

# CMU21<sup>st</sup> Century Learning Report

# 2022

รายงานฉบับสมบูรณ์ผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้  
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2564

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ISBN : 978-616-398-731-0

## Science and Technology

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





รายงานผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้  
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2564  
กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ISBN (e-book) : 978-616-398-731-0



ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Teaching and Learning Innovation Center



Teaching and Learning Innovation Center

จัดทำโดย ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
ISBN (e-book) : 978-616-398-731-0

บรรณาธิการ  
อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ  
ธัญพิชชา อรินตะ  
จุฑามาศ สีสี  
กิงกาญจน์ ฤงแก้ว

ออกแบบปกและจัดรูปเล่มรายงาน  
จุฑามาศ สีสี

ติดต่อ  
tlic@cmu.ac.th

บทความนี้เอกสารนี้ สงวนลิขสิทธิ์ © 2564 โดยผู้เขียนนอกเสียจากได้ระบุเป็นอย่างอื่น  
เอกสารนี้สามารถเผยแพร่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์หรือไฟล์ดิจิทัลสำหรับการศึกษส่วนตัวหรือการเรียนการสอน  
ที่มีได้ดำเนินการเพื่อแสวงหากำไรหรือความได้เปรียบทางธุรกิจ โดยขอให้มีการอ้างอิงที่มาทุกครั้ง  
การนำบทความไปใช้ในรูปแบบอื่น เช่น การรวมเล่ม ตีพิมพ์ แจกจ่ายบนเครื่องแม่ข่าย ซึ่งจะต้องได้รับความ  
ยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของบทความเท่านั้น

## เกี่ยวกับโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนานักศึกษา ให้เป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมต่อโลกของการทำงาน เพื่อตอบรับกับสิ่งที่จำเป็นต่อศตวรรษที่ 21 ทั้งแนวคิด ความรู้ และทักษะในด้านต่าง ๆ โดยตระหนักในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการออกแบบกรอบแนวคิด สำหรับการพัฒนาอาจารย์เพื่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ผ่านทางหลักสูตรต่าง ๆ ได้มีการมอบทุน ในการดำเนินการพัฒนากระบวนวิชาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้มุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ (1) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายที่ลดลง (2) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (3) การใช้ ICT ในการเรียนการสอน และ (4) การวัดประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ในศตวรรษที่ 21 และการสนับสนุนด้านนวัตกรรมการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปีการศึกษาที่ 2564 ซึ่งมหาวิทยาลัยมีโครงการรวมทั้ง 5 รูปแบบ ได้แก่ โครงการ Type A เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning ที่ส่งเสริมให้อาจารย์ลดการบรรยายหน้าชั้นเรียน Type B เป็นการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom ที่เน้นส่งเสริมให้อาจารย์นำเนื้อหาส่วนบรรยายของตนสร้างเป็นสื่อในรูปแบบ Online โครงการ Type C เป็นทุนส่งเสริมการสอนแบบบูรณาการข้ามกระบวนวิชา โดยเป็นจุดเริ่มต้นของการมอง ภาพรวมของการศึกษาอันเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนแบบ Outcome-based Education (OBE) โครงการ Type CMU MOOC เป็นทุนส่งเสริมให้อาจารย์ร่วมผลิตสื่อออนไลน์ในระบบเปิด

## เกี่ยวกับศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีนโยบายในการจัดตั้งศูนย์ TLIC (Teaching & Learning Innovation Center) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ในการพัฒนาทักษะด้านการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองนโยบายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยพันธกิจหลักของ TLIC มี ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1. การผลักดันการจัดการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning) ด้านที่ 2. การพัฒนาอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ด้านที่ 3. การสร้างดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อบริหารการจัดการเรียนรู้ และ ด้านที่ 4. การสนับสนุนการวิจัยและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างยั่งยืน ซึ่งในพันธกิจที่ 2 การพัฒนาอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ศูนย์ได้ส่งเสริมและผลักดันการพัฒนาอาจารย์ เสริมสร้างทักษะการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญ ประสานความร่วมมือกับส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เดิม ได้แก่ สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา และกองบริหารงานบุคคล เพื่อให้การพัฒนาอาจารย์เกิดผลก้าวหน้าอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

## กรรมการและผู้มีส่วนร่วมในโครงการประจำปีการศึกษา 2564

### กรรมการดำเนินงาน

อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ

ธัญพิชชา อรินตะ

จุฑามาศ สีธิ

กิงกาญจน์ ถุงแก้ว

### กรรมการวิชาการ

อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ

พัชรี วรกิจพูนผล

ปรานอม ตันสุขานันท์

วรรณพร ทะพิงค์แก

อภิโชค เลชะกุล

มณิษฐา จินตพิทักษ์

อลิษา ตรีโรจนานนท์

ชญภา แสนหลวง

ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร

ศิริพร เพียรสุขมณี

ปริยานุช วุฒิ ชูประดิษฐ์

ทัชชา สุตตสันต์

ศุภณัฐ ชัยดี

ณัฐวัฒน์ ล่องทอง

อาณัติ เดวี

รวีศ ทัศคร

วรลักษณ์ อังศุวารางกูร

สุธินี แต่โสตติกุล

อาทิตยา อินยง

## สารบัญ

การจัดการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ร่วมกับการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ของผู้เรียนในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่ . . . . .	11
<i>กฤตวยาน์ ทองคู่</i>	
Flipping the Class for Active Learning in the History of Landscape Architecture . . . . .	17
<i>Kasama Polakit</i>	
การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom ในวิชา 888452 Startup in Agriculture and Biotechnology Industry . . . . .	24
<i>จักรพงศ์ ชื่นแสน</i>	
การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom ในวิชา 888463 Startup in Agro and Food Business . . . . .	30
<i>จักรพงศ์ ชื่นแสน</i>	
การทำแบบฝึกหัดเสริมด้วยระบบสร้างบทเรียนด้านการเขียนโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติและ การจัดการ เรียนการสอนในกระบวนวิชา 204355 การโปรแกรมเชิงแข่งขัน . . . . .	36
<i>จักริน ชวชาติ</i>	
สรุปการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมระหว่างรายวิชา 804221 Perception of Architectural space และ 801799 Thesis . . . . .	42
<i>จิรันธนิ นกิตกา และ ปรานอม ต้นสุขานันท์</i>	
โครงการบูรณาการข้ามวิชาการรู้จำแบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ . . . . .	50
<i>ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร</i>	
การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 215495 Selected Topics in Microbiology I (Microbiome Analysis) . . . . .	54
<i>ณัฐพล น้อยรังษี</i>	
การเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต. . . . .	60
<i>ณัฐวุฒิ สารอินทร์ และ ว่าน วิริยา</i>	
การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 วิชา 213211 (Environmental Safety and Ethics) ประจำภาคเรียนที่ 2/2564 . . . . .	70
<i>ณัตติพร ยะปิง และ ณัฐวุฒิ สารอิน</i>	

## สารบัญ (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ด้านหัวข้อเลือกสรรทางพีชไรให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 . . . . .	77
<i>ตอนภา ผุสดี</i>	
การเรียนรู้วิชาผู้ประกอบการ (Entrepreneurship 255271) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) . . .	81
<i>ทินกร ปงธิยา</i>	
Active Learning กระบวนวิชา 208265 วิชาสถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดลอม . . . . .	91
<i>นวพร นาคเหตุทัย</i>	
โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 (Active Learning) ของกระบวนวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง. . . . .	97
<i>ปณิดา ธารารักษ์และพีรพล จิราพงศ์</i>	
การบูรณาการวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์และวิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือของ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์. . . . .	106
<i>ปัทมา ลงกานี</i>	
การจัดการเรียนรูแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 การจัดการและการตลาดอุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industrial Management and Marketing) . . . . .	113
<i>พรจันท์ วอลเตอร์</i>	
การจัดการเรียนรูแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชา 605332 บทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ (Role of Consumer in Product Development System) . . . . .	119
<i>พรจันท์ วอลเตอร์</i>	
ระบบสารสนเทศธรณีวิทยากับการเรียนรู้แบบใหม่สู่ศตวรรษที่ 21 . . . . .	124
<i>พิชามุณี มานพภาวี</i>	
การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาสมดุลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร131 <i>ภัทวรา ปฐมรังษิยกุล</i>	
การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับกระบวนวิชา 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น . . . . .	139
<i>ภาคภูมิ เพ็ชรประดับ</i>	

## สารบัญ (ต่อ)

การจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร (Greenhouse Gas Management in Forest and Agricultural Sectors) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . . . . . 145

มนตรี แสนวังสี

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในกระบวนวิชา Selected Topics in Animal and Aquatic Sciences และการใช้เกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ . . . . . 149

มินตรา ศีลอุดม

ผลการใช้สื่อการสอนออนไลน์ ปฏิบัติการออนไลน์ และห้องเรียนกลับด้านในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มในกระบวนวิชา 601422 Sugar Technology . . . . . 157

รวีศ ทิศคร

Integration based Learning for Scalable Web Application Development to Deployment. . . 164

รัศมีทิพย์ วิตา

รายงานฉบับสมบูรณ์ วิชา 801334 การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม (Architectural Detail Design) . . . . . 173

รุ่งพรธชา น้อยจันทร์

รายงานผลการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning วิชา 888212 Digital Tools for Entrepreneurs ภาคการศึกษา 2/2564. . . . . 179

วรวิทย์ เทพแสน

204454 อัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมในการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด (Combinatorial Optimization Algorithms and Programming) . . . . . 184

วัฒนา จินดาหลวง

Active Learning for the Online Class: The Knowledge and Innovation Management Practices in Small and Medium-sized Enterprises การเรียนรู้เชิงรุกสำหรับห้องเรียนออนไลน์: แนวปฏิบัติการจัดการความรู้และนวัตกรรมในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม . . . . . 192

วันทนา อารีประยูรกิจ

การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในรูปแบบของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 . . . . . 201

วาทีต โคกทอง



## สารบัญ (ต่อ)

มลพิษทางอากาศ (213351) .....	207
<i>ว่าน วิริยา ณ์ตติพร ยะบั้ง และ สมพร จันทระ</i>	
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 กระบวนวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564 .....	213
<i>ศิริพร โทลา มินตรา ศีลอุดม</i>	
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีนวิทยาประยุกต์ (256361) ภาคเรียน ที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564 .....	220
<i>ศิริพร โทลา</i>	
การออกแบบการจัดการเรียนการสอนและการจัดทำคลิปสื่อการสอนในวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล) วิชาเฉพาะของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี เพื่อปรับตัวสู่ CMU 21 <sup>st</sup> Century Learning Type A: Active Learning .....	226
<i>ศุภรดา ประภาวงศ์</i>	
การเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะนักศึกษาการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Active Learning To Develop Students' Skills In Modern Management And Information Technology; Case Study College of Arts, Media And Technology, Chiang Mai University. ....	235
<i>สมเกียรติ น่วมนา</i>	
การใช้ของรางวัลในห้องเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning .....	241
<i>สีบพงศ์ เฉินบำรุง</i>	
การเรียนรู้กฎหมายอาหารกับการปรับตัวในยุคโควิด-19 กระบวนวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐานอาหาร (Food Legislation and standards) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ....	247
<i>สุคันธา โอศิริพันธุ์</i>	
การเรียนรู้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเกมและการทำแบบฝึกหัดแบบ ออนไลน์. ....	254
<i>สุธาสนี ไทวุฒิกุล</i>	
การเตรียมความพร้อมสู่การเรียนเขียนโปรแกรมแบบออนไลน์ด้วย Flipped Classroom. ....	262
<i>สุธาสนี ไทวุฒิกุล</i>	

## สารบัญ (ต่อ)

ความท้าทายของ Project based learning ในการจัดการเรียนการสอนนิชาบรรยายของสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19 ..... 271

*สุวรรณา เดชะรัตน์นางกูร*

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคมเศรษฐกิจ (Environmental Impact Assessment in Socio-economics: EIA/EHIA) ..... 278

*อนุพงศ์ วงศ์ไชย*



# การจัดการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ร่วมกับการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่

กฤตวยาน์ ทองคู่

วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนน ห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ 50200  
krittawaya@gmail.com

## บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษามาก่อนจากภายนอกห้องเรียนและมาทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนอื่นภายในห้องเรียน ในขณะที่ Active Learning จะเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ที่หลากหลายมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม โดยมีผู้สอนคอยแนะนำและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองรวมทั้งกับผู้สอนด้วย การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Flipped classroom ร่วมกับ Active Learning ของรายวิชา 954244 การวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่ โดยมีผู้เรียนทั้งหมด 3 ตอนเรียน รวมทั้งหมด 105 คน ผลที่ได้พบว่าแม้จะเป็นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังสามารถทำคะแนนสอบได้เป็นอย่างดี รวมทั้งผู้เรียนมีความรู้สึกพึงพอใจกับบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านกิจกรรมการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ จากผลที่ได้รับดังกล่าวแสดงว่าการบูรณาการการเรียนรู้อย่าง Flipped Classroom และ Active Learning ร่วมกัน สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและวิเคราะห์ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน พร้อมทั้งมุ่งเน้นให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้และทักษะต่างๆ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการเรียนหรือแม้แต่การทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** Flipped Classroom, Active Learning, Blended Learning, Online Learning

## 1. บทนำ

การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในห้องเรียน (Active Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และผู้เรียนด้วย

ตนเองจนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่ยั่งยืนได้ด้วยตนเอง โดยการถามคำถาม กำหนดปัญหา และกำหนดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพื่อสร้างความเข้าใจ ผักผ่อนและใช้ความคิดอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบห้องเรียนพลิกกลับ (Flipped Classroom) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยที่ผู้สอนจัดเตรียม

เนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษามาก่อนจากภายนอกห้องเรียน และมาทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนอื่นภายในห้องเรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายวิชา เช่น การนำไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ [1] การนำไปใช้ในการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ [2] การนำไปใช้ในการเรียนทางการแพทย์ [3] เป็นต้น

วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่เป็นวิชาที่มีเนื้อหาหลากหลาย มีความซับซ้อน ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ เช่น การวางแผนโครงการ การพัฒนาซอฟต์แวร์การเขียนแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use case diagram) การเขียนแผนภาพกิจกรรม (Activity diagram) การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface design) หรือแม้แต่การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วย Agile ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์รูปแบบต่างๆ ที่ผู้สอนได้มอบหมายให้ ปัญหาที่พบบ่อยคือเมื่อสอนเนื้อหาที่หลากหลาย ผู้เรียนจะไม่สามารถเรียบเรียงความเกี่ยวข้องของเนื้อหาในแต่ละส่วนได้เนื่องจากรูปแบบการเรียนจะเป็นรูปแบบบรรยายผู้เรียนไม่ได้กลับไปทบทวนด้วยตนเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในสถานการณ์ที่ต้องเรียนออนไลน์ในปัจจุบัน โดยการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้แบบห้องเรียน พลิกกลับ ผู้สอนจะเตรียมสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิด และให้คำแนะนำระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ทั้งในรูปแบบกลุ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการวางแผน ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เตรียมสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองในที่สุด

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1. การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom)  
การเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันได้มี

การนำเอาการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลาย นักวิชาการหลายคนยอมรับว่าห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่มีประสิทธิภาพ [1] [4] [5] ผู้สอนจะเปลี่ยนรูปแบบการเรียนบรรยายในชั้นเรียนธรรมดาให้มีความหมายต่อผู้เรียนมากยิ่งขึ้น โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนดูตัวอย่างเนื้อหาในแต่ละคาบก่อนเริ่มเรียนในห้องเรียน เมื่อถึงเวลาเรียนปกติ ผู้สอนจะสรุปเนื้อหาและมอบหมายกิจกรรมภายในห้องเรียนให้ผู้เรียนฝึกคิดเพื่อให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเองซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมกลุ่มและเดี่ยว นอกจากนี้หลายๆ งานวิจัยยังได้มีการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับรูปแบบการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การประยุกต์ใช้ Flipped Classroom กับ Inquiry-based Learning [2] ซึ่งทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

### 2.2. กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active learning)

การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active learning) เป็นวิธีการเรียนรู้และการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง สามารถคิดและประยุกต์ใช้องค์ความรู้รวมทั้งประสบการณ์ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมาย

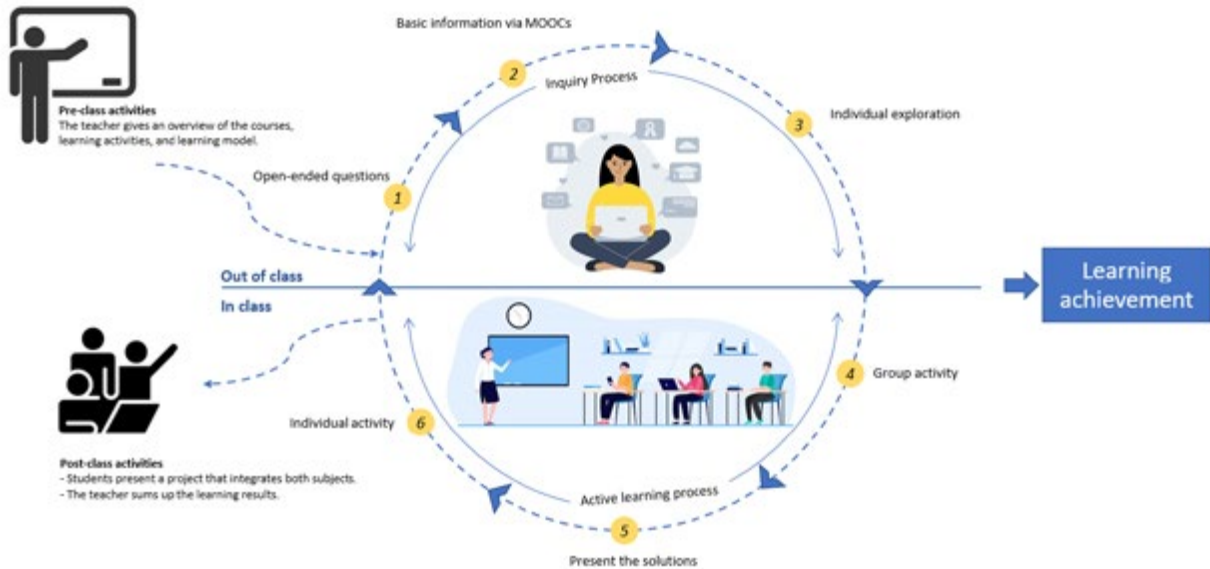
นอกจากนี้ Active learning ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีบทบาทในห้องเรียนมากขึ้น และทำให้ผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่ยังเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือแนะแนวทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน [6] รวมทั้งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการจ้างงานในอนาคต [7] [8]

### 3. แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียน พลิกกลับร่วมกับกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค

โควิด 19 ผู้สอนจึงได้ปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยการบูรณาการการเรียนรู้แบบกลับด้านร่วมกับการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยเริ่มจากผู้สอนชี้แจงรายละเอียดการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ จากนั้นจะให้ผู้เรียนทำศึกษาบทเรียนผ่าน MOOCs และตอบคำถามที่ได้จัดเตรียมไว้ในห้องเรียน ผู้สอนจะสรุปเนื้อหาและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มและให้นำเสนอผลงานที่ละกลุ่มพร้อมกับให้สมาชิกกลุ่มอื่นสอบถามและให้คำแนะนำเพื่อนๆ เพิ่มเติม โดยจะทำแบบนี้ในทุกสัปดาห์ ดังแสดงในรูปที่ 1



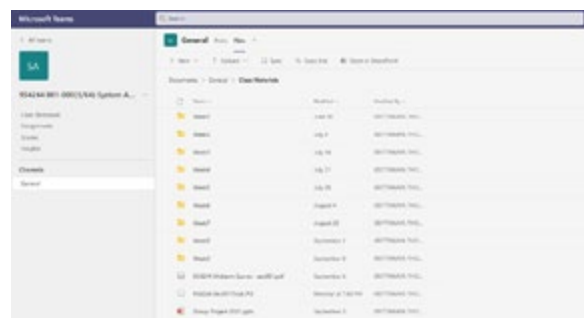
รูปที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ [2]

นอกจากนี้ยังได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบใหม่ที่อยู่ในรูปแบบออนไลน์ ประกอบไปด้วยกิจกรรมกลุ่ม การนำเสนอ และคะแนนสอบเพื่อวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังแสดงในตารางที่ 1 และจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในกระบวนวิชา 954244

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนการให้คะแนน

กิจกรรม	คะแนน (%)
1. กิจกรรมกลุ่ม	40
2. การนำเสนอ	10
3. สอบกลางภาค	25
4. สอบปลายภาค	25
<b>รวม</b>	<b>100%</b>

สำหรับในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ผู้สอนจะทำการอัปโหลดเอกสารประกอบการสอน และสื่อการเรียนรู้สำหรับแต่ละบทเรียนไปยังโปรแกรม Microsoft Teams ให้กับผู้เรียนล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหา ตลอดจนเห็นภาพของกิจกรรมที่จะต้องร่วมกันทำในแต่ละบทเรียน ดังแสดงในรูปที่ 2

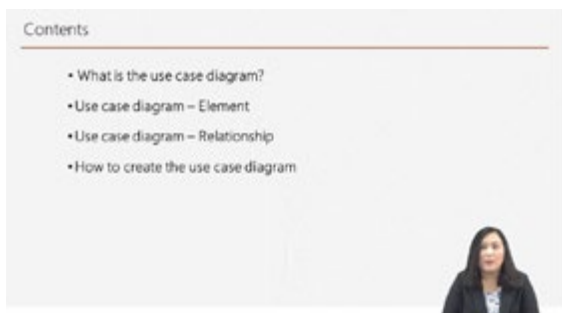


รูปที่ 2 การใช้โปรแกรม MS Teams ในรายวิชา

สื่อการสอนที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนได้ผลิต MOOCs ทั้งหมด 4 บทเรียน โดยเลือกจากบทเรียนที่ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจและฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ ได้แก่ วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวางแผนโครงการ การเขียนยูสเคสไดอะแกรม และการเขียนแอกติวิตีไดอะแกรม ดังแสดงในรูปที่ 3 และรูปที่ 4



รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอ MOOCs หัวข้อการวางแผนโครงการ



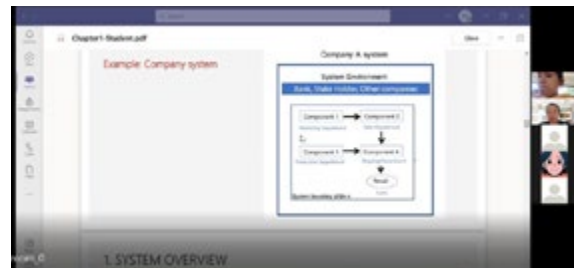
รูปที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอ MOOCs หัวข้อการเขียนยูสเคสไดอะแกรม

นอกจากนี้ยังได้นำเอาสื่อที่เผยแพร่ทาง YouTube มาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 5



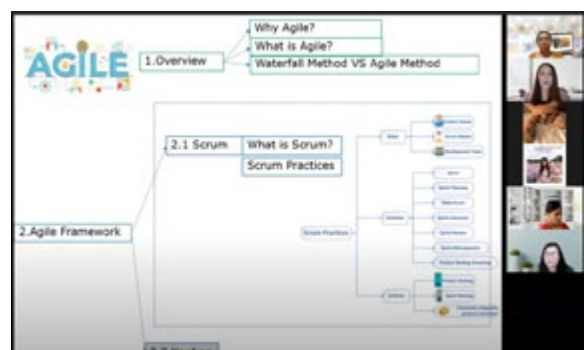
รูปที่ 5 ตัวอย่างสื่อหัวข้อ UI ที่เผยแพร่ผ่าน YouTube

ส่วนเครื่องมือที่ใช้สอน ผู้สอนได้เลือกใช้โปรแกรม Zoom เนื่องจากโปรแกรม Zoom จะสามารถแบ่งห้อง (Breakout room) ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกทำกิจกรรมกลุ่มท้ายบทเรียนหลังจากผู้สอนสรุปเนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ และผู้สอนเองยังสามารถเข้าไปให้คำแนะนำผู้เรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากผู้เรียนจะกล้าสอบถามมากกว่าการเรียนในห้องเรียนรวมที่มีนักศึกษาจำนวนมาก ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 การใช้โปรแกรม Zoom แบ่ง Breakout room เพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

ในช่วงท้ายของรายวิชา ผู้สอนได้เชิญวิทยากรจากภายนอกเข้ามาให้ความรู้กับผู้เรียนจำนวน 2 ครั้ง ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปแบบ AGILE ผ่านโปรแกรม Zoom ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 วิทยากรจากภายนอกมาให้ความรู้กับผู้เรียนในหัวข้อ AGILE

#### 4. ผลวิจัย

##### 4.1. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในภาคการศึกษา 1/64 และได้มีการสอบถามกลางภาคและปลายภาค

เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนทั้งหมด 105 คน ได้ลำดับชั้นดังแสดงในตารางที่ 2

จากตารางลำดับชั้นดังกล่าวพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รับลำดับชั้น C ขึ้นไป (97%) แต่มีเพียง 3 คน ที่ได้ต่ำกว่า C (3%) ซึ่งผู้เรียนที่ได้รับลำดับชั้นต่ำกว่า C คือกลุ่มที่ขาดเรียนบ่อยและไม่ทำกิจกรรมกลุ่มภายในห้องเรียน

ตารางที่ 2 แสดงลำดับชั้นทั้งหมดของผู้เรียน

ลำดับชั้น	จำนวน	ร้อยละ (%)
A	20	19
B+	35	33
B	26	25
C+	19	18
C	2	2
D+	1	1
D	1	1
F	1	1

#### 4.2. การรับรู้ของผู้เรียน

ในตอนท้ายของภาคการศึกษา ผู้สอนได้จัดทำแบบสอบถามการรับรู้ต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาจาก Liaw [9] แบบสอบถามประกอบด้วย 16 รายการ โดยแต่ละรายการผู้เรียนสามารถให้คะแนนได้ตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยที่ 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ 5 หมายถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบสอบถามนี้ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 3 ด้าน 16 คำถาม ได้แก่ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ 4 คำถาม ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 6 คำถามด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ 6 คำถาม

สำหรับการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจมีรายละเอียดดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 3 ผลสรุปคะแนนการรับรู้ของผู้เรียน

Dimension	N	Mean	SD
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้	105	4.24	0.74
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	105	4.18	0.83
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	105	4.05	0.94

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนวิชา 954244 การวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่ อยู่ในระดับมาก (= 4.14) เมื่อพิจารณาแต่ละมิติ พบว่า ผู้เรียนพอใจกับด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด (= 4.24) รองลงมาคือด้านกิจกรรมการเรียนรู้ (= 4.18) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ (= 4.05) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ผู้เรียนรับรู้ได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom และ Active Learning เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประโยชน์และยอมรับที่จะใช้วิธีการเรียนรู้ดังกล่าวเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ

#### 5. สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การรับรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ในกระบวนวิชา การวิเคราะห์และออกแบบระบบสำหรับการจัดการสมัยใหม่ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom ร่วมกับ Active Learning ซึ่งเป็นแนวการสอนรูปแบบใหม่ที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมกับชั้นเรียนได้มากขึ้นกว่าการสอนในรูปแบบเดิม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการรับรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบดังกล่าวอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ ผลลำดับชั้นของ



รายวิชายังแสดงให้เห็นว่า 97% ของผู้เรียนได้รับลำดับ  
ชั้นตั้งแต่ C ขึ้นไป

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาจากการแพร่ระบาดของ  
โรคโควิด-19 ก็ยังเป็นปัญหาหลักที่ทำให้แผนการสอน  
แบบ Flipped Classroom และ Active Learning  
ยังไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยคาดหวัง ซึ่งนอกจากที่ผู้สอน  
และผู้เรียนต้องใช้เวลาไปกับกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่  
แล้ว ยังต้องใช้เวลาไปกับเครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้กับ  
การเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ปัญหาดังกล่าว

นับเป็นประเด็นที่ทำทายเป็นอย่างมาก ซึ่งในอนาคต  
หากปรับแก้รูปแบบการเรียนรู้จากผลการศึกษาที่ได้  
รวมทั้งนำผลที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับผู้เชี่ยวชาญในด้าน  
นี้ คาดว่าจะสามารถช่วยให้การสอนในรูปแบบดัง  
กล่าวประสบความสำเร็จยิ่งขึ้นกว่าเดิม

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการ  
เรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ให้ทุนสนับสนุน  
โครงการการเรียนการสอนในรูปแบบ Active  
Learning + Flipped-Classroom (Type B)

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classroom: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, pp. 50–73.

[2] Thongkoo, K., Panjaburee, P., & Daungcharone, K. (2019). Integrating inquiry learning and knowledge management into a flipped classroom to improve students' web programming performance in higher education. *Knowledge Management & E-Learning*, 11(3), pp. 304–324.

[3] Hurtubise, L., Hall, E., Sheridan, L., & Han, H. (2015). The Flipped Classroom in Medical Education: Engaging Students to Build Competency. *The Journal of Medical Education and Curricular Development*. pp. 35-43.

[4] Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington DC: International Society for Technology in Education.

[5] Chen, Y., Wang, Y., & Chen, N. S. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, pp. 16–27.

[6] Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036–1183.

[7] Daellenbach, K. (2018). On carrot cake and marketing education: A perspective on balancing skills for employability. *Australasian Marketing Journal*, 26(2), pp. 172–179.

[8] Hayter, C. S., & Parker, M. A. (2019). Factors that influence the transition of university postdocs to non-academic scientific careers: An exploratory study. *Research Policy*, 48(3), pp. 556–570.

[9] Liaw, S-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: a case study of the blackboard system', *Computers & Education*, 51, 864–873.

# Flipping the Class for Active Learning in the History of Landscape Architecture

Kasama Polakit, PhD

1Faculty of Architecture, Landscape Architecture Program, Chiang Mai University  
239 Huay Keaw Rd., Suthep Sub-district, Muang District, Chiangmai 50200  
E-mail: kasama.polakit@cmu.ac.th

## ABSTRACT

This paper describes the process of flipping the class for active learning in the History of Landscape Architecture. Creating engaging class environments for a history class can be such a challenging task. Using a flipped classroom model providing an active learning history class, which is educational, entertaining, and engaging, can be a promising approach. This paper is divided into four parts starting with, first, three interconnected conceptual frameworks for pedagogical design, which are 1.) a student-centered approach, 2.) a flipped classroom model based on Bloom's taxonomy, and 3.) lifelong learning skills. Detailed class planning and operation are articulated in the second part, then followed by the student learning outcomes in the third part. The conclusions are drawn in the final part.

**Keywords:** Flipped classroom model, Active learning skills, Pedagogical design, Hybrid classroom.

## 1. Introduction

The History of Landscape Architecture course is about the history of humans shaping their environment, providing a critical and historical analysis of the extent of landscape architecture as ideas, art forms, experiences, places, and practices. Creating engaging class environments for a history class can be such a challenging task. Using a flipped classroom model providing an active learning history class, which is educational, entertaining, and engaging, can be a promising approach as suggested by many pieces of literature [1-4]. A Flipped Classroom refers to an instructional

strategy in which traditional classroom activities and homework are reversed, or "flipped" [1]. As a blended learning model, students are introduced to content at home and practice working through it at school. In other words, students do homework in class time at school. However, the flipped class has both advantages and disadvantages. Based on teachthought.com and the Center for Teaching and Learning, Boise State University [5-6], the benefits of a flipped classroom are 1.) Students have more control over their learning., 2.) It promotes student-centered learning and collaboration., 3.) It makes

course content easily accessible., and 4.) It can be more efficient. With a good active learning technique, students may obtain the opportunity to participate in peer instruction, group discussions, and other interactive learning situations. For disadvantages, 1.) A flipped classroom requires more preparation time., 2.) It relies on trust, and it assumes that students will complete the out-of-class preparation., 3.) It can aggravate a digital divide because not all students have access to a good quality computer and internet to view the online course materials.

To describe the process of flipping the class for active learning in the History of Landscape Architecture, this paper is divided into four parts starting with, first, three interconnected conceptual frameworks for pedagogical design, which are 1.) a student-centered approach, 2.) a flipped classroom model based on Bloom's taxonomy, and 3.) lifelong learning skills. Detailed class planning and operation are articulated in the second part, then followed by the student learning outcomes in the third part. The conclusions are drawn in the final part.

## **2. Three interconnected conceptual frameworks for pedagogical design**

Conventionally, history courses are operated as traditional lecture classes, in which students are treated as passive beings. Remembering and understanding are key cognitive skills to be assessed and summative assessment, midterm, and end-of-term exams are normally used. For the new course design,

three interrelated conceptual frameworks used for pedagogical design are 1.) a student-centered approach, 2.) flipped classroom based on Bloom's taxonomy, and 3.) lifelong learning skills.

### **2.1. A student-centered approach**

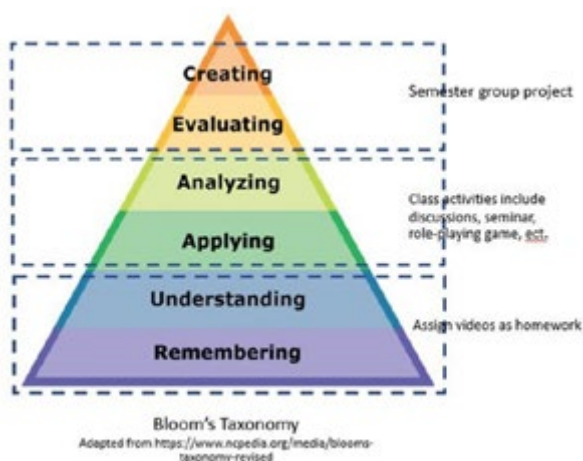
Viewing students as active agents, a student-centered approach shifts the focus of instruction from the instructor to the students.

For the 802222 History of Landscape Architecture course, students will be put at the center of their education taking an active role in their intellectual journey. Operating as a learner-centered classroom, students are the focus of education, while the instructor plays a role as a facilitator of the learning process. Students will be treated as active beings, taking their responsibility to shape and form their understanding through out-of-class assignments and construct their knowledge through in-class activities. For in-class activities, they will be encouraged to take an active role in engaging and participating in discussions, debates, games, and collaborative learning. The students are also empowered to take a leading role in presenting their final projects and managing a class discussion on their work. Formative assessment will be utilized as the main method used to conduct in-process evaluations of students' academic progress during the course.

### **2.2. A flipped classroom based on Bloom's taxonomy**

Based on Bloom's taxonomy as shown

in Figure 1, remembering and understanding can be achieved through active or passive learning, while applying, analyzing, evaluating, and creating can only be achieved through active learning. This flipped classroom model will be designed to put remembering and understanding in the homework category, while the in-class activities will allow students to develop their abilities and skills in terms of analysis and application. The project-based activities will be constructed on the students' capability to evaluate and fabricate their creative work.



**Figure 1.** Bloom's Taxonomy is used for designing a flipped classroom [7].

### 2.3. Lifelong learning skills

Lifelong learning concerns improving learning-to-learn skills. As the American futurist Alvin Toffler put it in his book *Future Shock*, "The illiterate of the 21st century will not be those who cannot read and write, but those who cannot learn, unlearn and relearn." [8]

Skills and practices that enable lifelong learning and independent problem-solving

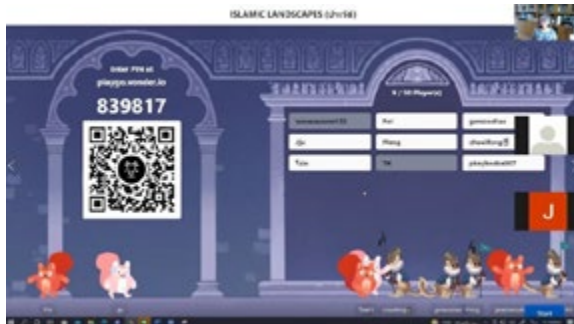
are fundamental in student-centered learning. As a foundation for learning and working, lifelong learning skills support student thinking, self-management, and social interaction, which enable them to pursue education and career goals [9]. Lifelong learners should be prepared to develop 21st-century skills including digital literacy, communication, collaboration, critical thinking, problem-solving, decision making, and creativity [10].

### 3. Detailed class planning and operation

Before the class began, a student intake survey was conducted via google form to start building a relationship from day one including asking about their interest and expectation toward the course. The course was one and a half hours long operated twice a week. The course was planned as a hybrid learning environment through a mixture of physical and virtual classrooms. The virtual classroom was operated via ZOOM. The class overview was introduced and detailed assignments were explained, incorporating both teamwork and individual work. Students had the freedom to set up teams of three or four members.

From the aforementioned three conceptual frameworks, the course was designed with three main categories of activities. First, out-of-class activities, lecture videos were given in advance as homework assignments, covering the landscape in history regarding design and planning in the Eastern and Western Traditions. Second, the students were required to engage in a series of in-class

activities, aiming to analyze and apply their understanding to the given topics/scenarios. In each class, each team took turns to be a class leader running a gam gaming, based on the content of the subject matter utilizing open-source game-based learning platforms like Kahoot! and Vonder Go as shown in Figure 2.



**Figure 2.** Vonder Go Gamification [11]

After game playing, the class leaders run discussions and debates, while the instructor helped facilitate learning and critical thinking. Third, the creative work was composed of individual and team assignments. Individual tasks are essays and brochures as demonstrated in Figure3.



**Figure 3.** Each student created a brochure based on the lecture topic of his/her choice.

Team assignments were project-based learning aiming to develop research and communication skills. The team projects promoted collaboration, communication (writing, graphic, and media), analytical and critical thinking. Each team was asked to evaluate and create their project assisted by the instructor. The project-based assignment required onsite fifteen-minute oral presentations and ten-minute videos ready to be uploaded on the YouTube platform.

#### 4. Student learning outcomes (SLOs)

The students' learning outcomes were assessed through direct measures of actual student work by evaluating their process, performance, and products, for example, papers, projects, presentations, and other creative work like video productions throughout the semester. This formative assessment included self-assessing, and being evaluated by peers, a guest critic, and the instructor.

**Table 1** Class activities and scoring

Class activities	Scoring
1. Class active participation	15
2. Class discussions and debates	25
3. 1 Essay and 1 Brochure	20
4. 15-minute oral presentation of the assigned project	15
5. Creative work- 10-minute VDO of the assigned project	25
<b>Total</b>	<b>100</b>

After the completion of this course, students will be able to

- Understand the evolution and history of Landscape Architecture by demonstrating knowledge of the field of landscape architecture and the significant historical periods that define the profession.
- Understand the cultural, natural, and

physical influences that have shaped and formed landscape design through time.

- Develop critical thinking skills and analytical skills in landscape design.
- Develop research and communication skills in the field of landscape architecture history.

The output of this class includes one-page essays, brochures, 15-minute PowerPoint presentations, and 10-minute videos. In terms of outcomes students would be able to develop skills, characters, and attitudes as the followings:

**Active learning skills:**

- Discussions, debates, storytelling, and gaming allow students to develop analytical thinking, critical thinking, and communication skills
- Essays permit students to develop writing skills while brochures encourage them to use creativity, graphic communication, and writing skills.
- Project-based assignments allow students to develop collaborative, leadership, and technical skills

**Character:** All in-class activities let students develop life skills incorporating flexibility, leadership, initiatives, productivity, and social skills.

**Attitude:** Debates and discussions, demonstrating diverse attitudes and values, allow students to develop ethical and emotional awareness and cultural competence. Throughout the semester, two dimensions of SLOs have been observed, first, challenges and opportunities, and the final results.

#### 4.1. Challenges and Opportunities

At the beginning of the semester, students did not familiar with active learning methods. They tended not to engage in discussions and debates. Some of them did not study their homework, while others had a hard time articulating their thoughts. These challenges can also be seen as opportunities. Students had a chance to expose themselves to a more active learning environment. This could lead them to develop lifelong learning skills useful for 21st-century challenges. Students also have an opportunity to practice self-management and virtual social interaction.

#### 4.2. Final results

Formative assessment was conducted through a series of assignments, each of which evaluates different skill sets. It allowed a wide range of students' competencies to be considered. Peer evaluations and voting were employed to determine which final video presentations won the first and the second prizes of the History of Landscape Architecture Awards. For the academic record, of a total score of 100, the lowest point is 65 while the highest point is 90, with an average score of 76.82 and a standard deviation of 7.26.

### 5. Conclusions

Creating a flipped classroom in the History of Landscape Architecture provides an opportunity to design active learning milieus for students to engage and participate in class activities physically and virtually. The students not only develop academic skills in the subject matter but they also have a chance

to cultivate lifelong learning skills for their life and work in the future through thinking, self-management, and social interaction.

Through pedagogical design and course development, the instructor also learned how to identify teaching strategies, activities, and assessments to achieve desired educational outcomes. However, when the course is first launched, the preparation of course materials including lecture videos of the “flipped” history classroom is substantial and time-consuming.

To conclude, the instructional methods of this class can be useful for any lecture-

based class, particularly any subject related to history.

## 6. Acknowledgment

I would like to extend my gratitude to the CMU’s 21st Century Learning Funding -Type B: Active Learning + Flipped Classroom for funding support, Assistant Professor Rattha Littisorn, the guest critic and a colleague, for bringing in his expertise in art and architectural history, Panut (Abu) for being a teaching assistant. And last but not least, I would like to thank the students of 2021-802222 History of Landscape Architecture, without whom this paper would not exist.

## 7. References

- [1] Elizabeth T. (2020) A Beginner's Guide to Flipped Classroom, available online: <https://www.schoolology.com/blog/flipped-classroom>.
- [2] Hartyanyi, M. et al. (2018) Flipped Classroom in Practice, Innovating Vocational Education, the European Commission.
- [3] Ozdamli, F. & Asiksoy, G. (2016). Flipped classroom approach, World Journal on Educational Technology, vol. 8(2), pp. 98-105.
- [4] Urfa, M. (2018) Flipped Classroom Model and Practical Suggestions, Journal of Educational Technology & Online Learning, vol. 1(1), pp. 47-59.
- [5] TeachThought University, What Are The Pros And Cons Of A Flipped Classroom? available online: <https://www.teachthought.com/learning/pros-and-cons-of-a-flipped-classroom/>
- [6] Center for Teaching and Learning, Boise State University, A Guide to Flipping the Classroom, available online: <https://www.boisestate.edu/ctl-flipping/pros-cons/>
- [7] Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001), A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, Abridged Edition, Boston, MA: Allyn and Bacon.
- [8] Alvin T., available online: <https://www.cambridgeassessment.org.uk/blogs/lifelong-learning-skills-for-the-21st-century-workplace/>

[9] McGarrah, M.W. (2015) Lifelong Learning Skills for College and Career Readiness: Considerations for Education Policy, College & Career Readiness & Success Center at American Institute of Research.

[10] Mawas, N.E. & Muntean, C.H. (2018) Supporting Lifelong Learning through Development of 21st Century Skills, available online: <http://www.newtonproject.eu> > uploads > 2018/12

[11] Vonder Go is available online: <https://livego.vonder.co.th/>



# การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ Active Learning และ Flipped Classroom ในวิชา 888452 Startup in Agriculture and Biotechnology Industry

## จักรพงษ์ ชื่นแสน<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิชานวัตกรรมดิจิทัล วิทยาลัยนานาชาตินวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนนิมมานเหมินท์ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่  
E-mail: chakkrapong.k@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนวิชา 888452 Startup in Agriculture and Biotechnology Industry เป็นวิชาเอกเลือก สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวัตกรรมการผลิต (หลักสูตรนานาชาติ) ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้วัตกรรมการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง และหากได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสมจะสามารถขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้ แต่เดิมกระบวนวิชานี้จัดการเรียนการสอนแบบ Lecture-based คือเน้นการให้ความรู้จากผู้สอนแต่เพียงทางเดียว และเมื่อมีการวัดผล พบว่าผู้เรียนรับทราบ เข้าใจ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดจากเนื้อหาของกระบวนวิชาได้เพียง 30 % ของเนื้อหาทั้งหมด อีกทั้งอัตราการเข้าชั้นเรียนก็อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาก็คาดเดาได้ว่าอาจเกิดจากการที่ผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม อีกทั้งยังอาจไม่เห็นความสำคัญของกระบวนวิชา และด้วยเนื้อหาของกระบวนวิชาประกอบด้วยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ยาก หรือต้องใช้เวลาในการทบทวนค่อนข้างมาก ทั้งหมดนี้จึงนำมาสู่การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้มากขึ้น และสามารถหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วยตนเองได้ ทำให้เห็นความสำคัญของเนื้อหามากขึ้น และสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาก่อนคาบเรียน หรือทบทวนบทเรียนที่หลากหลายซับซ้อนได้ตลอดเวลาผ่านทางการเรียนการสอนในรูปแบบ Flipped Classroom การปรับเปลี่ยนนี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหากระบวนวิชามากขึ้น มีทักษะในการหาความรู้เพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจมากขึ้น และให้ความสนใจเข้าชั้นเรียนมากขึ้นด้วย

**คำสำคัญ:** Startup, Agriculture, Biotechnology, Industry, Digital Technology

### 1. บทนำ

กระบวนวิชา 888452 Startup in Agriculture and Biotechnology Industry สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นวิชาที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ตามทฤษฎี 10 S-Curve ดังนั้นหากวิชานี้จะประสบความสำเร็จ

สำเร็จอย่างแท้จริง นั่นคือนักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมเกษตร และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยได้

จากสอนที่ผ่านมาพบว่า ผู้เรียนมักมีปัญหาในเรื่องการไม่เข้าใจหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ หรือศาสตร์แขนงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เนื่องจาก

วิชานี้ นักศึกษาจำเป็นต้องมีความสามารถที่จะผนวกเอาความรู้หลากหลายศาสตร์มาแก้ปัญหาเชิงธุรกิจให้ได้ ซึ่งผู้สอนสังเกตว่าผู้เรียนไม่สามารถแสดงกระบวนการคิดที่เหมาะสมผ่านการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมได้ รวมถึงการไม่ค่อยเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนส่วนใหญ่ ซึ่งอาจเกิดจากการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Lecture-based เพียงอย่างเดียว จึงทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย และไม่มี ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

จากปัญหาข้างต้น ผู้สอนจึงเสนอให้มีการจัดการเรียนการสอนกระบวนวิชา 888452 Startup in Agriculture and Biotechnology Industry ในรูปแบบ Active Learning และ Flipped Classroom

## 2. หลักการและเหตุผล

Active Learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนการคิดขั้นสูง ทำให้นักศึกษามีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1]

Flipped Classroom เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตนอกห้องเรียน นอกเวลาเรียน ส่วนในห้องเรียนจะเป็นการจัดกิจกรรม นำการบ้านมาทำในห้องเรียนแทน โดยวิธีนี้ผู้เรียนจะมีเวลาดูการสอนของครูผ่านวิดีโอออนไลน์ก็ครั้งก็ได้ เมื่อไหร่ก็ได้ และในห้องเรียนผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนทำงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ดูผ่านวิดีโอ เพื่อทำความเข้าใจหลักการความรู้ผ่านกิจกรรม โดยผู้

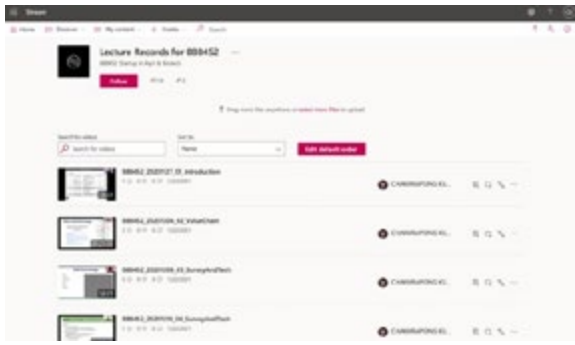
สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนมีคำถาม หรือติดปัญหาที่แก้ไม่ได้ หลักการของ Flipped Classroom ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา บวกกับการจัดกิจกรรมในห้องเรียน เนื่องจากเวลาในห้องเรียนมีจำกัด การที่จะให้นักเรียนเข้าใจในหลักการความรู้บางอย่างอาจมีเวลาไม่พอ ดังนั้นการศึกษาความรู้จากการสอนผ่านวิดีโอที่ผู้สอนได้บันทึกไว้แล้ว รวมทั้งการอ่านหนังสือเพิ่มเติม ปฏิบัติเพื่อนหรือผู้สอนออนไลน์ สามารถทำได้ล่วงหน้านอกห้องเรียน ส่วนเวลาในห้องเรียน ผู้สอนก็สร้างสภาวะแวดล้อมให้เหมาะกับการจัดกิจกรรมที่ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำหลักการที่เข้าใจยาก หรือปัญหาที่ผู้เรียนพบ วิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ และเชื่อมโยงหลักการได้มากยิ่งขึ้น [2]

จากแนวทางการเรียนรู้แบบเดิมที่เป็นการเรียนแบบ Lecture-based จึงปรับมาเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบของ Active Learning คือปรับลดสัดส่วนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็นเพียง 30% และมีการนำบันทึกวิดีโอการสอนมาลงไว้ในแพลตฟอร์ม Microsoft Stream เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาคำว่า ๆ ก่อนเริ่มเรียน และดูซ้ำในประเด็นที่ไม่เข้าใจได้

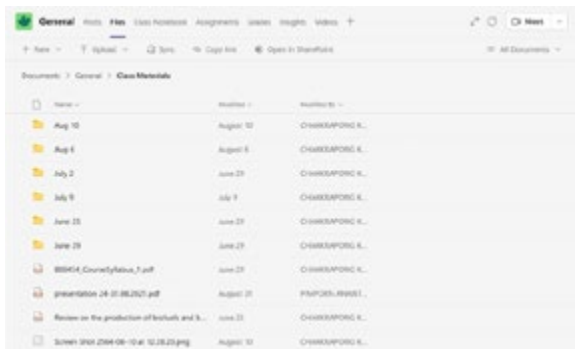
นอกจากนี้การวัดผลที่จากเดิมจะเป็นการสอบหรือการทำรายงาน ก็ปรับเปลี่ยนเป็นการนำเสนอได้วาที หรือ Pitching ที่นักศึกษาจะได้รับการตอบรับจากผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นทันที เป็นการแก้ไขความเข้าใจ หรือพัฒนาการวิเคราะห์ของผู้เรียนได้อย่างทันที และผู้เรียนสามารถนำคำชี้แนะ หรือแนวความคิดจากการถกเถียงไปใช้ประโยชน์ต่อได้ทันที

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning เริ่มจากให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนในคาบเรียนล่วงหน้าผ่านสื่อการสอนที่จัดเตรียมไว้ใน Microsoft Stream และ Microsoft Team ซึ่งประกอบด้วยคลิปวิดีโอสรุปเนื้อหา (รูปที่ 1) เอกสารประกอบการสอน และบทความที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา (รูปที่ 2)

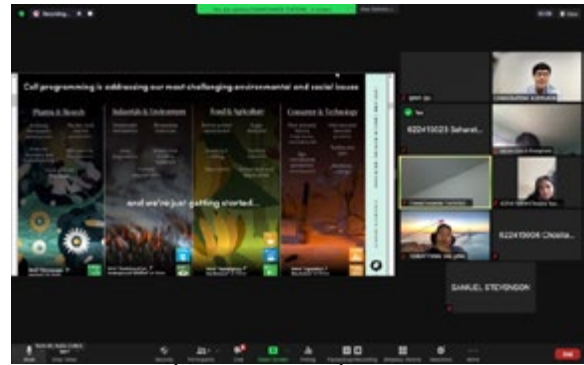


รูปที่ 1 สื่อการสอนประเภทบันทึกการบรรยายบางส่วนที่อยู่ในแพลตฟอร์มที่นักศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาล่วงหน้าได้



รูปที่ 2 สื่อการสอนประเภทบทความ ที่นักศึกษาสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ก่อนเข้าชั้นเรียน

จากนั้นในคาบเรียน ผู้สอนจะตั้งคำถาม โดยเริ่มจากคำถามง่าย ๆ ที่กล่าวถึงไว้อย่างชัดเจนในสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนที่อ่านเนื้อหาล่วงหน้าก่อนที่จะเรียนในห้องเรียน สามารถตอบได้ และมีกำลังใจที่จะทำเช่นเดิมในทุก ๆ ครั้งที่จะมีการเรียน จากนั้นคำถามจะเริ่มเป็นคำถามที่ต้องอาศัยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทั้งจากในบันทึกการบรรยาย และสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ ท้ายสุด ผู้สอนชอบที่จะให้นักศึกษาอภิปรายอย่างกว้างขวางถึงการแก้ปัญหาที่มีองค์ประกอบหลากหลาย และอาจไม่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แต่นักศึกษาทุกคนจะถูกถามเสมอว่าอะไรคือเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบนั้น ๆ ออกมา



รูปที่ 3 การตั้งคำถามจากเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้จากสื่อการสอนที่ให้ไว้ก่อนหน้า

ในการวัดและประเมินผล จะแบ่งเป็นหลายระดับ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการนำเสนอแบบปากเปล่าที่มีภาพบรรยายประกอบ เพื่อที่นักศึกษาจะได้ประโยชน์ทั้งจาก 1) การฝึกพูดนำเสนอในที่สาธารณะ 2) การฝึกเรียบเรียงข้อมูลหรือเหตุผลให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน 3) นักศึกษาทุกคนจะมีโอกาสได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนหลาย ๆ รอบ เพื่อทดสอบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจ กับสิ่งที่เพื่อนเข้าใจตรงกันหรือไม่ ถูกต้องหรือไม่ หรือเป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ 4) นักศึกษา จะได้รับการตอบรับ คำแนะนำ การแก้ไข ทักษะที่นำเสนอเสร็จ ทำให้มีความต่อเนื่องของการรับสาร ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขความเข้าใจผิด หรือกระบวนการคิดที่ไม่ถูกต้องได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้ทักษะการเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการทบทวนเนื้อหาผ่านทางบันทึกการบรรยาย สื่อการสอนรูปแบบต่าง ๆ หรือการพยายามเข้าถึงข้อมูลเฉพาะด้าน ที่อาจไม่มีการเผยแพร่โดยทั่วไป แต่สามารถสอบถามจากผู้รู้ ผู้ประกอบการ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ตรงได้

Scoring:

Types of assignment	Scores	Assignments
Presentations with/without reports	55	1. Intro to agriculture
		2. Intro to biotech
		3. Business survey 1
		4. Business survey 2
		5. Supply chain
		6. Value chain
		7. Business model
		8. Prototype
		9. Proof of concept
		10. Financial plan
		11. Marketing strategies
Quizzes	5	Related technologies
Debate	5	Related technologies
Pitching	20	
Revised report	10	
Class participation	5	
<b>Total</b>	<b>100</b>	

รูปที่ 4 สัดส่วนการวัดและประเมินผลที่แสดงให้เห็นถึงการส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ทั้งนี้การเรียนการสอนทั้งหมดเป็นในรูปแบบออนไลน์ โดยในช่วงแรกจะผ่านทางโปรแกรม Zoom แต่เนื่องจากมีนักศึกษาชาวจีนที่ไม่สามารถเข้าถึงโปรแกรม Zoom ได้อย่างถูกกฎหมาย ผู้สอนจึงปรึกษากับผู้เรียนทุกคน และเปลี่ยนช่องทางการเรียนการสอนมาเป็น Microsoft Teams Meeting ซึ่งมีความเสถียรน้อยกว่า สัญญาณขาดหายบ่อยกว่า แต่นักศึกษาทุกคนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม ผู้สอนจึงคิดว่านี่เป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า หากพิจารณาถึงเหตุผลโดยรวมแล้ว

#### 4. ผลงานและผลลัพธ์

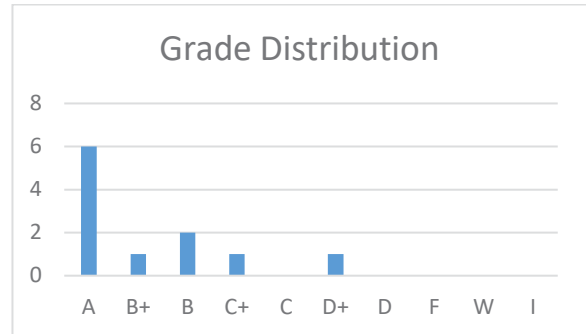
4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดและประเมินผลเป็นตามสัดส่วนดังนี้ คือ การนำเสนอปากเปล่า 55% การทำแบบทดสอบ 5% การโต้วาที่ 5% การ Pitching ที่มีกรรมการผู้มีส่วนการณ์ตรงจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาเข้าร่วม 20% รายงาน 10% และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 5%



รูปที่ 5 ผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมให้ความรู้และแนะนำการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศไทย

4.2. ผลลัพธ์ของผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการ ผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการสามารถเข้าใจหลักการพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง การดูวิดีโอย้อนหลัง และได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำอย่างแท้จริง สามารถแสดงวิธีคิด ผ่านการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน

โดยนักศึกษาส่วนมากให้ความสนใจ และเข้าร่วมชั้นเรียนดีมาก และทำให้ได้ผลการวัดประเมินที่ดี แต่ก็มีนักศึกษา ที่ด้วยความจำเป็น จึงต้องทำงานไปด้วย ทำให้ไม่สามารถมีเวลาเข้าร่วมชั้นเรียน และทบทวนเนื้อหา รวมทั้งติดตามการเสนองานได้



รูปที่ 6 กราฟแสดงการกระจายของผลการเรียน

เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิมที่ให้ผู้เรียนทำรายงาน และสอบแล้ว พบว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ดีขึ้นมาก โดยอัตราส่วนนักศึกษาที่ได้ผลการเรียน B ขึ้นไป เพิ่มขึ้นกว่า 30%

และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบรับจากนักศึกษา พบว่านักศึกษาพอใจกับการเรียนการสอนรูปแบบนี้มาก โดยมีความคิดเห็นดังนี้ “I can feel that ajarn is very conscientious and responsible for the course and the students, for which I can give full marks. I feel fresh and interesting about the arrangement and activities of the course, which is more flexible than the regular courses. In addition, I am satisfied with the changes to the course after the mid-term. In fact, I don't know much about agriculture and biology, but in this course I still got some inspiration and some soft skills that can be used in other directions. I know that ajarn has real business experience, if ajarn can share some business experience and the problems and solutions encountered, I think it will be

very useful. Finally, I also hope that ajarn can give students some feedback so that we can improve ourselves.”, “like this subject”, “หนูเข้าใจและเห็นด้วยกับแนวทางการสอนของอาจารย์ นะคะ นี่เป็นระดับการเรียนรู้แบบมหาลัยแล้ว ในชีวิต การทำธุรกิจจริงเราก็ต้องตอบคำถามและรับฟังความคิดเห็นคนอื่นทั้งนั้น คำถามของอาจารย์ สำหรับนักเรียนไม่ได้มีอะไรผิดปกติ ไม่ได้รู้สึกแยะ ไม่ได้รู้สึกถูกโจมตี แค่ฟังแล้วต้องคิดตามเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งมันโอเคแล้วค่ะ ถูกต้องแล้ว หนูชอบที่จะฟังแนวคิดของอาจารย์ในเรื่องต่างๆ ขอขอบคุณสำหรับครึ่งเทอมแรก นะคะ”, “อยากจะรบกวนอาจารย์ให้ลดการสั่งงาน ปริ้นท์ให้น้อยลง แล้วเพิ่ม Lecture แทน หรือรายงานก็ได้ค่ะ เพราะจะรู้สึกว่าการสั่งงานจะเยอะไป แล้วระยะเวลาในการส่งมันกระชั้นชิดค่ะ เพราะยังมีวิชาอื่นที่จะต้องทำ”, “Good teaching krub”

### รูปที่ 7 ผลการประเมินรายวิชา 888452

เมื่อดูจากรายงานผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนในระบบ CMU SIS ได้คะแนนเฉลี่ย 4.8 คิดเป็นร้อยละ 96.07 และผลประเมินการสอนของอาจารย์ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.55 คิดเป็นร้อยละ 90.95 ซึ่งจากผลการประเมินอาจกล่าวได้ว่า ผู้เรียนพึงพอใจในการเรียนการสอนแบบ Active learning

#### 4.3. ผลลัพธ์ของผู้สอน (ผู้วิจัย) ที่เข้าร่วมในโครงการ

ผลลัพธ์ที่ผู้สอนได้รับระหว่างการเข้าร่วมในโครงการคือ เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนไปค่อนข้างมาก จากเดิมที่เป็นแบบ Lecture-based ก็ได้

มีการปรับลดสัดส่วนของการบรรยายลง แต่ไม่ได้มีการลดทอนเนื้อหาการเรียนการสอนแต่อย่างใด เนื่องจากได้มีการกระจายเนื้อหาที่ค่อนข้างเยอะเหล่านี้ ออกไปให้ผู้เรียนได้ทยอยทำความเข้าใจ เริ่มตั้งแต่กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาจากสไลด์ที่เป็นเนื้อหาด้วยตนเองก่อนใน Microsoft Teams และศึกษาจากบันทึกการบรรยายล่วงหน้า และนำเวลาที่เหลือในชั้นเรียนไปใช้สำหรับกิจกรรม Active learning เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการคิดแก้ปัญหาจริง

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาจริง เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งแต่เดิมผู้เรียนมักจะไม่กล้าซักถามเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้อย่างแบบ Lecture-based

สื่อการสอนสำหรับ Flipped Classroom ถึงแม้จะมีนักศึกษาเข้าไปดูก่อนเริ่มชั้นเรียนไม่มากในช่วงแรก ๆ แต่ก็เพิ่มขึ้นในระยะหลัง เมื่อนักศึกษาเห็นความสำคัญมากขึ้น

### 5.2. แนวทางในการขยายผล

ผู้วิจัยมีแนวคิดปรับปรุงพัฒนาสื่อการสอนวิดีโอที่จะช่วยอธิบายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ให้เป็นรูปแบบที่นักศึกษาเข้าใจได้ง่าย และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ตลอดจนความสำคัญของวิชานี้ ซึ่งเป็นวิชาจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ และส่งเสริมการสร้างรายได้ให้ตนเองและสังคมรอบข้าง อย่างยั่งยืน

### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

การระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ต้องสอนในรูปแบบออนไลน์ทั้งหมด ซึ่งการเรียนออนไลน์มักหลีกเลี่ยงปัญหาอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร ทั้งจากฝั่งผู้สอนหรือผู้เรียนก็ตามไม่ได้ อีกทั้งยังลดโอกาสการมี

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนอย่างมากด้วย  
แนวทางแก้ไขที่ได้ปฏิบัติคือ คือการเปิดโอกาสให้ผู้  
เรียน ถามโต้แย้ง และแนะนำผู้สอนได้ตลอดเวลา ซึ่ง  
ถึงแม้จะทำให้ต้องใช้พลังงานในการสอนมากขึ้น หรือ

ทำให้ต้องตอบคำถามนักศึกษาอยู่ตลอดเวลาแม้  
กระทั่งในวันหยุด หรือตอนกลางคืน แต่สิ่งเหล่านี้  
ก็ทำให้นักศึกษาเปิดใจที่จะรับฟัง หรือรับเนื้อหาได้  
มากขึ้น

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาพร พงษ์พิบูล (2558) คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้, เอกสารประกอบการฝึกอบรม,  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว, จังหวัดสระแก้ว

[2] ศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2563) การเรียนการสอนแบบ ห้องเรียนกลับ  
ด้าน (Flipped Classroom), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น

# การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom ในวิชา 888463 Startup in Agro and Food Business

จักรพงษ์ ชื่นแสน<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิชานวัตกรรมดิจิทัล วิทยาลัยนานาชาตินวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนนิมมานเหมินท์ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่  
E-mail: chakkrapong.k@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

กระบวนวิชา 888463 Startup in Agro and Food Business เป็นวิชาเอกเลือก สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ) ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้นวัตกรรมดิจิทัล ในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารได้ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพสูง และหากได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม จะสามารถขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้ วิชานี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้ทราบถึงสถานการณ์ ปัญหา และข้อจำกัดที่แท้จริงของอุตสาหกรรมเกษตรและการผลิตอาหารในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย โดย 11 ผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือกเป็นกรณีศึกษา ล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง มี ศักยภาพในการเติบโต แต่ยังคงเผชิญกับข้อจำกัดบางประการ ดังนั้นเนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอดจึงแบ่งได้เป็น 2 ประเด็นหลัก คือความรู้พื้นฐานทางเกษตรกรรม เศรษฐกิจระดับจุลภาคและมหภาคที่เกี่ยวข้อง และอีกประเด็น คือปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัด โดยข้อมูลทั้งหมดเป็นข้อมูลที่สังเคราะห์จากโครงการวิจัยของวิทยาลัยนานาชาติ นวัตกรรมดิจิทัลเพื่อร่างนโยบายส่งเสริมการก่อตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคเหนือ หรือ Northern Economic Corridor ด้วยเนื้อหาของกระบวนวิชาประกอบด้วยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์ และนักศึกษาต้องพยายามประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาได้ยาก หรือต้องใช้เวลาในการทบทวนค่อนข้างมาก ทั้งหมดนี้จึงนำมาสู่การปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอน แบบ Active Learning ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้มากขึ้น และสามารถหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วยตนเองได้ ทำให้เห็นความสำคัญของเนื้อหามากขึ้น และสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาก่อนคาบเรียน หรือทบทวนบทเรียน ที่หลากหลายซับซ้อนได้ตลอดเวลา ผ่านทางสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ Flipped Classroom การปรับเปลี่ยน นี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหากระบวนวิชามากขึ้น มีทักษะในการหาความรู้เพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจมากขึ้น และ ให้ความสนใจเข้าชั้นเรียนมากขึ้นด้วย

**คำสำคัญ:** Startup, Agriculture, Food, Business, Digital Technology

## 1. บทนำ

กระบวนวิชา 888463 Startup in Agro and Food Business สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ) เป็น วิชาที่สร้างขึ้นมาเพื่อตอบโจทย์การพัฒนา อุตสาหกรรมหลักของประเทศ ตามทฤษฎี 10

S-Curve ดังนั้นหากวิชานี้จะประสบความสำเร็จอย่าง แท้จริง นั่นคือนักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ดิจิทัลในการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมเกษตร และ อุตสาหกรรมอาหารในประเทศไทยได้

จากประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาพบว่า ผู้เรียนมักมีปัญหาในเรื่องการไม่เข้าใจหลักการพื้นฐาน

ทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ หรือศาสตร์แขนงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากวิชานี้ นักศึกษาจำเป็นต้องมีความสามารถที่จะผนวกเอาความรู้หลากหลายศาสตร์มาแก้ปัญหาเชิงธุรกิจให้ได้ ซึ่งผู้สอนสังเกตว่าผู้เรียนไม่สามารถแสดงกระบวนการคิดที่เหมาะสมผ่านการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมได้ รวมถึงการไม่ค่อยเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนส่วนใหญ่ ซึ่งอาจเกิดจากการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Lecture-based เพียงอย่างเดียว จึงทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย และไม่มีคามกระตือรือร้นในการเรียนรู้

จากปัญหาข้างต้น ผู้สอนจึงเสนอให้มีการจัดการเรียนการสอนกระบวนการวิชา 888463 Startup in Agro and Food Business ในรูปแบบ Active Learning และ Flipped Classroom

## 2. หลักการและเหตุผล

Active Learning เป็นกระบวนการจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนการคิดขั้นสูง ทำให้ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1]

Flipped Classroom เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตนอกห้องเรียน นอกเวลาเรียน ส่วนในห้องเรียนจะเป็นการจัดกิจกรรม นำการบ้านมาทำในห้องเรียนแทน โดยวิธีนี้ผู้เรียนจะมีเวลาดูการสอนของครูผ่านวิดีโอออนไลน์ ก็ครั้งก็ได้ เมื่อไหร่ก็ได้ และในห้องเรียนผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนทำงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ดูผ่านวิดีโอ

เพื่อทำความเข้าใจหลักการความรู้ผ่านกิจกรรม โดยผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนมีคำถาม หรือติดปัญหาที่แก้ไม่ได้ หลักการของ Flipped Classroom ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา บวกกับการจัดกิจกรรมในห้องเรียน เนื่องจากเวลาในห้องเรียนมีจำกัด การที่จะให้นักเรียนเข้าใจในหลักการความรู้บางอย่างอาจมีเวลาไม่พอ ดังนั้นการศึกษาความรู้จากการสอนผ่านวิดีโอที่ผู้สอนได้บันทึกไว้แล้ว รวมทั้งการอ่านหนังสือเพิ่มเติม ปรีกษาเพื่อนหรือผู้สอนออนไลน์ สามารถทำได้ล่วงหน้านอกห้องเรียน ส่วนเวลาในห้องเรียน ผู้สอนก็สร้างสภาวะแวดล้อมให้เหมาะกับการจัดกิจกรรมที่ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำหลักการที่เข้าใจยาก หรือปัญหาที่ผู้เรียนพบ วิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ และเชื่อมโยงหลักการได้มากยิ่งขึ้น [2]

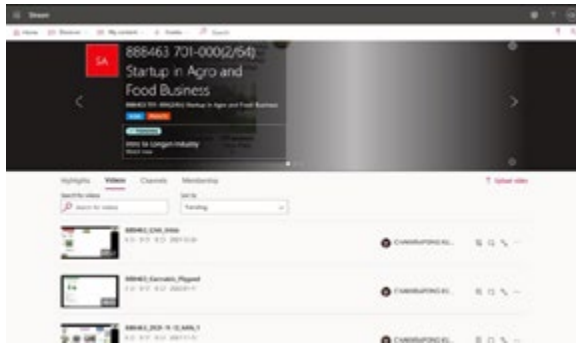
จากแนวทางการเรียนรู้แบบเดิมที่เป็นการเรียนแบบ Lecture-based จึงปรับมาเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบของ Active Learning คือปรับลดสัดส่วนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็นเพียง 30% และมีการนำบันทึกวิดีโอการสอนมาลงไว้ในแพลตฟอร์ม Microsoft Stream เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาคร่าว ๆ ก่อนเริ่มเรียน และดูซ้ำในประเด็นที่ไม่เข้าใจได้

นอกจากนี้การวัดผลที่จากเดิมจะเป็นการสอบหรือการทำรายงาน ก็ปรับเปลี่ยนเป็นการนำเสนอ การโต้วาที หรือการถกปัญหา ที่นักศึกษาจะได้รับการตอบรับจากผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นทันที เป็นการแก้ไขความเข้าใจ หรือพัฒนาการวิเคราะห์ของผู้เรียนได้อย่างทันท่วงที และผู้เรียนสามารถนำคำชี้แนะ หรือแนวความคิดจากการถกปัญหาไปใช้ประโยชน์ต่อได้ทันที

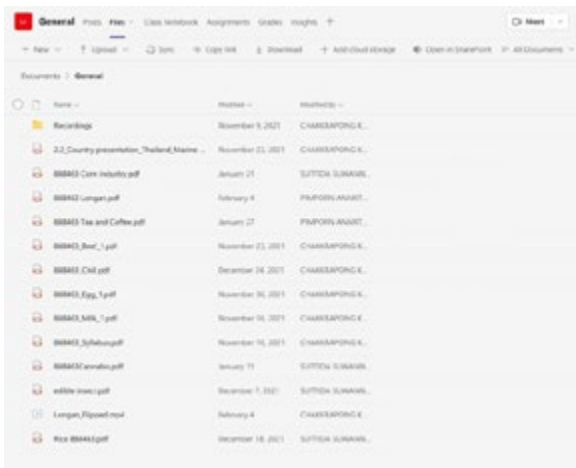
## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning เริ่มจากให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนในคาบเรียนล่วงหน้าผ่านสื่อการสอนที่จัดเตรียมไว้ใน Microsoft Stream และ Microsoft Teams



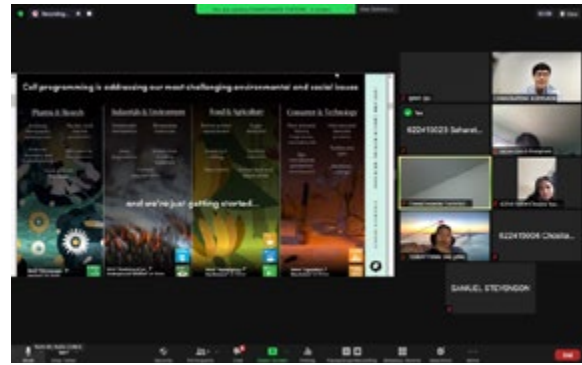


รูปที่ 1 สื่อการสอนประเภทบันทึกการบรรยายบางส่วนที่อยู่ในแพลตฟอร์มที่นักศึกษาสามารถเข้าไปศึกษาล่วงหน้าได้



รูปที่ 2 สื่อการสอนประเภทบทความ ที่นักศึกษาสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ก่อนเข้าชั้นเรียน

จากนั้นในคาบเรียน ผู้สอนจะตั้งคำถาม โดยเริ่มจากคำถามง่าย ๆ ที่กล่าวถึงไว้อย่างชัดเจนในสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนที่อ่านเนื้อหาล่วงหน้าก่อนที่จะเรียนในห้องเรียน สามารถตอบได้ และมีกำลังใจที่จะทำเช่นเดิมในทุก ๆ ครั้งที่จะมีการเรียน จากนั้นคำถามจะเริ่มเป็นคำถามที่ต้องอาศัยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทั้งจากในบันทึกการบรรยาย และสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ ท้ายสุด ผู้สอนชอบที่จะให้นักศึกษาอภิปรายอย่างกว้างขวางถึงการแก้ปัญหาที่มีองค์ประกอบหลากหลาย และอาจไม่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แต่นักศึกษาทุกคนจะถูกถามเสมอว่าอะไรคือเหตุผลที่ทำให้ได้คำตอบนั้น ๆ ออกมา



รูปที่ 3 การตั้งคำถามจากเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถค้นหาจากสื่อการสอนที่ให้ไว้ก่อนหน้า

ในการวัดและประเมินผล จะแบ่งเป็นหลายระดับ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการนำเสนอแบบปากเปล่าที่มีภาพบรรยายประกอบ เพื่อที่นักศึกษาจะได้ประโยชน์ทั้งจาก 1) การฝึกพูดนำเสนอในที่สาธารณะ 2) การฝึกเรียบเรียงข้อมูลหรือเหตุผลให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน 3) นักศึกษาทุกคนจะมีโอกาสได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนหลาย ๆ รอบ เพื่อทดสอบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจ กับสิ่งที่เพื่อนเข้าใจตรงกันหรือไม่ ถูกต้องหรือไม่ หรือเป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ 4) นักศึกษาจะได้รับการตอบรับ คำแนะนำ การแก้ไข ทันททีที่นำเสนอเสร็จ ทำให้มีความต่อเนื่องของการรับสาร ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขความเข้าใจผิดหรือกระบวนการคิดที่ไม่ถูกต้องได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้ทักษะการเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการทบทวนเนื้อหาผ่านทางบันทึกการบรรยาย สื่อการสอนรูปแบบต่าง ๆ หรือการพยายามเข้าถึงข้อมูลเฉพาะด้าน ที่อาจไม่มีการเผยแพร่โดยทั่วไป แต่สามารถสอบถามจากผู้รู้ ผู้ประกอบการ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ตรงได้

Course schedule

Lecture Date	Contents/Activities	Points
9 Nov 2021	Class introduction	
11 Nov - 7 Dec 2021	Case studies of animal products - Dairy milk (CK) - Beef (CK) - Chicken egg (CK) - Insect (SS)	8 8 8 8
14 Dec 2021 - 25 Jan 2022	Case studies of field crop products - Rice (SS) - Corn (SS) - Chili (SS, CK) - Cassava & Hemp (SS, CK) - Tea & coffee (PA)	8 8 8 8 8
28 Jan - 15 Feb 2022	Case studies of fruit products - Lengua (PA) - Pineapple (PA, SS, CK)	8 8
18-25 Feb 2022	Policy for the Northern Economic Corridor → Report	12

Scoring rubric: 8 points for each product will be divided into 4 points for solutions and 4 points for report.

Points	4	3	2	1	0
Solutions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Can solve raised problems</li> <li>- Practical Realistic</li> <li>- Easy to implement</li> <li>- Provide support data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Can solve raised problems</li> <li>- Theoretically possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Might solve raised problems</li> <li>- Theoretically possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Might not solve raised problems</li> </ul>	Not shared in discussion
Reports	<ul style="list-style-type: none"> <li>- State problems to solve</li> <li>- State solutions derived from discussion from your team &amp; other team</li> <li>- State how to implement the solution</li> <li>- On-time submission</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- State problems to solve</li> <li>- State revised solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- State problems to solve</li> <li>- State proposed solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Write something in the submitted report</li> </ul>	No submission

รูปที่ 4 สัดส่วนการวัดและประเมินผลที่แสดงให้เห็นถึงการส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ทั้งนี้การเรียนการสอนทั้งหมดเป็นในรูปแบบออนไลน์ โดยในช่วงแรกจะผ่านทางโปรแกรม Zoom แต่เนื่องจากมีนักศึกษาชาวจีนที่ไม่สามารถเข้าถึงโปรแกรม Zoom ได้อย่างถูกกฎหมาย ผู้สอนจึงปรึกษากับผู้เรียนทุกคน และเปลี่ยนช่องทางการเรียนการสอนมาเป็น Microsoft Team Meeting ซึ่งมีความเสถียรน้อยกว่า สัญญาณขาดหายบ่อยกว่า แต่นักศึกษาทุกคนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม ผู้สอนจึงคิดว่านี่เป็นสิ่งที่เหมาะสมกว่า หากพิจารณาถึงเหตุผลโดยรวมแล้ว

#### 4. ผลงานและผลลัพธ์

##### 4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การวัดและประเมินผลเป็นตามสัดส่วนดังนี้ คือ การนำเสนอปากเปล่าและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 44% รายงานแนวทางแก้ปัญหาของแต่ละผลิตภัณฑ์ 44% และรายงานนำเสนอนโยบายการพัฒนาเกษตรธุรกิจภาคเหนือ 12%

##### 4.2. ผลลัพธ์ของผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการ

ผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการสามารถเข้าใจหลักการพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง การดูวิดีโอย้อนหลัง และได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำอย่างแท้จริง สามารถแสดงวิธีคิด ผ่านการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน

โดยนักศึกษาส่วนมากให้ความสนใจ และเข้าร่วมชั้นเรียนดีมาก และทำให้ได้ผลการวัดประเมินที่ดี แต่ก็มีนักศึกษา ที่ด้วยความจำเป็น จึงต้องทำงานไปด้วย ทำให้ไม่สามารถมีเวลาเข้าร่วมชั้นเรียน และทบทวนเนื้อหา รวมทั้งติดตามการเสนองานได้



รูปที่ 5 กราฟแสดงการกระจายของผลการเรียน

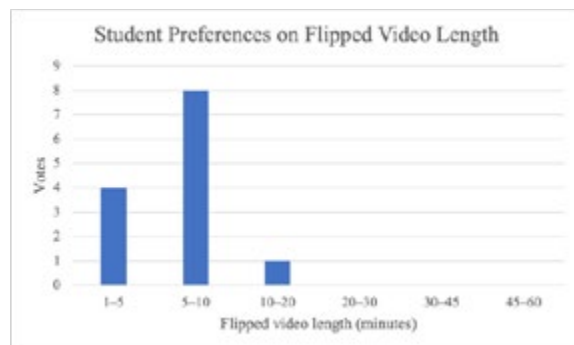
เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิมที่ให้ผู้เรียนทำรายงาน และสอบแล้ว พบว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ดีขึ้นมาก โดยอัตราส่วนนักศึกษาที่ได้ผลการเรียน B ขึ้นไปเพิ่มขึ้นกว่า 30%

และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบรับจากนักศึกษาพบว่านักศึกษาพอใจกับการเรียนการสอนรูปแบบนี้มาก โดยมีความคิดเห็นดังนี้ “I can feel that ajarn is very conscientious and responsible for the course and the students, for which I can give full marks. I feel fresh and interesting about the arrangement and activities of the course, which is more flexible than the regular courses. In addition, I am satisfied with the changes to the course after the mid-term. In fact, I don't know much about agriculture and biology, but in this course I still got some inspiration and some soft skills that can be used in other directions. I know that ajarn has real business experience, if ajarn can share some business experience and the problems and solutions encountered, I think it will be very useful. Finally, I also hope that ajarn can

give students some feedback so that we can improve ourselves.”, “like this subject”, “หนูเข้าใจและเห็นด้วยกับแนวทางการสอนของอาจารย์นะคะ นี่เป็นระดับการเรียนแบบมหาลัยแล้ว ในชีวิตการทำงานธุรกิจจริงเราก็ต้องตอบคำถามและรับฟังความคิดเห็นคนอื่นทั้งนั้น คำถามของอาจารย์ สำหรับนักเรียนไม่ได้มีอะไรผิดแปลก ไม่ได้รู้สึกแย่ ไม่ได้รู้สึกถูกโจมตี แค่ฟังแล้วต้องคิดตามเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งมันโอเคแล้วค่ะ ถูกต้องแล้ว หนูชอบที่จะฟังแนวคิดของอาจารย์ในเรื่องต่างๆ ขอขอบคุณสำหรับครึ่งเทอมแรกนะคะ”, “อยากจะรบกวนอาจารย์ให้ลดการสั่งงานฟรีเซ็นให้น้อยลง แล้วเพิ่ม Lecture แทน หรือรายงานก็ได้ค่ะ เพราะจะรู้สึกว่าการฟรีเซ็นงานจะเยอะไป แล้วระยะเวลาในการส่งมันกระชั้นชิดค่ะ เพราะยังมีวิชาอื่นที่จะต้องทำ”, “Good teaching krub”

### รูปที่ 6 ผลการประเมินรายวิชา 888463

เมื่อดูจากรายงานผลการประเมินกระบวนวิชาในระบบ CMU SIS ได้คะแนนเฉลี่ย 4.57 คิดเป็นร้อยละ 91.43 และผลประเมินการสอนของอาจารย์ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.67 คิดเป็นร้อยละ 93.33 ซึ่งจากผลการประเมินอาจกล่าวได้ว่า ผู้เรียนพึงพอใจในการเรียนการสอนแบบ Active learning



รูปที่ 7 ผลจากการสำรวจความชอบของนักศึกษาต่อความยาวของวิดีโอที่เหมาะสมสำหรับศึกษาก่อนเข้าชั้นเรียน (Flipped video)

### 4.3. ผลลัพธ์ของผู้สอน (ผู้วิจัย) ที่เข้าร่วมในโครงการ

ผลลัพธ์ที่ผู้สอนได้รับระหว่างการเข้าร่วมในโครงการคือ เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนไปค่อนข้างมาก จากเดิมที่เป็นแบบ Lecture-based ก็ได้มีการปรับลดสัดส่วนของการบรรยายลง แต่ไม่ได้มีการลดทอนเนื้อหาการเรียนการสอนแต่อย่างใด เนื่องจากได้มีการกระจายเนื้อหาที่ค่อนข้างเยอะเหล่านี้ ออกไปให้ผู้เรียนได้ทยอยทำความเข้าใจ เริ่มตั้งแต่กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาจากสไลด์ที่เป็นเนื้อหาด้วยตนเองก่อนใน Microsoft Team และศึกษาจากบันทึกการบรรยายล่วงหน้า และนำเวลาที่เหลือในชั้นเรียนไปใช้สำหรับกิจกรรม Active learning เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการคิดแก้ปัญหาจริง

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

การเรียนการสอนในรูปแบบ Active learning เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาจริง เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งแต่เดิมผู้เรียนมักจะไม่กล้าซักถามเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรูปแบบ Lecture-based

สื่อการสอนสำหรับ Flipped Classroom ถึงแม้จะมีนักศึกษาเข้าไปดูก่อนเริ่มชั้นเรียนไม่มากในช่วงแรก ๆ แต่ก็เพิ่มขึ้นในระยะหลัง เมื่อนักศึกษาเห็นความสำคัญมากขึ้น

#### 5.2. แนวทางในการขยายผล

ผู้วิจัยมีแนวคิดปรับปรุงพัฒนาสื่อการสอนวิดีโอที่จะช่วยอธิบายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ให้เป็นรูปแบบที่นักศึกษาเข้าใจได้ง่าย และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ตลอดจนความสำคัญของวิชานี้ ซึ่งเป็นวิชาจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ และส่งเสริมการสร้างรายได้ให้ตนเองและสังคมรอบข้าง อย่างยั่งยืน

### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาพร พุทธิพิบูล (2558) คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้, เอกสารประกอบการฝึกอบรม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว, จังหวัดสระแก้ว
- [2] ศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2563) การเรียนการสอนแบบ ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น

#### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

การระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ต้องสอนในรูปแบบออนไลน์ทั้งหมด ซึ่งการเรียนออนไลน์มักหลีกเลี่ยงปัญหาอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร ทั้งจากฝั่งผู้สอนหรือผู้เรียนก็ตามไม่ได้ อีกทั้งยังลดโอกาสการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนอย่างมากด้วย

แนวทางแก้ไขที่ได้ปฏิบัติคือ คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ถาม ได้แฉ่ง และแนะนำผู้สอนได้ตลอดเวลา ซึ่งถึงแม้จะทำให้ต้องใช้พลังงานในการสอนมากขึ้น หรือทำให้ต้องตอบคำถามนักศึกษาอยู่ตลอดเวลาแม้กระทั่งในวันหยุด หรือตอนกลางคืน แต่สิ่งเหล่านี้ก็ทำให้นักศึกษาเปิดใจที่จะรับฟัง หรือรับเนื้อหาได้มากขึ้น

## การทำแบบฝึกหัดเสริมด้วยระบบสร้างบทเรียนด้านการเขียนโปรแกรม และตรวจคำตอบอัตโนมัติและ การจัดการเรียนการสอน ในกระบวนวิชา 204355 การโปรแกรมเชิงแข่งขัน

จักริน ชวชาติ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
jakarin.c@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชา 204355 การโปรแกรมเชิงแข่งขันในปีนี้เป็นารเรียน Online 100 % ทางผู้สอนได้นำเอาระบบสร้างบทเรียนด้านการเขียนโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติ หรือที่เรียกว่า Elabsheet มาใช้เพื่อทบทวนบางเนื้อหาและประยุกต์เป็นแบบฝึกหัดเล็กๆ ก่อนเข้าเรียนและระหว่างเรียนซึ่งได้รับผลประเมินจากนักศึกษาในระดับดี นอกจากนี้ยังมีการนำเอาเทคโนโลยีที่น่าสนใจมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ การนำเอา Discord มาเป็นแพลตฟอร์มหลักในการเรียนการสอน สามารถแบ่งห้องสอยย่อยและให้นักศึกษาแชร์หน้าจอพร้อมกันได้ การนำเอา Notion ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับจดบันทึกมาสร้างเป็นเว็บของกระบวนวิชา ในระหว่างเรียนเมื่อมีการเขียน ทด อธิบายเสริม มีการนำเอา Jamboard มาใช้เพื่อให้สามารถเขียนหรือวาดรูป ร่วมกันได้ และมีการนำเอา Contest Management System มาใช้ในการตรวจงานโปรแกรม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ได้

**คำสำคัญ:** การโปรแกรมเชิงแข่งขัน, ระบบสร้างบทเรียนด้านการโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติ, ระบบการจัดการแข่งขันเขียนโปรแกรม, active learning, problem based

### 1. บทนำ

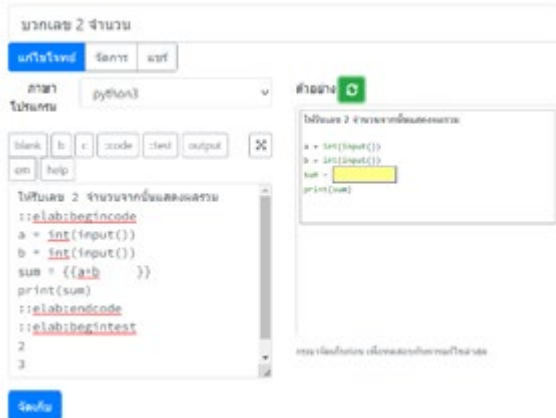
การจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชา 204355 การโปรแกรมเชิงแข่งขัน ผู้สอนมีความตั้งใจที่จะนำเอาระบบสร้างบทเรียนด้านการโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติมาใช้งานร่วมในการเรียนการสอน โดยผู้สอนหวังว่าจะเป็นส่วนที่ช่วยทำให้นักศึกษาทบทวนบทเรียนหรือฝึกซ้อมการเขียนโปรแกรมโดยที่ไม่ต้องเขียนทั้งโปรแกรมทำให้สนใจเนื้อหาเฉพาะบางส่วนได้ นอกจากนี้ผู้สอนตั้งใจจะนำเอาเทคโนโลยีที่น่าสนใจที่คิดว่าสามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนมาใช้กับกระบวนวิชานี้ก่อน ซึ่งถ้าหากได้ผลดีจะทำการขยายผลการใช้งานไปใช้ในกระบวนวิชาอื่นต่อไป

### 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

ในบทนี้จะกล่าวถึงระบบสร้างบทเรียนด้านการโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน

ระบบสร้างบทเรียนด้านการโปรแกรมและตรวจคำตอบอัตโนมัติ หรือที่เรียกว่า Elabsheet [1] สามารถเข้าใช้งานได้ที่ <https://elabsheet.org/> พัฒนาโดย ผศ.ดร.ชัยพร ใจแก้ว และ ผศ.ดร.จิตรัทศน์ ฝึกเจริญผล จากภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นระบบสร้างแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมที่ผู้แต่งโจทย์แบบฝึกหัดสามารถออกแบบให้บางส่วนหรือทั้งหมดของโปรแกรมเว้นว่างเป็นช่องให้เติมได้ ซึ่งการทำเช่นนี้เหมาะกับผู้เริ่มต้นเรียนเขียนโปรแกรมเพราะว่าจะได้โฟกัสเฉพาะส่วนได้

เช่น กำลังเรียนเรื่องเงื่อนไข ก็สามารถเจาะช่องให้เติมคำตอบเปรียบเทียบกับเงื่อนไขได้ ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องเขียนทั้งโปรแกรม ผู้สอนได้นำเอาระบบนี้มาใช้ในบางคาบเพื่อทบทวนในบางเนื้อหา หรือประยุกต์เป็นแบบฝึกหัดเล็กๆ ให้กับนักศึกษา



รูปที่ 1 ตัวอย่างการสร้างแบบฝึกหัดด้วย Elabsheet

Discord [2] เป็นแพลตฟอร์มที่ให้บริการติดต่อสื่อสารที่สามารถพูดคุยหรือพิมพ์ข้อความหรือส่งไฟล์หากันได้ เป็นโปรแกรมฟรีและมีคุณภาพของภาพและเสียงที่ดี อีกทั้งนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้งานเป็นประจำและคุ้นเคยเนื่องจากส่วนใหญ่ใช้ในการสตรีมเกมออนไลน์

Notion [3] เป็นเครื่องมือในการจัดบันทึกสิ่งต่างๆ ที่ให้อิสระในการปรับแต่งการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากสามารถแชร์ออกภายนอกได้ ทางผู้สอนนำเอามาประยุกต์เป็นเว็บกระบวนวิชา

Jamboard [4] เป็นกระดานที่เอาไว้ทำงานร่วมกันเป็นผลิตภัณฑ์ของ Google ลักษณะคล้ายกับโปรแกรม paint ที่เอาไว้วาดรูป แต่ที่ผู้ใช้หลายคนสามารถวาดพร้อมกันได้

Contest Management System (CMS) [5] เป็นระบบการจัดการการแข่งขันเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับนานาชาติ ลักษณะจะเป็นการส่ง source code ไปให้ระบบ จากนั้นระบบจะทำการเอา source code ที่ได้ไปประมวลผลเทียบกับข้อมูลชุดทดสอบแล้วให้คะแนน โดยที่คำนึงถึงเวลาและหน่วยความจำที่ใช้

### 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

ในการเรียนการสอนปีนี้มีมีการนำเอาสื่อและเทคโนโลยีที่น่าสนใจมาใช้มากมาย โดยในปีการศึกษานี้กระบวนวิชา 204355 ได้สอนแบบ Online 100% จะขออธิบายแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

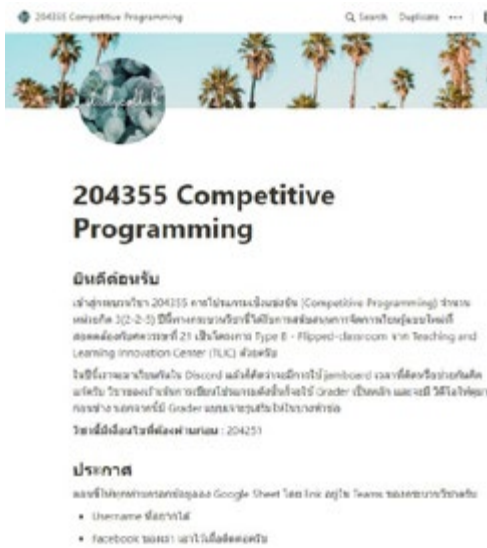
#### 3.1. รูปแบบการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ก่อนคาบเรียน ระหว่างคาบเรียน และหลังคาบเรียน

ก่อนคาบเรียน ในบางคาบจะมีให้ทำแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรมด้วย Elabsheet หรือดูวิดีโอมาก่อน เพื่อเป็นการทบทวนหรือเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ผู้สอนเลือกใช้โปรแกรม Notion ในการทำเว็บกระบวนวิชา แจ้งประกาศต่างๆ และใช้ปฏิทินในการ post ไฟล์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนในแต่ละคาบ โปรแกรม Notion ใช้งานได้สะดวก มี Interface หน้าจอสวยงาม ไม่ต้องเขียน code นอกจากนี้สามารถแชร์เป็น link ได้ ผู้สอนจึงนำเอา link ดังกล่าวมาทำการย่อด้วย cmu.to ทำให้เรียกใช้งานได้ที่ cmu.to/cs204355



รูปที่ 2 ตัวอย่างโจทย์ที่ให้นักศึกษาทำโดยใช้ Elabsheet



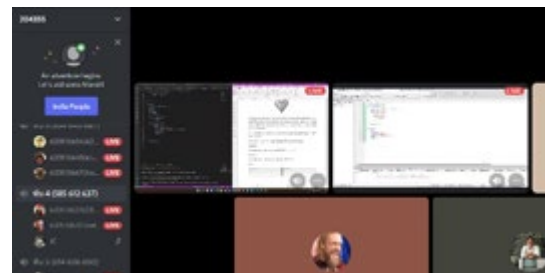
รูปที่ 3 เว็บไซต์มหาวิทยาลัยที่สร้างจากโปรแกรม Notion



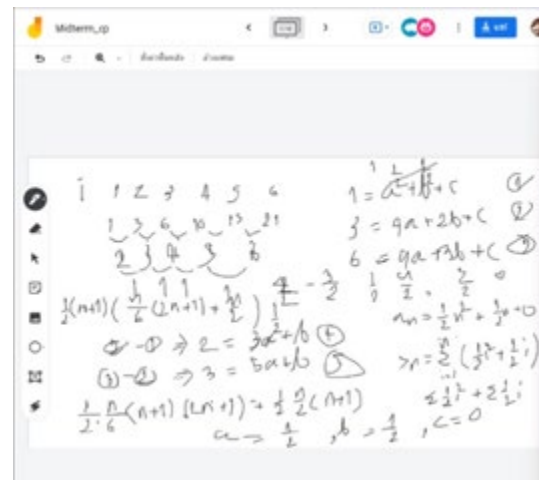
รูปที่ 4 การใช้งานปฏิทินที่ผู้สอนแนบไฟล์เอกสาร ลิงค์วิดีโอบันทึกการสอน ลิงค์แบบฝึกหัด

ระหว่างคาบเรียน ผู้สอนสอนสดด้วยโปรแกรม Discord ซึ่งสามารถแชร์หน้าจอผู้สอน เปิดกล้องได้ คล้ายโปรแกรมที่ใช้สอนทั่วไป มีข้อดีคือสามารถให้นักศึกษาแชร์หน้าจอของตัวเองพร้อมกันได้หลายคน เมื่อมีข้อสงสัยสามารถให้นักเรียนแชร์หน้าจอแล้วร่วมกันแก้ปัญหาได้ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรม Discord จึงต้องทำการบันทึกหน้าจอ

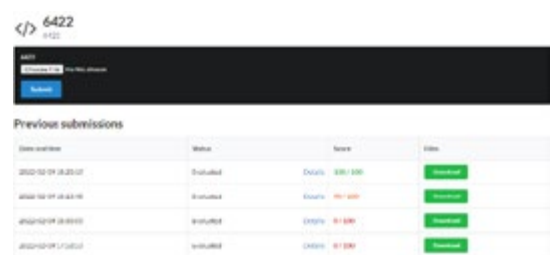
ด้วยโปรแกรม Zoom ซึ่งได้ไฟล์วิดีโอบันทึกการสอนที่มีขนาดเล็ก ระหว่างการเรียนการสอนมีการใช้ Google Jamboard ซึ่งเป็นกระดานที่สามารถแชร์การเขียนการทดสอบ โน้ตข้อความได้ ส่วนแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมนั้นใช้ CMS (Contest Management System) เป็นระบบที่ผู้สอนเพิ่มโจทย์เป็นข้อๆ แล้วให้นักศึกษาส่ง source code ของโจทย์ข้อนั้นมาตรวจคำตอบ โดยประมวลผลเทียบกับชุดข้อมูลทดสอบว่าทำถูกต้องก็ชุดทดสอบ



รูปที่ 5 การใช้ Discord ในการเรียนการสอนอาจารย์และนักศึกษาสามารถแชร์หน้าจอพร้อมกันได้



รูปที่ 6 การใช้ Google Jamboard ในการเขียนอธิบายระหว่างนักศึกษาและอาจารย์



รูปที่ 7 ตัวอย่างการใช้งาน grader CMS

หลังจากคาบเรียน ผู้สอนจะนำเอาไฟล์วิดีโอที่ได้เก็บไว้ที่ Google Drive จากนั้นสร้างเป็นหัวข้อบันทึกการสอนลงใน Notion เพื่อให้นักศึกษาสามารถดูย้อนหลังได้

### COURSE CONTENT

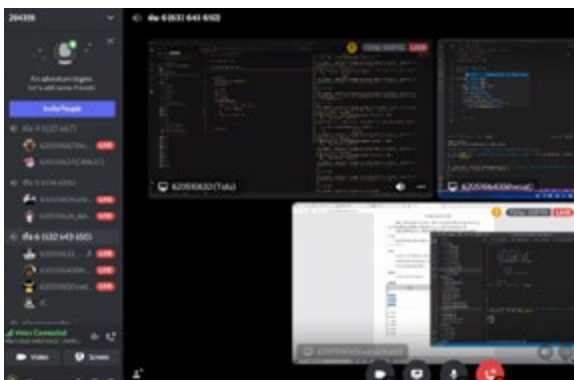
Week	Topic	Live	Date
week 1 intro	L1: Intro	Wsu@kkgpc...	November 6, 2021
	L1: Big Integer	Wsu@kkgpc...	November 6, 2021
	Syllabus	Wsu@kkgpc...	November 6, 2021
week 2 Math	Submissions	Wsu@kkgpc...	November 6, 2021
	L2: Math	Wsu@kkgpc...	November 11, 2021
	Video: Summation calc	Wsu@kkgpc...	November 11, 2021

รูปที่ 8 ปฏิทินใน Notion เมื่อเลือกมุมมองรายการ

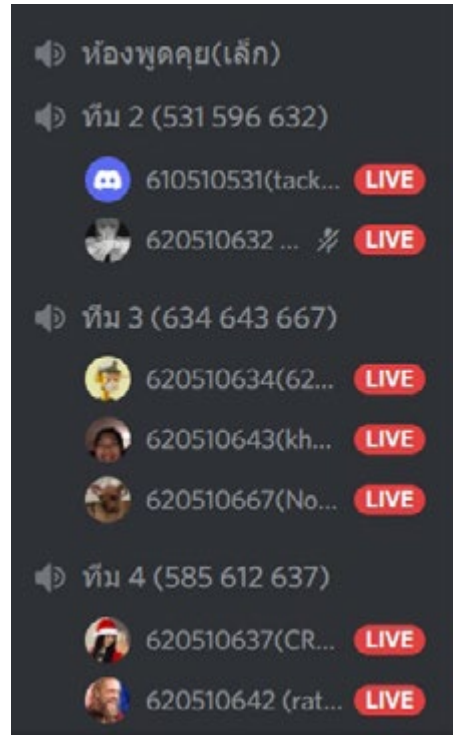
### 3.2. รูปแบบการสอบ

กระบวนวิชา 204355 มีการสอบเป็นทีม ทีมละสองคน โดยเป็นการสอบเขียนโปรแกรมให้นักศึกษาในทีมช่วยกันทำโจทย์ ประมาณ 13 ข้อภายในเวลา 3 ชั่วโมง คะแนนแต่ละข้อจะเอาคะแนนจากการส่งของสมาชิกในทีมที่มีคะแนนสูงที่สุดมาเป็นคะแนนที่ได้ (Best Submission)

ในการสอบนั้นผู้สอนจะสร้างห้องย่อยในโปรแกรม Discord ตามทีมของนักศึกษาแล้วให้นักศึกษาเข้าร่วมห้อง ภายในห้องให้ share หน้าจอเพื่อให้เห็นว่าพิมพ์อะไรบ้าง และให้เปิดไมโครโฟนตลอดการสอบ



รูปที่ 9 ภายในกลุ่มทุกคนแชร์หน้าจอและเปิดไมโครโฟน



รูปที่ 10 แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นห้อง

### 3.3. รูปแบบการจัดแข่งขันภายใน

ในกระบวนวิชา 204355 มีการจัดการแข่งขันเขียนโปรแกรมภายใน โดยให้นักศึกษาแต่งโจทย์คนละหนึ่งข้อ พร้อมทั้งเฉลยวิธีการคิดแบบต่างๆ และชุดทดสอบสำหรับคิดคะแนน จากนั้นมาพูดคุยกับอาจารย์ แล้วช่วยกันปรับโจทย์ให้เหมาะสมกับการแข่งขัน พอถึงวันแข่งขันมีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นทีม และใช้เวลา 24 ชั่วโมงในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คะแนนสูงที่สุด

การทำเช่นนี้ทำให้นักศึกษาได้เปลี่ยนมุมมองจากผู้แข่ง เป็นผู้ออกโจทย์ซึ่งต้องคิดว่าโจทย์ข้อนี้วิธีการคิดแบบใดให้คะแนนเท่าไร ใช้เวลานานเท่านี้ให้คะแนนเท่าไร ซึ่งคะแนนได้มาจาก ชุดทดสอบว่าได้คะแนนกี่ข้อและทำเสร็จภายในเวลาเท่าใด เป็นกระบวนการที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active learning) และการได้รับประสบการณ์ในการแต่งโจทย์แข่งขันเอง ทำให้สามารถนำเอาวิธีการเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการออกโจทย์หรือแก้ปัญหาได้ต่อไป





### 4.3. การใช้งาน Elabsheet

ในส่วนของการใช้งาน Elabsheet ผู้สอนได้ทำแบบประเมินออนไลน์ให้นักศึกษาประเมิน ได้ทำการประเมิน 2 ช่วง ช่วงก่อนสอบกลางภาคและหลังสอบกลางภาคได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลประเมินการใช้งาน Elabsheet

หัวข้อ	ผลการประเมินก่อนสอบกลางภาค	ผลการประเมินหลังสอบกลางภาค
จำนวนคน	14	3
ควรใช้งานช่วงใด	ระหว่างเรียน	ระหว่างเรียน
ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น	3.79	4.33
ใช้งานง่าย	4.14	4
ไม่ต้อง login ใช้งานสะดวก	4.5	5
ตอบได้หลากหลาย	3.93	3
ช่วยให้เข้าใจได้มากขึ้น	3.92	4.6
มีประสิทธิภาพ	3.64	3.33

### 4.4. การประเมินกระบวนการเรียน

วิชา 204355 ได้รับผลการประเมินอาจารย์อยู่ที่ 4.94 โดยมีผู้ประเมิน 9 คน จาก 13 คน ส่วนการประเมินกระบวนการเรียนได้รับผลการประเมินที่ 4.73 โดยมีผู้ประเมิน 10 คน จาก 13 คน มีข้อคิดเห็นที่เสนอมาว่าการจัดการแข่งขันเขียนโปรแกรมสนุกดี

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

จากที่ผู้สอนได้ทดลองใช้งาน Elabsheet พบว่าพอปรับใช้ได้กับบางหัวข้อในกระบวนการเรียน เนื่องจากว่าเป็นกระบวนการเรียนขั้นสูงแล้ว

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Elabsheet / Taskpads, available online: <https://elabsheet.org/>
- [2] Discord | Your Place to Talk and Hang Out, available online: <https://discord.com/>
- [3] Notion – One workspace. Every team, available online: <https://www.notion.so/>
- [4] Google Jamboard, available online: <https://jamboard.google.com/>
- [5] Contest Management System, available online: <https://cms-dev.github.io/>

เรื่องการใช้เทคโนโลยีที่ผู้สอนเลือกใช้ Discord เหตุผลอย่างหนึ่งเนื่องจากว่านักศึกษาส่วนใหญ่ใช้งานกันเป็น จึงมีข้อเสนอแนะว่าจะลองสอบถามนักศึกษาว่ามีโปรแกรมหรือเทคโนโลยีอะไรน่าสนใจบ้างไหม ทำให้เข้าถึงและคุยกับนักศึกษาง่ายขึ้นด้วย

### 5.2. แนวทางการขยายผล

จากที่ผู้สอนได้ทดลองใช้งาน Elabsheet ประกอบการเรียนการสอนพบว่าเหมาะสมมากกับเป็นแบบฝึกหัดย่อยในกระบวนการเรียนเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เนื่องจากรองรับหลายภาษาโปรแกรม อีกทั้งใช้งานได้ไม่ยาก

พบว่า Discord เหมาะมากกับกระบวนการเรียนที่ต้องการดูว่านักศึกษาทำอะไร เพราะว่าสามารถให้นักศึกษาแชร์หน้าจอ ทำให้ช่วยเหลือได้ง่าย นอกจากนี้ Discord เหมาะมากกับการสอบออนไลน์เนื่องจากที่เราให้นักศึกษาแชร์หน้าจอ แล้วสามารถตั้งกล้องเพิ่มด้วย Zoom เพื่อให้นักศึกษาเปิดระหว่างสอบได้

### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

การเรียนการสอนในภาคการศึกษานี้พบว่านักศึกษาเรียน online เกือบทุกกระบวนการแล้วก็มีงาน การบ้าน รายงาน จำนวนมาก ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนจำนวนรูปแบบการส่งงานเพื่อให้นักศึกษาใช้เวลากับโจทย์ได้อย่างเหมาะสม

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้สอนขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่ให้ทุนมา ณ โอกาสนี้ด้วย

## สรุปการเรียนรู้แบบบูรณาการร่วมระหว่างรายวิชา 804221 Perception of Architectural space และ 801799 Thesis

จิรันธนิน กิติกา<sup>1</sup> และ ปรานอม ต้นสุขานันท์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ผศ.ดร. จิรันธนิน กิติกา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200  
<sup>2</sup>รศ.ดร. ปรานอม ต้นสุขานันท์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200  
E-mail Chiranthanin.kitika@cmu.ac.th, pranm.t@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการสรุปการเรียนรู้จากรายวิชา 804221 Perception of Architectural space ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตระดับนานาชาติ บูรณาการร่วมกับวิชา 801799 Thesis ของนักศึกษาระดับปริญญาโท ในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2564 ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด 19 การเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ 100 เปอร์เซ็นต์ การเชื่อมโยงทฤษฎีและการนำความรู้ไปใช้จริงบนพื้นที่เมืองนั้น เป็นสิ่งที่มหาวิทยาลัยควรจะมีให้นักศึกษา ด้วยความสำคัญนี้ ทางรายวิชา 804221 และ 801799 นำมาเป็นแนวคิดในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน หรือที่เรียกว่ากระบวนการ ดีไซน์เชิงคึก (Design thinking) เป็นการออกแบบร่วมกันด้วยการสร้างชุดแนวคิดร่วมกัน โดยรายงานนี้ใช้ประกอบในงาน CMU 21st Century Learning Day ซึ่งจัดโดยศูนย์นวัตกรรมและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**คำสำคัญ:** การรับรู้ทางสถาปัตยกรรม, ทิวทัศน์ทางสถาปัตยกรรม, การศึกษาเมือง, พื้นที่สาธารณะ

### 1. บทนำ

ด้วยการเรียนรู้ทางสถาปัตยกรรม จำเป็นจะต้องมีทักษะในแต่ละรายวิชาที่ชัดเจน แต่ในการทำงานจริง การเชื่อมโยงทฤษฎีและการนำความรู้ไปใช้จริงบนพื้นที่เมืองนั้น เป็นสิ่งที่มหาวิทยาลัยควรจะมีให้นักศึกษา ด้วยความสำคัญนี้ ทางรายวิชา 804221 และ 801799 นำมาเป็นแนวคิดในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน หรือที่เรียกว่ากระบวนการ ดีไซน์เชิงคึก (Design thinking) เป็นการออกแบบร่วมกันด้วยการสร้างชุดแนวคิดร่วมกันในลักษณะการสร้างเชื่อมโยงความคิดไอเดียส่วนตัวไปสู่การทำงานกลุ่ม เพื่อให้เกิดการสร้างทักษะใหม่ [2] คือ การแลกเปลี่ยนทฤษฎี การนำแนวคิดไปใช้จริงบนพื้นที่เมือง และเกิดทักษะใหม่ในการเรียนในศตวรรษที่ 21

จึงทำให้เกิดการเชื่อมโยงรายวิชาทั้ง 2 นำโจทย์การเรียนรู้ใน 2 ประเด็นมาเชื่อมโยงกันคือ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสถาปัตยกรรม และทฤษฎีการใช้พื้นที่สาธารณะในเมือง มาประยุกต์โดยมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ทางสถาปัตยกรรมในสเกลระดับเมือง และสถาปัตยกรรมสำคัญ ที่สะท้อนความเป็นเมืองอนุรักษ์ โดยต่อยอดไปสู่แนวทางการออกแบบใหม่ตามบริบทเฉพาะตัว [3] รวมไปถึงสถานการณ์ความปกติใหม่ที่เป็นสถานการณ์ที่ทั่วโลกประสบอยู่

### 2. “การเรียนรู้ทางสถาปัตยกรรมและเมืองอนุรักษ์” การจัดการเรียนการสอนใหม่

ทางผู้สอนทั้งสองรายวิชาหารือกันเพื่อสร้างโจทย์การเรียนรู้ร่วมกัน จึงแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นในการบูรณาการรายวิชา ได้แก่ ประเด็นที่ 1 การศึกษา

องค์ประกอบเมืองร่วมกับการรับรู้ทางสายตา ประเด็นที่ 2 เรื่องการศึกษาบริบทและสถานที่เพื่อการออกแบบการรับรู้ใหม่ และประเด็นสุดท้ายคือการเข้าใจถึงการออกแบบตามสถานการณ์ปัจจุบัน คือรูปแบบวิถีชีวิตใหม่ ภายใต้การแพร่ระบาดของโควิด จึงทำให้เกิดกระบวนการเรียนร่วมเป็น 3 ช่วงการเรียนร่วมดังรูป

804221 - Perception of Architectural Space			801799 - thesis	
Rank	Description of the topic		Rank	Topic of thesis
1	Introduction: Historical Public History of Architectural Space	TYPE C Integrated online classroom & seminar "Concept & History on City Conservation"	1	Public space use
2	Concept and design of Public Perception: concept		2	Integrated classroom & seminar
3	Integrated classroom & seminar		3	Public space use during the COVID-19 pandemic
4	Urban conservation	Integrated online classroom & seminar "Urban elements"	4	Integrated classroom & seminar
5	Seminar on public history & design		5	Public space & social network
6	Integrated classroom & seminar	Integrated online classroom & seminar "New perception on city learning"	6	Public space & social network
7	Solution on "New & Best"		7	Integrated classroom & seminar
8	Learning procedure through the city		8	Designing public space: integrate social network and suitable for activities of the local inhabitants
9	Urban conservation: new rules			
10	Architectural space theory: rule			
11	Integrated classroom & seminar			
12	Urban design			
13	Urban and high-rise planning			
14	Integration of city, urban historical space			
15	Introduction & final presentation			

รูปที่ 1 การเชื่อมโยงคาบเรียนระหว่างวิชา 804221 และ 801799

### 2.1. การบูรณาการข้ามวิชา 804221

เนื่องจากประเด็นร่วมกันในการศึกษาของรายวิชาทั้ง 2 คือการเข้าใจถึงบริบททางพื้นที่ ที่ทำให้คน.ศ.ที่เรียนการรับรู้ในที่ว่างทางสถาปัตยกรรมสามารถเข้าถึงความเฉพาะตัวของพื้นที่และบริบทเฉพาะตัวได้ [1] จึงทำให้เกิดการระบุพื้นที่เพื่อการศึกษาเรียนร่วมเป็น 2 ประเด็นคือ พื้นที่สาธารณะภายใต้การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด 19 และการศึกษาพื้นที่สาธารณะเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางสังคมบนพื้นที่ร่วมกันคือ ชุมชนวัวลาย จังหวัดเชียงใหม่ โดยที่คาบการสัมมนาเรียนร่วมทั้งสิ้น 6 คาบเรียน ดังนี้

คาบเสวนาเรื่องพื้นที่สาธารณะ

ในชีวิตรูปแบบใหม่ 1 ชม.

คาบเวิร์คชอปแนวคิดพื้นที่

สาธารณะในชีวิตรูปแบบใหม่ 1 ชม.

คาบการนำเสนอผลงานออกแบบพื้นที่

สาธารณะในชีวิตรูปแบบใหม่ 3 ชม.

คาบเสวนาเรื่องเครือข่ายทางสังคม

ในบริบทชุมชนวัวลาย 1 ชม.

คาบเวิร์คชอปรูปแบบพื้นที่ใหม่

ในสังคมของชุมชนวัวลาย 1 ชม.

คาบการนำเสนอผลงานออกแบบพื้นที่

สาธารณะเพื่อส่งเสริมสังคมในวัวลาย 3 ชม.

ซึ่งรวมทั้งหมดเป็นชั่วโมงการเรียนรู้อีกถึง 10 ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็น 34% ของคาบเรียนทั้งหมด ซึ่งทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนชุดทฤษฎีการเรียนรู้เมืองจากทางนักศึกษาระดับปริญญาโท และการสร้างงานออกแบบใหม่ของนักศึกษานานาชาติ

### 2.2. สื่อการสอนการสอนใหม่

จากการบูรณาการร่วมกันทำให้เกิดกิจกรรมออนไลน์สาธารณะ 4 ครั้ง แบ่งเป็นการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ 2 ครั้ง และการนำเสนอผลงาน 2 ครั้ง ด้วยการถ่ายทอดสดการสัมมนาของชั้นเรียนร่วมนี้ผ่านช่องทางเฟซบุ๊กไลฟ์ และยูทูป ทำให้เกิดคลิปการเรียนการสอนใหม่ ที่คนนอกห้องเรียนและนักศึกษาในคาบเรียนสามารถเรียนรู้นอกเวลาได้ด้วย

สามารถเข้าไปรับชมได้ในยูทูปตามลิงค์ดังนี้

[https://www.youtube.com/watch?v=HBBn4W6EaKE&list=PLEXP17MPMwZm8pmpvu9Moyiyl1\\_-yA9q](https://www.youtube.com/watch?v=HBBn4W6EaKE&list=PLEXP17MPMwZm8pmpvu9Moyiyl1_-yA9q)

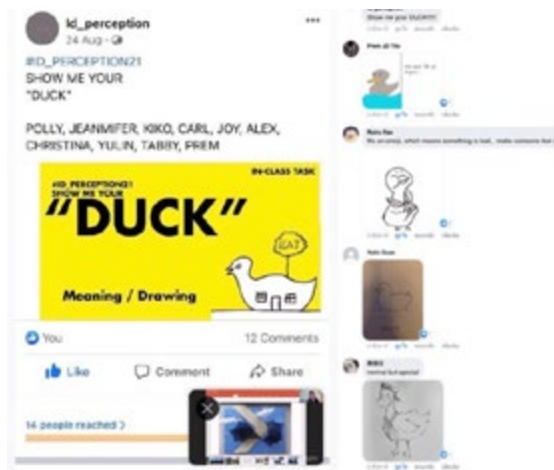
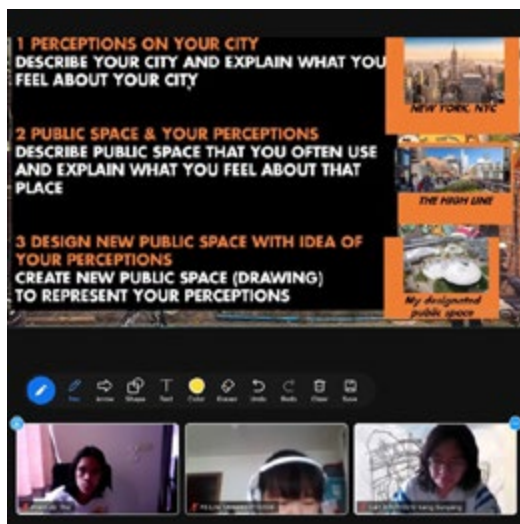


รูปที่ 2 กิจกรรมออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์มยูทูปทั้ง 4 กิจกรรมสาธารณะ

### 3. รายละเอียดการเรียนการสอนร่วม

รายวิชา 804221 Perception of architectural space ได้รับทุนบูรณาการ type C ร่วมกับวิชา 801799 Thesis เป็นการสอนทฤษฎีการรับรู้ที่ว่าง

ทางสถาปัตยกรรม โดยเน้นการสอนอย่างมีส่วนร่วมของ น.ศ.ภาคนานาชาติ โดยได้ดำเนินการสอนออนไลน์ผ่านการสร้าง Online cLassroom บนแพลตฟอร์ม Facebook.com/idperception ที่เป็นการแชร์ความเคลื่อนไหวของการทำงานและสื่อประกอบการสอน ในภาคการศึกษาที่ 1 / 2564 นี้ในส่วนของรายวิชา 804221 นั้น ในตัวรายวิชาเองก็ได้ปรับการเรียนการสอนตามแนวทาง active classroom, โดยผู้สอน ผศ.ดร.จิรันธิน กิตติกา ได้จัดทำคลาสสอนไลน์ไปทั้งสิ้น 15 คาบ เป็นคาบออนไลน์ 10 ครั้ง และ flipped classroom 3 ครั้ง



รูปที่ 3 ตัวอย่างการจัดคลาสสอนไลน์และ รูปที่ 4 การใช้เฟซบุ๊กเพจตั้งโพสดีในการสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในช่วงก่อนการประเมินผลกลางภาคการศึกษา

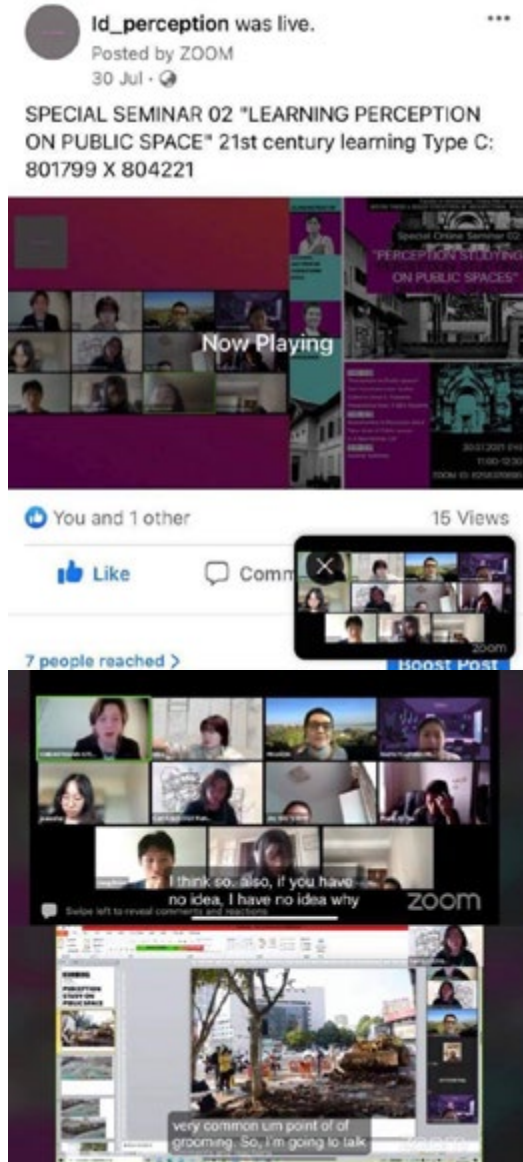
นั้นทางรายวิชา 804221 ได้ทำการบูรณาการกับรายวิชา 801799 Thesis ของนักศึกษาระดับปริญญาโท ในกิจกรรมสัมมนาพิเศษไป 2 ครั้งในประเด็น (1) Public space in New Normal Life ในวันที่ 20 กรกฎาคม



รูปที่ 5-6 ภาพโปสเตอร์งานสัมมนาและภาพจากการสัมมนาใน zoom meeting ที่ถ่ายทอดผ่านเฟซบุ๊กไลฟ์ <https://fb.watch/7RE5NHK2w4/>

และกิจกรรมที่บูรณาการร่วม คือ การออกแบบพื้นที่สาธารณะในไทยและจีนที่นำไปสู่การเรียนรู้การออกแบบรับรู้ใหม่ในสัมมนาพิเศษครั้งที่ (2) Learning perception on Public space ในวันที่ 30 กรกฎาคม

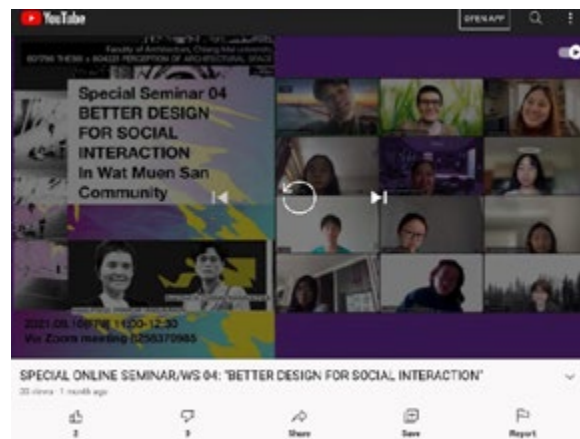
2564 ซึ่งทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางการศึกษาเชิง  
ทฤษฎีและการเก็บข้อมูลบนพื้นที่เมืองจริงจากงาน  
วิจัย ที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทั้งความรู้และสร้าง  
โจทย์การออกแบบงานของนักศึกษาไปเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 7-8 ภาพงานสัมมนาและบรรยากาศผ่านเฟซบุ๊ก  
ไลฟ์ [https://m.facebook.com/idperception/  
videos/885199212079944/](https://m.facebook.com/idperception/videos/885199212079944/)

หลังการประเมินผลกลางภาคเรียนแล้ว รายวิชา  
ทั้งสองได้ร่วมกันสร้างกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันใน  
หัวข้อ การออกแบบพื้นที่สาธารณะบนพื้นที่ชุมชน  
วิวาลัยเชียงใหม่ เพื่อให้ น.ศ.วิชา 804221 ได้เข้าใจ

การออกแบบบนบริบทจริงของเมือง โดยกิจกรรมการ  
เรียนรู้เป็นการสัมมนาพิเศษครั้งที่ (3) และ (4)



รูปที่ 9-10 ภาพงานสัมมนาและบรรยากาศผ่าน  
เฟซบุ๊กไลฟ์

[https://m.facebook.com/idperception/  
videos/885199212079944/](https://m.facebook.com/idperception/videos/885199212079944/)

3.1. แนวทางการเสวนาและนำเสนอออนไลน์  
เป็นการถ่ายทอดสดผ่านโปรแกรม zoom  
meeting โดยผู้ที่เข้าห้องเสวนานั้นจะต้องมีเลขห้อง  
และพาสเวิร์ดเพื่อจำกัดผู้เข้าร่วมเป็นนักศึกษาใน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ แต่ผู้สอนได้เผยแพร่ด้วย  
การถ่ายทอดสดผ่านเฟซบุ๊กเพจ [www.facebook.  
com/idperception](http://www.facebook.com/idperception) ซึ่งจะเป็นช่องทางให้คนนอก

ห้องเรียน หรือผู้คนที่ไม่ใช่ นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเสวนาและการนำเสนอออนไลน์ได้

### 3.2. การเวิร์คช็อปและดีไซน์อิงกิ้งออนไลน์

ส่วนการเวิร์คช็อปและดีไซน์อิงกิ้งออนไลน์ ผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เทคนิคของโปรแกรมอื่นมาด้วย อาทิ การสร้างหน้ากระดานและการใช้บอร์ด flip chart ออนไลน์ผ่านโปรแกรม app.mural.co เพื่อทำให้การเรียนออนไลน์สามารถสร้างกระบวนการดีไซน์อิงกิ้งได้



รูปที่ 11 การใช้ app.mural.co ในกระบวนการเวิร์คช็อปของคาบเรียนร่วม

## 4. ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดการเรียนสอนร่วม



รูปที่ 12 ไตอะแกรมความเชื่อมโยงแสดงผลลัพธ์ของวิชา และทักษะที่น.ศ.จะได้รับจากการเรียนแบบบูรณาการ

จากการเรียนออนไลน์และเรียนร่วมกันตลอดภาคการศึกษา ผู้สอนวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนแบบบูรณาการออกมาเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

### 4.1. การพัฒนาทักษะการศึกษาเมือง

ในอดีตการเรียนของวิชา 804221 เป็นการเรียนรู้เชิงทฤษฎีและใช้โจทย์จำลอง แต่เมื่อนำมาบูรณาการร่วมกับวิชา 801799 ทำให้เกิดโจทย์เมืองที่แท้จริง ประกอบกับชุดทฤษฎีเมืองที่มาแลกเปลี่ยนในคาบเรียน ทำให้ทฤษฎีที่ปรากฏในคาบเรียนมีอย่างหลากหลาย และสร้างให้ น.ศ. ได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนมากขึ้น



รูปที่ 13-15 ผลงานน.ศ.วิชา 804221 ที่มีการศึกษาการรับรู้ทางสถาปัตยกรรมในเมืองจริง

สำหรับวิชา 801799 เดิมไม่ได้มีแผนการทดสอบแบบสอบถาม (pre-test) หรือวิธีการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งไม่มีโอกาสนำเสนอผลงานระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ แต่เป็นการปรึกษากันในกลุ่มวิทยานิพนธ์ขนาดเล็ก เมื่อมีโอกาสเติมเต็มด้วยชุดทฤษฎี และมุมมองจากนักศึกษาจำนวนมากที่หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งมีโอกาสได้รับการ feedback ที่หลากหลายมากขึ้น ทำให้ประเด็นข้อคิดคำถาม ตลอดจนวิธีการศึกษาชัดเจนขึ้นอย่างมาก เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

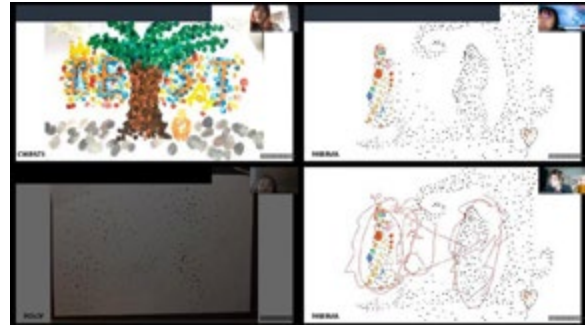
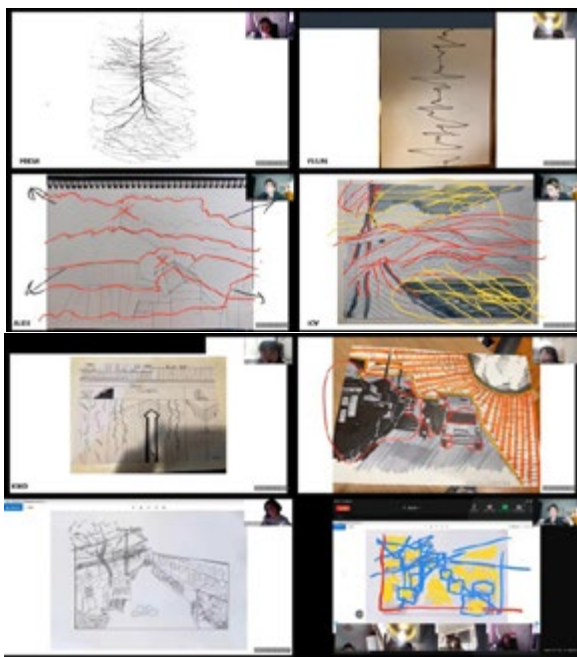
### 4.2. การแลกเปลี่ยนชุดทฤษฎีทางสถาปัตยกรรมระหว่างรายวิชา

เนื่องจากชุดทฤษฎีที่วิชา 804221 ใช้นั้น เป็น

ทฤษฎีการรับรู้ทางสถาปัตยกรรม ที่เน้นการสร้างการรับรู้ ทั้งเรื่องการสร้างรูปทรง 1-3 มิติ ทฤษฎีพื้นที่และที่ว่างทางสถาปัตยกรรม และทฤษฎีการสร้างการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งเป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เน้นผู้ออกแบบ ต่อการเรียนรู้ร่วมกับ 801799 ทำให้เกิดการคิดแบบองค์รวมมากกว่า subjective แต่ทำให้เห็นการมองงานออกแบบผ่าน objectivity และ contextualism ที่ทำให้ น.ศ. สามารถต่อยอดทฤษฎีเดิมของคาบไปสู่การออกแบบที่เป็นจริงมากขึ้น ส่วนวิชา 801799 ก็ได้รับการเติมเต็มในทางตรงกันข้าม คือการเพิ่มมุมมองในแง่ของความเป็นมนุษย์ ที่จะทำให้ออกแบบและแนวทางการออกแบบพื้นที่สาธารณะตอบสนองการใช้งานและความชื่นชอบของคนท้องถิ่นได้ดีขึ้น.

#### 4.3. การพัฒนาทักษะในการนำเสนอออนไลน์

เนื่องจากภาคการศึกษาปีนี้เป็น การเรียนออนไลน์ 100% การนำเสนอจึงเป็นการนำเสนอผ่านจอ ทำให้ น.ศ. ต้องฝึกทักษะการใช้ภาพและวิดีโอในการนำเสนอ ทำให้ น.ศ. พัฒนางานทำด้วยมือ ไปสู่การใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เช่น Adobe photoshop และการสร้างหุ่นจำลอง sketch up model ทำให้ น.ศ. เพิ่มทักษะใหม่ให้ตัวเองไปในตัว



รูปที่ 16-18 การพัฒนาผลงานจากงานวาดไปสู่การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Adobe photoshop, sketch up

#### 4.4. การพัฒนาทักษะการภาษาอังกฤษในการนำเสนอ

เนื่องจากรายวิชา 804221 เป็น น.ศ.ภาคนานาชาติ การสื่อสารจึงใช้ภาษาอังกฤษ 100% ทำให้ผู้เรียนจากวิชา 801799 ต้องนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษเช่นกัน ทำให้เกิดการเรียนที่เน้นการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร เพื่อทักษะการสื่อสารด้วย



รูปที่ 19-20 ภาพบรรยากาศห้องเรียนร่วมในโปรแกรม zoom meeting

ในการสรุปผลการเรียนเชิงบูรณาการนั้น ผู้สอนได้ตรวจดูการเข้าถึงของสื่อการสอนออนไลน์ทั้งเฟซบุ๊กเพจ และคลิปที่เป็นสื่อการสอนใหม่ตามตารางที่ 1



พบว่า มี น.ศ. นอกสาขาวิชาและการเข้าชมต่อเนื่องมากกว่าจำนวนผู้เข้าเรียนอีก

**ตารางที่ 1** ตารางการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนใหม่ของรายวิชา 804221 และ 801799 ในระยะเวลาที่เปิดเรียนภาคเรียนที่ 1/2564

สื่อการเรียนการสอนใหม่	จำนวนการเข้าชม	
	เฟซบุ๊ก	ยูทูป
1. หน้าเฟซบุ๊กเพจ <a href="http://www.Facebook.com/idperception">www.Facebook.com/idperception</a>	110	-
2. คลิปเสวนาและเวิร์คช็อปครั้งที่ 1 Public space in anew normal life	9	31
3. คลิปการนำเสนอผลงาน perception studying on public spaces	8	14
4. คลิปเสวนาและเวิร์คช็อปครั้งที่ 2 Social interaction in a case study of Wualai community	15	31

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Chun, M. M. (2003). Scene perception and memory. In D. E. Irwin & B. H. Ross (Eds.), Cognitive vision (pp. 79–108). Academic Press, Available online at. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(03\)01003-X](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(03)01003-X)

[2] Rikke Friis Dam and Teo Yu Siang (2021). 5 Stages in the Design Thinking Process, Available online at <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

5. คลิปนำเสนอผลงาน better design for social interaction	41	36
---	----	----

## 5. ข้อเสนอแนะ และอุปสรรคในการเรียนร่วม

เนื่องจากภาคการศึกษาปี น.ศ. ส่วนใหญ่ของรายวิชา 804221 เป็น น.ศ. ต่างชาติและอาศัยอยู่ที่ประเทศบ้านเกิด และเรียนออนไลน์ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลในเมืองเชียงใหม่ได้ อีกทั้งสถานการณ์โควิด 19 ไม่เอื้ออำนวยให้ผู้สอนและผู้เรียนจัดทัศนศึกษากี้อลงพื้นที่พร้อมกันได้ ทำให้เสียโอกาสการเรียนรู้ร่วมกับพื้นที่เมืองอย่างแท้จริง

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทางศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อย่างยิ่งที่สนับสนุนการจัดทำคาบบูรณาการครั้งนี้ ทำให้ทีมผู้สอนและผู้เรียนได้มีกระบวนการแลกเปลี่ยนร่วมกัน รวมไปถึงทีมงานคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความช่วยเหลือในทางเทคนิคและสถานที่ตลอดภาคการศึกษา

[3] จิรันธนิน กิตติกา (2560) โครงข่ายชุมชนบนการวางผังเมืองสมัยใหม่ จากการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างชุมชนโคยยามะ จังหวัดเกียวโต และชุมชนบนถนนนิมมานเหมินท์ จังหวัดเชียงใหม่, Thailand Journal of the Faculty of Architecture King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Vol. 25 No. 2 (2017): July - December 2017

# โครงการบูรณาการข้ามวิชา การรู้จำแบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

## บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการข้ามวิชา ระหว่าง 2 ภาควิชา ในภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่ การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) และ การจัดการระบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Organization and Architecture) โดยสอนแบบ Active Learning ทั้ง 2 ภาควิชา ในกิจกรรมบูรณาการนั้นเป็นการเชื่อมโยงและเปรียบเทียบแนวคิดของการออกแบบวงจรไฟฟ้าโดยใช้แนวคิดที่แตกต่างจากต่างวิชากันได้แก่ การออกแบบโดยใช้มนุษย์ และการออกแบบโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการ นักศึกษาจากแต่ละวิชาได้เรียนรู้ศาสตร์ใหม่จากต่างวิชา ได้มองเห็นภาพรวมการออกแบบวงจรไฟฟ้า และสามารถบูรณาการความรู้จากต่างวิชามาใช้ร่วมกันได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ:** การรู้จำแบบ (Pattern Recognition), สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture)

## 1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันนี้ ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ได้แตกย่อยออกเป็นหลากหลายสาขา เช่น วิทยาการข้อมูล (Data Science) สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) และปัญญาประดิษฐ์ (AI: Artificial Intelligence) เป็นต้น เนื่องด้วยหน่วยกิตที่จำกัดของวิชาเลือก การที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ โดยได้ศึกษาครบทุกสาขาย่อยเป็นเรื่องยากยิ่งไปกว่านั้น การบูรณาการระหว่างวิชา ยังไม่มีโครงการใดในภาควิชาที่ดำเนินการ แรงแบนตาลใจในการขอโครงการวิจัยนี้ คือโครงการต้นแบบในการบูรณาการระหว่างวิชาในสาขาต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพการเชื่อมโยงความรู้ในสาขาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง

## 2. หลักการและทฤษฎี

โครงการบูรณาการนี้มีการนำหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

### 2.1. การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based Learning)

มีกิจกรรมหรือเกมส์ที่เกี่ยวข้องทุกคาบ แล้วโยนไปสู่ทฤษฎีที่กำลังจะสอน มีการแจกรางวัลสำหรับผู้ร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วม และอยากโต้ตอบกับผู้สอนในห้องเรียน การสื่อสารในคาบเรียนเป็นแบบสองทิศทาง มีการวิพากษ์ข้อดีข้อเสียต่าง ๆ

### 2.2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

อธิบายเซตข้อมูลพร้อมตั้งคำถามว่า ปัจจัยใดสมควรถูกใช้ทำนายด้วยเหตุผลใด ปัจจัยนั้นมีประโยชน์อย่างไรต่อการทำนาย และตัวพยากรณ์ตัวไหนมีความเหมาะสมกับเซตข้อมูลนี้ มีการวิพากษ์ใน

ชั้นเรียนถึงคำตอบต่าง ๆ จากนักศึกษาด้วยกันเอง จากนั้นจึงทำการแก้ปัญหาโดยการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

### 2.3. ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom Approach)

ให้นักศึกษาเรียนเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเอง (อาจมีงานที่ได้รับมอบหมายประกอบ) จากตำราและสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นที่ไหนเมื่อไหร่ก็ได้ทุกเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ที่บ้านในเวลากลางคืน เพราะเป็นช่วงที่ปลอดจากกิจกรรมอื่น ๆ รบกวน ทำให้มีสมาธิในการเรียนรู้ ส่วนในห้องเรียนมีการเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแลกเปลี่ยนและอภิปรายกลุ่มเป็นหลัก ซึ่งได้ประโยชน์ทั้งการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ และการเรียนรู้เชิงวิพากษ์

## 3. โครงการ

การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) เป็นเทคนิคสำคัญในวิทยาการข้อมูล (Data Science) ที่สังเกตรูปแบบเหตุการณ์ในอดีตที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อทำนายเหตุการณ์ในอนาคต โปรแกรมประยุกต์ทางด้านนี้ เช่น การทำนายหุ้น การวินิจฉัยโรคมะเร็งเต้านม การคาดเดา GPA ของนักศึกษา และการตรวจจับผู้บุกรุกในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น หัวข้อเหล่านี้สามารถนำไปศึกษาต่อเป็นหัวข้อในวิชาวิจัยและโครงการค้นคว้าเชิงอิสระ รวมถึงเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์สำหรับการศึกษาต่อได้ วิชานี้ได้เคยได้รับการสนับสนุนโครงการใน 2 ปีการศึกษาที่ผ่านมา

### 3.1. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Activity)

นักศึกษามีการโต้ตอบกับอาจารย์ในชั้นเรียน รวมถึงถูกกระตุ้นให้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลาเพื่อเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner)

โครงการนี้มีการนำเทคโนโลยี ICT และ Digital Tools มาใช้ในคาบเรียนบรรยายทุกคาบ เพื่อให้

นักศึกษาเข้าใจการทำงานของแต่ละทฤษฎีได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น มีการใช้ Simulation Software แบบ Online เพื่อให้เห็นแต่ละขั้นตอนของเทคนิควิธีการที่กำลังสอนในห้องเรียนขณะนั้น พร้อมกับใช้ Software ทั้งซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและซอฟต์แวร์ที่หัวหน้าโครงการพัฒนาเอง ในการแสดงให้เห็นอย่างละเอียดว่าทฤษฎีหรืองานวิจัยที่กำลังสอนอยู่นั้น มีขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง นอกจากนี้ ยังมีการนำ CMU MOOC มาร่วมใช้ในกระบวนการเรียนการสอนด้วย ในส่วนเพิ่มเติม ถ้าสถานการณ์การระบาดของไวรัสยังไม่มีความแน่นอนที่ดีขึ้น จึงมีการนำโปรแกรม Zoom และ Google Classroom มาใช้ในกระบวนการวิชาด้วย

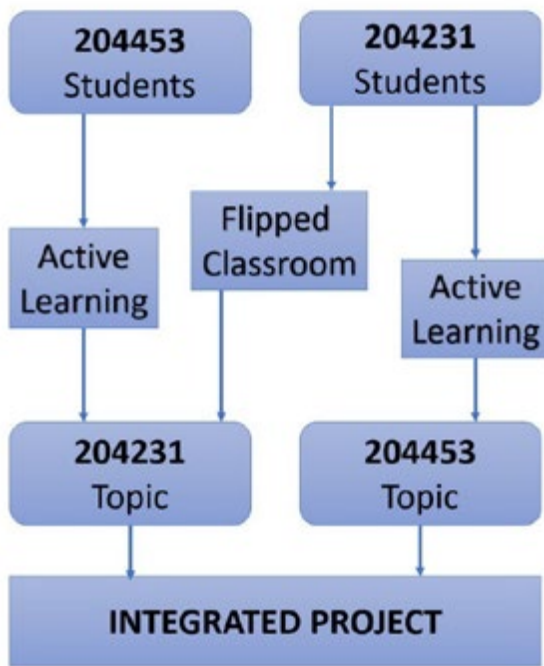
### 3.2. กิจกรรมบูรณาการ (Integrated Activity)

ในแต่ละวิชา ใช้ห้องเรียนกลับทางเป็นปริมาณ 50% ของเวลาที่ใช้ทั้งหมด กล่าวคือ นักศึกษาได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาล่วงหน้าจากวิดีโอบันทึกการสอนของอาจารย์ และตำราที่อาจารย์ได้แต่งตั้งไว้ในคาบเรียนบรรยายนั้น อาจารย์บรรยายเพียงครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด โดยเน้นที่การสรุปและการต่อยอดสิ่งที่ได้ หลังจากนั้นเวลาที่เหลือ นักศึกษาต้องตั้งกลุ่มอภิปรายข้อดีข้อเสียของเทคนิคต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาด้วยตนเอง

ในแต่ละวิชานักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาผ่านวิดีโอการสอนในอีกวิชาหนึ่ง เนื่องจากเป็นวิชาที่นักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียน (ผู้เรียนของสองวิชาเป็นคนละกลุ่มกัน) อาจารย์จะมีการแนะนำวิดีโอที่จำเป็นต้องศึกษา โดยไม่ต้องศึกษาทั้งหมด อาจารย์จะคัดเลือกหัวข้อที่สำคัญที่สามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างสองวิชาได้ นอกจากนี้ อาจารย์จะมีเอกสารการสอนและตำรา เพื่อใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองได้

หลังจากนักศึกษาได้มีความรู้ในวิชาที่ตนเองลงทะเบียนเป็นอย่างดีแล้ว และมีความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาของอีกวิชาหนึ่ง โดยอาจารย์จะจัดคาบเรียนพิเศษเพื่อจัดกิจกรรม Active learning ของ

นักศึกษาทั้งหมดสองวิชา โดยจัดเป็นประจำ สม่่าเสมอ ไม่ได้จัดเพียงครั้งเดียว ในแต่ละครั้งนักศึกษาแต่ละวิชา จะต้องมาอภิปรายข้อดีข้อเสียของเทคนิคจากวิชาตนเอง และเทคนิคจากอีกวิชาหนึ่ง จุดประสงค์เพื่อให้เห็นมุมมองที่แตกต่างกันของสองกระบวนวิชา และสามารถหลอมรวมเทคนิคจากศาสตร์ที่ต่างกัน มาประยุกต์แก้ปัญหาเดียวกันได้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของโครงการบูรณาการนี้



รูปที่ 1 โครงการบูรณาการข้ามวิชา

นักศึกษาจากวิชา 204231 (Computer Architecture) จะแก้ปัญหาโดยมนุษย์ กล่าวคือ จะออกแบบวงจรโดยใช้วิธี Simplify หรือ K-map เพื่อออกแบบวงจรหรือบูลีนฟังก์ชันที่ทำงานตรงกับข้อมูลเข้า และข้อมูลออก ในตารางค่าความจริง

นักศึกษาจากวิชา 204453 (Pattern Recognition) จะแก้ปัญหาโดย AI โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของ Perceptron Learning Algorithm เพื่อเรียนรู้การปรับค่าเวกเตอร์ที่ใช้ในการสร้างฟังก์ชัน เพื่ออธิบายการทำงานของตารางค่าความจริงนี้

จะเห็นได้ว่านักศึกษาทั้งสองกลุ่ม แก้ปัญหาเดียวกัน โดยใช้ศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในกิจกรรม Active Learning นักศึกษาทั้งสองกลุ่มต้องแบ่งปัน

ความรู้ในวิชาตัวเอง รวมถึงฝึกฝนและแก้ปัญหาโจทย์เดียวกัน แต่ใช้ความรู้จากอีกวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ ยังมี การจัดอภิปราย จุดแข็ง จุดอ่อน ของการแก้ปัญหาโดยมนุษย์ และ เอไอ และสังเคราะห์ความรู้ใหม่ที่ได้โดยใช้เทคนิคผสมระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการบูรณาการนี้

สำหรับรายละเอียดของโครงการนั้น คือแบ่งกลุ่มย่อยให้แก้ปัญหาที่อาจารย์ตั้งโจทย์ขึ้นมาใหม่ โดยเป็นโจทย์ที่นักศึกษาไม่เคยเห็นมาก่อน แต่จำเป็นต้องประยุกต์ทฤษฎีในแต่ละกระบวนวิชา นอกจากนี้ ในแต่ละกลุ่มจะได้รับโจทย์ที่แตกต่างกันเพื่อป้องกันการคัดลอก นอกจากนี้ ยังต้องมาตั้งกลุ่มย่อยอภิปราย จุดแข็ง จุดอ่อน ของแต่ละเทคนิค แสดงตามรูปที่ 3

#### 4. ผลที่ได้รับ

โครงการบูรณาการข้ามวิชานี้ให้ผลงาน (Output) ที่ได้จากนักศึกษา ได้แก่ รายงานโครงการบูรณาการ และให้ผลลัพธ์ (Outcome) ที่นักศึกษาได้จากวิชานี้ ได้แก่ คุณลักษณะผู้เรียนรู้เชิงรุก (Active Learner) และผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) นอกจากนี้ โครงการบูรณาการระหว่างสองกระบวนวิชา ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาและกิจกรรมเป็นฐานและห้องเรียนกลับทางเข้าด้วยกัน เพื่อให้วิชาอื่นในคณะใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ของคณะในอนาคต

#### 5. สรุป

การทำโครงการเป็นการบูรณาการข้ามวิชา เนื่องจากวิชา 204453 เป็นวิชาทางด้านวิทยาการข้อมูล ในขณะที่วิชา 203231 เป็นวิชาทางด้าน การออกแบบลอจิกเกต การหลอมรวมสองวิชาเข้าได้ด้วย กัน นักศึกษาจะได้เห็นภาพการแก้ปัญหาการออกแบบ ฮาร์ดแวร์โดยศาสตร์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ การแก้ปัญหาโดยมนุษย์ และการแก้ปัญหาโดย AI นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้อภิปรายถึงข้อดีข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหา ดังกล่าว และ/หรือ อาจรวมถึงการประยุกต์การแก้ปัญหาโดยใช้มนุษย์และ AI เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของการบูรณาการข้ามวิชาของโครงการนี้

## 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก, สมจิตต์ สินธุ์ชัย <http://km-bcns.blogspot.com/2013/07/21-21-active-learning-problem-based.html>, 17 กรกฎาคม 2556
- [2] ห้องเรียนกลับทาง ทำทหายการเรียนรู้แบบดั้งเดิม, การประชุมวิชาการนานาชาติ TCU International e-Learning Conference 2014, โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) หัวข้อ Overcome the Uncertainty of Technology in Education, 5-6 สิงหาคม 2557
- [3] โมเดลประเมินทางการศึกษา, ศาสตราจารย์ ดร. อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน, [www.mcu.ac.th/BO/Files/Doc/AR/arFile8.doc](http://www.mcu.ac.th/BO/Files/Doc/AR/arFile8.doc)

## การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 215495 Selected Topics in Microbiology I (Microbiome Analysis)

ณัฐพล น้อยรังษี

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
nuttapol.n@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนวิชา 215495 Selected Topics in Microbiology 1 (Microbiome Analysis) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชุมชนชีพของจุลินทรีย์ด้วยเครื่องมือทางด้านชีวสารสนเทศที่ไม่มี graphic user interface (GUI) เนื้อหาแบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก ส่วนที่หนึ่ง คือ การวิเคราะห์ไมโครไบโอมด้วยวิธีเมตาบาร์โคดดิ้ง (metabarcoding) ผ่านโปรแกรม Quantitative Insights Into Microbial Ecology 2 (QIIME2) ซึ่งเป็น pipeline ในการวิเคราะห์ชุมชนชีพของจุลินทรีย์โดยใช้ marker gene ผู้เรียนอาศัยทักษะการใช้ command line บนระบบปฏิบัติการ Linux ในการติดตั้งโปรแกรม การนำเข้าข้อมูล การควบคุมคุณภาพของข้อมูล และการจัดการข้อมูล เพื่อให้ได้คำตอบด้านความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชนชีพของจุลินทรีย์ (microbial community) และส่วนที่สอง คือ การวิเคราะห์ไมโครไบโอมด้วยวิธีเมตาจีโนมิก (metagenomic) ผ่านโปรแกรม Atlas ที่ใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูล ประกอบข้อมูล (assemble) ระบุค่า (annotate) และ ประมาณค่า (quantify) และ จัดแบ่งข้อมูลเมตาจีโนม (metagenome data binning) ผ่าน Amazon web service (AWS) บนระบบคลาวด์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และต้องใช้ทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมาก เนื้อหาวิชาเชื่อมโยงกับเหตุการณ์น้ำมันรั่วในอ่าวไทยในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ซึ่งก่อให้เกิด meaningful learning ผู้เรียนได้ลงมือใช้งานโปรแกรมด้วยตนเองเพื่อให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (active learning) งานมอบหมายเป็นการวิเคราะห์ case study เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) การจัดการเรียนรู้ในวิชานี้จึงพัฒนาความชำนาญในทักษะการใช้เครื่องมือทางชีวสารสนเทศควบคู่ไปกับการหนุนเสริมทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน

**คำสำคัญ:** Microbiome, Metagenomic, Metabarcoding, Microbiology

### 1. บทนำ

ไมโครไบโอม คือ จุลินทรีย์ทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในถิ่นอาศัยหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง กิจกรรมของจุลินทรีย์เหล่านี้ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นถิ่นอาศัยของจุลินทรีย์เหล่านั้น และในทางกลับกัน กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เป็นถิ่นอาศัยก็ส่งผลต่อจุลินทรีย์เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น การใช้ยาปฏิชีวนะทำให้ชุมชนชีพจุลินทรีย์ (microbial community) ในลำไส้เปลี่ยนแปลงไป [1]

หรือ การใช้สารขจัดคราบไขมันส่งผลต่อจุลินทรีย์ย่อยสลายไขมันตามธรรมชาติบางชนิด [2, 3] ปัจจุบันการศึกษาไมโครไบโอมจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งทั้งในด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ไมโครไบโอม อาศัยเทคโนโลยี Next-generation sequencing เพื่อได้มาซึ่งข้อมูลจำนวนมาก และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผลเพื่อศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ และการ

เปลี่ยนแปลงของชุมชนจุลินทรีย์ในสภาวะต่างๆ เครื่องมือทางด้านชีวสารสนเทศ (bioinformatics) ในการวิเคราะห์ไมโครไบโอมในปัจจุบันมักไม่มี graphic user interface (GUI) และใช้งานผ่าน command line ในระบบปฏิบัติการ Linux จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาในสาขาวิชาจุลชีววิทยาจะมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะการใช้โปรแกรมเหล่านี้เพื่อวิเคราะห์ไมโครไบโอมซึ่งเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการศึกษาจุลชีววิทยาในปัจจุบัน

การเรียนรู้ผ่านการฟังอาจสร้างความรู้ความเข้าใจต่อหลักการ แต่การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจะสร้างทักษะการใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการใช้งานโปรแกรมทางด้านชีวสารสนเทศที่ไม่มี GUI การจัดการเรียนการสอนแบบ active learning ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชานี้และผู้เรียนที่มีพื้นฐานทางด้านจุลชีววิทยา

## 2. หลักการ

ทักษะที่สำคัญ 10 ประการในปี 2020 ประกอบด้วย ทักษะการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน (complex problem solving) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (creativity) ทักษะการบริหารบุคคล (people management) ทักษะการประสานงานกับผู้อื่น (coordinating with others) ทักษะความฉลาดในการใช้อารมณ์ (emotional intelligence) ทักษะการประเมินและการตัดสินใจ (judgment and decision making) ทักษะการให้บริการ (service orientation) ทักษะการเจรจา (negotiation) และทักษะความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) [4]. นอกจากนี้ทักษะอื่นๆ ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ยกตัวอย่างเช่น การใช้ภาษา (literacy) การคำนวณ (numeracy) การใช้เทคโนโลยี (ICT literacy) การใช้วิทยาศาสตร์กับสิ่งรอบตัว (scientific literacy) ก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันสำหรับผู้เรียนในการ

ใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 [5]

ในการสร้างทักษะที่สำคัญเหล่านี้กับผู้เรียน บทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงจากผู้ถ่ายทอดความรู้ (lecturer) เป็นผู้อำนวยการเรียนรู้หรือสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ (facilitator) ที่ลดบทบาทการบรรยายหน้าชั้นเรียนและเพิ่มการลงมือทำโดยผู้เรียนโดยที่ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ โดยอาศัยการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับเนื้อหาวิชา (active learning) ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้ มีการคิดแก้ปัญหาและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบร่วมกันและบูรณาการข้อมูลสู่ความคิดรวบยอด โดยที่ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำหรืออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ [6]

## 3. กระบวนการเรียนรู้ในกระบวนการวิชา

แผนเดิมของกระบวนการวิชา 215495 ในหัวข้อ Microbiome Analysis นี้จะเป็นการบรรยายโดยผู้สอนทั้งหมดเพื่อปูพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลไมโครไบโอมซึ่งกำลังมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในจุลชีววิทยา แต่เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการที่ทำให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (active learning) จึงปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนจากการบรรยายเป็นการปฏิบัติ โดยปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นเชิงปฏิบัติการ ผู้เรียนจะได้ลงมือทำไปพร้อมกับผู้สอน และผู้สอนจะคอยแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จริงในการใช้โปรแกรมทางด้านชีวสารสนเทศ ที่ไม่ GUI หัวใจสำคัญของการใช้โปรแกรมผ่าน command line คือ ความสามารถของผู้เรียนในการอ่าน ทำความเข้าใจ error message และสามารถค้นหาวิธีแก้ไขได้ด้วยตนเอง กระบวนการนี้ยังส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) ให้กับผู้เรียนอีกด้วย

3.1. การสอนแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ  
ความรู้พื้นฐานด้านการใช้งาน Linux มีความ





การสอบประจำภาค 20% การประเมินชิ้นงานซึ่งประกอบด้วยรายงาน การอ่านบทความและอภิปรายถึงความจำเป็นในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลของจุลินทรีย์ด้วย Next generation sequencing ที่ไม่อาศัยการเพาะเลี้ยงควบคู่ไปกับวิธีดั้งเดิมที่อาศัยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การใช้ plug-in ที่แตกต่างกันเพื่อผลลัพธ์ที่ต่างกันและนักศึกษาสามารถอภิปรายได้ว่าควรใช้ plug-in แบบใดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการและการวิเคราะห์ข้อมูลของจุลินทรีย์ที่ตอบสนองต่อการใช้สารกระจายคราบน้ำมัน ที่สอดคล้องกับเหตุการณ์น้ำมันรั่วในอ่าวไทยในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการประเมินใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ประกอบด้วย ความครบถ้วนของหัวข้อ ความสมบูรณ์และถูกต้องของเนื้อหาและการอ้างอิงข้อมูล

#### 4.2. ผลลัพธ์ต่อผู้เรียนที่เป็นเป้าหมาย

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชามากขึ้น ผ่านการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นในห้องเรียน ผ่านชั้นเรียนออนไลน์หรือ asynchronous learning แล้ว ผู้เรียนสามารถหาข้อมูล (Information & discovery) แปลผลข้อมูลและวิเคราะห์ (Interpretation & analysis) คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Reasoning) เพื่อแก้ปัญหา (Problem-solving) ได้ โดยวัดผลได้จากการตอบคิวิชซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลและปรึกษากันก่อนตอบคำถามได้ เพื่อส่งเสริมการค้นหาข้อมูล (media literacy) และการร่วมมือ (collaboration) ไปพร้อมกัน

ผู้เรียนมีการร่วมมือกันเพื่อตอบคำถามในชั้นเรียน เนื่องจากคิวิชในชั้นเรียนมีลักษณะให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้อย่างอิสระ เพื่อส่งเสริมการค้นหาข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีในการค้นหาข้อมูลจากวารสารวิชาการออนไลน์และนำข้อมูลที่ได้อภิปรายกับเพื่อนร่วมชั้นตามแนวคิดในการทำคิวิชที่ว่า “ค้นได้ ปรึกษากันได้” เพื่อเป็นการ

เน้นย้ำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบริบทในยุคปัจจุบันที่อาศัยความร่วมมือกันเพื่อแก้ปัญหาและต่อยอดเพื่อสร้างสรรค์

ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสาร โดยมีการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารได้ในหลายแพลตฟอร์มทั้งการสื่อสารต่อหน้า และการสื่อสารออนไลน์ ผ่านการแชท มีส่วนร่วม (Engagement) ในการเรียนรู้ บทสนทนาและการอภิปราย ดังจะเห็นได้จากการถามคำถามทั้งในชั้นเรียน และการใช้แพลตฟอร์ม Microsoft Teams ในการช่วยกันแก้ปัญหาการติดตั้ง และ ปัญหาการใช้งานโปรแกรมซึ่งปัญหาในการใช้โปรแกรมที่เกิดขึ้นนั้นแตกต่างกันไปตามระบบปฏิบัติการของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องร่วมมือกับผู้เรียนเพื่อศึกษาวิธีการแก้ไขปัญหา (รูปที่ 3) หรือผู้สอนไม่พบปัญหาเช่นเดียวกับผู้เรียนแต่ผู้เรียนช่วยกันแก้ปัญหาได้ (รูปที่ 4) หรือการสื่อสารกันเองภายในชั้นเรียน (รูปที่ 5)



รูปที่ 3 ปัญหาที่เกิดจากระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันของผู้เรียนและผู้สอนซึ่งได้รับการแก้ไขโดยความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในการค้นหาที่มาของปัญหาและวิธีแก้ไขที่ถูกต้องครอบคลุม



รูปที่ 4 การช่วยกันแก้ปัญหาของผู้เรียนในการใช้โปรแกรม



รูปที่ 5 การสื่อสารระหว่างผู้เรียนภายในชั้นเรียน

4.3. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ มีการใช้สื่อการสอนหลายรูปแบบมากกว่าการสอนภายในชั้นเรียน มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาประกอบการเรียนการสอนมากขึ้น นอกจากการใช้ Microsoft PowerPoint ในการบรรยายแล้ว ยังเพิ่มการใช้ R Markdown ในการเตรียมเอกสารสื่อการสอนในรูปแบบ html เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคัดลอกคำสั่งสำหรับโปรแกรมได้อย่างครบถ้วน มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้เพื่อตอบสนองต่ออุปกรณ์ของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น การจัดทีมเพื่อแก้ปัญหาโดยแบ่งออกเป็น ทีม MacOS และ ทีม Windows มีการใช้ Mentimeter และ Kahoot! เพื่อให้ผู้เรียนมี engagement ในชั้นเรียนมากขึ้น (ภาพ 6)

ปัญหาที่พบ คือ ชั้นเรียนไม่เหมาะกับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไปจะเปลี่ยนสถานที่เป็น Active room ของอาคารศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า กล่าวคือ ตำแหน่งของผู้สอนอยู่กลางห้อง

ทำให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง และผู้เรียนนั่งเป็นกลุ่ม มีบรรยากาศของการปรึกษาและร่วมมือกันมากกว่าชั้นเรียนแบบดั้งเดิม



รูปที่ 6 การใช้ Kahoot! ในชั้นเรียนเพื่อเพิ่ม engagement

## 5. สรุป

การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในกระบวนวิชา 215495 Selected Topics in Microbiology I (Microbiome Analysis) ได้รับผลตอบรับที่ดีจากผู้เรียนโดยได้รับการประเมินให้อยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยลดความสำคัญของการสอบ แต่เน้นที่กระบวนกรเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา แม้จะมีปัญหาการระบาดของไวรัสโคโรนา ทำให้การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนไม่สามารถทำได้ แต่การร่วมมือกันของผู้เรียนทำให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันที่ที่เสมือนการแก้ปัญหาในชั้นเรียน อีกทั้งการบันทึกวีดิทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและทบทวนได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งเป็นการนำประสบการณ์จากการเข้าร่วมโครงการครั้งก่อนมาใช้ ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมทางด้านชีวสารสนเทศที่ไม่มี GUI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจีโนมด้วยตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นต่อไป

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] Suez, J., Zmora, N., Zilberman-Schapira, G., Mor, U., Dori-Bachash, M., Bashardes, S., . . . Elinav, E. (2018). Post-Antibiotic Gut Mucosal Microbiome Reconstitution Is Impaired by Probiotics and Improved by Autologous FMT. *Cell*, 174(6), 1406-1423.e1416. doi:10.1016/j.cell.2018.08.047

[2] Kleindienst, S., Seidel, M., Ziervogel, K., Grim, S., Loftis, K., Harrison, S., . . . Joye, S. B. (2015). Chemical dispersants can suppress the activity of natural oil-degrading microorganisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(48), 14900-14905. doi:10.1073/pnas.1507380112

[3] Noirungsee, N., Hackbusch, S., Viamonte, J., Bubenheim, P., Liese, A., & Müller, R. (2020). Influence of oil, dispersant, and pressure on microbial communities from the Gulf of Mexico. *Scientific Reports*, 10(1), 7079. doi:10.1038/s41598-020-63190-6

[4] World Economic Forum (2020). *The Future of Jobs Report 2020*.

[5] World Economic Forum (2016). *Fostering Social and Emotional Learning through Technology*.

[6] ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *Active Learning คำจำกัดความ ลักษณะ และ ตัวอย่าง*, available online: <http://www.lic.chula.ac.th/>

## การเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาเทคโนโลยีสะอาด และการประเมินวัฏจักรชีวิต

ณัฐวุฒิ สารอินทร์<sup>1</sup> และ วาน วิริยา<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>2</sup>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

E-mail nattawut.sar@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนการวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (213312) มีเนื้อหาเกี่ยวกับผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด การเปลี่ยนสู่เทคโนโลยีสะอาด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในงานด้านสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นของการจัดการของเสีย การประเมินวัฏจักรชีวิตและการแปลความหมายเชิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงกรณีศึกษาในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเสนอแนะและประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสมสำหรับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน สามารถประเมินวัฏจักรชีวิตและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะในปีการศึกษา 2564 ภาคเรียนที่ 1 คณะจารย์ได้ประยุกต์เนื้อหาให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning มุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย มีการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองโลก ผลการประเมินการเรียนการสอนแบบ Active Learning บ่งชี้ว่าผู้เรียนได้บรรลุตามแผนการสอนที่วางไว้ โดยประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผ่านกระบวนการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ คือ การรับฟังบรรยาย การอภิปรายร่วมในชั้นเรียน การศึกษากรณีตัวอย่างทั้งในและต่างประเทศ การสำรวจและประเมินในประเด็นที่ตนเองสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์/สินค้า/บริการ และพัฒนาต่อยอดในรูปแบบของงานกลุ่ม การฝึกทักษะใช้เทคโนโลยีในการผลิตผลงานในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียและการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน การฝึกสร้างคำถามและกระบวนการคิดวิเคราะห์กับวิทยากรจากภาคสนาม รวมถึงกิจกรรมแฮกathon (hackathon) นวัตกรรมสีเขียว โดยมีการประเมินผลการเรียนรู้ทุกกิจกรรมในรูปแบบการสอบวัดผล (take-home exam) คะแนนเก็บ รายงาน ผลงานสื่อ การนำเสนอหน้าชั้น และผลงานจากกิจกรรมแฮกathon นอกจากนี้ คณะผู้สอนยังมีการจัดทำสื่อการสอนโดยใช้สื่อออนไลน์และการใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกับการสอนในวิธีการปกติในอนาคต คณะผู้สอนหวังว่าจะนำแผนการสอนนี้ไปปรับใช้อย่างเป็นรูปธรรมกับนักศึกษาในปีต่อไป รวมถึงใช้แผนการสอนนี้ในการเขียนตำราที่เกี่ยวข้องกับความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

**คำสำคัญ:** เทคโนโลยีสะอาด, การประเมินวัฏจักรชีวิต, Active Learning

## 1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมมีจำนวนเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากมลภาวะหลายรูปแบบ โดยมากเกิดจากฝีมือของมนุษย์ที่มีการใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลืองและขาดมาตรการแก้ไขและป้องกันมลภาวะต่าง ๆ ปัญหาสิ่งแวดล้อมในหลายด้านยังไม่สามารถแก้ไขได้อย่างทันที่ เนื่องจากระดับความยุ่งยากและจำนวนสถานการณ์ปัญหาใหม่ ๆ ที่อุบัติขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงยังมีรายงานของผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างรุนแรงต่อสังคมมนุษย์ แม้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะมีจำนวนมาก มีหลายช่องทางในการเข้าถึงข้อมูล อาทิ สื่อออนไลน์ สื่อโซเชียลมีเดีย เป็นต้น ก็ตาม แต่หลายครั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมกลับถูกละเลย จึงเป็นเรื่องที่ทำนายในการจัดการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจกับเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาวะสังคมพลิกผัน (Disrupt Society) ที่ส่งผลกระทบต่อวิทยาการการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยเฉพาะกับการเรียนรู้เหตุการณ์ทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งในอดีตเน้นการถ่ายทอดจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว อย่างไรก็ตามผู้เรียนอาจมีมุมมองแนวคิดแตกต่างออกไป หรือผู้เรียนอาจไม่สนใจในเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมที่ถูกหยิบยกขึ้นมา ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนขาดความน่าสนใจ และผู้เรียนอาจไม่สามารถเข้าใจถึงสถานการณ์ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ จึงอาจส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะอาชีพในแง่ความสามารถในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้ นำไปสู่ภาวะขาดแคลนทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพด้านการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนี้ การพัฒนาปรับเปลี่ยนแนวคิดของเยาวชนที่พร้อมจะเรียนรู้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ในกระบวนการวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควรสอดคล้องไปกับการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจช่วยพัฒนาเยาวชนให้มีทักษะการเป็นพลเมืองโลก มีมุมมองต่อสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในภาพรวม

สามารถจุดประเด็นทางสิ่งแวดล้อม ไปจนถึงการแก้ไขปัญหาในระยะยาวอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงควรเพิ่มบทบาทให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นำไปสู่ความเข้าใจต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถ่องแท้

สำหรับวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต (Clean Technology and Life Cycle Assessment) รหัสกระบวนวิชา ว.สส. 312 (213312) เป็นวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เปิดทำการสอนครั้งแรกใน ปีการศึกษา 2564 ภาคเรียนที่ 1 สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรชั้นปีที่ 3 และมีนักศึกษาลงทะเบียนทั้งหมดจำนวน 11 คน โดยเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตมีการเชื่อมโยงสององค์ประกอบหลัก คือ ด้านแนวคิดเทคโนโลยีสะอาด ครอบคลุมหัวข้อผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนสู่เทคโนโลยีสะอาด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในงานด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต ครอบคลุม การจัดลำดับขั้นของการจัดการของเสียเพื่อใช้ในการประเมินวัฏจักรชีวิต ตลอดจนการแปลความหมายเชิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงกรณีศึกษาในปัจจุบัน

คณะผู้สอนจึงออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับแนวคิด “การเรียนรู้แบบ Active Learning” ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน [1] ดังนั้น บทความนี้จึงเป็นการนำเสนอภาพรวมของการปรับกระบวนการทัศนการเรียนรู้ของวิชานี้ให้เป็นแบบ Active Learning พร้อมนำเสนอผลลัพธ์หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ผ่านมา

## 2. หลักการ/ทฤษฎีที่นำมาใช้

แนวคิดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็น

แนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการใช้ทักษะในเชิงความคิด เทคนิควิธีในการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง ผู้เรียนสามารถถ่ายทอด วิเคราะห์ ได้แย่งระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยในอดีต บทบาทนี้ยังคงเป็นแบบทางเดียว คือ ผู้สอนถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น บทบาทนี้ต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ใหม่ คือ ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน (Learning facilitator) ร่วมกับวิทยากรรับเชิญที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับประเด็นทางสิ่งแวดล้อม เกิดบรรยากาศการร่วมแบ่งปันและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบนำตนเอง (Student-centered) นอกจากนี้ ผู้เรียนจะสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ตลอดจนลงมือทดลองปฏิบัติ โดยไม่จำกัดหัวข้อจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการเปิดกว้างต่อการศึกษาในหัวข้อที่ตนเองสนใจ โดยหัวข้อต่าง ๆ จะเน้นประเด็นกรณีศึกษาเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของผู้เรียนเอง และจากกรณีทั้งในและต่างประเทศ (Phenomenon-Based Learning: PBL) รวมไปถึงการนำเสนอเทคโนโลยีที่คิดใหม่ด้านการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม [1]

นอกจากนี้ คณะผู้สอนยังออกแบบกระบวนการเรียนรู้ โดยแบ่งสัดส่วนวิธีการต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ยึดเอาประสิทธิภาพการเรียนรู้ และผลลัพธ์เป็นสำคัญ ตามหลักการ “พีระมิดแห่งการเรียนรู้” (National Training Laboratories of Bethel, สหรัฐอเมริกา [2]) อาทิ หากจัดรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นการรับฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ประสิทธิภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้น้อยเมื่อเทียบกับให้ผู้เรียนได้อภิปราย วิเคราะห์โต้แย้ง ฝึกปฏิบัติ หรือถ่ายทอดสาธิตให้แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งรูปแบบเหล่านี้ หากจัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ทันสมัย ร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ แล้ว จะส่งเสริมให้ผู้

เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากหลักการและทฤษฎีข้างต้น ผนวกกับเนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต ซึ่งอ้างอิงมาจากบทความวิชาการและแหล่งอ้างอิงออนไลน์ต่าง ๆ [3, 4, 5] และตามความเชี่ยวชาญของคณะผู้สอนทั้งในภาคปฏิบัติการและภาคสนามแล้ว คณะผู้สอนมุ่งหวังให้กระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ จะส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning มีประสิทธิภาพ ทำให้นักศึกษาสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ได้จริง ท้นต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลก สอดคล้องกับภาวะสังคมในยุคปัจจุบัน

### 3. กระบวนการเรียนรู้

คณะผู้สอนมุ่งหวังให้นักศึกษามีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้ โดยในวิชานี้ มีผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ที่คาดหวังจากผู้เรียน 2 ข้อ กล่าวคือ

CLO1 ผู้เรียนสามารถเสนอแนะและประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสมสำหรับสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

CLO2 ผู้เรียนสามารถประเมินวัฏจักรชีวิตและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมต่าง ๆ

เพื่อให้เกิดความหลากหลาย มีลักษณะของการผสมผสานของกระบวนการเรียนรู้ในวิชานี้ คณะผู้สอนได้นำวิธีการต่าง ๆ มาปรับใช้ ดังนี้

การบรรยาย เป็นรูปแบบปกติทั่วไปที่ใช้ในการถ่ายทอดหลักการและทฤษฎี เพื่อเป็นการปูพื้นฐานของเนื้อหาวิชา อย่างไรก็ตาม National Training Laboratories of Bethel สหรัฐอเมริกา [2] รายงานว่า เมื่อเวลาผ่านไป 1 วัน ผู้เรียนจะจดจำการเรียนรู้ได้เพียงร้อยละ 5 เท่านั้น ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ คณะผู้สอนจึงปรับลดการเรียนรู้อย่างบรรยายในห้องเรียน และเพิ่มสัดส่วนของการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ ให้มากขึ้น ทั้งนี้คณะผู้สอนยังเพิ่มการอภิปรายร่วมในชั้นเรียน การศึกษากรณี

ตัวอย่างทั้งในและต่างประเทศในชั่วโมงบรรยายอีกด้วย อย่างไรก็ตาม คณะผู้สอนได้ออกแบบการประเมินการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนหรือชั่วโมงบรรยายด้วยวิธีการสอบ (แบบ take-home exam) คิดเป็นคะแนนร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งวิชา ส่วนอีกร้อยละ 60 มาจากการประเมินผลการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งมึลักษณะการเรียนรู้แบบ Active Learning เต็มรูปแบบ การบ้านในรูปแบบงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนและสืบค้นความรู้นอกห้องเรียนด้วยตนเอง และฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

การฝึกทักษะใช้เทคโนโลยีในการผลิตผลงานในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย เป็นอีกรูปแบบการเรียนรู้ที่ควบคู่ไปกับหัวข้อบรรยาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจผ่านการปฏิบัติจริงจากซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้เรียนเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจศึกษาแล้วประยุกต์ใช้วิธีการที่ได้เรียนรู้มาจากการบรรยาย หรือจากการอภิปรายร่วมกันในหลาย ๆ ครั้งที่ผ่านมา เพื่อหาคำตอบและบทสรุปที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตของกิจกรรมนั้น ๆ และรวบรวมประเด็นทั้งหมดผลิตเป็นผลงานในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียที่พร้อมนำเสนอในช่องทางสาธารณะ อาทิ การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และช่องทางสาธารณะต่าง ๆ ในโอกาสต่อไป

กิจกรรมนำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นการนำเสนอพร้อมทั้งสื่อมัลติมีเดียที่ผู้เรียนเตรียมมาตลอดภาคการศึกษา เพื่อนำเสนอความคิดเห็นต่อประเด็นที่ตนได้เลือก ซึ่งคณะผู้สอนได้นำมาใช้ในวิชานี้ในชั่วโมงท้าย ๆ ของกระบวนการวิชา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาตลอดภาคเรียน ผ่านกิจกรรมนี้โดยเฉพาะ และมีการประเมินผลลัพธ์ในการเรียนรู้โดยคณะผู้สอน

การออกภาคสนาม เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พบกับเหตุการณ์ทางสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง (PBL) ส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

ด้วยกันเอง และระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในระหว่างการออกภาคสนาม ซึ่งผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนได้บันทึกข้อมูล และสรุปเป็นรายงาน ซึ่งแบบบันทึกดังกล่าวได้ออกแบบมาเพื่อช่วยชี้นำประเด็นสำคัญ ๆ ที่ควรเรียนรู้ในแต่ละคาบ

กิจกรรมแฮกathon (hackathon) ในหัวข้อนวัตกรรมสีเขียว เป็นการเรียนรู้แบบองค์รวม มีการระดมสมองจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีการรวมกลุ่มกันเป็นทีม ประกอบด้วยสมาชิกที่มีพื้นฐานและความชอบที่หลากหลาย เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์คิดค้นไอเดียและนวัตกรรมใหม่ภายในระยะเวลาที่จำกัดแบบต่อเนื่องตามโจทย์ที่ได้รับ [6] ซึ่งในกระบวนการวิชานี้จัดกิจกรรมต่อเนื่องใช้ระยะเวลาประมาณ 1 วันครึ่ง เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมภายใต้สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จากนั้นทุกกลุ่มจะนำเสนอผลงานดังกล่าวต่อคณะผู้สอนและวิทยากรรับเชิญ ซึ่งสามารถประเมินทักษะการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้านได้

การมีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายดังที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้สอนได้ยึดหลักให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning) และได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อผู้เรียน (Lifelong Learning) ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในสังคมใกล้ตัว ไปจนถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับภูมิภาค และระดับโลก

#### 4. ผลลัพธ์

##### 4.1. ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาในวิชานี้ตาม CLOs ได้มาจากวิธีรูบริกส์ (Rubrics) [7] ซึ่งดูจากจำนวนผู้เรียนทั้งหมด และจำนวนผู้เรียนที่มีผลการประเมินเกินครึ่งของเกณฑ์ โดยมีวิธีการคิดดังนี้ Rubric เท่ากับ 5 หากมีจำนวนผู้เรียนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 เป็นผู้ที่มีผลการประเมินเกินครึ่งของเกณฑ์

Rubric เท่ากับ 4 หากมีจำนวนผู้เรียนอยู่ในช่วงร้อยละ 60 แต่ไม่เกิน 80 เป็นผู้ที่มีผลการประเมินเกินครึ่งของเกณฑ์



Rubric เท่ากับ 3 หากมีจำนวนผู้เรียนอยู่ในช่วง ร้อยละ 40 แต่ไม่เกิน 60 เป็นผู้มีผลการประเมินเกิน ครึ่งของเกณฑ์

Rubric เท่ากับ 2 หากมีจำนวนผู้เรียนอยู่ในช่วง ร้อยละ 20 แต่ไม่เกิน 40 เป็นผู้มีผลการประเมินเกิน ครึ่งของเกณฑ์

Rubric เท่ากับ 1 หากมีจำนวนผู้เรียนน้อยกว่า ร้อยละ 20 เป็นผู้มีผลการประเมินเกินครึ่งของเกณฑ์

จากการประเมินตาม CLOs พบว่าผู้เรียนทุกคน (ทั้งหมด 11 คน, ร้อยละ 100) มีผลการประเมิน เกินครึ่งของเกณฑ์ ซึ่งคำนวณเป็นคะแนนรูบริกส์ เท่ากับ 5 ถือได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจาก กระบวนการเรียนรู้ได้ดีเยี่ยม ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวประกอบด้วย 1) การรับฟังบรรยาย การอภิปราย ร่วมในชั้นเรียน การศึกษาค้นคว้าตัวอย่างทั้งในและต่าง ประเทศ 2) การสำรวจและประเมินในประเด็นที่ ตนเองสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดและการ ประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์/สินค้า/บริการ และ พัฒนาต่อยอดในรูปแบบของงานกลุ่ม 3) การฝึกทักษะ ใช้เทคโนโลยีในการผลิตผลงานในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย 4) การออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 5) การฝึกสร้าง คำถามและกระบวนการคิดวิเคราะห์กับวิทยากรจาก ภาคสนาม และ 6) กิจกรรมแฮกathon (hackathon) นวัตกรรมสีเขียว โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การรับฟังบรรยาย ซึ่งเป็นการปูพื้นฐาน ประเภททฤษฎี คณะผู้สอนได้กระตุ้นให้มีโอกาสของ การอภิปรายร่วมในชั้นเรียนเสมอ และนำกรณีตัวอย่าง ทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็น ภาพของการใช้เทคโนโลยีสะอาดและการประเมิน วัฏจักรชีวิตของกิจกรรมต่าง ๆ ครอบคลุมตั้งแต่ชีวิต ประจำวันของผู้เรียน ไปจนถึงระดับประเทศ ระดับ ภูมิภาค และระดับโลก (รูปที่ 1)

2) การสำรวจและประเมินในประเด็นที่ตนเอง สนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาดและการประเมิน วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์/สินค้า/บริการ และพัฒนา

ต่อยอดในรูปแบบของงานกลุ่ม ยกตัวอย่าง กรณีงาน เดี่ยว ผู้สอนได้มอบหมายให้ผู้เรียน เลือกสินค้าหรือ บริการที่ตนเองสนใจ จากนั้นทำการประเมินทรัพยากร ที่ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการนั้น ๆ อย่าง ละเอียด มีการกำหนดให้เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการค้นคว้าจากฐานข้อมูลออนไลน์ นำมาวิเคราะห์ ผ่านซอฟต์แวร์ CROPWAT และ openLCA ซึ่งเป็น ซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมในงานประเมินวัฏจักร ชีวิตของสินค้าและบริการทั้งในภาคธุรกิจและงานวิจัย ในปัจจุบัน ซึ่งหลังจากการประเมินแล้ว ผู้เรียนจะ ทราบถึงผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลือง และความเสียหายที่อาจก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตได้ ทำให้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์วางแผน เพื่อปรับปรุง กระบวนการผลิตให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มากยิ่งขึ้น โดยจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการ ประกอบอาชีพที่ต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน ลักษณะนี้ในอนาคต เช่น การประเมินเพื่อให้หน่วยงาน หรือองค์กรผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม หรือ การทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการในธุรกิจของตนเองผ่าน เกณฑ์รับรองในด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับงานกลุ่ม ผู้สอนได้มอบหมายให้ผู้เรียนออกแบบ ธุรกิจที่กลุ่มสนใจ นำเสนอการใช้ทรัพยากรและ เทคโนโลยีสะอาดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้ธุรกิจ ของกลุ่มตนมีความน่าสนใจ และเป็นธุรกิจชั้นนำใน ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3) การฝึกทักษะใช้เทคโนโลยีในการผลิตผลงาน ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย สืบเนื่องจากงานเดี่ยวในข้อ 2 เกี่ยวกับการประเมินวัฏจักรชีวิตของสินค้าหรือบริการ ที่ตนเลือก ซึ่งผู้เรียนได้ทำการรวบรวมผลงานในแต่ละ ขั้นตอนในรูปแบบของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตั้งแต่การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสืบค้นใน ฐานข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ เพื่อวิเคราะห์ผลและการแปลผล ออกมาในรูปแบบของผล งานสื่อมัลติมีเดีย ความยาวประมาณ 3 – 5 นาที โดย

มีจุดประสงค์เพื่อการนำเสนอหน้าชั้น และการแลกเปลี่ยนเพื่อนร่วมชั้นเรียน และหลังจากได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถนำข้อแนะนำที่เกิดขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อเตรียมเผยแพร่สู่สาธารณะต่อไป

4) การนำเสนอหน้าชั้นเรียน สืบเนื่องจากกิจกรรมในข้อ 3 เมื่อผู้เรียนผลิตสื่อมัลติมีเดียเรียบร้อยแล้ว คณะผู้สอนได้กำหนดวันเพื่อการนำเสนอในช่วงท้ายของภาคการศึกษา โดยมีคณาจารย์และผู้เรียนทุกคนเข้าร่วมรับฟัง พร้อมอภิปราย แนะนำ และสอบถามจากผู้ผลิตผลงาน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการประเมินวัฏจักรชีวิตของสินค้าและบริการหลากหลายรูปแบบ และสามารถวิเคราะห์ แนะนำ เพื่อการต่อยอดไอเดียระหว่างผู้เรียนได้ (รูปที่ 2)

5) การฝึกสร้างคำถามและกระบวนการคิดวิเคราะห์ร่วมกับวิทยากรจากภาคสนาม ในภาคการศึกษานี้ คณะผู้สอน ได้กำหนดให้มีการออกภาคสนามเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ภายในจังหวัดเชียงใหม่ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิจัย และพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โรงงานผลิตน้ำดื่มโพล่า ดำรงศิลป์ และสวนหม่อนศิริมัลเบอร์รี่ โดยผู้เรียนได้มีโอกาสเห็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดไปพร้อม ๆ กับเทคโนโลยีดั้งเดิม ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนและตั้งคำถามกับวิทยากรและเจ้าของธุรกิจที่พยายามผลักดันให้ธุรกิจและองค์กรของตน มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียน มองผ่านกระบวนการผลิตและการประกอบธุรกิจแบบแยกแยะถึงการใช้ทรัพยากรในแต่ละขั้นตอน รวมถึงสามารถประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นจากการประกอบธุรกิจที่ได้เข้าไปเยี่ยมชม พร้อมสรุปในรูปแบบรายงาน นอกจากนี้ ระหว่างการบรรยายในชั้นเรียน คณะผู้สอนได้เชิญวิทยากรภายนอก มาให้ความรู้โดยเฉพาะหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งทำให้บรรยากาศภายในห้องเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น สังเกตจากคำถามที่ผู้เรียนสอบถามและแลกเปลี่ยน

เกี่ยวกับวิทยากรภายนอก สำหรับในภาคการศึกษา นี้ได้เชิญวิทยากรทั้งหมด 2 ท่าน ร่วมบรรยายท่านละ 1 คาบ สอดแทรกในกำหนดการคาบบรรยาย (รูปที่ 3 – 4)

6) กิจกรรมแฮกathon (hackathon) ในธีมบอร์ดเกมและนวัตกรรมสีเขียว เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบองค์รวม เปิดโอกาสให้มีการระดมสมองภายในทีมด้วยเวลาที่จำกัดแบบต่อเนื่องตามโจทย์ที่ได้รับ ซึ่งในครั้งนี้ คณะผู้สอนได้เชิญวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อจุดประเด็นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ และสามารถสร้างสรรค์คิดค้นด้วยไอเดียและนวัตกรรมใหม่ ๆ กิจกรรมแฮกathon ครั้งนี้ จัดขึ้นภายใต้สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 คณะผู้สอนจึงทำการจัดแบบ Hybrid โดยมีผู้เรียนเข้าร่วมแบบ On-site เพียง 3 คน เป็นตัวแทนเพื่อนร่วมชั้นเรียนในการเล่นบอร์ดเกม และที่เหลือร่วมกิจกรรมที่ผ่านช่องทางออนไลน์ตลอดทั้งกิจกรรม เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทฤษฎีบอร์ดเกมและการพัฒนาบอร์ดเกมแล้ว ผู้เรียนถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จากนั้นอภิปรายภายในกลุ่ม จัดทำผลิตภัณฑ์บอร์ดเกมของกลุ่มตน ภายใต้แนวคิดนวัตกรรมสีเขียว โดยบอร์ดเกมที่พัฒนานั้นจะต้องมีองค์ประกอบของความสนุกสนาน ซึ่งเป็นหัวใจของการเล่นบอร์ดเกม และต้องมีความเกี่ยวข้องหรือสอดแทรกเนื้อหาของเทคโนโลยีสะอาด และการประเมินวัฏจักรชีวิตของกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ คณะผู้สอนยังกำหนดให้แต่ละกลุ่ม สอดแทรกแนวคิด เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ลงไปในบอร์ดเกมอีกด้วย และเมื่อทั้งสองกลุ่มนำเสนอแล้ว คณะผู้สอนและวิทยากรรับเชิญได้ทำการประเมินทักษะการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน พบว่าผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถนำเสนอผลงานบอร์ดเกมได้อย่างความครบถ้วน ทั้งเนื้อหาวิชาการและความสนุกสนาน แม้จะมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานการณ์โรคติดเชื้อก็ตาม จึงทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมในระดับดีเยี่ยม (รูปที่ 5)

ในบทสรุป เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน คณะผู้สอนได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เรียน เนื่องจากเนื้อหาในวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตมีหลากหลายหัวข้อ มีการใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ ๆ ผู้เรียนอาจไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ทันที ต้องอาศัยการทบทวนด้วยตนเองหลายครั้ง อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ มีผลการเรียนในระดับดีมาก (เกรด A)

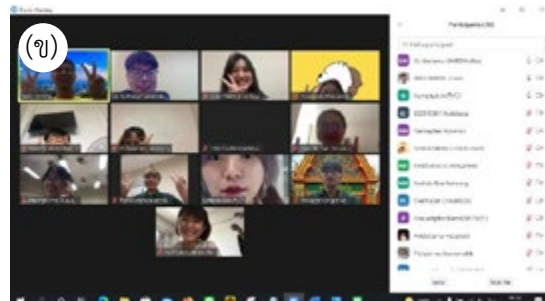
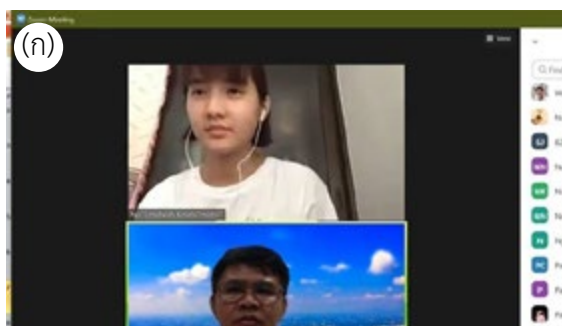
#### 4.2. ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ

คณะผู้สอนได้ทดลองการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ (Active Learning) นอกเหนือจากรูปแบบการสอนแบบเดิมซึ่งใช้การบรรยายหน้าชั้นเพียงวิธีเดียว และยังได้รับแรงบันดาลใจมาจากอาจารย์พี่เลี้ยง (Coaching) ที่รับรู้ถึงวิธีการถ่ายทอดความรู้จากคณะผู้สอนในทุก ๆ ขั้นตอน

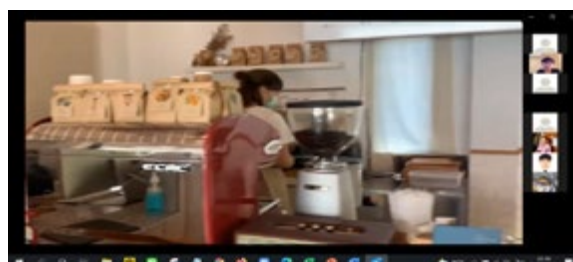
การเตรียมสื่อการสอน ผู้สอนแต่ละท่านได้เน้นภาพรวมของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อผ่านการศึกษาเนื้อหาลงละเอียด ซึ่งผู้สอนที่รับผิดชอบในแต่ละหัวข้อได้มีโอกาสร่วมอภิปรายกับคณาจารย์ที่มีประสบการณ์การสอนในกระบวนวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดการพัฒนาแนวคิดในเรื่องของการใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย เช่น ซอฟต์แวร์และสื่อเฉพาะทางเข้ามาในบางบทเรียน ซึ่งแม้ว่าผู้สอนจะมีประสบการณ์ใช้เครื่องมือเหล่านี้ แต่เมื่อมีการนำเข้าไปสู่บทเรียน พบว่ายังมีจุดที่ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนด้วยตนเองและได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือดังกล่าวเพิ่มเติม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปต่อยอดสู่งานวิจัยและนวัตกรรมในอนาคตได้

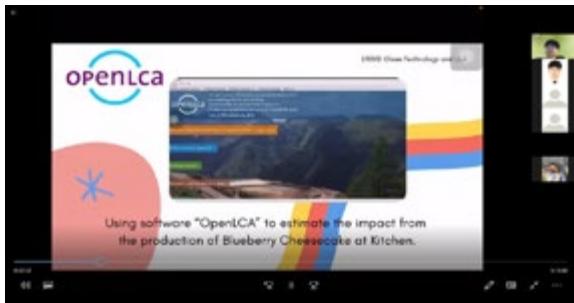
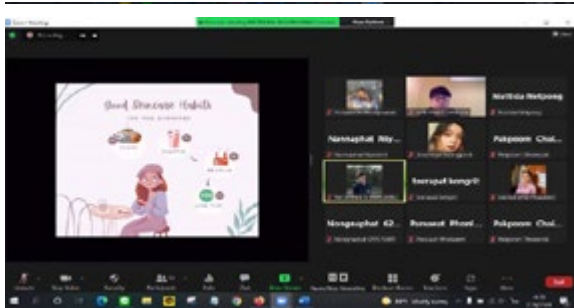
การปรับตัวในช่วงสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลให้เวลาสอนในชั้นเรียนถูกลดลง คณะผู้สอนต้องปรับตัวและเลือกใช้ช่องทางการสอนผ่านสื่อออนไลน์และแบบ Hybrid ในกรณีที่เป็น

ไปได้เข้ามาทดแทนรูปแบบ On-site ทำให้มีโอกาสที่จะสามารถนำกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning มาปรับใช้อย่างเต็มรูปแบบ และมีโอกาสพัฒนาทักษะของตนเองในการสอนรูปแบบนี้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอย่างครบกระบวนการ กล่าวคือ เรียนรู้วิธีการแนะนำสื่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เรียนรู้เครื่องมือและวิธีการศึกษาเนื้อหาบทเรียน และทำการประเมินผลงานผู้เรียนผ่านช่องทางแพลตฟอร์มดิจิทัลของมหาวิทยาลัยในรูปแบบของ Digital Learning & Online Learning กล่าวคือ ระบบ KC-Moodle และ Microsoft Teams ประจำกระบวนวิชา



รูปที่ 1 บรรยากาศในชั่วโมงบรรยายที่มีการอภิปรายรายบุคคล (ก) และอภิปรายกลุ่ม (ข)





รูปที่ 2 บรรยากาศการนำเสนองานเดี่ยวหน้าชั้นเรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดียที่ผู้เรียนจัดทำขึ้นตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงการวิเคราะห์ด้วยซอฟต์แวร์

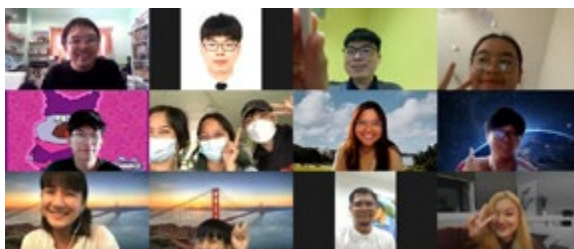


รูปที่ 3 วิทยากรรับเชิญในระหว่างคาบบรรยาย เกี่ยวกับหัวข้อ Energy Disruption (ก) และการใช้ทรัพยากรในการผลิตสื่อ (ข)



รูปที่ 4 กิจกรรมการออกภาคสนาม จ.เชียงใหม่





รูปที่ 5 กิจกรรมแฮกาธอน (บน) ภาพโปสเตอร์แจ้งกิจกรรมแฮกาธอนในชั้นเรียนและสื่อโซเชียล (กลาง) กิจกรรมแบบ Hybrid ในอิมบอร์ดเกมและนวัตกรรมสีเขียว และผลงานบอร์ดเกมของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม (ล่าง) การนำเสนอผลงานบอร์ดเกมของนักศึกษา

## 5. สรุป

กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ช่วยให้ผู้เรียนในวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตได้มีโอกาสฝึกฝนและพัฒนาทักษะด้วยตนเอง ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกณฑ์ดีและเป็นที่น่าพึงพอใจในความคิดเห็นของคณะผู้สอน โดยคณะผู้สอนได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ของวิชานี้ผ่านตำรา

บทความวิชาการ การค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งออนไลน์ต่าง ๆ และจากประสบการณ์ที่หลากหลาย รวมถึงมีการวางแผนการเรียนรู้ที่มีการผนวกการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่ากระบวนการนี้จะเปิดสอนเป็นครั้งแรกในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และภายใต้สถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ก็ตาม ทั้งนี้ คณะผู้สอนได้เล็งเห็นว่า การเรียนการสอนที่ได้จัดสรรขึ้นมาในกระบวนการนี้สามารถนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงรูปแบบการสอนให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ โดยทั้งผู้เรียน คณะผู้สอนและคณาจารย์ในกระบวนการอื่น ๆ สามารถนำแนวทางการเรียนรู้และแบบแผนการสอนของวิชาเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตนี้ ไปปรับใช้หรือต่อยอดกับการเรียนรู้และการสอนในวิชาอื่น ๆ ในโอกาสต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้รับทุนขอขอบคุณโครงการฝึกสอน (Coaching) สำหรับอาจารย์ผู้ได้รับทุนสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ผู้รับทุนขอขอบคุณโครงการ Type A (อาจารย์ใหม่) : Active Learning โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2564 โดย Teaching & Learning Innovation Center ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสอนในรูปแบบ Active Learning

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning Innovation Center) (2564). แนะนำโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://tlic.cmu.ac.th/maincmu21/>

[2] วารสารแพทยศาสตรศึกษา มอ. (2559). การเรียนรู้เชิงรุก (Active learning), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [https://meded.psu.ac.th/newmeded/document/related/59\\_1.pdf](https://meded.psu.ac.th/newmeded/document/related/59_1.pdf)

[3] ISO (2006). ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.iso.org/standard/37456.html>

[4] FAO (2021). CropWat, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/>

[5] openLCA (2021). openlca software, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.openlca.org/>

[6] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2019). “แฮกกาธอน” (Hackathon) สร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วน, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.scimath.org/article-technology/item/10462-2019-07-01-04-30-21>

[7] สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2562). คู่มือการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://plan.eng.cmu.ac.th/website/wp-content/uploads/2019/06/คู่มือ-cmu-qa-curriculum-2562-1.pdf>

# การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 วิชา 213211 (Environmental Safety and Ethics) ประจำภาคเรียนที่ 2/2564

ณัตติพร ยะบึง<sup>1</sup> และ ณัฐวุฒิ สารีอิน<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200.  
E-mail nuttipon.y@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

กระบวนวิชา 213211 (Environmental Safety and Ethics) เป็นวิชาบรรยายที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินอันตรายจากการทำงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการและภาคสนามได้ รวมถึงสามารถวางแผนการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันและควบคุมอันตรายได้ ตลอดจนประยุกต์ใช้หลักจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ ในภาคการศึกษาที่ 2/2564 ผู้สอนได้ปรับรูปแบบการสอนรวมถึงการวัดผลประเมินผลโดยใช้แนวคิด Active learning มาประยุกต์ใช้ พบว่าสามารถใช้แนวคิดดังกล่าวกับรายวิชานี้ได้ และในภาพรวมผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในแต่ละกิจกรรม ซึ่งสามารถวัดผลได้จากชิ้นงาน นอกจากนี้พบว่าการมีกิจกรรมในห้องเรียนสามารถดึงดูดผู้เรียนให้เข้าเรียนเกินกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด แม้ว่าจะเป็นการเรียนในระบบออนไลน์เป็นส่วนใหญ่ และจากการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา (course learning outcomes: CLOs) ที่นำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (program learning outcomes: PLOs) อยู่ในระดับดี ถึงดีมาก ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าแนวคิด active learning ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดผู้เรียนได้ ทั้งนี้การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่หลากหลายช่วยให้จัดการเรียนการสอนได้ในยุคการเรียนออนไลน์ได้ในหลายรูปแบบ

**คำสำคัญ:** Active learning, การเรียนออนไลน์, ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ, CLO, PLO

## 1. บทนำ

การเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจถึงหลักความปลอดภัยและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้นวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความปลอดภัยและจริยธรรมในห้องปฏิบัติการ และมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาจากกรณีศึกษา และวางแผนเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ผ่านการอธิบายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนร่วมกับผู้สอน เพื่อสร้างทักษะการ

ทำงานร่วมกัน จากแนวคิดดังกล่าวนี้เป็นการผนวกการเรียนรู้เนื้อหาในห้องเรียนแบบปกติ การเรียนรู้นอกห้องเรียน การเรียนรู้จากปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนแบบ Active learning ในยุคปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นการส่งเสริมประสบการณ์ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการทำงานในอนาคตมากขึ้น

## 2. หลักการและทฤษฎี

### 2.1. ลักษณะกระบวนวิชา

อันตรายที่เกิดขึ้นจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ ในภาคสนาม และการป้องกัน การปฐมพยาบาล

มาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการทำงานภาคสนาม วิธีกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการตามโครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (ESPReL) ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานคุณภาพความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย [1] รวมถึงมาตรฐานสากลอื่น ๆ [2] มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะ ISO14000 ซึ่งเป็นมาตรฐานเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม [3] หลักจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้ตามหลักจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

## 2.2. กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้

รายวิชา 213211 ได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการเรียนรู้ออกมา (Course Learning Outcomes: CLOs) ไว้ดังนี้ : นักศึกษาสามารถ

1. ระบุอันตรายทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการทำงานในห้องปฏิบัติการและภาคสนามได้
2. อ้างอิงมาตรฐานและแนวปฏิบัติทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการป้องกันและควบคุมอันตรายได้
3. สร้างแผนปฏิบัติงานสำหรับการป้องกันและควบคุมอันตรายได้
4. ตระหนักถึงความสำคัญของจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม

ซึ่งหลักสูตรมีเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินจากผลลัพธ์การเรียนรู้จากกิจกรรมเสริมหลักสูตร และ/หรือ จากกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ (เช่น จากการสอบ/สอบย่อย/ทำรายงาน หรือ อื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในประมวลวิชา) โดยคำนวณค่า Rubric ของแต่ละ CLO ที่กำหนดไว้ในรายวิชา จากนั้น จึงทำการโยง (Mapping) แต่ละ CLO (ของทุก ๆ กระบวนการเรียนรู้อื่นๆ) เข้าสู่ PLO ของหลักสูตร แล้วหาค่าคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของ Rubric

ของ PLO นั้น ๆ โดยใช้จำนวนหน่วยกิตเป็นค่าถ่วงน้ำหนัก แสดงค่า rubric ที่ใช้ในหลักสูตรดังรูปที่ 1

Rubric	Criteria
5	$N \geq 80\%$ ของ $N_T$
4	$60\% \leq N < 80\%$
3	$40\% \leq N < 60\%$
2	$20\% \leq N < 40\%$
1	$N < 20\%$ ของ $N_T$

ให้  $N$  เป็นจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนหรือผลการประเมิน  $\geq 50\%$  ของ CLO นั้นๆ และ  $N_T$  จำนวน นศ. ที่เข้าวัดผล

รูปที่ 1 ตารางการประเมินค่า Rubric ที่ใช้ในหลักสูตร

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ

3.1. วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่  
กระบวนการเรียนรู้อื่นๆ ได้เปิดสอนครั้งแรกในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งเป็นการบรรยายในชั้นเรียนและวัดผลโดยการสอบ 100% สำหรับในการสอนครั้งต่อมาในปีการศึกษา 2564 ผู้สอนมีแนวคิดที่ปรับเปลี่ยนการสอนให้รองรับกับการเรียนในรูปแบบออนไลน์มากขึ้น ซึ่งต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น MS Team, google slide, Zoom, Mentimeter เป็นต้น เข้ามาเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้สอนสามารถวัดผลและติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง จึงได้ปรับเกณฑ์การประเมินจากการสอบเพียงอย่างเดียวเป็นการสอบ 50% และกิจกรรม 50% (ตารางที่ 1) โดยกิจกรรมส่วนใหญ่จะเน้นให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากกว่าการให้การบ้านหรือรายงาน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มภาระให้ผู้เรียนจนเกินไป โดยกิจกรรมดังกล่าวประกอบด้วยกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมเดี่ยว นอกจากนั้นยังสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือระหว่าง



ผู้เรียนด้วยตนเองได้ ซึ่งผู้สอนมีแนวคิดที่ว่า ทุก ๆ กิจกรรมควรได้รับ feedback เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความผิดพลาด และเรียนรู้ที่จะวิพากษ์วิจารณ์งานของคนอื่นอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งนี้นอกจากเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนจะได้รับในห้องเรียนเพื่อเป็นฐานความรู้ การเรียนจากประสบการณ์จริงนอกห้องเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ การเรียนรู้ด้วยตัวเองจากแหล่งความรู้ในห้องเรียน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

**ตารางที่ 1** กิจกรรมและสัดส่วนคะแนน

กิจกรรม	คะแนน (%)
1. การสอบและเก็บคะแนนกลางภาค	25
2. การสอบและเก็บคะแนนปลายภาค	25
3. Active Learning: กิจกรรมเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เชี่ยวชาญ	10
4. Active Learning: กิจกรรมการนำเสนอจากกรณีศึกษา	20
5. Active Learning: กิจกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	20
รวม	100%

### 3.2. สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

เนื่องจากการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเพื่อการติดต่อสื่อสารในชั้นเรียน เช่น MS Team และ Zoom ทั้งนี้เทคโนโลยีเหล่านี้ยังเป็นตัวช่วยที่ดีในการจัดการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การแบ่งห้อง zoom เมื่อมีกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น รวมถึงนำเทคโนโลยีอื่น ๆ เข้ามาช่วยในการทำกิจกรรมของนักศึกษา เช่น Google slide ใช้สำหรับการสร้างงาน

นำเสนอ หรือการระดมสมอง), Mentimeter (ใช้สำหรับการกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา และการตรวจสอบความเข้าใจในบางประเด็น) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าด้วยตัวเอง และนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ในรูปแบบของสื่อวิดีโอเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และสามารถแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้ศึกษากับเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียนได้ จากกิจกรรมดังกล่าวได้แบ่งการส่งงานออกเป็น 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ให้นักศึกษานำเสนอผลงานของตนเอง และมีการซักถามพร้อมกับคำแนะนำจากอาจารย์ และเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้เรียนรู้การวิจารณ์ผลงานอย่างมีจริยธรรม และสุภาพ และฝึกการยอมรับในข้อบกพร่องของตัวเอง เพื่อนำไปปรับปรุงซึ่งสามารถประเมินได้จากผลงานที่ปรับปรุงแล้วในการส่งงานครั้งที่ 2 พบว่าผลงานของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และนักศึกษารู้สึกพอใจที่ได้มีโอกาสปรับปรุงผลงานของตนเอง ดังนั้นจากกิจกรรมนี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านขอผิดพลาดได้เป็นอย่างดี สำหรับกิจกรรมอื่น ๆ ที่ทางผู้สอนเห็นว่านักศึกษาควรได้รับจากกระบวนวิชานี้ คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง จึงได้นำนักศึกษาเข้าเยี่ยมชมโรงงานต้นแบบ และห้องปฏิบัติการสัตว์ทดลอง เพื่อให้ นักศึกษาได้มองเห็นภาพของจริง และสามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนได้ ซึ่งมีนักศึกษาบางส่วนที่ไม่สามารถเข้าร่วมได้เนื่องจากยังไม่สามารถเดินทางเข้ามาเรียนได้ โดยเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ จึงมีการบันทึกวิดีโอไว้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ โดยการวัดผลจะดูจากรายงานสรุปการเยี่ยมชมในแต่ละสถานที่

ตัวอย่างผลงานและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน แสดงดังนี้

### 3.2.1 Activity I (กิจกรรมกลุ่ม)

**Activity I (Problems)**

- Group activity
- Simulation learning
- Presentation
- Feed back
  - Instructor
  - Classmates
- Tools
  - Breakout room
  - Google slide
  - MS Team

20221 Environmental Safety and Ethics 04 November 2022

**Experiment 1.1: A researcher team try to separate (PLU) of bacteria, which exposed synthetic hospital, from gel electrophoresis technique. This is the principle and general for DNA separation. If you are a research in this team, try to answer these questions:**

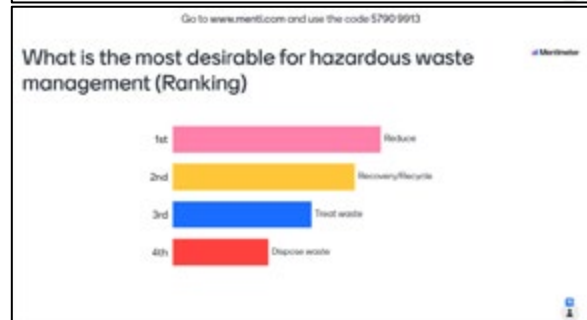
1. What are the possible hazards that might be happened from this experiment? (Please explain in your own words)
2. What do you do to prevent the possible hazard?
3. In case of some accident, how do you deal with it?

20221 Environmental Safety and Ethics 04 November 2022

**Experiment 1.2: A researcher team try to extract (Polymyxin aminocyclitol) hydrochloride. Public these sensitive genetic (PLU) using regular antibiotic. This is the principle and general for DNA extraction. If you are a research in this team, try to answer these questions:**

1. What are the possible hazards that might be happened from this experiment? (Please explain in your own words)
2. What do you do to prevent the possible hazard?
3. In case of some accident, how do you deal with it?

### 3.2.3 Comprehension Test



### 3.2.2 Activity II (กิจกรรมเดี่ยว)

**Activity II (Problems)**

- Individual activity
- Case study
- Feed back
  - Instructor
- Tools
  - MS Team

Case study: Chemical waste accidents

**A University in California, USA: incident**

- A graduate student was finishing up an experiment and needed to dispose of 20 ml. of methanol.
- In the fume hood there were 2 waste bottles
  - ✓ 500 ml, amber glass container for waste solvents
  - ✓ 500 ml, clear glass container for nitric acid
- Both bottles were clearly labeled.
- The researcher mistakenly added the methanol to the acid waste container.

**The acid waste container exploded!!!**

### 4. Activity III (ISO 14000 VDO)

VDO link



<https://cmu.to/ISO14000>

Questions

**Environmental Safety and Ethics (30 Points)**

1. Name - surname (Student ID)
2. What is the cause of the accident? (10 Points)
3. What actions should be taken when this incident occurs? (10 Points)
4. How do you give some corrective actions? (10 Points)

### 5. Site visiting summary

- โรงงานต้นแบบ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

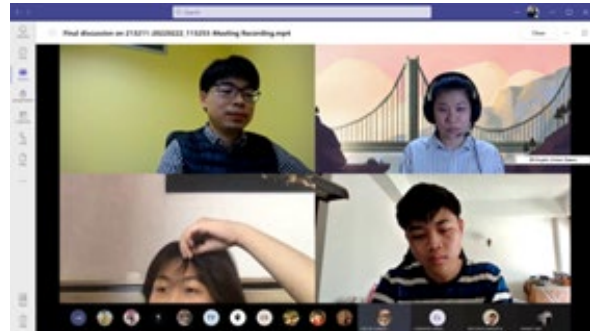




- ห้องปฏิบัติการสัตว์ทดลอง คณะแพทยศาสตร์



## 6. Oral presentation in CSR topic



### 3.3. กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

ได้มีการชี้แจงเพื่อทำข้อตกลงกับผู้เรียนตั้งแต่คาบแรก เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ และเตรียมตัวสำหรับการเรียนในกระบวนวิชานี้

### 3.4. กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning)

ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นอีกเป้าหมายหนึ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนมี เนื่องจากเป็นทักษะที่จำเป็นในอนาคตทั้งในแง่ของหน้าที่การงาน และการใช้ชีวิต ดังนั้นผู้สอนจึงพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างทักษะดังกล่าวผ่านกิจกรรม เช่น ผู้สอนจะให้แนวคิดหลัก ๆ และให้ผู้เรียนสืบค้นหารายละเอียดและนำเสนอในชั้นเรียนในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อสร้างเป็นคลังความรู้ในห้องเรียน และคาดหวังให้มีการแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

### 3.5. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

จากตารางที่ 1 ได้แสดงสัดส่วนการประเมินผลในกิจกรรม Active Learning คิดเป็น 50% ของคะแนนประเมินทั้งหมด ซึ่งในแต่ละกิจกรรม รวมถึงการสอบจะตอบ CLO ในแต่ละข้อ เมื่อนำมาคำนวณคะแนน rubric ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินในแต่ละ PLOs ดังนี้ PLO 1.1 ได้คะแนนเต็ม 5 บ่งชี้ว่าในภาพรวมผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ส่งงานที่ได้รับมอบหมายภายในเวลาที่กำหนด ส่วน PLO 1.2 ได้คะแนน rubric เท่ากับ 5 เช่นกันบ่งชี้ว่า ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์สุจริตต่อวิชาชีพของตนเอง ผ่านการเรียนรู้ใน

กระบวนวิชาจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม (213211) ส่วน PLO 1.3 ได้คะแนน rubric เท่ากับ 4.4 บ่งชี้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชานี้ค่อนข้างดี

**ตารางที่ 2 ผลการประเมินโดยใช้ rubric**

PLOs	เครื่องมือ/วิธีการประเมิน	ผลการประเมิน PLOs
1.1 (CLO 1,3)	- นักศึกษามีความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน ส่งงาน และเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ	5
1.2 (CLO 2,3)	- จำนวนครั้งหรือความถี่ในการทุจริตในการสอบ - ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ ๆ ที่ได้รับมอบหมาย	5
1.3 (CLO 1-4)	- ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการสอบ และทำรายงาน และรายงานหน้าชั้น	4.4

**3.6. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เป็นเป้าหมาย**

1. องค์กรความรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับซึ่งจากผลการประเมินสามารถกล่าวได้ว่า Active learning สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชา

2. จากกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากปัญหาที่เกิดขึ้น ในขณะที่ผู้สอนเรียนรู้ที่จะรับฟัง และให้โอกาส จึงเป็นการทำงานร่วมกันทั้งผู้เรียน และผู้สอน

3. การทัศนศึกษา การเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนอื่น ๆ รวมถึงการสอบถามจากผู้รู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

4. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเป็นผู้วิจารณ์ที่ดี ผ่านการประเมินงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน และเรียนรู้ที่จะปรับแก้จุดอ่อนของงานตัวเองเมื่อมีโอกาส

3.7. ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ สำหรับคณาจารย์ได้เรียนรู้ที่จะปรับรูปแบบการเรียนการสอนที่เอื้อประโยชน์สูงสุดให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะในการเรียนออนไลน์ที่ผู้เรียนมีปฏิริยาตอบสนองน้อยมาก จึงเป็นโอกาสอันดีที่ทีมผู้สอนจะได้ปรับรูปแบบการสอน การนำเครื่องมือทางเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

**4. สรุป**

**4.1. บทเรียนที่ได้รับ**

แม้ว่าการระบาดของโควิด 19 จะเป็นอุปสรรคอย่างมากในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะสำหรับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เป็นสาขาเปิดใหม่ ในหลักสูตรนานาชาติ ที่มีนักศึกษาจากหลากหลายประเทศ การเดินทางเข้าประเทศเป็นไปได้น้อยมาก ทำให้คณาจารย์เป็นกังวลกับการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้สอนไม่รู้จักผู้เรียน ผู้เรียนไม่รู้จักกันเองทำให้หลาย ๆ กิจกรรมต้องใช้เวลาในการปรับตัว การนำแนวคิด Active Learning มาใช้ในกระบวนวิชานี้เป็นความท้าทายอย่างหนึ่งทั้งในส่วนของผู้สอน และผู้เรียนเอง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจตั้งแต่ต้น โดยในกระบวนวิชานี้ผู้สอนได้ชี้แจงรูปแบบการสอนเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รับทราบ และถามความเห็นเพื่อหาแนวทางร่วมกัน หลังจากได้ข้อตกลงร่วมกัน ทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปอย่างราบรื่น ดังนั้นบทเรียนอย่างหนึ่งที่นอกเหนือจากการปรับรูปแบบการเรียนการสอนคือความชัดเจนในการสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียน และการรับฟังความเห็นเพื่อหาแนวปฏิบัติร่วมกัน

**4.2. แนวทางในการขยายผล**

ตามแผนการดำเนินงานผู้เรียนจะได้นำองค์ความรู้ต่าง ๆ มาปรับใช้ในสถานการณ์จริงในห้องปฏิบัติการ แต่เนื่องด้วยเป็นการเรียนแบบออนไลน์ 100% จึงไม่สามารถดำเนินการตามแผนนี้ได้ หากมีการขยายผลส่วนนี้คือส่วนที่จะดำเนินการ

#### 4.3. ปัญหาและอุปสรรค

โดยปกติผู้สอนจะเป็นผู้ให้ข้อเสนอแนะ คำติชมเสมอมาทำให้ผู้เรียนยังคงติดภาพนั้น ซึ่งเป็นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิจารณ์งานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนเอง จะไม่ค่อยได้รับความร่วมมือมากนัก รวมถึงการถามความคิดเห็นด้วย ในขณะที่หากเป็นคำถามที่มีตัวเลือก เช่น ใช่ หรือ ไม่ใช่ มักจะได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี ดังนั้นอุปสรรคของการดำเนินงานในครั้งนี้คือการ

ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินงานของผู้อื่น ๆ และการเรียนรู้ที่จะมีความคิดเห็น

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการดำเนินงานจาก TLIC ที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการสอนในยุคสมัยใหม่ และขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ให้อิสระในการจัดการเรียนการสอนกับเหล่าคณาจารย์ ทำนุ้ขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

#### 6. เอกสารอ้างอิง

[1] โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย Enhancement of Safety Practice of Research Laboratory in Thailand “ESPreL”, คู่มือการประเมินความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2 [Lab Safety Inspection Manual, Second Edition] (2558).

[2] National Research Council. (2011). Prudent practices in the laboratory: handling and management of chemical hazards, updated version.

[3] ISO 14000 FAMILY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, available online <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>

## การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ด้านหัวข้อเลือกสรรทางพีชไร ให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ต่อนภา ผุสดี

ภาควิชาพีชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

E-mail: tonapha.p@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

ทักษะการเรียนรู้แห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่จำเป็นต่อนักศึกษาในยุคสมัยใหม่ ที่มีการดำรงชีวิตท่ามกลางโลกแห่งเทคโนโลยี ความเป็นสังคมเมือง โครงการปรับรูปแบบการเรียนรู้ เป็นโครงการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะกระบวนการคิดของนักศึกษาในด้านหัวข้อเลือกสรรทางพีชไร ซึ่งเป็นการเรียนเพิ่มทักษะนอกเหนือจากวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตร วิชาหัวข้อเลือกสรรทางพีชไรพื้นฐาน งานวิจัยด้านพีชไรเฉพาะทางที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ในการปรับปรุงพันธุ์พืชในระดับโมเลกุล โดยปรับรูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นรูปแบบการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมในห้องเรียน และกระตุ้นให้นักศึกษาทำการศึกษาดูด้วยตนเองภายนอกห้องเรียน เพื่อให้เกิดข้อสงสัย และเกิดการตั้งคำถามในชั้นเรียน โดยได้จัดให้นักศึกษาทำกิจกรรมใช้สื่อการสอนในรูปแบบออนไลน์ โดยจัดทำเป็นคลิป VDO เพื่อเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษานอกห้องเรียน และเสริมองค์ความรู้ นอกจากนั้นยังสามารถประเมินพฤติกรรม การเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาได้ ซึ่งการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะสามารถพัฒนานักศึกษาและระบอบการศึกษาไทยให้ก้าวทันยุคสมัยแห่งศตวรรษที่ 21

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, หัวข้อเลือกสรรทางพีชไร, การปรับปรุงพันธุ์พืชในระดับโมเลกุล

### 1. บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไม่เพียงแต่เรียนรู้ในสถานการณ์สมมุติในห้องเรียน แต่จำเป็นต้องสามารถออกแบบการเรียนรู้ให้ได้เรียนในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด นักศึกษาสามารถเห็นภาพ หรือได้สัมผัสกับสถานการณ์จริง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ในอดีตที่นักศึกษาได้เพียงแต่จินตนาการในสถานการณ์สมมุติของอาจารย์ อีกทั้งที่สำคัญทำให้เกิดการสังสมประสบการณ์ใหม่ให้แก่ นักศึกษา โดยนายแพทย์ประเสริฐ ผลิตผลการพิมพ์ เลขาธิการมูลนิธิสตรี สฤชดีวงศ์ (2554) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาที่แท้จริงปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ด้วย จากกระบวนการเรียนรู้เดิมที่อาจารย์ เป็นผู้มอบความรู้ให้

แก่นักศึกษาในสถาบันต่างๆ ปรับเปลี่ยนเป็นช่วยกัน ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างอาจารย์ กับนักศึกษาและเยาวชนทุกคนในสังคม [1] นั่นคือ “กระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้” อาจจะเป็นการเรียนรู้ผ่านรูปแบบกิจกรรม สำหรับใน กระบวนวิชา หัวข้อเลือกสรรทางพีชไร เป็นกระบวน วิชาเลือกของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาพีช ศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยรูปแบบการสอนในรูปแบบ เดิม คือ ใช้ power point วีดีโอ ใน youtube และ บทความวิชาการในวารสารระดับนานาชาติ เป็นสื่อ การสอน 100% ในห้องเรียน ประเมินการเรียนรู้ของ นักศึกษาโดยการสอบกลางภาคเรียน ปลายภาคเรียน

การนำเสนอบทความวิชาการในวารสารระดับนานาชาติที่สนใจหน้าชั้นเรียน และมีการประเมินผ่านระบบการประเมินของส่วนกลาง (CMU MIS) โดยให้นักศึกษาประเมินวิชาและอาจารย์ผู้สอน

## 2. หลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

กรอบแนวความคิดของกระบวนการเรียนรู้ในกระบวนการวิชานี้ มีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะใช้ความรู้ในสาระหลักไปบูรณาการสั่งสมประสบการณ์กับทักษะ 3 ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อสาร และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ ซึ่งการจัดการศึกษาจะใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญ มุ่งให้นักศึกษาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก้าวข้ามสาระวิชาไปสู่การเรียนรู้เพื่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยการเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ สามารถอำนวยความสะดวกได้ดี ส่วนในด้านการเรียนรู้ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดการตั้งคำถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้น นำมาแลกเปลี่ยนซึ่งความรู้และกระบวนการคิดระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ กระตุ้นการสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียนผ่านกิจกรรมในห้องเรียนที่สนุกสนาน ซึ่งแรงบันดาลใจหรือความสนใจในการเรียนจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยความสุข ความสนุกสนาน ใน การเรียน [2] นำไปสู่การกระตือรือร้นที่จะสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองนอกห้องเรียน รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ภายนอกนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อน และอาจารย์ โดยใช้วิธีการนำเสนอที่แตกต่างจากวิธีการดั้งเดิม ที่ต้องยืมนำเสนอผ่านรูปภาพและตัวหนังสือหน้าห้องเรียน แต่ใช้วิธีการสร้างสื่อที่สามารถนำไปใช้ได้จริง สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น เกิดกิจกรรมการโต้แย้งในองค์ความรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น สร้างสถานการณ์เสมือนจริงที่นักศึกษาต้องเผชิญใน

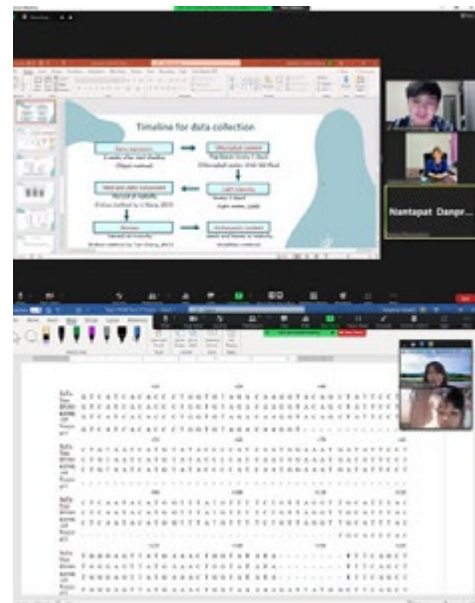
การประกอบอาชีพ และเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาให้มีทักษะและองค์ความรู้ที่เหมาะสมต่ออาชีพอย่างยั่งยืน โดยหากนักศึกษาได้เรียนรู้จริง เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง และเชื่อมโยง อาจารย์ผู้สอนจะถูกเปลี่ยนบทบาทหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้ฝึก ฝึกให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้แข่งขันทั้งกับตนเองกับเพื่อนก่อให้เกิดความกล้าแสดงออก กระตุ้นภาวะผู้นำได้ [3]

## 3. กระบวนการเรียนรู้

### 3.1. วิธีการ/กิจกรรม

พัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาในรูปแบบเดิมโดยการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายนอกห้องเรียนก่อนเข้ามาเรียนรู้ภายในห้องเรียนในกระบวนการวิชาหัวข้อเลือกสรรทางพีซีไร่ ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2564 โดยจัดแบ่งกิจกรรมออกเป็น

- กิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน โดยให้นักศึกษาเลือกบทความวิชาการที่สนใจ โดยให้อัดเป็นวิดีโอ และเปิดโอกาสให้มีการซักถามจากนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ดังแสดงในรูปที่ 1



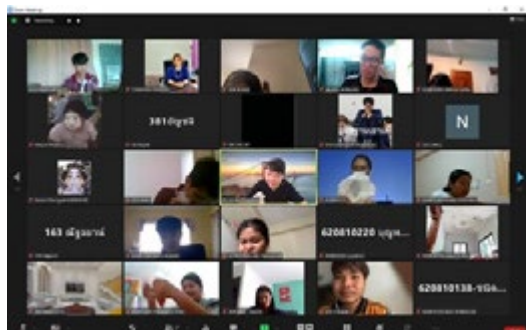
รูปที่ 1 กิจกรรมให้นักศึกษานำเสนองานวิจัยที่สนใจ

- กิจกรรมรูปแบบกลุ่ม : เนื่องด้วยสถานการณ์ปัญหาโรคระบาดโควิด 19 นักศึกษาไม่สามารถทำกิจกรรมแบบกลุ่มได้จึงปรับเป็นกิจกรรมแบบเดี่ยว แต่นำเสนองานร่วมกับนักวิจัยจากต่างประเทศ



รูปที่ 2 กิจกรรมนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักวิจัยจากต่างประเทศ

- กิจกรรมรูปแบบเดี่ยว : การจัดทำวิดีโอสื่อการสอนของนักศึกษาเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังแสดงในรูปที่ 3 และนำเข้าสู่ระบบออนไลน์เพื่อให้บุคคลด้านนอกสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้



รูปที่ 3 วิดีโอสื่อการสอนเพื่อสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2. สื่อหรือนวัตกรรม

สื่อการสอน : การเรียนรู้ของนักศึกษาจะเรียนรู้โดยผ่านระบบออนไลน์ ได้แก่

- การเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยตนเองผ่าน KC-Moodle (e-learning)

- กิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้สำหรับนักศึกษา เพื่อนร่วมกลุ่ม และอาจารย์ผู้สอนผ่านระบบออนไลน์ Google Forms: <https://www.google.com>

3.3. กระบวนการสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การศึกษารูปแบบนี้สามารถพัฒนาทักษะที่สำคัญสำหรับประกอบวิชาชีพในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชในระดับโมเลกุล และสามารถพัฒนากระบวนการคิดของนักศึกษาด้านเทคโนโลยี เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและทันสมัยโดยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้ทำให้นักศึกษาได้ไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนเข้าห้องเรียน เกิดการกำหนดปัญหาพร้อมกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษา การใช้เหตุผลในการตอบคำถาม สร้างการสื่อสารกันภายในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และนักศึกษสามารถใช้ประโยชน์ผ่านการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยี เช่น ระบบการศึกษาออนไลน์ของมหาวิทยาลัย คอมพิวเตอร์ และสมาร์ทโฟน ที่มีอยู่อย่างถูกต้อง



#### 4. ผลที่ได้รับและอภิปราย

##### 4.1. ผลจากการให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

นอกห้องเรียน

การกระตุ้นให้นักศึกษาทำการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายนอกห้องเรียน ถือว่าได้รับความสนใจจากนักศึกษา เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ว่านักศึกษาให้ความสนใจในการเข้าชั้นเรียน ซึ่งประเมินจากจำนวนคนที่เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและเปิดกล่องขณะเรียน

##### 4.2. ผลงานที่จะได้จากโครงการในรูปแบบงานเดี่ยว

จากการให้นักศึกษาทำการศึกษาข้อมูลงานวิจัย ที่ถูกตีพิมพ์ และจัดทำวิดีโอสื่อการสอนสำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษาทำการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลด้วยตนเองเป็นอย่างดี มีการนำเสนอในรูปแบบของคลิปวิดีโอ ดังแสดงในรูปที่ 3

##### 4.3. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์หรือคณาจารย์ที่เข้าร่วมในโครงการ

การปรับการเรียนการสอนถือว่าเป็นการพัฒนา คณาจารย์ให้ก้าวทันยุคสมัยแห่งเทคโนโลยี โดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ อีกทั้งทำให้สามารถสื่อสารกับกลุ่มนักศึกษาได้ตรงเป้าหมายมากขึ้น ซึ่งจากเดิม การศึกษาในกระบวนวิชานี้ นักศึกษาจะเป็นผู้รับ กระบวนความคิดและองค์ความรู้จากอาจารย์ผู้สอน เพียงด้านเดียว แต่เมื่อเกิดการปรับเปลี่ยน ทำให้เกิดการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนักศึกษามากยิ่งขึ้น เกิด

#### 6. เอกสารอ้างอิง

[1] นภลัย ทองปิ่น (2544). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. วารสาร เกษตรศาสตร์(สังคม), 2554. หน้า 590-595.

[2] อมรวิรัช นาครทรรพ (2559). จากโลกสู่ไทย ทิศทางใหม่ของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ปรับห้องเรียน เปลี่ยนอนาคต: เด็กยุคใหม่ต้องการอะไรจากครู Passion For Learning. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, 1, มกราคม 2559, หน้า 3-11.

[3] วิจารย์ พานิช (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์, กรุงเทพฯ; มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 3, หน้า 137-138.

การแลกเปลี่ยนแนวคิด การยอมรับกระบวนความคิด ซึ่งกันและกัน

#### 5. สรุป

จากการปรับเปลี่ยนจากรูปแบบการศึกษาใน รูปแบบเดิม ให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ให้ก้าวทันยุค สมัยแห่งเทคโนโลยี และโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดย อาศัยการเรียนรู้แบบ Flipped classroom approach สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่สำคัญของนักศึกษา โดยเฉพาะทักษะและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการประกอบ อาชีพของนักศึกษาในอนาคต นอกจากนั้นสามารถ พัฒนากระบวนการสอนของอาจารย์ให้ก้าวทันยุคสมัย และสอดคล้องกับแนวคิดของนักศึกษาในยุคสมัย GenY และ GenZ ได้ สามารถพูดคุยและเปลี่ยน แนวคิดกันได้อย่างดี นอกจากนั้นการปรับเปลี่ยนแปลง กระบวนการเรียนรู้อย่างได้รับความสนใจจากกลุ่ม นักศึกษาสูง และสามารถกระตุ้นให้นักศึกษารู้จักการ เรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดภาวะผู้นำ และทักษะการ สื่อสารในสังคมได้ดี โดยรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ สามารถปรับเข้ากับทุกกระบวนวิชาได้ อีกทั้งสามารถ นำไปใช้ในทุกแขนงวิชา ซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความ สนใจ และรู้สึกสนุกสนาน มีความสุขในการศึกษา กระบวนวิชานั้น เกิดองค์ความรู้ขึ้นจากการได้ปฏิบัติ จริง สำหรับภาพรวมในการจัดการเรียนรู้ผ่านรูปแบบ การจัดกิจกรรมในห้องเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายนอกห้องเรียน ถือว่านักศึกษาให้ความสนใจ และ ได้รับความรู้ที่ละเอียดมากกว่ากระบวนการเรียนรู้รูปแบบ เดิม

## การเรียนรู้วิชาผู้ประกอบการ (Entrepreneurship 255271) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

ทินกร ปงธิยา

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
E-mail: tinnakorn.phongthiya@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การจัดเรียนการสอนวิชาผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) ด้วยวิธีการเดิมที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก (Traditional Lecture-Based Learning) อาจทำให้ผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์การประกอบธุรกิจ ไม่สามารถจินตนาการและเห็นภาพกระบวนการของประกอบธุรกิจได้อย่างชัดเจน ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้สอนมีแนวคิดประยุกต์ใช้วิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตั้งคำถามนำคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ระดมความคิด เพื่อแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน การใช้เกม การเรียนรู้จากกรณีศึกษา การเรียนจากประสบการณ์จริงของวิทยากร และการฝึกให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์สมมติ ผลจากการปรับวิธีการเรียนการสอนในวิชาผู้ประกอบการในปีการศึกษา 2/2654 วัดจากคะแนนประเมินความพึงพอใจและรายงานการสะท้อนคิดของผู้เรียน แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับค่อนข้างสูง และวิธีการเรียนรู้เชิงรุกช่วยให้ผู้เรียนมีความสนุกในการเรียน มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตได้ ไม่ว่าจะเป็นการประกอบธุรกิจของตนเอง การเรียน หรือการบริหารจัดการงานในองค์กร นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้เสนอแนะให้กระบวนวิชาอื่นปรับการเรียนการสอนให้เป็นการเรียนรู้เชิงรุกอีกด้วย ซึ่งเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

**คำสำคัญ:** ผู้ประกอบการ, การเรียนรู้เชิงรุก, Active Learning, วิศวกรรมอุตสาหการ

### 1. บทนำ

กระบวนวิชาผู้ประกอบการ รหัสวิชา 255271 เป็นวิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่จัดการเรียนการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การจัดตั้ง และการวางแผนธุรกิจ ผลจากการเรียนวิชานี้ ผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ไม่เพียงแต่เพื่อการก่อตั้งธุรกิจ แต่ผู้เรียนยังสามารถใช้ความรู้เพื่อบริหารจัดการงานในองค์กรได้

การเรียนการสอนวิชาผู้ประกอบการด้วยวิธีการเดิมที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก (Traditional

Lecture-Based Learning) อาจทำให้ผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์การประกอบธุรกิจ ไม่สามารถจินตนาการและเห็นภาพกระบวนการประกอบธุรกิจได้อย่างชัดเจน ดังนั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนจึงมีแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้วิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) มาใช้แทนการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย โดยผู้สอนจะเน้นการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การอภิปราย การโต้วาที การระดมความคิด การแสดงความคิดเห็น การเรียนจากกรณีศึกษา และการเรียนจากประสบการณ์จริงของผู้ประกอบการ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้มากที่สุด [1], [2], [3]

นอกจากปรับวิธีการเรียนการสอนแล้ว ผู้สอนยังมีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนวิธีการวัดผลจากการวัดผลด้วยข้อสอบ เป็นการวัดจากกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ อภิปราย นำเสนอ และที่สำคัญ คือ การพัฒนาทัศนคติต่อการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการแสดงความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์อีกด้วย [1]

เนื่องจากผู้สอนรับผิดชอบการให้คะแนนในวิชาผู้ประกอบการในสัดส่วนร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมดของวิชา ดังนั้นในบทความนี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงเพียงการเรียนการสอนในส่วนที่ผู้เขียนรับผิดชอบเท่านั้น

## 2. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ผู้สอนจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งการออกแบบกิจกรรมจะคำนึงถึงการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งในด้านการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันผู้สอน วิทยากรรับเชิญ และเพื่อนร่วมชั้นเรียน มีการยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น รู้จักใช้ข้อมูลและเหตุผล เพื่อสื่อสาร อธิบาย และอภิปราย อีกทั้งยังสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในแต่ละกิจกรรม ผู้สอนจะนำเข้าสู่หัวข้อการเรียนรู้ โดยนำเสนอหลักการและทฤษฎี เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในเนื้อหาเบื้องต้น ก่อนนำเข้าสู่กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ บนกรอบแนวคิดที่เกิดจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้นำเสนอไป

### 2.1. กิจกรรมที่ 1 คุณลักษณะของผู้ประกอบการ

การด้วยแนวคิดการแบ่งสายแข่งขันกีฬา  
วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่ผู้ประกอบการพึงมี เพื่อให้การประกอบกิจการประสบความสำเร็จ

การเตรียมการ: ผู้สอนจะทำการทบทวนวรรณกรรมวิชาการ บทความออนไลน์ หนังสือ และ

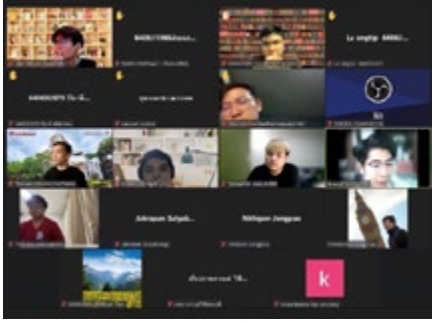
การถอดบทเรียน เพื่อเตรียมเนื้อหาบรรยายในส่วน of ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ประกอบการ และทำการสรุปคุณลักษณะที่ผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ เช่น Jeffry Bezos, Steve Job, Mark Zuckerberg, Bill Gate และคิมสันต์ ลี มีร่วมกัน จำนวน 12 คุณลักษณะเพื่อใช้ในการทำกิจกรรม

หลังจากนั้นผู้สอนจะนำคุณลักษณะที่ได้มาทำการแบ่งเป็นสายการแข่งขันกีฬา ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1 จะเห็นว่าการแบ่งสายการแข่งขันจะถูกแบ่งออกเป็นสองสาย สาย A และ B และในแต่ละสายการแข่งขันจะมีการจับคู่การแข่งขันระหว่างคู่คุณลักษณะไว้



รูปที่ 1 การแบ่งสายแข่งขันกีฬากับการเรียนรู้เรื่องคุณลักษณะของผู้ประกอบการ

การเรียนการสอน: กิจกรรมเรื่องคุณลักษณะที่ดีของผู้ประกอบการ จะเริ่มโดยการให้ผู้เรียนพิจารณาคูคุณลักษณะไปที่ละคู่ โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนในห้องทำการโหวตคุณลักษณะที่ผู้เรียนพิจารณาว่าเป็นคุณลักษณะที่ผู้ประกอบการควรมี เพื่อให้การประกอบกิจการประสบความสำเร็จ (เนื่องจากการเรียนผ่าน Zoom ผู้สอนจึงให้ผู้เรียนใช้วิธีการยกมือ แสดงดังรูปที่ 2) คุณลักษณะที่ได้คะแนนโหวตจากผู้เรียนในห้องมากที่สุด จะถือว่าเป็นคุณลักษณะที่ชนะและถูกนำไปรอในการแข่งขันหรือเปรียบเทียบกับคุณลักษณะอื่นต่อไป การโหวตจะทำไปที่ละคู่ และท้ายที่สุดจะเหลือคุณลักษณะเดียวที่ผู้เรียนในห้องพิจารณาร่วมกันแล้วว่า คือ คุณลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ผู้ประกอบการพึงมี เพื่อให้การประกอบกิจการประสบความสำเร็จ



รูปที่ 2 การโหวตคุณลักษณะที่ผู้เรียนคิดว่าสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ

ในระหว่างที่ทำกิจกรรมการโหวต ผู้สอนจะทำการซักถาม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นว่า ทำไมถึงเลือกคุณลักษณะนั้น และอธิบายว่าคุณลักษณะนั้นมีผลต่อการทำกิจการอย่างไร นอกจากนี้ผู้สอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ว่าที่ และพูดโน้มน้าวใจให้ผู้เรียนท่านอื่นในชั้นเรียนที่เลือกคุณลักษณะตรงกันข้าม ให้เปลี่ยนใจมาเลือกคุณลักษณะเดียวกันได้

ผลจากการเรียนรู้: ผู้เรียนได้เข้าใจถึงคุณลักษณะที่ผู้ประกอบการพึงมี และได้มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี แสดงตัวอย่างจากการสะท้อนคิดของผู้เรียนท่านหนึ่ง

“เรื่องที่ได้จากการเรียนในหัวข้อ Introduction to Entrepreneurships ก็คือ ทักษะการเป็นประกอบการโดยได้มีการทำกิจกรรมเพื่อโหวตและแสดงความคิดเห็นในเรื่องทักษะที่ผู้ประกอบการควรมี ซึ่งจากการทำกิจกรรมทำให้เห็นได้ว่าลักษณะหลายๆ ลักษณะที่ถูกเลือกมาในกิจกรรมล้วนมีความสำคัญและจำเป็นในการประกอบธุรกิจ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสถานการณ์ ซึ่งกิจกรรมในครั้งนั้นทำให้ได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้ได้เห็นมุมมองในหลายๆ มุมที่ต่างออกไปจากมุมมองเดิมๆ หรือมุมมองความคิดของตนเองเพียงแค่นั้นเดียว นอกจากนี้การทำกิจกรรมยังชี้ให้เห็นถึงข้อดีและความจำเป็นในการทักษะหลายๆ ด้านที่ในบางครั้งเรายังขาด หรือมองข้ามไป เพื่อเป็นแรงผลักดันให้

เราหันมาให้ความสำคัญ และพัฒนาทักษะเหล่านั้น เพื่อประโยชน์ทางด้านการประกอบธุรกิจต่อไปในอนาคต และการเรียนการทำงาน รวมถึงการใช้ชีวิตประจำวัน”

## 2.2. กิจกรรมที่ 2 กลยุทธ์ทางการตลาดด้วยกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์สมมติ

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้เนื้อหาที่เรียนเพื่อสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้

การเตรียมการ: ผู้สอนจะทำการทบทวนวรรณกรรมวิชาการ หนังสือ และกรณีศึกษา เพื่อสรุปเนื้อหากลยุทธ์ทางการตลาดโดยภาพรวม เช่น กลยุทธ์ 3W1H (Why, What, Who, How), 4P, 8P, 4C, 4E, SWOT, Pricing Strategy, Market และเตรียมกรณีศึกษาสำหรับการอภิปราย เช่น Uniqlo, Starbucks, Zara

การเรียนการสอน: กิจกรรมจะเริ่มจากผู้สอนบรรยายเนื้อหาในส่วนของกลยุทธ์ทางการตลาดโดยภาพรวม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เบื้องต้นในเรื่องของกลยุทธ์ทางการตลาดที่หลากหลาย จากนั้นผู้สอนจะใช้กรณีศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์



รูปที่ 3 ตัวอย่างกรณีศึกษาร้าน Uniqlo สำหรับวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาด

ยกตัวอย่าง เช่น กรณีศึกษาของร้าน Uniqlo (ภาพที่ 3) ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นว่าร้านยูนิโคลมีการใช้กลยุทธ์ทางการตลาดใดบ้าง โดยอ้างอิงจากกลยุทธ์ทางการตลาดที่ผู้สอนได้อธิบายไปในช่วงเริ่มต้น จากนั้นผู้สอน

จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลองแสดงความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่างออกไปว่า หากต้องการเพิ่มยอดขายกลยุทธ์ทางการตลาดใดที่ร้านยูนิโคลควรนำมาใช้เพิ่มเติม และนำมาใช้อย่างไร

หลังจากผู้เรียนได้ทดลองวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดของทุกกรณีศึกษาแล้ว ผู้สอนจะมอบหมายผลิตภัณฑ์สมมติ 2 ผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด และคำทรงพลัง (Powerful wording) สำหรับการโฆษณาผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ครีมหอมยาก และประกันชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ (แสดงดังรูปที่ 4) เหตุผลที่เลือก 2 ผลิตภัณฑ์นี้ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับลูกค้าเฉพาะกลุ่มที่ต้องอาศัยกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสม



รูปที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผู้เรียนทดลองสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด และคำทรงพลัง

ผลจากการเรียนรู้: ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกลยุทธ์ทางการตลาด และได้มีการประยุกต์ใช้กลยุทธ์ที่ได้เรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อีกทั้งได้มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี และแสดงให้เห็นถึงทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ดังตัวอย่างการสะท้อนคิดของผู้เรียนท่านหนึ่ง

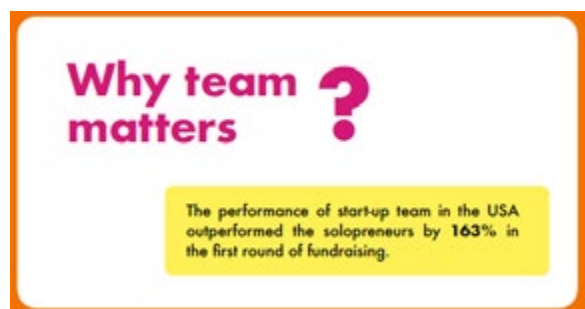
“การเรียน Market Strategy ทำให้เรารู้ว่าการที่เราจะทำธุรกิจจะอะไรสักอย่าง ไม่ใช่แต่ลงมือทำโดยไม่มีวางแผน ถ้าโชคดีคุณอาจจะประสบความสำเร็จได้ แต่ถ้าโชคร้ายนั้นก็แปลว่าคุณไม่ได้วางแผนอะไรเอาไว้เลย ซึ่งการวางแผนเบื้องต้นก็ควรเริ่มจาก 3W1H และในคลาสก็ได้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ 4P, 4C, 4E และปัจจุบันได้มีการพูดถึงหลักการ 8P แล้ว โดย Highlight จะเป็นการให้เราคิดสโลแกน

และกลยุทธ์ทางการตลาดของสินค้าเพื่อให้ลูกค้าอ่านแล้วสะดุด ซึ่งอาจารย์ได้ยกตัวอย่างประโยคที่ว่า “คนที่ดูดี มักจะมีโอกาสดีดีเข้ามาในชีวิตเสมอ” จากนั้นเราก็ได้ลองคิดดูและซึ่งที่ผ่านมามีไม่ได้ เราได้ประสบพบกับตัวถึง Wording อันทรงพลังที่ทำให้เรานึกย้อนกลับไปถึงคลาสเรียนนี้ คือ ได้มีโอกาสไปตัดผมที่ร้านแห่งหนึ่งหลังประดู ม.ช. เป็นร้านที่ Content ดีมาก และเราอ่านเจอประโยคหนึ่งของร้านที่ทำให้เราอยากใช้บริการ และกลับไปตัดอีก คือ ทรงผมที่เข้ากับสไตล์ที่ชอบ”

### 2.3. กิจกรรมที่ 3 การบริหารจัดการทีมจากประสบการณ์ของวิทยากรที่ปรึกษาบริษัทขนาดเล็ก ขนาดกลาง และธุรกิจเกิดใหม่ เพื่อสร้างข้อเสนอแนะต่อสถานการณ์สมมติ

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การบริหารจัดการทีมจากกรณีศึกษา ประสบการณ์ของวิทยากรรับเชิญ และได้ทดลองประยุกต์ใช้ความรู้ในการบริหารจัดการทีมงานในเหตุการณ์สมมติที่กำหนดให้

การเตรียมการ: ผู้สอนและวิทยากรรับเชิญร่วมกันเตรียมคำถามนำคิด (ยกตัวอย่างดังรูปที่ 5) และตัวอย่างกรณีศึกษา เพื่อบรรยายและยกตัวอย่างให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน และเห็นภาพของการบริหารจัดการทีม พร้อมทั้งเตรียมโจทย์กรณีศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองคิด วิเคราะห์ และอภิปรายหาแนวทางการบริหารจัดการทีม



รูปที่ 5 ตัวอย่างคำถามนำเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดก่อนนำเข้าสู่บทเรียนและกรณีศึกษา

การเรียนการสอน: กิจกรรมจะเริ่มจากวิทยากรใช้คำถามนำคิดเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และเพื่อให้ผู้เรียนได้เริ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้นวิทยากรจะบรรยายเนื้อหาและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการทีม รวมทั้งแบ่งปันประสบการณ์ของวิทยากรในการบริหารจัดการทีม

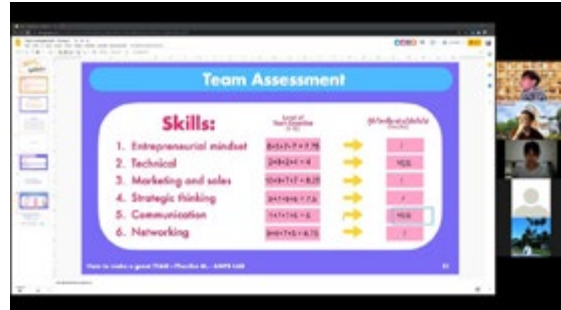
กรณีตัวอย่างจากประสบการณ์ของวิทยากร (แสดงดังรูปที่ 6) คือ กรณีที่มีการลดทีมงานหนึ่งคน แต่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า และทำให้ความพึงพอใจในการทำงานของทีมงานเพิ่มขึ้น โดยวิทยากรจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น อีกทั้งยังมีการใช้คำถามนำด้วยว่า กรณีศึกษาที่เรียนนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนอย่างไร



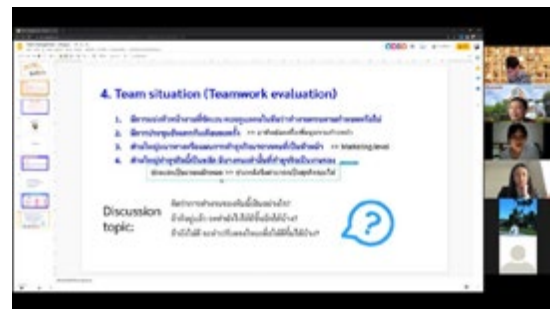
รูปที่ 6 กรณีศึกษาสำหรับวิเคราะห์แนวทางการบริหารจัดการทีม

หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากทฤษฎี กรณีศึกษา และประสบการณ์ของวิทยากรแล้ว ผู้สอนและวิทยากรจะทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรมในเรื่องของการบริหารจัดการทีม ซึ่งกิจกรรมจะเริ่มต้นโดยการให้สมาชิกในกลุ่มทำการประเมินให้คะแนนศักยภาพของตนเองในด้านต่างๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้ จากนั้นจะนำคะแนนที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อระบุจุดอ่อนจุดแข็งของทีม (แสดงดังรูปที่ 7) หลังจากนั้นผู้สอนและวิทยากร จะกำหนดสถานการณ์สมมติที่แตกต่างกันให้แต่ละกลุ่ม (แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 8) และให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์ว่า ด้วยศักยภาพของทีมงานที่มี ณ ปัจจุบัน หากจะให้บรรลุสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทีมควรจะมีกลยุทธ์ในการบริหารจัดการ

อย่างไร และเมื่อกิจกรรมเสร็จ จะให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้น เพื่ออภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนกลุ่มอื่น



รูปที่ 7 กิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในการบริหารจัดการทีม



รูปที่ 8 สถานการณ์สมมติที่กำหนดให้เพื่อให้ผู้เรียนทดลองบริหารจัดการทีม

ผลจากการเรียนรู้: ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการบริหารจัดการทีม และได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์สมมติ นอกจากนี้ผู้เรียนได้มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี ดังตัวอย่างจากการสะท้อนคิดของผู้เรียนท่านหนึ่ง

“จากบทเรียนเนื้อหา Team management ทำให้เข้าใจถึงปัญหาของคนส่วนใหญ่ในที่ทำงานมากขึ้นว่า ส่วนใหญ่ตัวงานเองมักจะไม่ค่อยมีปัญหา แต่ปัญหาส่วนใหญ่มักจะเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างคนมากกว่า ถ้าเรามองปัญหานี้ผ่านๆ อาจทำให้คิดว่าคนที่เจอปัญหานี้แล้วลาออก คงเป็นเพราะไม่อดทนหรือไม่สามารถปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ แต่เมื่อเรียนรู้เรื่องการบริหารจัดการทีมทำให้เข้าใจได้ว่าปัญหาระหว่างคนทำงานอาจจะมาจากสาเหตุอื่นๆ

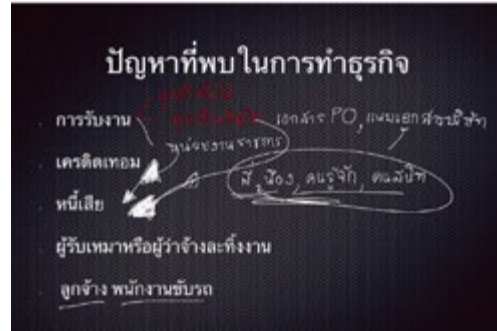
เช่น ผู้ทำงานที่ไม่ถูกจรรยาบรรณ หรือการบริหารจัดการคนที่ซ้ำซ้อนกัน ดังเช่น วิทยากรเล่าจากประสบการณ์ให้ฟังว่า เมื่อมีการบริหารจัดการทีม โดยการเอาบุคคลบางคนออกจากทีมทำให้ประสิทธิภาพของงานของทีมออกมาดีขึ้น ตัวอย่างนี้เป็นข้อพิสูจน์ให้เห็นว่าการบริหารจัดการทีมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ไม่สามารถมองข้ามไม่ได้เลย หากองค์กรส่วนใหญ่มองข้ามปัญหานี้ อาจส่งผลให้คนเก่งๆ คนดีๆ ที่ไม่สามารถทนได้ลาออกไปเนื่องจากไม่สามารถทนอยู่ในวัฒนธรรมขององค์กรที่ไม่เหมาะสมได้”

#### 2.4. กิจกรรมที่ 4 การบริหารจัดการเงินจากประสบการณ์ของวิทยากรเจ้าของกิจการและการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาจริงของบริษัทของวิทยากร

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การบริหารจัดการเงินจากประสบการณ์จริงของวิทยากร และประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการบริหารจัดการเงินช่วยแก้ปัญหาจริงในบริษัทของวิทยากร

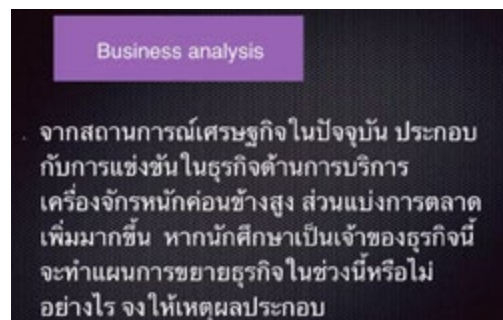
การเตรียมการ: ผู้สอนและวิทยากรรับเชิญร่วมกันเตรียมเนื้อหาเรื่องของการบริหารจัดการเงิน โดยใช้กรณีศึกษา คือ บริษัทของวิทยากรรับเชิญ ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนจะเกี่ยวข้องกับความรู้เบื้องต้นในการบริหารจัดการเงิน ที่เน้นการแสดงปัญหาด้านการบริหารจัดการเงินที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทของวิทยากร นอกจากนี้ยังได้มีการสรุปปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในบริษัทของวิทยากร ให้ผู้เรียนได้ฝึกประยุกต์ใช้ความรู้เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา

การเรียนการสอน: กิจกรรมจะเริ่มจากวิทยากรแนะนำบริษัท อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการบริหารจัดการเงิน และยกตัวอย่างปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทของวิทยากร แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ตัวอย่างปัญหาด้านการบริหารจัดการเงินที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทของวิทยากร

เมื่อบรรยายในส่วนของเนื้อหาเสร็จ ผู้สอนจะทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียน และวิทยากรจะอธิบายถึงปัญหาที่บริษัทของวิทยากรกำลังเผชิญอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์ อภิปราย และเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ปัญหา (แสดงดังรูปที่ 10) จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่น เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอนำเสนอแนะทั้งหมดที่ทั้งชั้นเรียนเห็นร่วมกันนำเสนอต่อวิทยากร



รูปที่ 10 ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทของวิทยากร

ผลจากการเรียนรู้: ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลักการบริหารจัดการเงิน และได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ในการเสนอแนะแนวทางเพื่อแก้ปัญหาจริงของบริษัทของวิทยากร นอกจากนี้ผู้เรียนได้มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียนได้ ดังตัวอย่างจากการสะท้อนคิดของผู้เรียนสองท่าน

“ตอนทำกิจกรรมกลุ่ม ทุกกลุ่มมีแนวคิดที่ดีในการพัฒนาธุรกิจมากหรือน้อยแตกต่างกันไป เช่น การ

ลงทุนในด้านการทำให้คนรู้จักมากขึ้น หรือการหาช่องทาง การลงทุนเพิ่ม การลงทุนในธุรกิจอื่นๆ จากการทำ กิจกรรมทำให้ได้แนวคิดที่ว่า แม้ว่าจะเจออุปสรรคใดๆ ก็ตาม ไม่ควรหยุดพัฒนาหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อจะได้ ประสบความสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการ ประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการบริหารจัดการ เงินที่ดีด้วย”

“ความรู้ที่ได้จากคาบนี้ นอกจากสามารถใช้เป็น แนวทางการบริหารจัดการเงินของธุรกิจ ยังสามารถ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เพื่อบริหารเงินไว้ สำหรับอนาคตและกำหนดแนวทางในการใช้จ่ายอย่าง ชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น การแยกบัญชีที่ใช้จ่ายส่วนตัว กับบัญชีของบริษัทเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นกับการ บริหารเงิน รวมถึงเรื่องของความรู้ทางภาษีสำหรับการ จ่ายภาษีที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ด้วย”

### 2.5. กิจกรรมที่ 5 เศรษฐกิจดิจิทัลและ

แพลตฟอร์มธุรกิจจากประสบการณ์ของผู้ จัดการในบริษัทขนาดใหญ่ และกรณีศึกษา

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่อง ของเศรษฐกิจดิจิทัลและแพลตฟอร์มธุรกิจจาก วิทยากรผู้จัดการธุรกิจเกิดใหม่ในบริษัทขนาดใหญ่ของ ประเทศไทย และประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ กรณีศึกษา

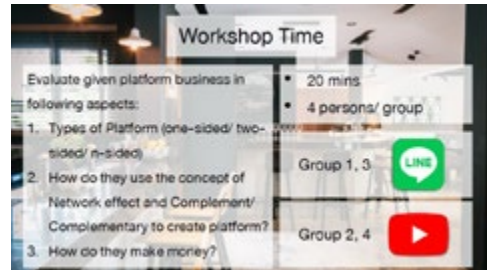
การเตรียมการ: ผู้สอนและวิทยากรรับเชิญร่วม กันเตรียมเนื้อหาเรื่องของเศรษฐกิจดิจิทัลและ แพลตฟอร์มธุรกิจ ประกอบด้วยคำถามนำคิด (แสดง ดังรูปที่ 11) ทัศนคติที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษาตัวอย่าง และ กรณีศึกษาที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ และอภิปราย ได้แก่ กรณีของ Line และ Youtube



รูปที่ 11 ตัวอย่างคำถามนำคิดในการเรียนเรื่อง เศรษฐกิจดิจิทัลและแพลตฟอร์มธุรกิจ

การเรียนการสอน: กิจกรรมจะเริ่มจากวิทยากร ใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเริ่มคิดและมีส่วนร่วม กับชั้นเรียน หลังจากนั้นวิทยากรจะอธิบายความรู้พื้น ฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจดิจิทัลและแพลตฟอร์มธุรกิจ พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษา

เมื่อบรรยายในส่วนของเนื้อหาเสร็จ ผู้สอนจะ ทำการแบ่งกลุ่ม และวิทยากรจะกำหนดกรณีศึกษาให้ แต่ละกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ อภิปราย ตามหัวข้อที่ วิทยากรกำหนดให้ (แสดงดังรูปที่ 12) จากนั้นให้แต่ละ กลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ เพื่อนกลุ่มอื่น



รูปที่ 12 หัวข้อเพื่อกิจกรรมกลุ่มในหัวข้อในเรื่อง เศรษฐกิจดิจิทัลและแพลตฟอร์มธุรกิจ

ผลจากการเรียนรู้: ผู้เรียนได้เข้าใจถึงเนื้อหา เรื่องเศรษฐกิจดิจิทัลและแพลตฟอร์มธุรกิจ ผู้เรียนได้ มีการสะท้อนคิดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ดังตัวอย่างจากการ สะท้อนคิดของผู้เรียน

“ตอนทำกิจกรรมกลุ่ม ทุกกลุ่มมีแนวคิดที่ดีใน การพัฒนาธุรกิจมากหรือน้อยแตกต่างกันไป เช่น การ ลงทุนในด้านการทำให้คนรู้จักมากขึ้น หรือการหาช่อง ทางการลงทุนเพิ่ม การลงทุนในธุรกิจอื่นๆ จากการทำ กิจกรรมทำให้ได้แนวคิดที่ว่า แม้ว่าจะเจออุปสรรคใดๆ ก็ตาม ไม่ควรหยุดพัฒนาหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อจะได้ ประสบความสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการ ประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการบริหารจัดการ เงินที่ดีด้วย”

“Digital Economy and Business Platform เป็น class ที่เป็น highlight เพราะเป็น Class ที่เหมือน



update สถานการณ์ของธุรกิจในยุคปัจจุบัน ซึ่งก็คือ Digital นั่นเอง วิทยาการมีการเปรียบเทียบธุรกิจระหว่างปี 2010 และ 2021 ทำให้ทราบว่าในช่วงปี 2010 ผลิตภัณฑ์จะเน้นไปทาง Physical asset แต่ในปัจจุบันโลกได้เปลี่ยนเป็น Digital Economy ใน Class นี้เปรียบเสมือนการเปิดโลก เพราะโดยส่วนตัวแล้วได้อินคำว่า Platform บ่อยมาก แต่ไม่เคยเข้าใจความหมายของคำนี้เลย ซึ่งวันนั้นก็ได้เรียนรู้ว่า Platform ก็คือ สถานที่ที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน information, value unit และ currency นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่า Application ไม่ได้ disrupt product แต่แค่เปลี่ยนวิธีการบริโภคให้ทันตามยุคตามสมัยแค่นั้น”

### 3. สื่อและเทคโนโลยี ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

ผู้สอนได้สร้าง Facebook closed-group (รูปที่ 13) เพื่อการจัดการชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสื่อสารกับผู้เรียนในกระบวนวิชา การประกาศ ข้อมูลข่าวสาร การอัปโหลดเอกสารประกอบการสอน และคลิปวิดีโอบันทึกการสอน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถอัปโหลดไฟล์นำเสนอ และสอบถามในกรณีที่มีข้อสงสัยได้



รูปที่ 13 Facebook closed-group: วิชา 255712 - Entrepreneurships

### 4. การวัดและประเมินผลผู้เรียน

จากที่กล่าวไปแล้ว ผู้สอนรับผิดชอบในส่วนวัดและประเมินผลร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมดของวิชาผู้ประกอบการ ผู้สอนจึงได้แบ่งคะแนนในส่วนนี้

ออกเป็น 2 ส่วนย่อย ส่วนย่อยแรกร้อยละ 30 จะประเมินจากการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน โดยผู้สอนจะทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในทุกคาบ การเรียน จากการตั้งคำถาม การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การระดมความคิดเห็น และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด

ในส่วนย่อยที่สอง คือ ร้อยละ 20 ผู้สอนจะประเมินจากรายงานในหัวข้อคำถามปลายเปิด “ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาผู้ประกอบการไปประยุกต์ใช้อย่างไร”

นอกจากในรายงาน ผู้สอนยังให้ผู้เรียนเขียนสรุปการสะท้อนคิดของผู้เรียนต่อการเรียนวิชาผู้ประกอบการเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงผลที่ได้จากกิจกรรม สิ่งที่ผู้เรียนชอบและไม่ชอบ รวมถึงข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในอนาคตอีกด้วย

### 5. ผลการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ผลการดำเนินกิจกรรมในวิชาผู้ประกอบการ แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่ง คือ ส่วนที่ผู้เรียนสะท้อนคิดผ่านการเขียนรายงาน และส่วนที่สอง คือ คะแนนการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เรียนผ่านระบบ CMU MIS

#### 5.1. การสะท้อนคิดของผู้เรียน

จากรายงานการสะท้อนคิด พบว่า ผู้เรียนชอบวิธีการเรียนรู้เชิงรุก มีแนวคิดจะนำแนวทางการเรียน และความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในอนาคต แสดงตัวอย่าง ดังนี้

“ในอนาคตถ้าผู้เรียนเป็นอาจารย์ก็จะนำแนวทางการเรียนการสอนแบบวิชานี้ที่เป็น Active Learning มาใช้ เนื่องจากตอนที่เป็นผู้เรียนเอง รู้สึกเข้าใจเนื้อหาการเรียนการสอนมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนแบบปกติ และยังมีกิจกรรมที่สามารถพัฒนาความรู้ผ่านการทำกิจกรรมภายในคาบ รวมถึงยังมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและผู้เรียนที่ต่างกัน”

“สุดท้ายนี้จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของวิชานี้ไม่เพียงแต่จะให้แนวคิดหรือบทเรียนนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจหรือกิจการที่อยากจะเริ่มต้นทำเท่านั้น ความรู้ที่ได้ในชั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันด้วย การรู้เป้าหมายของตนเองสามารถทำให้ตัวเองไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย โดยการคิดกลยุทธ์ของปัญหาแต่ละปัญหาว่าต้องทำอะไรจึงจะแก้ปัญหาได้ จะนำพาผมไปสู่ผลสำเร็จในทุกๆ ด้านไม่ว่าการเรียน การเงิน และด้านอื่นๆ”

“ในส่วนของ การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ มีความสนุกสนานอยู่ในกรอบของความรู้ ที่ท้ายที่สุด ก็ขอขอบพระคุณที่สอนวิชานี้ และทำให้รู้จักผู้คนที่ประกอบธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ และได้แบ่งปันไอเดียและได้พูดคุยกันอย่างมีคุณภาพ ได้มุมมองของเขาและได้รับรู้คนที่มีความพร้อม คนที่สำเร็จก็ทำนองนี้ และเราจะเป็นคนต่อไปที่อาจจะมาเซอร์ไอเดียในวิชานี้ในอนาคตก็เป็นได้”

“หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาครบแล้ว หลังจากนั้นคงเริ่มจากการเก็บเงินก่อนเพื่อที่จะนำมาเป็นทุนในการประกอบธุรกิจในอนาคต ... สุดท้ายนี้ก็อยากจะพยายามทำตามความฝันตัวเองอีกครั้งในการที่เราอยากจะเป็นเจ้าของกิจการ และนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้ เมื่อวันหนึ่งที่เรามีความพร้อมในการที่จะประกอบธุรกิจแล้ว ก็สามารถนำสิ่งที่เรียนมาใช้ประโยชน์ในการเป็นเจ้าของกิจการได้”

“วิชา Entrepreneurship ทำให้ผู้ได้รับความรู้ในการทำธุรกิจ หรือการเริ่มต้นธุรกิจด้วยตนเอง ผมต้องขอบคุณ อ.ดร. ทินกร ปงธิยา ผู้สอนวิชานี้ และคณะวิทยากรที่มาบรรยาย ... ประกอบกับการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ในห้อง ทำให้ผมได้รับความรู้ไปใช้ในการต่อยอดธุรกิจของผมที่จะมีในอนาคต ...”

## 5.2. คะแนนประเมินความพึงพอใจวิชาผ่านระบบ CMU MIS (แสดงดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คะแนนประเมินความพึงพอใจ

รายงานการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย
อธิบายให้ทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์	4.93/5
สอนเนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และใช้เวลาอย่างเหมาะสม	4.93/5
จัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอน	4.93/5
สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่มีสาระประโยชน์	4.93/5
มีการใช้เทคนิควิธีสอนและสื่อประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจบทเรียน	4.93/5
เปิดโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของเรียนเรียน	4.93/5
แนะนำแหล่งค้นคว้า เอกสาร หรือตำราให้อ่านประกอบ	4.87/5

นอกจากนี้ ผู้เรียนยังได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

“เรียนกับอาจารย์สนุกมากครับ อยากให้สอนลักษณะแบบนี้ในทุกวิชาครับ”

“อยากให้ผู้ที่เรียนวิชานี้ในอนาคตได้มีการทำ Group project สมมติการก่อตั้งกิจการขึ้นมาเพื่อให้เห็นภาพ เพราะผู้ที่ลงก็ต้องมีความสนใจอยากเปิดธุรกิจอยู่แล้ว การทำให้เกิดภาพสมมติเพื่อเอาไปต่อยอดโยความเป็นจริงก็ถือว่าเป็นสิ่งที่ดีในการรับรู้ว่ามีปัญหาอุปสรรคในการทำงานอย่างไร”

## 6. สะท้อนคิดโดยผู้สอน

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านทำกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีชีวิตชีวา ผู้เรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น สนใจ ตั้งใจ และรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้น

จากการสะท้อนคิดของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความประทับใจ และความสนุกในการเรียน อีกทั้งมีแนวคิดที่ไม่เพียงแต่จะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการประกอบธุรกิจหรือกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต แต่ผู้เรียนยังมีแนวคิดที่จะนำวิธีการเรียนเชิงรุกไปใช้หากตนเองได้เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สอน เนื่องจากวิธีการสอนแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้มากกว่าวิธีการ

เรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก ข้อนี้แสดงให้เห็นถึงความประสบความสำเร็จขั้นหนึ่งของการปรับวิธีการเรียนสอนมาเป็นวิธีการเรียนรู้เชิงรุก

หากพิจารณาในส่วนของคะแนนประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนดังตารางที่ 1 จะเห็นว่า คะแนนประเมินในหัวข้อต่างๆ ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกันที่ 4.93/5 และ 4.87/5 ซึ่งผู้สอนจะใช้คะแนนนี้เป็นมาตรฐานที่ต้องคงไว้สำหรับการสอนในปีการศึกษาต่อไป

นอกจากนี้แล้ว สำหรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เรียนที่เสนอให้มีการทำงานกลุ่ม สมมติการก่อตั้งกิจการ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพการประกอบธุรกิจมากขึ้น ข้อเสนอแนะนี้เป็นแนวทางที่น่าสนใจอย่างยิ่ง และผู้สอนจะนำไปปรับใช้ในการสอนในปีการศึกษาต่อไป

## 7. ข้อเสนอแนะและข้อจำกัด

กิจกรรมที่นำมาใช้ในกระบวนวิชานี้เป็นเพียงบางส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งผู้สอนเลือกนำมาใช้เพื่อให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของกระบวนวิชา เวลาเรียน และจำนวนผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ยังมีกิจกรรมอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมชั้นเรียน และเพิ่มประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน

## 9. เอกสารอ้างอิง

[1] พรทิพย์ วงศ์ไพบุลย์, “การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning)”, J. Yanasangvorn Res. Ist. Mahamakut Buddh. Univ., vol 8, no. 2, pp. 327-336, 2560.

[2] M. Hutchings, M. Hadfield, G. Howarth, and S. Lewarne, “Meeting the challenges of active learning in web-based case studies for sustainable development,” in *Innovations in Education and Teaching International*, 2007.

[3] R.T. Johnson and D.W. Johnson, “Active Learning: Cooperation in the classroom,” 2008.

ได้เช่น การลงไปพบปะกับลูกค้าในสถานที่จริงเพื่อวิเคราะห์การตลาด หรือการทดลองตรวจสอบบัญชีรายรับรายจ่ายของบริษัทเพื่อทดลองการบริหารจัดการเงิน และเนื่องด้วยสถานการณ์โรคติดต่อโควิด-19 อาจจะทำให้การเรียนการสอนทั้งหมดในปีการศึกษา 2/2564ต้องเป็นการสอนแบบออนไลน์ ส่งผลให้การเรียนรู้กิจกรรมบางอย่างอาจทำได้ไม่เต็มที่ หากสถานการณ์โรคติดต่อโควิด-19 ดีขึ้น และสามารถเรียนในชั้นเรียนได้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้แลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นกับผู้สอน และวิทยากรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

## 8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Teaching and Learning Innovation Center; TLIC) ที่กรุณามอบทุนสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) นอกจากนี้ผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนให้สามารถสำเร็จลุล่วงได้

## Active Learning กระบวนวิชา 208265 วิชาสถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม

นวพร นาคทฤทัย<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่  
E-mail nawapon.nakharutai@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การปรับเปลี่ยนการเรียนกระบวนวิชา 208265 วิชาสถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) จากการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Lecture-based เพียงอย่างเดียวมาเป็นการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของ Active Learning เนื่องจากแต่เดิมการเรียนรู้แบบ Lecture-based มักพบเจอปัญหาในเรื่องการไม่เข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิชาสถิติ รวมถึงอาจจะยังไม่เห็นภาพการนำเอาหลักการทางสถิติและการวิเคราะห์ทางสถิติไปประยุกต์ใช้กับงานในสาขาเฉพาะทาง หรือมีผู้เรียนบางส่วนที่ไม่ค่อยมาเข้าชั้นเรียน ซึ่งอาจเกิดจากการเรียนรู้ในลักษณะเดิมที่เป็นแบบ Lecture-based จึงทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย และไม่มี ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ หรือทบทวนทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ กระบวนวิชานี้จึงมีการปรับลดสัดส่วนของการบรรยายหน้าชั้นเรียนจาก 100% มาเป็น สัดส่วนการบรรยายเนื้อหาคือ 50% และมีสัดส่วนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบ Active learning ในรูปแบบต่าง ๆ อีก 50% โดยผ่านทาง การเล่นเกมสตอบคำถาม เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ในด้านสถิติและการวิเคราะห์ ซึ่งสร้างบรรยากาศการ ทบทวนแบบฝึกหัดของนักศึกษาในรูปแบบที่ไม่น่าเบื่อ ควบคู่ไปกับการทำใบงานในชั้นเรียน ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถ เห็นผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ในคาบเรียนหรือหลังเรียนจบ เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนความกระตือรือร้นในการเรียนหรือ ทบทวนทำแบบฝึกหัดมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีวิดีโอทบทวนการสอนในคาบต่าง ๆ ไว้ให้ผู้เรียนสามารถศึกษา เนื้อหาที่เรียนได้เพิ่มเติมในภายหลัง เพื่อให้ผู้เรียนที่อาจจะยังไม่เข้าใจเนื้อหาหลังจบคาบเรียน สามารถกลับไป ทบทวนย้อนหลังได้ ซึ่งวิดีโอทบทวนการสอนจะเผยแพร่ผ่านช่องทาง Microsoft stream ที่เชื่อมต่อกับ Microsoft team ซึ่งทั้งหมดนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้ตามที่ระบุไว้

**คำสำคัญ:** สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม, Active Learning, Online platform

## 1. บทนำ

ที่ผ่านมามีการเรียนกระบวนวิชา 208265 วิชาสถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถออกแบบการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมและประยุกต์ใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

ซึ่งจากที่ผ่านมามีปัญหาในเรื่องการไม่เข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิชาสถิติ รวมถึงอาจยังไม่เห็นภาพการนำเอาหลักการทางสถิติและการวิเคราะห์ทางสถิติไปประยุกต์ใช้กับงานในสาขาของตนเอง ซึ่งผู้สอนสังเกตว่าผู้เรียนไม่สามารถแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมผ่านการทำโจทย์ต่าง ๆ ได้ รวมถึงการไม่ค่อยเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนบางส่วน ซึ่งอาจเกิดจากการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Lecture-based เพียงอย่างเดียว จึงทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายและไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ หรือทบทวนทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการพัฒนาตนเองเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ในเวลาที่จะนำวิธีการทางสถิติไปใช้งานต่อไปในอนาคต

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการจัดการเรียนการสอนกระบวนวิชา 208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของ Active Learning โดยเนื้อหาในแต่ละบทของบทความนี้มีดังต่อไปนี้ บทที่ 2 จะกล่าวถึงหลักการและเหตุผลที่สำคัญ สำหรับการวางแผน และจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของ Active Learning สำหรับกระบวนวิชา 208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม บทที่ 3 จะอธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา 208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม บทที่ 4 จะแสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นตลอดภาคเรียนทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน และบทที่ 5 คือการสรุปผลการดำเนินการในโครงการทั้งหมด

## 2. หลักการและเหตุผล

จากแนวทางการเรียนรู้แบบเดิมที่เป็นการเรียนแบบ Lecture-based สิ่งที่คุณสอนออกเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบของ Active Learning คือปรับลดสัดส่วนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเป็น 50% ซึ่งในช่วงเวลาที่สอนเป็นช่วงที่มีการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ไม่สามารถเรียนในชั้นเรียนได้ตามปกติ จึงต้องมีการสอนผ่านทางโปรแกรม Zoom และได้มีการบันทึกวิดีโอการสอนเก็บไว้ และลงวิดีโอที่บันทึกไว้มี Microsoft Stream เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปดูซ้ำในจุดที่ไม่เข้าใจได้

ในส่วนของการเรียนแบบ Active Learning อีก 50% จะมีการมอบหมายให้ผู้เรียนทำโจทย์ทางสถิติ (quiz) ใน MS Teams ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งโจทย์ที่ได้รับจะคล้ายคลึงกับตัวอย่างที่สอนในคาบเรียน โดยตอนเนื้อหาส่วนต้น จะเป็นการทำความเข้าใจ concept ของสถิติพื้นฐาน ดังนั้นตัวรูปแบบ quiz ก็จะเป็นโจทย์สั้นๆ แบบถามตอบ หรือตัวเลือก ในส่วนหลังรูปแบบโจทย์ก็จะเปลี่ยนไป เพราะเนื้อหาจะกลายเป็นการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติ และการหาช่วงความเชื่อมั่นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นก็จะเพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ทำโจทย์นานขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาศึกษาและทำความเข้าใจ ซึ่งตัวโจทย์จะมีความคล้ายคลึงกับตัวอย่างในชั้นเรียน เพียงแต่เปลี่ยนตัวเลขหรือเหตุการณ์ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือทำตามด้วยตนเองได้

นอกจากนี้ในช่วงท้ายภาคเรียน ผู้สอนได้มอบหมายงานให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม ที่มีการใช้เครื่องมือสถิติที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านตลอดภาคเรียน แล้วจัดทำรายงานสั้นๆ ประมาณ 1-2 หน้า และทำวิดีโอแนะนำเสนอประมาณ 5 นาที เนื่องจากมีผู้เรียนบางส่วนอยู่ต่างประเทศ และหากให้นำเสนอในชั้นเรียน อาจเกิดปัญหาอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร จึงให้ผู้เรียนส่งงานล่วงหน้าก่อนคาบเรียนหนึ่งวันและนำมาเปิดในคาบเรียนแทน เพื่อให้เห็น

การนำเครื่องมือทางสถิติไปใช้งานจริงในสายงานของผู้เรียน

### 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

การจัดการเรียนการสอนกระบวนการวิชา 208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบ Active Learning เริ่มจากให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนในคาบเรียนล่วงหน้าผ่านสไลด์ที่จะใช้สอนในคาบใน Microsoft Team เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเนื้อหาล่วงหน้าก่อนที่จะเรียนในห้องเรียน โดยเนื้อหาในใบงานประกอบด้วยเนื้อหาหลักการต่าง ๆ ตัวอย่างโจทย์ปัญหาและเฉลยวิธีทำโจทย์คร่าวๆ

การเรียนการสอนภายในคาบเรียน มีสัดส่วนของการบรรยายหน้าชั้นเรียนคือ 50% ซึ่งมีการเขียนอธิบายเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจตามเนื้อหาดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น และในช่วงท้ายคาบของเกือบทุกคาบเรียน ผู้สอนได้มอบหมายให้ผู้เรียนทำโจทย์ปัญหาทางสถิติเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่ลักษณะคล้ายคลึงกับตัวอย่างที่ผู้สอนได้แสดงวิธีทำให้อ่านเป็นตัวอย่างในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ โดยกิจกรรมส่วนนี้คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 40% และในส่วนของการศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีการใช้เครื่องมือสถิติที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมาตลอดภาคเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพการนำเอาหลักการทางสถิติและการวิเคราะห์ทางสถิติไปประยุกต์ใช้กับงานในสาขาเฉพาะทางได้จริง

ผู้เรียนจะได้ทักษะการเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการทบทวนเนื้อหาผ่านทางคู่มือที่มีเนื้อหาของการเรียนการสอนที่เป็นแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน จึงทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองได้ภายหลัง เนื่องจากแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน บางคนอาจต้องการดูซ้ำ ๆ หลายครั้งจึงจะเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ในขณะที่เดียวกันก็ยังคงให้มีการมอบหมายการบ้านที่เป็นการทำแบบฝึกหัดท้ายบท และกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือทำและส่งตามกำหนด โดยจะตรวจการบ้านที่ผู้เรียนทำ และให้

ข้อเสนอแนะแบบละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงต่อไป

ในส่วนของทบทวนเนื้อหาและตอบคำถามผู้สอนออกแบบให้ผู้เรียนได้มีการทบทวนเนื้อหาผ่านทางโปรแกรม zoom โดยแบ่งออกเป็นแต่ละบทเรียน เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่เกิดความสับสน สื่อการสอนวิดีโอที่มีนั้น อาจสามารถนำไปตัดต่อเพื่อเป็นวิดีโอสำหรับให้เรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น online course ให้กับผู้คนทั่วไปที่สนใจได้

ซึ่งหากไม่เข้าใจ ผู้เรียนยังสามารถซักถามผู้สอนผ่านช่องทาง Microsoft Teams ซึ่งผู้สอนก็สามารถตอบคำถามดังกล่าวผ่านทาง Microsoft Teams ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็ว ทำให้การซักถามสามารถเกิดขึ้นภายนอกห้องเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของคำถามโดยการส่งข้อความผ่านทาง Microsoft teams ก็ทำให้เพิ่มโอกาสการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นอย่างมาก และสามารถใช้ประโยชน์จากฟังก์ชันการโทรและ video call เพื่อทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ว่า ผู้เรียนเข้าใจจริง ๆ หรือไม่ เพราะการพูดคุยและลองให้ผู้เรียนอธิบายในสิ่งที่ตนเองเข้าใจนั้น เป็นการแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจมากกว่าการพิมพ์ข้อความตามปกติ

### 4. ผลงานและผลลัพธ์

4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน  
กระบวนการวิชา 208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อม มีการวัดและประเมินผลตามสัดส่วนดังนี้ จากการสอบกลางภาค 30% และจากการสอบปลายภาค 40% และคะแนนในส่วนของ Active Learning เป็นจำนวน 30% ประกอบด้วย เล่นเกมสตอบโจทย์ปัญหาสั้นๆ คล้ายกับที่ทำให้ห้องเรียน (quiz) 10% การทำใบงานท้ายบทเรียน 10% และการศึกษาค้นคว้าการใช้สถิติในงานด้านสิ่งแวดล้อมและนำเสนออีก 10%

4.2. ผลลัพธ์ของผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการ  
ผู้เรียนที่เข้าร่วมในโครงการสามารถเข้าใจหลัก  
การพื้นฐานทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน  
ผ่านทางบรรยายหน้าชั้นเรียน หรือการทบทวน  
ความรู้ด้วยตนเองจากการดูวิดีโอย้อนหลัง และในส่วนของ  
Active Learning ที่ผู้เรียนได้ลงมือทำโจทย์  
ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองจากการทำใบงาน  
นั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำอย่าง  
แท้จริง สามารถแสดงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน  
ด้านสิ่งแวดล้อม ผ่านการทำโจทย์แบบเป็นขั้นตอน  
ตั้งแต่การอ่านข้อมูลจากโจทย์ด้านสิ่งแวดล้อม เลือก  
ตัวสถิติที่เหมาะสมสำหรับชุดข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม  
เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม และยังสามารถ  
เห็นลักษณะการนำหลักการพื้นฐานทางสถิติและการ  
วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ไปใช้ในการจัดการข้อมูลทาง  
สถิติสำหรับข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม จากการวิเคราะห์  
ตัวอย่างในชั้นเรียนและการลงมือทำแบบฝึกหัดท้าย  
คาบเรียนและการบ้าน

เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิมที่ให้ผู้  
เรียนทำแบบฝึกหัดที่เป็นการบ้านอย่างเดียว ก็จะได้  
เฉพาะผู้เรียนที่มีความสนใจ แต่ผู้เรียนที่ไม่ค่อยสนใจ  
ก็จะไม่ลงมือทำเลย แต่การให้ลงมือทำใบงานในส่วน  
ของ Active Learning ที่เพิ่มเข้ามานั้น เท่ากับเป็นการ  
กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างแน่นอน

เมื่อดูจากรายงานผลการประเมินกระบวนการเรียน  
ในระบบ CMU SIS โดยมีผู้ประเมินทั้งสิ้น 14 คน คิด  
เป็นร้อยละ 50 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.99 คิดเป็นร้อยละ  
99.8 และมีผู้ประเมินการสอนของอาจารย์ทั้งสิ้น 10  
คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 ได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คิด  
เป็นร้อยละ 100 ซึ่งจากผลการประเมินอาจกล่าวได้  
ว่า อย่างน้อยผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบ  
Active learning ที่ผู้วิจัยได้ทดลองในภาคการศึกษา  
นี้ค่อนข้างดี

4.3. ผลลัพธ์ของผู้สอน (ผู้วิจัย) ที่เข้าร่วมใน  
โครงการ

ผลลัพธ์ที่ผู้สอนได้รับระหว่างการเข้าร่วมใน  
โครงการคือ เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนไป  
ค่อนข้างมาก จากเดิมที่เป็นแบบ Lecture-based ใน  
สัดส่วน 100% ก็ได้มีการปรับลดสัดส่วนของการ  
บรรยายในส่วนนี้ลงจากชั้นเรียน แต่ไม่ได้มีการลดทอน  
เนื้อหาการเรียนการสอนแต่อย่างใด เนื่องจากได้มีการ  
กระจายเนื้อหาที่ค่อนข้างเยอะเหล่านี้ ออกไปให้  
ผู้เรียนได้ทยอยทำความเข้าใจในหลาย ๆ ขั้นตอน เริ่ม  
ตั้งแต่กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาจากสไลด์ที่เป็นเนื้อหา  
ด้วยตนเองก่อนใน Microsoft Team ทำให้ช่วยลด  
การใช้เวลาในการบรรยายหน้าชั้นเรียนของผู้สอน เพื่อ  
นำเวลาที่เหลือในชั้นเรียนไปใช้สำหรับกิจกรรม Active  
learning เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือ  
ทำจริง

นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์จากช่องทาง  
Microsoft teams ที่มีการรวมหลาย application  
เอาไว้ด้วยกันได้แก่ Microsoft stream, Microsoft  
form หรือ Microsoft quiz ก็ทำให้การศึกษาของ  
ผู้เรียนตลอดจนการซักถามไม่ได้ปิดกั้นอยู่แต่ใน  
ห้องเรียนหรือในเวลาราชการเท่านั้น ผู้เรียนสามารถ  
ศึกษาหรือพิมพ์ข้อสงสัยเข้ามาได้ตลอดเวลา และ  
ผู้สอนก็สามารถตอบกลับได้ในเวลาที่สะดวกเช่นกัน  
ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และ  
ยังทำให้การสอนไม่หยุดชะงักแม้ในช่วงสถานการณ์ที่  
เกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

การเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning  
ได้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับ  
หัวใจสำคัญที่จะทำให้ของการเรียนรู้ในกระบวนการ  
208265 สถิติเบื้องต้นสำหรับสิ่งแวดล้อมสัมฤทธิ์ผล  
คือผู้เรียนต้องเป็น Active learning ตรงที่ผู้เรียนต้อง  
ต้องลงมือปฏิบัติจริง และผู้สอนก็เป็น Active

approaching ตรงที่มีการลดช่องว่างที่ผู้เรียนและผู้สอน ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งแต่เดิมผู้เรียนมักจะไม่กล้าซักถามเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนรู้แบบ Lecture-based

นอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน วิดีโอการสอนที่ผู้สอนได้เตรียมไว้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดูได้ย้อนหลังใน Microsoft Stream ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมในส่วนที่แต่ละคนยังไม่เข้าใจได้ และช่องทางการติดต่อทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ก็ทำให้ผู้เรียนสามารถซักถามข้อสงสัยได้ตลอดเวลา ซึ่งเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้ ต่างเข้ามามีบทบาทที่สำคัญ ทำให้การเรียนการสอนยังคงดำเนินต่อไป แม้ในช่วงสถานการณ์ที่เกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

### 5.2. แนวทางในการขยายผล

ผู้วิจัยมีแนวคิดปรับปรุงพัฒนาสื่อการสอนวิดีโอที่จะช่วยอธิบายเนื้อหาของสถิติพื้นฐานให้ออกมาเป็นรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ตลอด

จนความสำคัญของวิชานี้ ซึ่งเป็นวิชาจำเป็นต่อการนำไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคหลัก ๆ ที่พบได้แก่ ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนไปสอนในรูปแบบออนไลน์ 100% เต็ม ซึ่งการเรียนออนไลน์มักหลีกเลี่ยงปัญหาอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร ทั้งจากฝั่งผู้สอนหรือผู้เรียนก็ตาม ทำให้จำเป็นต้องมีวิดีโอให้ดูการสอนย้อนหลัง หรือขยายเวลาในการทำ quiz และการทำวิดีโอแนะนำเสนอการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแทนที่จะนำเสนอแบบ real time ในชั้นเรียน และปัญหาด้านความพร้อมของผู้เรียนในเรื่องอุปกรณ์ของแต่ละคนที่ไม่เท่ากันด้วย

แนวทางแก้ไขที่ผู้สอนได้จัดการ คือให้ผู้เรียนทำการจด ชีตเส้นใต้ หรือถ่ายรูปสิ่งที่ไม่เข้าใจเพื่อส่งมาสอบถามเพิ่มเติมกับผู้สอนในภายหลัง ตลอดจนนัดแนะเวลาเพื่อซักถามนอกเหนือจากเวลาสอนในห้องเรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็ได้ทำให้อุปสรรคของการเรียน online ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 บรรเทาลงไปได้บ้าง

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] Bryan F. J. Manly, STATISTICS FOR ENVIRONMENTAL SCIENCE AND MANAGEMENT

[2] Christian Heumann and Michael Schomaker and Shalabh, Introduction to Statistics and Data Analysis

[3] Miguel F. Acevedo, Data Analysis and Statistics for Geography, Environmental Science, and Engineering

### ตัวอย่างการอ้างอิงบทความจากวารสาร (Journal)

[1] Waszkiewics, S.D., Tierney, M.J. and Scott, H.S. (2009). Development of coated, annular fins for adsorption chillers, Applied Thermal Engineering, vol. 29(11-12), August 2009, pp. 2222–2227.

[2] จักรกฤษณ์ นรมิตผดุงการ และ ทวี สวนมาลี (2519). ความสามารถในการเงินของเทศบาล กรณีของเทศบาลนครกรุงเทพ ก่อนเปลี่ยนแปลงเป็นกรุงเทพมหานคร, วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 16, เมษายน 2519, หน้า 231–254.



### ตัวอย่างการอ้างอิงบทความจากเอกสารประกอบการประชุม (Proceedings)

[1] Kato, S. and Widiyanto, A. (2001). Environmental Impact Assessment of Various Power Generation Systems, paper presented in the Tri-University International Joint Seminar & Symposium 2001, Chiang Mai, Thailand.

[2] มารุต บุรพา, ญัฐนี วยยศ และ ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ (2551). โมเดลอย่างง่ายของการทำน้ำร้อน แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง, การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย, มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

### ตัวอย่างการอ้างอิงรายงาน

[1] Division of Technical Services and Planning, Chiang Mai City Municipality (2003). Annual Report 2003.

[2] จุฬารพร โชติช่วงนิรันดร์, นลินี ตันธูนิตย์ และ ปณิตดา เพ็ชรสิงห์ (2529). รายงานการวิจัยเรื่อง ประวัติศาสตร์หมู่บ้านคำม่วง, โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 54 – 57.

[3] Myers, R.H. and Montgomery, D.C. (1995). Response Surface Methodology: Process and product optimization using designed experiments, John Wiley & Sons, New York.

[4] Goswami, Y.D., Kreith, F. and Kreider, J.F. (1999). Principles of Solar Engineering, 2nd edition, ISBN: 1-56032-714-6, Taylor & Francis, Philadelphia.

[5] วิบูล วิราญวัติ และ กนกนาล ชูปัญญา (2525). เคมีคลินิก, กรุงเทพฯ: โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล

### ตัวอย่างการอ้างอิงเว็บไซต์

[1] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, Thailand (2004). Statistic Data, available online: <http://www.dede.go.th>

[2] Spath, P.L. and Mann, M.K. (2002). Life Cycle Assessment of a Natural Gas Combined-Cycle Power Generation System, NREL/TP-570-27715, National Renewable Energy Laboratory, Colorado, USA, available online at <http://www.doe.gov>

[3] บริษัท ไอทีวี จำกัด (มหาชน) (2542). เรื่องราวของไอทีวี, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.itv.co.th>

## โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 (Active Learning) ของกระบวนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

ปณิดา ธารารักษ์<sup>1</sup> และพีรพล จิราพงษ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

panida.th@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ของกระบวนวิชา 252428 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ที่จากเดิมเป็นการสอนในรูปแบบของ Lecture-based Learning ทั้งหมด พัฒนาให้เป็นรูปแบบของ Active Learning ที่ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ Pre-class Media Learning, Lecture-based Learning และ Activity-based Learning นักศึกษาทุกคนรวมถึงผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมในการถาม-ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมดังกล่าว เพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาของกระบวนวิชาได้ง่ายขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว สามารถเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบ Lifelong Learning และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้ได้มีการปรับแนวทางการประเมินผลการเรียน โดยประเมินจากการสอบวัดผลร่วมกับกิจกรรมที่ทำในชั้นเรียน และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการประเมินด้วย

**คำสำคัญ:** Active learning, Pre-class Media Learning, Activity-based Learning, ทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21, วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

### 1. บทนำ

กระบวนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเป็นวิชาที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับวิศวกรไฟฟ้าที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าแรงสูงและความปลอดภัยในการทำงาน เนื้อหาและทฤษฎีของกระบวนวิชาจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ทั้งทางด้านวิชาการและปฏิบัติ การเรียนการสอนผ่านการบรรยายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ เนื่องจากเนื้อหาในส่วนของทฤษฎีและสมการเป็นการคำนวณค่อนข้างมาก ยากต่อการเข้าใจ นักศึกษาต้องท่องจำหลักการและสมการในการคำนวณโดยอาจยังไม่เห็นภาพที่จะสามารถนำไปใช้งานในทางปฏิบัติได้ รวมถึงนักศึกษานำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้น้อย ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการเรียนในชั้นเรียนอาจยังไม่เหมาะสม เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว แนวคิดของ

การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 (Active Learning) [1], [2] จึงถูกนำมาใช้สำหรับพัฒนาการเรียนการสอนของกระบวนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ที่เน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมกับผู้สอนและทำกิจกรรมเป็นกลุ่มในชั้นเรียน โดยกิจกรรมนั้นจะสอดคล้องกับเนื้อหาของกระบวนวิชา ซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษาเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น เนื่องจากกิจกรรมในชั้นเรียนจะช่วยกระตุ้นความสนใจของนักศึกษา และช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ เช่น การฝึกการคิดเชิงวิพากษ์ เพื่อให้คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่ม การนำเสนอผลงานและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และการฝึกการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญที่นักศึกษาจะสามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรในอนาคตได้

## 2. แนวคิด วิธีการ และกระบวนการเรียนรู้

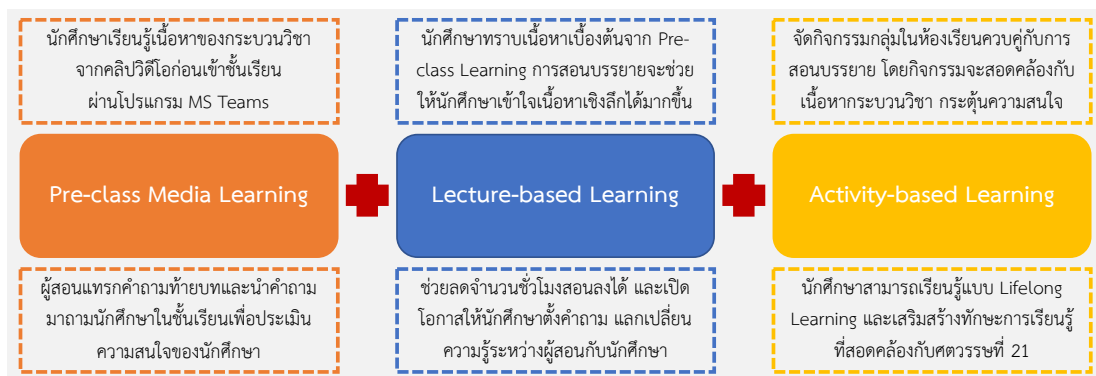
แนวคิดการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงที่นำเสนอ สามารถพัฒนาโดยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ Pre-class Media Learning, Lecture-based Learning และ Activity-based Learning ดังแสดงในรูปที่ 1

1. Pre-class Media Learning จะเป็นการจัดทำสื่อการสอนออนไลน์แบบคลิปวิดีโอ โดยให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหากระบวนการวิชาจากคลิปวิดีโอก่อนเข้าชั้นเรียน ซึ่งเนื้อหาในคลิปวิดีโอจะประกอบด้วยทฤษฎีและแนวทางการปฏิบัติงานจริงที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และผู้สอนจะสอดแทรกตัวอย่างหรือสถานการณ์จริงเป็นรูปภาพหรือคลิปวิดีโอสั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจทฤษฎีมากขึ้น

เมื่อนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชามาบ้างแล้ว ในเวลาเรียนภาคบรรยาย

ผู้สอนสามารถอธิบายเสริมและให้ข้อมูลเพิ่มเติมในชั้นเรียนได้ นักศึกษาสามารถตั้งคำถามและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาได้ ซึ่งในส่วนนี้นักศึกษาจะได้ความรู้มากกว่าการเรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวเนื่องจากนักศึกษามีเวลาเรียนมากขึ้น ทั้งในและนอกเวลาเรียน การเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะช่วยกระตุ้นความสนใจเรียนของนักศึกษา และสามารถทบทวนความรู้จากคลิปวิดีโอที่ผู้สอนจัดทำให้ตลอดภาคการศึกษา

2. Lecture-based Learning เป็นการสอนบรรยายในชั้นเรียน ซึ่งเนื้อหาการสอนจะต่อยอดมาจาก Pre-class Media Learning เมื่อนักศึกษาได้ทราบถึงเนื้อหากระบวนการวิชามาบ้างแล้ว การสอนในภาคบรรยายจะช่วยให้ นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาและการคำนวณเชิงลึกได้มากขึ้น และยังสามารถลดจำนวนชั่วโมงในการสอนลงได้อีกด้วย



รูปที่ 1 แนวคิดการพัฒนาการเรียนรู้อใหม่ของกระบวนการวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

3. Activity-based Learning เป็นการจัดกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนควบคู่กับการสอนบรรยาย โดยกิจกรรมจะสอดคล้องกับเนื้อหาของกระบวนการวิชา จะมีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อจัดทำโครงงานและนำเสนอองค์ความรู้ในหัวข้อที่ได้รับมอบหมายหรือหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยนักศึกษาทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีการประเมินโครงงานหรือผลงานของเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งในส่วนนี้จะช่วย

ให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้การสืบค้นข้อมูลนอกห้องเรียน สามารถแบ่งปันความรู้ใหม่ ๆ ที่ทันสมัยกว่าเนื้อหาในตำรา และปรับเปลี่ยนบรรยากาศการเรียน ให้นักศึกษารู้สึกผ่อนคลายและสนุกสนานในเรียนมากขึ้น

ดังนั้น การพัฒนาการเรียนรู้อใหม่ดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 คือ นักศึกษาสามารถ

ทำการศึกษาค้นคว้า คิด วิเคราะห์ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักวางแผนและบริหารจัดการเวลาในการทำงาน มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และมีความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอเพื่อถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่ายขึ้น

### 2.1. การเรียนรู้ Pre-class Media Learning

การเรียนรู้แบบ Pre-class Media Learning เป็นการให้นักศึกษาเข้าไปเรียนรู้เนื้อหากระบวนวิชาเบื้องต้นผ่านโปรแกรม Microsoft Teams (MS Teams) ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมคลิปวิดีโอสั้น ๆ ในแต่ละบทไว้ให้ ความยาวคลิปไม่เกิน 10 นาที เพื่อเป็นการทบทวนและอธิบายภาพรวมของเนื้อหาก่อนเข้าชั้นเรียนในแต่ละคาบ เนื่องจากโปรแกรม MS Teams ไม่สามารถระบุได้ว่ามีนักศึกษาคนไหนบ้างที่เข้ามาดูคลิปผู้สอนจึงแทรกคำถามท้ายบทลงในแต่ละคลิปวิดีโอ จากนั้นผู้สอนจะนำคำถามนั้นมาถามนักศึกษาในชั้นเรียนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินความสนใจของนักศึกษา ทั้งนี้ การจัดเตรียมคลิปวิดีโอต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ทำให้คลิปวิดีโอสำหรับเนื้อหาในส่วนของปลายภาคเรียนจัดเตรียมไม่ทัน แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้ผ่านคลิปวิดีโอสำหรับเนื้อหาในส่วนของกลางภาค ผลลัพธ์ออกมาค่อนข้างดี และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างการเรียนรู้แบบใหม่

### 2.2. การเรียนรู้ Lecture-based Learning

การสอนในภาคบรรยายจะสอนผ่านโปรแกรม Zoom เนื้อหากระบวนวิชายังคงเป็นหัวข้อเดิม เนื่องจากต้องการให้นักศึกษามีองค์ความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตร และสามารถนำไปใช้สำหรับการสอบข้อปฏิบัติประกอบวิชาชีพอิสระได้ เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่น่าเสนอ ได้ออกแบบให้มีการเรียนรู้แบบ Pre-class Media Learning ซึ่งช่วยลดเวลาสำหรับการบรรยายลงได้ และสามารถนำเวลาที่เหลือมาใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือตอบคำถามนักศึกษาได้มากขึ้น บรรยายภาคในชั้นเรียนแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การสอนบรรยายผ่าน Zoom

### 2.3. การเรียนรู้ Activity-based Learning

กิจกรรมที่ได้ดำเนินการตลอดภาคการศึกษา ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมในรูปแบบของโครงการประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแบบ Van De Graaff, กิจกรรม Professional High Voltage Academy และกิจกรรมสาธิต ณ ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

กิจกรรมที่ 1 โครงการประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแบบ Van De Graaff มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจหลักการสร้างประจุไฟฟ้า การสะสมประจุไฟฟ้า การเลือกชนิดวัตถุที่มีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการสะสมประจุ และการสร้างแรงดันไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแบบ Van De Graaff [3] – [5] โดยกำหนดให้นักศึกษา

- แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน โดยกรอกข้อมูลสมาชิกในกลุ่มผ่าน MS Teams
- วางแผน ออกแบบ จัดทำสิ่งประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแบบ Van De Graaff อย่างง่าย กลุ่มละ 1 ชิ้น โดยมีค่าวัสดุให้กลุ่มละ 500 บาท
- จัดทำ Clip Video ทดสอบและสาธิตการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต
- จัดทำ Infographic สรุปหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต พร้อมภาพประกอบ
- ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอ Infographic และ Clip Video เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตในชั้นเรียน

ผลตอบรับที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 คือ นักศึกษารู้สึกภูมิใจกับสิ่งประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแบบ Van De Graaff ที่ตนเองสร้างขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 3 ถึงแม้ว่าจะมีนักศึกษาบางกลุ่มสร้างไม่สำเร็จ แต่ก็สามารถเรียนรู้และอธิบายได้ว่าความล้มเหลวนั้นเกิดจากอะไร และสามารถแก้ไขได้อย่างไร ส่วน Clip Video และ Infographic ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบการสาธิต และสรุปหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นักศึกษาสามารถทำออกมาได้ดีมาก แสดงให้เห็นถึงความสนใจและตั้งใจทำผลงานอย่างเต็มที่ ดังแสดงในรูปที่ 4 และ 5 นอกจากนี้นักศึกษายังได้นำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอ เพื่อให้เนื้อหาของกระบวนวิชาเข้าใจง่าย และมีความน่าสนใจมากขึ้น บรรยายภาคช่วงนำเสนอในชั้นเรียน ดังแสดงในรูปที่ 6 ในส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 คือ นักศึกษาได้พัฒนาทักษะทางด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น, การแบ่งงานและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม, การสื่อสารพูดคุยเกี่ยวกับทฤษฎี

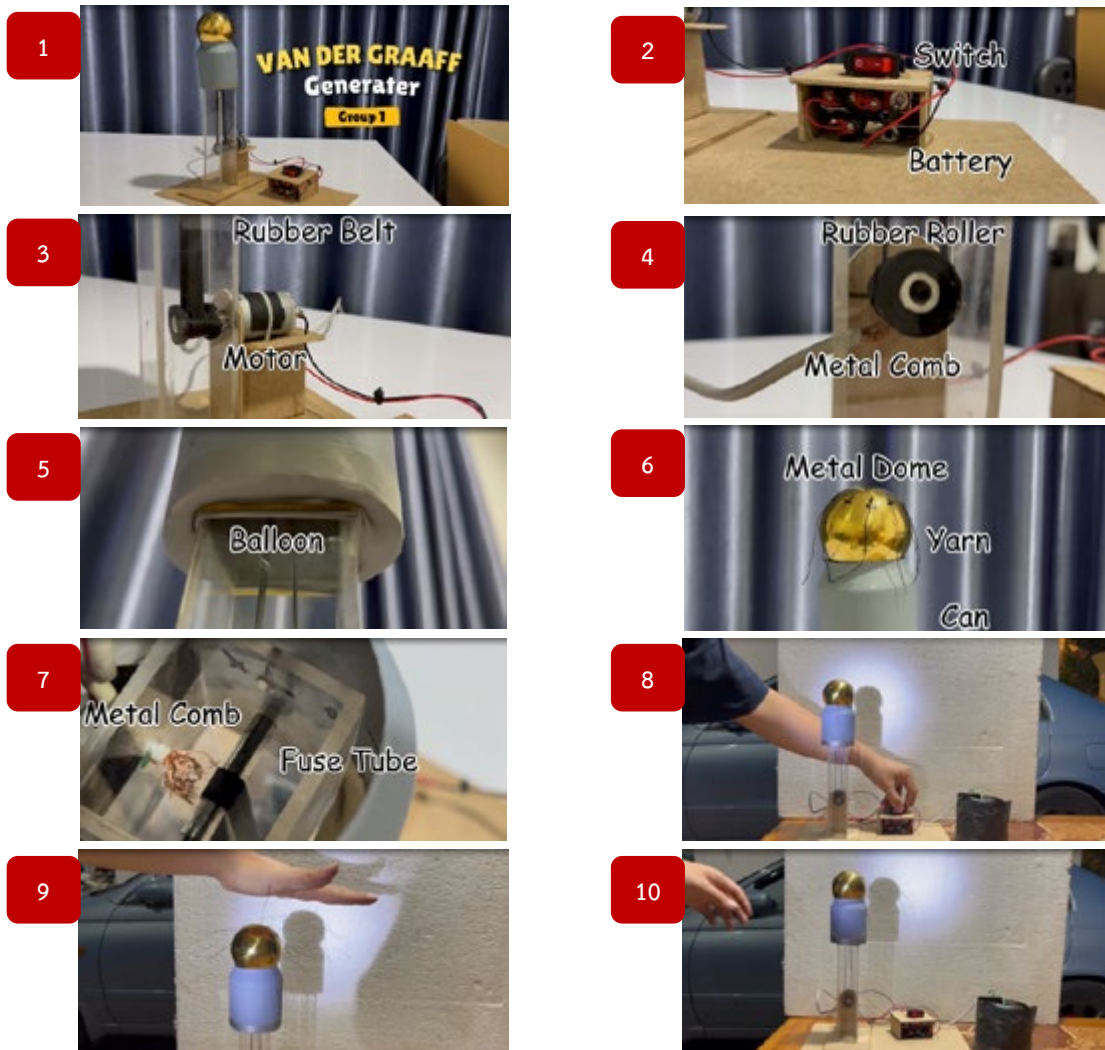
ที่เกี่ยวข้อง, การฝึกการค้นคว้าด้วยตนเอง, การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์, การออกแบบและวางแผนการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, การบริหารจัดการเวลา, การใช้ทักษะเชิงช่างของวิศวกร, การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า, และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์, Clip Video และ Infographic ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญที่นักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพวิศวกรในอนาคตได้



รูปที่ 3 ผลงานสิ่งประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต



รูปที่ 4 ผลงาน Infographic สรุปขั้นตอนการสร้างและหลักการการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต Van De Graaff



รูปที่ 5 ผลงาน Clip Video การสร้าง ทดสอบ และสาธิตการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต



รูปที่ 6 การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนผ่านโปรแกรม Zoom

กิจกรรมที่ 2 Professional High Voltage Academy เป็นกิจกรรมสร้างความร่วมมือกับบริษัท Hitachi Energy เพื่อเชื่อมโยงการจัดการเรียนการสอนกับการทำงานในวิชาชีพจริง โดยจัดกิจกรรมให้นักศึกษาเข้าร่วมฟังสัมมนาจากผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง ในวันที่ 1-3 ธันวาคม 2564 โดยงานสัมมนาสามารถเข้าร่วมผ่าน Webinars กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้แบบ Lifelong learning โดยการเข้าร่วมสัมมนาในระดับ Professional Engineering เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางด้านการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) และการเรียนรู้กับการทำงานและทักษะการอาชีพ (Career & Learning Skills) ที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเพื่อฝึกฝนทักษะการเรียนรู้การใช้ภาษาอังกฤษให้กับ นักศึกษา สำหรับการทำงานกับบริษัทต่างชาติ โดยกำหนดให้นักศึกษา

- ลงทะเบียนเข้าร่วมสัมมนาตามหัวข้อที่สนใจ ผ่านเว็บไซต์ <https://lnkd.in/dbZDjDRm>
- เรียบเรียงและสรุปเนื้อหาการบรรยายที่ นักศึกษาเข้าร่วมในรูปแบบ Infographic พร้อมนำเสนอ

ผลตอบรับที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 คือ นักศึกษา ได้ความรู้และมุมมองที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้าน วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงในต่างประเทศ ได้เรียนรู้การทำงานทางด้านไฟฟ้าแรงสูง เช่น การป้องกันที่ใช้ในระบบไฟฟ้าแรงสูง การควบคุมคุณภาพไฟฟ้า เทคนิคการปรับระดับแรงดันไฟฟ้าด้วยหม้อแปลง เทคนิคการเชื่อมต่อแหล่งพลังงานหมุนเวียนเข้ากับโครงข่ายไฟฟ้าหลัก และความปลอดภัยสำหรับระบบไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาหัวข้อดังกล่าว เป็นเนื้อหาสำคัญมาก สำหรับวิชาชีพวิศวกรไฟฟ้า

นอกจากนี้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญ ของกระบวนการ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับ เนื้อหาในภาคบรรยายได้ ซึ่งตัวอย่างผลงาน Infographic ที่นักศึกษาสรุปไว้ในแต่ละหัวข้อดังแสดง ในรูปที่ 7 อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาคือ นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาบางส่วนที่บรรยาย เนื่องจาก เป็นภาษาอังกฤษ แต่นักศึกษาได้แก้ไขโดยการบันทึก คลิปสัมมนา และได้กลับมาทวนซ้ำ เพื่อทำความเข้าใจ เนื้อหามากขึ้น และสามารถจัดทำสรุปเนื้อหาการ บรรยายได้ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

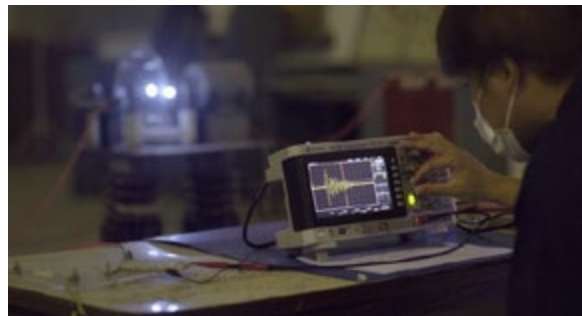


รูปที่ 7 ตัวอย่าง Infographic ในกิจกรรม Professional High Voltage Academy

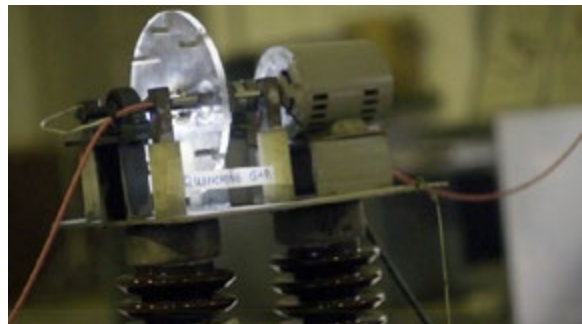
กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมสาธิต ณ ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้หลักการและลงมือปฏิบัติจริงสำหรับการสร้างแรงดันสูงเพื่อการทดสอบความเป็นฉนวนของลูกถ้วยไฟฟ้าในห้องปฏิบัติ และเพื่อฝึกทักษะเชิงช่าง รวมถึงเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในงานระบบไฟฟ้าแรงสูง แต่เนื่องจากสถานการณ์ COVID-19 ทำให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนทั้งหมด 85 คน ไม่สามารถเข้ามาทำการทดสอบจริงในห้องปฏิบัติการได้ทั้งหมด ผู้สอนจึงกำหนดให้นักศึกษาส่งตัวแทนกลุ่ม ๆ ละ 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนในการทำการทดลอง นอกจากนี้ ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูงยังมีข้อจำกัดในส่วนของการรับจำนวนนักศึกษาที่สามารถเข้ามาทดสอบในแต่ละครั้ง ซึ่งสามารถรับนักศึกษาเข้ามาทำการทดลองได้เพียงครั้งละ 5 คน เนื่องจากงานไฟฟ้าแรงสูงเป็นงานที่อันตรายมาก จึงทำให้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและการดูแลนักศึกษาอย่างทั่วถึง จากนั้นตัวแทนจะถ่าย Clip Video การทดสอบ และส่งต่อให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มได้เห็นการทดสอบจริง รวมถึงการเกิด Flashover บนลูกถ้วย กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่นักศึกษาให้ความสนใจค่อนข้างมาก เพราะความรู้สึกตื่นเต้นที่ได้เห็นแสงไฟที่เกิดจากการลัดวงจรของฉนวนของแข็งจริง ๆ นอกจากนี้ นักศึกษายังมีโอกาสได้เข้ามาเล่นชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Van De Graaff ของจริงในห้องปฏิบัติการอีกด้วย ภาพบรรยากาศในการทำกิจกรรมสาธิตแสดงในรูปที่ 8 (ก) – (จ) และ รูปที่ 9



รูปที่ 8 (ข) นักศึกษาฝึกหัดควบคุมแรงดันไฟฟ้า



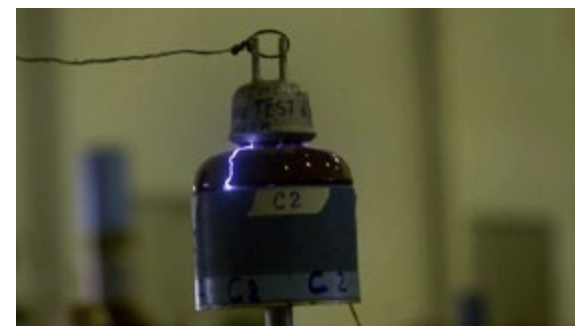
รูปที่ 8 (ค) นักศึกษาใช้ Oscilloscope เพื่อจับ รูปคลื่นของกระแสลัดวงจร



รูปที่ 8 (ง) ชุดทดสอบลูกถ้วยด้วยไฟฟ้าแรงสูง



รูปที่ 8 (ก) ทบทวนหลักการและทฤษฎี รวมถึงแนะนำอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าแรงสูง



รูปที่ 8 (จ) การเกิด Flashover บริเวณผิวลูกถ้วย





รูปที่ 9 ปรากฏการณ์ Discharge ประจุจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต Van De Graaff ในห้องแล็บ

### 3. การประเมินและการวัดผล

กระบวนวิชา 252428 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง สำหรับภาคเรียนที่ 2/2564 ได้แบ่งคะแนนออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งประกอบด้วยคะแนนการเข้าชั้นเรียน 10% คะแนนการสอบวัดผลกลางภาค 30% คะแนนสอบวัดผลปลายภาค 30% และคะแนนที่ประเมินจากกิจกรรมในชั้นเรียนอีก 30% ดังแสดงในรูปที่ 10

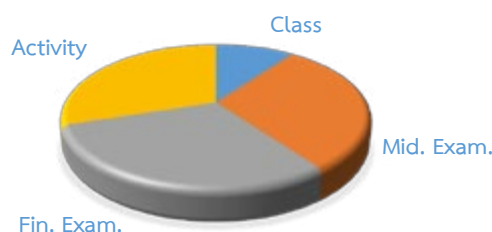
คะแนนในส่วนของกิจกรรม 30% จะเป็นคะแนนที่ถูกประเมินร่วมกันระหว่างผู้สอนและนักศึกษา ซึ่งการประเมินจะเกิดขึ้นหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมนั้น ๆ โดยผู้สอนจะเป็นผู้ให้คะแนน 20% และเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินผลงานของเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนอีก 10% ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินจะแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่ 1. ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน 2. ความถูกต้องของเนื้อหา 3. ความคิดสร้างสรรค์และความสวยงาม และ 4. การนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ให้นักศึกษาคนอื่น ๆ เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

### 4. ผลงานและผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลงานที่ได้จากนักศึกษาจะมาจากการจัดทำ

กิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะได้ผลการทำงานที่แตกต่างกัน ได้แก่ ได้ชิ้นงานที่เป็นสิ่งประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า Van De Graaff ในรูปแบบที่แตกต่าง ตามความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม ได้สื่อการเรียนรู้ Infographic และ Clip Video ที่นักศึกษาจัดทำ ค้นคว้า และนำเสนอเพื่อถ่ายทอดให้กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนวิชา

ในส่วนของผลลัพธ์การจัดกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน นำไปสู่ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่พัฒนาทักษะทางการฝึกการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) เพื่อให้คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่ม การนำเสนอผลงาน และการแสดงความคิดเห็น (Communication) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือสิ่งประดิษฐ์ (Creativity) ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญที่นักศึกษาจะสามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรในอนาคตได้



รูปที่ 10 แผนภาพการแบ่งสัดส่วนคะแนน

### 5. ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 ทำให้นักศึกษาไม่สามารถเข้ามาเรียนในมหาวิทยาลัยได้ การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่เน้นให้นักศึกษาทำกิจกรรมในห้องเรียนจึงทำได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากต้องสอนและทำกิจกรรมในรูปแบบออนไลน์ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้สอนได้ใช้เทคโนโลยีเข้ามาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนและสื่อสารกับนักศึกษาแทน การจัดการเรียนรู้แบบใหม่นี้ นักศึกษาบางกลุ่มเห็นด้วยกับการ

เปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เป็น Active learning และ สนุกกับการทำกิจกรรมในห้องเรียน แต่ก็มีนักศึกษา บางกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย เพราะเคยชินกับการเรียนแบบ บรรยายเพียงอย่างเดียว การทำกิจกรรมในห้องเรียน ไม่สามารถคุมเวลาได้ เนื่องจากกระบวนการวิชานี้มี นักศึกษาลงทะเบียนเป็นจำนวนมาก ทำให้การนำ เสนอผลงานของนักศึกษาไม่สามารถเสร็จสิ้นตามเวลา ที่กำหนดได้ นอกจากนี้ นักศึกษาได้ต่อรองขอลด จำนวนกิจกรรมลง เนื่องจากนักศึกษาลงทะเบียนเรียน หลายวิชา ซึ่งแต่ละวิชาก็มีงานมอบหมาย ทำให้นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานมากขึ้น ซึ่งแนวทางการ แก้ปัญหา คือ ผู้สอนต้องคอยให้นักศึกษานำเสนอ รายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม และคอยให้คำ ปรึกษาเรื่องการจัดการปริมาณงานของนักศึกษาให้ เหมาะสม

## 6. สรุป

การทำกิจกรรมและสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการนำ เสนอผลงานในชั้นเรียน ทำให้เกิดการอภิปรายและ ทหารือในชั้นเรียน ส่งผลประโยชน์ให้กับทั้งตัวนักศึกษา และอาจารย์ผู้สอน นักศึกษาได้มีโอกาสพัฒนาทักษะ ในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งประโยชน์ของการพัฒนานี้จะมีผล อย่างต่อเนื่องสำหรับนักศึกษา และเป็นการเตรียมตัว

## 8. เอกสารอ้างอิง

[1] หน่วยจัดการกลางโครงการเพาะพันธุ์ปัญญา (2557). เทคนิคกระบวนการ Active Learning: จาก การประเมินสู่พัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์.

[2] Panorama, A Comparative Guide to 21st Century Skills, available online: <https://www.panoramaed.com/blog/comprehensive-guide-21st-century-skill>

[3] Naidu, M. S. and Kamaraju, V. (2009). High voltage engineering. Singapore: Tata McGraw-Hill Education.

[4] Haddad, A. and Warne, D. F. (Eds.). (2004). Advances in high voltage engineering. London: The Institute of Electrical Engineering.

[5] Ryan, H. M. (Ed.). (2001). High voltage engineering and testing. London: The Institute of Electrical Engineering.

ที่ดีสำหรับการออกทำงานจริงต่อไป ผลงานสิ่ง ประดิษฐ์ที่นักศึกษาได้สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้เพื่อ เสริมสร้างความรู้ให้กับนักศึกษาในรุ่นต่อ ๆ ไปได้ นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนยังได้เข้าใจถึงกระบวนการคิด ของนักศึกษามากขึ้น ซึ่งประสบการณ์จากการจัด โครงการครั้งนี้จะถูกนำไปปรับใช้เพื่อให้การสอนใน ภาคการศึกษาต่อ ๆ ไปทำได้ดียิ่งขึ้น คณาจารย์ที่เข้า มามีส่วนร่วมได้เห็นตัวอย่างของโครงการและมีความ คิดที่จะนำไปต่อยอดในกระบวนการวิชาของตนเองเช่นกัน

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้แต่งขอขอบคุณ ผศ.ดร.พีรพล จิราพงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่เคยสอน กระบวนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงมาก่อน ช่วย แนะนำเนื้อหากระบวนการวิชา ให้คำปรึกษาทางด้าน วิชาการ และช่วยประสานงานสำหรับการทำกิจกรรม สาธิตในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณทีมคณาจารย์จาก คณะศึกษาศาสตร์ ที่เป็นทีม Coach คอยติดตามผล งานและแนะนำเทคนิคการเรียนการสอน และขอ ขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนสำหรับการ ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะของกระบวน วิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

## การบูรณาการวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์และวิชาการพัฒนา แอปพลิเคชันบนมือถือของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ปัทมา ลงกานี

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail pattama.l@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

วิชาต่าง ๆ ของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ออกแบบให้สอดคล้องกับขั้นตอนต่าง ๆ ในวงจรการพัฒนาระบบหรือเอสดีแอลซี โดยจะลงลึกในแต่ละขั้นตอนในชั้นปีที่ 3 เทอม 1 และ 2 ในบทความวิชาการนี้จะลงลึกถึงการบูรณาการด้านการเรียนการสอนในวิชา 953321 การวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ (Software Requirement Analysis) ซึ่งถูกจัดในปีการศึกษา 1/2564 และวิชา 953494 หัวข้อเลือกสรรทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 1 - การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ (Selected Topics in Software Engineering 1 – Mobile Application Development) ซึ่งถูกจัดขึ้นในปีการศึกษา 2/2564 โดยนักศึกษาผู้เรียนเป็นนักศึกษาในกลุ่มเดียวกัน โดยผู้สอนได้ออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน และการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นหลัก มีการให้นักศึกษาทบทวนความรู้ในแต่ละคาบ มีการเชิญอาจารย์จากอุตสาหกรรมจริงมาร่วมในการเรียนการสอน ด้วยจุดประสงค์ให้นักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนจากสองวิชานี้สามารถทำงานเป็นทีม สื่อสารและสอนผู้อื่นได้ เป็นการแสดงศักยภาพของนักศึกษาในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้ในชั้นเรียนเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ เพื่อบรรลุประสิทธิภาพการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของปีระมิตแห่งการเรียนรู้

**คำสำคัญ:** การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน, การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน, เอสดีแอลซี

### 1. บทนำ

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ประสบความสำเร็จ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ในการป้องกันความเสี่ยงที่จะทำให้การพัฒนาระบบล่าช้าและไม่สำเร็จ วงจรการพัฒนาระบบหรือเอสดีแอลซี (System Development Life Cycle : SDLC) [1, 2] เป็นขั้นตอนที่ผู้พัฒนาระบบที่ประสบความสำเร็จใช้ เป็นแนวทางในการกำหนดลำดับในการพัฒนาซอฟต์แวร์มาอย่างยาวนาน เอสดีแอลซีมีขั้นตอนพื้นฐาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software Requirement Analysis) การออกแบบ (Software Design) การเขียน โปรแกรม (Software Development) การทดสอบ (Software Testing)

และการนำซอฟต์แวร์ไปใช้ (Software Production) วิชาต่าง ๆ ของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ได้ออกแบบให้สอดคล้อง กับขั้นตอนต่าง ๆ ในเอสดีแอลซี วิชาการวิเคราะห์ ความต้องการทางซอฟต์แวร์เป็นวิชาที่สอนเทคนิคในการเก็บความต้องการของลูกค้า เพื่อนำมา เป็นต้น แบบของระบบก่อนนำเสนอให้ผู้พัฒนาดำเนินการผลิต ผลลัพธ์ของวิชานี้จึงออกมาเป็นพิมพ์เขียวของโปรแกรม แต่ยังไม่มีการผลิตมาเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้จริง ในบริษัทขนาดใหญ่ นักวิเคราะห์ความต้องการกับผู้พัฒนาโปรแกรม (ออกแบบระบบ/เขียนโปรแกรม) มักจะเป็นคนละคนกัน จึงมักทำให้เกิดปัญหาข้อมูลความต้องการไม่สมบูรณ์ กำกวม หรือไม่ถูกต้อง ทำให้ผู้พัฒนาไม่

สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือลูกค้าได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้การผลิตโปรแกรมเป็นไปอย่างยากลำบาก วิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเป็นวิชาที่อยู่ในขั้นตอนการออกแบบและการเขียนโปรแกรมของเอสดีแอลซี

โดยในการเรียนการสอนในส่วนนี้มักเป็นการฝึกเขียนโปรแกรมตามคำสั่งที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ซึ่งเป็นคำสั่งที่สมบูรณ์และไม่กำกวม จึงไม่เกิดความต่อเนื่องในสิ่งที่เกิดขึ้นในการพัฒนาซอฟต์แวร์จริง เพื่อให้ นักศึกษาเห็นความจำเป็นในการจัดทำเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ ผู้สอนจึงมีแนวคิดที่จะผสานสองวิชาที่กล่าวมาเข้าด้วยกันเพื่อให้ นักศึกษาตระหนักถึงปัญหาของการทำเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการที่ไม่ดี ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้การทำงานในขั้นตอน ต่อมาของเอสดีแอลซีล่าช้า และไม่มีประสิทธิภาพ

## 2. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์

วิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ มีนิสิตศึกษาลงทะเบียนจำนวน 36 คน ในครั้งแรกของวิชา นักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและเทคนิคการวิเคราะห์ความต้องการ โดยจะเป็นการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) [3] โดยให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากสื่อที่ผู้สอนเตรียมไว้ที่บ้าน แล้วทำกิจกรรมเสริมความเข้าใจต่าง ๆ ในชั้นเรียน รวมถึงมีการเชิญอาจารย์จากภาคอุตสาหกรรมมาแบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแนะนำถึงความสำคัญของการได้มาซึ่งความต้องการของระบบที่ดี ในครั้งหลังของภาคการศึกษานักศึกษาจะได้เก็บความต้องการจากผู้ใช้งานจริง รวมถึงใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาสร้างเป็นแบบจำลองความต้องการของระบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดย นักศึกษาจะได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนที่นักศึกษาเรียน และมีการสะท้อนคิดถึงสิ่งที่นักศึกษาพบในแต่ละคาบเรียน เมื่อจบการเรียนในวิชานี้ นักศึกษาแต่ละ กลุ่มจะ

ได้ต้นแบบของซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานต้องการ อย่างไรก็ตามนี้เคยได้รับทุนจากโครงการส่งเสริม การจัดการเรียนรู้อย่างใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในปีการศึกษา 2563 [4] และได้มีการกล่าวถึงกิจกรรมและผลของกิจกรรมในชั้นเรียนในเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการ ในบทความนี้จึงขอกล่าวถึงกิจกรรมใหม่ที่เพิ่มขึ้นมาคือการเชิญตัวแทนบริษัทมาให้ความต้องการแก่นักศึกษาและให้ตัวแทนของบริษัทประเมินผลงานของนักศึกษาเท่านั้น

2.1. การเชิญบริษัทมาร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้สอนได้ออกแบบให้คะแนนส่วนหนึ่งของเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์มาจากการให้คะแนนของตัวแทนบริษัท เพื่อเป็นการยุติธรรมต่อการให้คะแนน ผู้สอนจึงมีการทำความเข้าใจกับบริษัทถึงขั้นตอนและวัตถุประสงค์ของการดำเนินกิจกรรมในวิชา โดยในขั้นตอนแรกบริษัทจะต้องออกแบบฟอร์มเกี่ยวกับภาพรวมของซอฟต์แวร์ที่ต้องการ และให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มเลือกหัวข้องานที่สอดคล้องกับความสนใจ หลังจากนั้นนักศึกษาได้รับหัวข้อที่ต้องการ นักศึกษาจะได้สัมภาษณ์บริษัทจำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะเป็นการสัมภาษณ์ตามคำถามที่นักศึกษาได้เตรียมไว้ตามหลักการตั้งคำถามที่นักศึกษาได้เรียนในชั้นเรียน และครั้งที่ 2 นักศึกษาจะทำต้นแบบซอฟต์แวร์จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 และนำเสนอแก่บริษัทเพื่อตรวจสอบว่าซอฟต์แวร์ที่เตรียมจัดทำสมบูรณ์และถูกต้องตามความต้องการของบริษัทหรือไม่ หลังจากนั้นนักศึกษาจะต้องทำต้นแบบระบบที่สมบูรณ์ และส่งมอบต้นแบบระบบให้แก่บริษัท บริษัทจะทำการประเมินผลงานของนักศึกษา และให้คะแนนแก่นักศึกษาต่อไป อย่างไรก็ตามด้วยสภาวะ Covid-19 และมีนักศึกษาเงินบางคนอยู่ต่างประเทศ การเรียนการสอนของวิชาจึงเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ทั้งหมดโดยใช้โปรแกรม zoom เป็นเครื่องมือหลักในการเรียนการสอน และใช้ breakout room ในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม รวมถึงการสัมภาษณ์บริษัท

ผลการประเมินการทำงานของนักศึกษาเป็นไปตามตารางที่ 1 โดยมีคำแนะนำจากบริษัทดังต่อไปนี้ ควรปรับหน้าตาของโปรแกรมให้เข้าใจง่ายขึ้น คำอธิบายบางส่วนยังคงคลุมเครือ ขั้นตอนการทำงานของระบบยังไม่สมบูรณ์ ควรปรับโครงสร้างของรูปแบบเอกสาร ระบบบางส่วนหายไป ขนาดตัวอักษรในส่วนเล็กเกินไป ควรแยกส่วนที่เป็นศัพท์เทคนิคไว้ในภาคผนวก เป็นต้น ในส่วนของเกณฑ์การให้คะแนนในอนาคต บริษัทอยากให้มีคะแนนในส่วนความง่ายในการใช้งานระบบ ความง่ายในการใช้งานของหน้าตาโปรแกรม ความสำเร็จของงาน (ตรงตามที่ต้องการของบริษัท) บริษัทคาดหวังให้นักศึกษามีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะเพื่อพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ที่บริษัทคิดว่าตนเองได้รับจากกิจกรรมนี้คือความรู้และไอเดียใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนกับนักศึกษา ได้ระบบหรือเทคโนโลยีเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องหรือจุดที่บริษัทอยากปรับปรุงพัฒนา ทั้งนี้บริษัทได้ให้ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนของชั้นเรียน 93.33%

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยจากบริษัท

หัวข้อ	คะแนน
ความสมบูรณ์ของระบบ	88.33%
ความสมบูรณ์ของเอกสาร	86.67%
ความพึงพอใจต่อการสัมภาษณ์ครั้งที่1	90.00%
ความพึงพอใจต่อการสัมภาษณ์ครั้งที่2	93.33%

ในระบบ MIS วิชานี้ได้รับผลการประเมินอาจารย์และวิชาเท่ากับ 82.60% และ 86.60% โดยได้รับการประเมินโดยนักศึกษามากกว่า 88.00% GPA ของนักศึกษาเท่ากับ 2.43 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 66.73 และมีค่า SD เท่ากับ 7.91 โดยนักศึกษาได้คะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 82 และ 46 คะแนนตามลำดับ

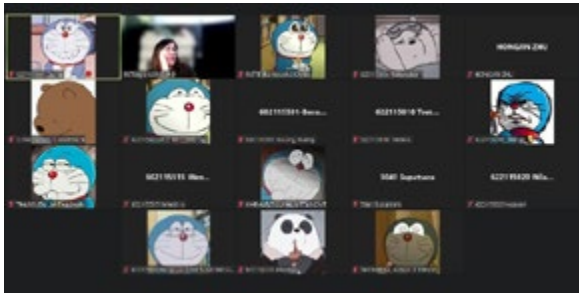
### 3. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของวิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ

เนื่องจากวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เป็นวิชาบังคับแต่วิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเป็นวิชาเลือก จึงไม่ใช่ที่นักศึกษาทุกคนที่สนใจลงทะเบียนเรียน วิชานี้จึงมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 24 คน วิชานี้นักศึกษาจะได้เรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรมบนมือถือและสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือจริงจากปริมิตแห่งการเรียนรู้ (Learning Pyramid) พบว่าการได้ทดลองปฏิบัติ (Practice Doing) จะทำให้ผู้เรียนมีการจดจำเฉลี่ยอยู่ที่ 75% [5] และเนื่องจากการเรียนรู้ในวิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเป็นการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีความรู้พื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์เป็นอย่างดี ผู้สอนจึงออกแบบการสอนในลักษณะการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (Project-Based Learning - PBL) [6] โดยให้นักศึกษาได้ลงมือเขียนโปรแกรมให้มีผลลัพธ์ก่อนที่จะเชื่อมโยงไปที่การบรรยายทฤษฎี

ตามแผนการศึกษาที่วางไว้ในครึ่งเทอมหลัง นักศึกษาจะต้องนำต้นแบบของระบบที่ได้จากวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์มาเขียนเป็นโปรแกรม โดยคาดหวังให้นักศึกษาระหนักถึงปัญหาการนำแบบจำลองของระบบไปใช้ ถ้านักศึกษาทำแบบจำลองของระบบออกมาไม่ดี อย่างไรก็ตามต้นแบบความต้องการของผู้ใช้งานจากวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ มีลักษณะเป็นฟังก์ชันพื้นฐานและมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในบางกลุ่มได้ออกแบบระบบเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนเว็บไซต์ไม่ได้ทำงานบนมือถือ อีกทั้งเนื่องจากวิชานี้เป็นวิชาเลือกจึงทำให้เหลือสมาชิกของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ด้วยเหตุผลเหล่านี้ผู้สอนจึงมีการเปลี่ยนแผนการสอนโดยนำความต้องการที่นักศึกษาได้เขียนมาจากวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์มาจัดทำเป็นข้อสอบแทน โดยให้นักศึกษาสร้างโปรแกรมตามความต้องการที่นักศึกษาเคยเขียนไว้ในวิชาก่อนหน้า พร้อมวิเคราะห์



บางกลุ่มได้ใช้รูปแสดงตัวตนเป็นการตลกขบขันที่ขยับตามการเคลื่อนไหวของนักศึกษา (VTuber) ซึ่งถือเป็นการสร้างสีสันในชั้นเรียน ทั้งนี้ผู้สอนเห็นว่าการเป็นโดเรมอนหรือ Vtuber ของนักศึกษาไม่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของชั้นเรียน และยังสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายแก่นักศึกษาในการเรียนจึงไม่ได้ห้ามให้นักศึกษาแสดงออกดังกล่าว

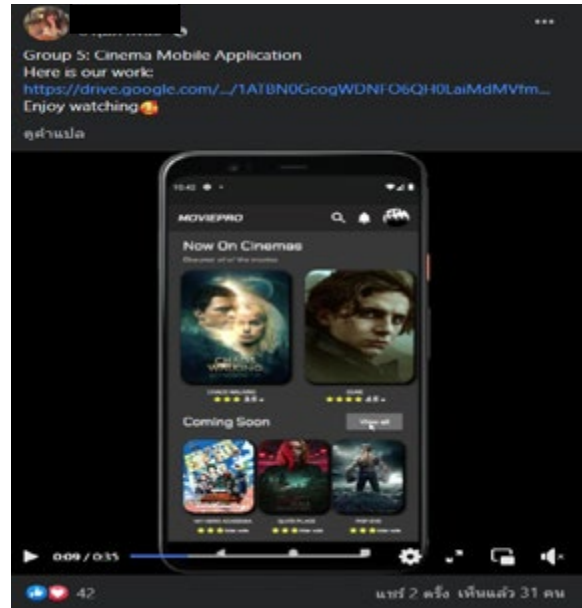


รูปที่ 3 ตัวอย่างคาบการศึกษาที่มีผู้เรียนเป็นโดเรมอน

### 3.2. การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

เนื่องจากนักศึกษาเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ผ่านการเรียนวิชาพื้นฐานของหลักสูตร การวัดความสามารถจึงเป็นการวัดความสามารถในระดับการสร้างสรรค์ (Creating) องค์ความรู้ที่มีซึ่งเป็นทักษะระดับบนสุดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) เพื่อให้นักศึกษาได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ เรียนรู้ถึงการแบ่งปัน การสื่อสารที่ดี และสามารถสอนผู้อื่นได้ (Teaching) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการทำงานในปัจจุบัน [9] และเป็นการแสดงประสิทธิภาพในการเรียนรู้ขั้นสูงสุดตามปริมิตแห่งการเรียนรู้ [5] ผู้สอนจึงให้นักศึกษาเลือกทำโปรเจกต์ของชั้นเรียนในการออกแบบและเขียนโปรแกรมสร้างแอปพลิเคชัน โดยมีเงื่อนไขให้นักศึกษาใช้ฟังก์ชันการทำงานที่ อาจารย์ไม่ได้สอนในห้องเรียนอย่างน้อยกลุ่มละ 1 ฟังก์ชัน และในวันนำเสนองานนักศึกษาจะต้องสอนการทำงานของฟังก์ชันเหล่านั้นให้เพื่อน เพื่อให้เพื่อนสามารถจะเขียนฟังก์ชันการทำงานใหม่นั้นได้ ทั้งนี้นักศึกษาค่อนข้างตื่นเต้นและพอใจต่อการทำโปรเจกต์ในลักษณะนี้ เพราะนอกจากนักศึกษาทั้ง 6

กลุ่มจะได้เลือกทำโครงการที่ตนเองต้องการแล้วหลักจากสิ้นสุดการนำเสนอของทุกกลุ่มนักศึกษาของห้อง จะมีความสามารถในการเขียนฟังก์ชันที่น่าสนใจเพิ่มขึ้นอีกคนละ 5 ฟังก์ชัน นอกจากนี้โปรแกรมที่นักศึกษาทำจะถูกนำไปแสดงในกลุ่มเฟสบุ๊ค (facebook) ตามรูปที่ 4 และ 5



รูปที่ 4 ตัวอย่างการนำเสนอผลงานของนักศึกษา



รูปที่ 5 QR-code ของเฟสบุ๊คการนำเสนอผลงาน

ระหว่างช่วงเวลาที่นักศึกษานำเสนอผลงานได้มีการประชาสัมพันธ์ให้นักพัฒนาโปรแกรมและผู้ใช้งานทั่วไปได้เข้ามาเยี่ยมชม ดาวน์โหลดเพื่อทดลองใช้และให้คะแนน โดยนักศึกษากลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะได้คะแนนพิเศษ นอกจากนี้นักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องให้คะแนนและคำแนะนำแก่เพื่อนกลุ่มอื่นด้วย ผลคะแนนและคำแนะนำจากผู้ประเมินจะถูกส่งต่อนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาทราบจุดแข็ง - จุดอ่อนของ

ตัวเองเพื่อปรับปรุงต่อไป ผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามของนักพัฒนาและผู้ใช้งานทั่วไปเป็นไปตามตารางที่ 2 และผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามของนักศึกษาในชั้นเรียนแก่เพื่อนเป็นไปตามตารางที่ 3

**ตารางที่ 2** ผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามของนักพัฒนาและผู้ใช้งานทั่วไป

หัวข้อ	คะแนน
ความน่าสนใจของฟังก์ชันการทำงาน	77.00%
ความสามารถในการใช้งานไปใช้จริง	76.90%
ความสมบูรณ์ของงาน	79.00%

**ตารางที่ 3** ผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามของนักศึกษาในชั้นเรียน

หัวข้อ	คะแนน
ความน่าสนใจของฟังก์ชันการทำงาน	92.05%
ความสามารถในการใช้งานไปใช้จริง	92.22%
ความสมบูรณ์ของงาน	94.67%
การสอนของเพื่อนง่ายในการติดตาม	89.23%
เอกสารการสอนของเพื่อนมีคุณภาพ	90.10%

จากตารางที่ 2 และ 3 จะเห็นว่านักศึกษาจะประเมินได้สูงกว่านักพัฒนาแอปพลิเคชันผู้มีประสบการณ์และผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งจะประเมินสูงกว่าความเป็นจริงโดยเฉลี่ยประมาณ 15.35% ทั้งนี้จุดอ่อนของผลงานนักศึกษาจากมุมมองของนักพัฒนาแอปพลิเคชันที่ได้ลองใช้แอปพลิเคชันที่นักศึกษาร่างได้แก่ หน้าตาโปรแกรมยังใช้งานได้ยากและยังไม่พอดีกับบางหน้าจอมือถือ ตัวหนังสือเล็กเกินไป ใช้สีไม่สอดคล้องกันในทุกหน้า ไม่ทราบจุดประสงค์ของแอปพลิเคชันหรือวิธีใช้งาน บางฟังก์ชันยังไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ใช้กราฟในการแสดงผลผิดพลาดประเภท ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันค้นหาฟังก์ชันแจ้งเตือน และฟังก์ชันการโหลดข้อมูลใหม่ เป็นต้น

ในระบบ MIS วิชานี้ได้รับผลการประเมินอาจารย์ 88.5% ผลการประเมินวิชา 91.29% โดยได้รับการประเมินจากนักศึกษาทุกคน GPA ของนักศึกษาเท่ากับ 3.13 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.92 และมีค่า SD เท่ากับ 6.95 โดยนักศึกษาได้คะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุดเท่ากับ 85.49 และ 58.95 คะแนนตามลำดับ

#### 4. สรุป

การเรียนบูรณาการการเรียนการสอนสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้มายังรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้ แอปพลิเคชันที่ไม่สมบูรณ์ ความไม่สอดคล้องกันของการทำงานของระบบ การไม่ทราบจุดประสงค์ของแอปพลิเคชันในวิชาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ ย่อมสะท้อนจุดบกพร่องของผลการเรียนรู้ในวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ที่วิเคราะห์ทำต้นแบบของระบบออกมาอย่างไม่ดีพอ และส่งผลให้การดำเนินการตามเอสดีแอลซีในขั้นตอนต่อมาบกพร่อง นอกจากนี้การให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ใช้งานมาประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ทำให้นักศึกษาและผู้สอนได้เห็นมุมมองของผลลัพธ์ที่เป็นจริงในโลกของงานทำงานได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น ทั้งนี้ผู้สอนจะได้นำข้อเสนอแนะที่เกิดขึ้นไปปรับปรุงการเรียนการสอนในทั้งสองวิชาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณอัท คุณปิติ คุณปณต คุณเปี่ยม คุณส้ม คุณไอ้ ตัวแทนบริษัทต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือเป็นผู้ให้ความต้องการ ช่วยตรวจงาน และให้คะแนนแก่นักศึกษา ขอขอบคุณ คุณพลอย คุณดำน และคุณปิติ วิทยากรจากภาคอุตสาหกรรมที่มาช่วยแบ่งปันความรู้และ ประสบการณ์การทำงานจริง ขอขอบคุณ ผศ.ดร. น้ำผึ้ง อินทะเนตร และ รศ.ดร. สมเกียรติ อินทสิงห์ ในการแนะนำแนวทางในการจัดเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการจัดการ เรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21



ที่สนับสนุนแนวคิดและอำนวยความสะดวกในการจัด  
การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ขอขอบคุณ วิทยาลัย

ศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยีในการสนับสนุน สิ่งแวดล้อม  
ที่ดีในการทำงานเสมอ

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] IEEE Computer Society (2022). Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), available online: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>

[2] Wikipedia (2021). Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), available online at [https://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_Engineering\\_Body\\_of\\_Knowledge](https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge)

[3] The Derek Bok Center for Teaching and Learning, The President and Fellows of Harvard College (2022). FLIPPED CLASSROOMS, available online: <https://bokcenter.harvard.edu/flipped-classrooms>

[4] ผลการจัดการเรียนรู้ 21st Century Learning ประจำปีการศึกษา 2563 กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรณีศึกษารูปแบบการสอนออนไลน์ในวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์, ISBN 978-616-398-632-0, หน้า 69 - 77

[5] Education Corner (2022), The Learning Pyramid, available online: <https://www.educationcorner.com/the-learning-pyramid.html>

[6] Edutopia, George Lucas Educational Foundation (2022), Project-Based Learning (PBL), available online: <https://www.edutopia.org/project-based-learning>

[7] นาทยา ปิรันธนานนท์ (2546). จากหลักสูตรสู่หน่วยการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช

[8] สมเกียรติ อินทสิงห์ (2563) การบริหารหลักสูตรสถานศึกษา ISBN 987-616-565-717-4 หน่วยพิมพ์ เอกสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน้า 105-106

[9] JobsDB ,(2020), 6-ทักษะหลักที่นายจ้างต้องการเสมอ, available online: <https://th.jobsdb.com/th-th/articles/6-ทักษะหลักที่นายจ้างต้องการเสมอ>

# การจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

## การจัดการและการตลาดอุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industrial Management and Marketing)

**พรจันทร์ วอลเตอร์**

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail ponjan.p@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

รายงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาการจัดการและการตลาดอุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industrial Management and Marketing) รหัสวิชา 605446 ภาคการศึกษา 1/2564 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วิชานี้ได้มีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่โดยลดการบรรยายลง และเพิ่มการเรียนรู้แบบ Active Learning มากขึ้น ในส่วนของหัวข้อการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละคาบ เช่น การแสดงความคิดเห็นก่อน ระหว่าง หรือหลังคาบเรียน และการทำโครงการที่มุ่งเน้นการทำกิจกรรมตามความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เสริมแรงบวกให้กับผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าพูด และกล้าแสดงความคิดเห็นส่วนตัว อย่างไม่มีถูกไม่มีผิด มีการนำเทคโนโลยีไอทีมาใช้ ทั้งการสอนในห้องเรียน และการสอนออนไลน์ และการประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่เน้นการท่องจำเพื่อสอบ จากการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้ผู้สอนได้อุปกรณ์แนวทาง และเนื้อหาวิชาที่ทันสมัยสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะมีทักษะที่สำคัญ และการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

**คำสำคัญ:** การจัดการอุตสาหกรรมเกษตร, Active Learning, Management

### 1. บทนำ

วิชาการจัดการและการตลาดอุตสาหกรรมเกษตร Agro-Industrial Management and Marketing) รหัสวิชา 605446 นี้เป็นวิชาสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งในวิชานี้จากชื่อวิชาจะทำให้เห็นว่ามีการแบ่งเนื้อหาเป็นสองส่วนคือส่วนของการจัดการ และการตลาด ในส่วนของเนื้อหาการเรียนการสอนที่นำมาปรับเป็น Active learning นั้นอยู่ในส่วนของการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในช่วงต้นถึงกลางภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

### 2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

หลักการ หรือทฤษฎีหลักที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสอนวิชานี้ในรูปแบบของ Active Learning คือ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบการเสริมแรงบวก (Positive Reinforcement)

#### 2.1. สอนด้วยวิธีการเสริมแรงบวก (Positive Reinforcement)

การเสริมแรงบวก เป็นหนึ่งในวิธีการสร้างเงื่อนไขเพื่อเกิดการเรียนรู้ หรือปรับพฤติกรรมตามหลักแนวคิดของนักพฤติกรรมศาสตร์ที่ชื่อว่า B.F. Skinner [1] โดยการเสริมแรงบวกนั้นเป็นการกล่าวชมเชย หรือให้รางวัล เมื่อผู้เรียนตอบถูกต้อง ทำงานได้ดี กล้าแสดงความคิดเห็น เพื่อก่อให้เกิดพฤติกรรม

นั้นๆ อีก [2] กล่าวคือ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเสริมแรง หรืออยากที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจะตรงข้ามกับการระงับการเสริมแรง เช่น ผู้สอนจะไม่มีกรกล่าวเหน็บแนม หรือพูดในเชิงทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจ เมื่อผู้เรียนเองมีความกล้าแสดงออกที่จะแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม หรือกระตือรือร้นที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน และในแพลตฟอร์มออนไลน์ เป็นต้น

ทฤษฎีการเสริมแรงทางบวกยังถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการเรียนการสอน และยังคล้ายกับหลักการกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบ Fearless Teaching Framework ของ Teaching & Learning Transformation Center University of Maryland [3] ที่นอกจากจะสนับสนุนให้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หรือบรรยากาศการเรียนมีความอบอุ่น เน้นการสนับสนุนซึ่งกันและกันแล้ว ยังเป็นหลักการที่แนะนำให้เนื้อหาที่สอนควรเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน มีการชี้แจงวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และให้ข้อคิดเห็นต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาในเวลาที่เหมาะสม

### 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

#### 3.1. กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่

ในกระบวนการวิชาการจัดการและการตลาด อุตสาหกรรมเกษตร (605446) ภาคการศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2564 นี้ได้เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้มากขึ้น ผู้สอนลดบทบาทการเป็นผู้บรรยายหน้าห้องลงไป มีการจัดรูปแบบการทำกิจกรรมแนว enquiry-based learning เพื่อให้ให้นักศึกษาหาคำตอบ จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากกว่าท่องทฤษฎี และการสอบที่ไม่เน้นท่องจำ

ตัวอย่างการเรียนการสอนที่กล่าวมาด้านบน เช่น การเกริ่นนำของอาจารย์ในแต่ละบทเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศให้นักศึกษาได้คิดตามก่อน โดยที่ยังไม่อธิบายทั้งหมด จากนั้นตั้งคำถามเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายกันเองเป็นกลุ่มในลักษณะ

Breakout room ในโปรแกรม Zoom ก่อนที่จะกลับมาในห้อง Main เพื่อแบ่งปันความเห็นให้กับเพื่อนๆ กลุ่มอื่นๆ และอาจารย์

มีการตั้ง Discussion forum ใน KC Moodle เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง ณ เวลา และสถานที่ที่สะดวก สามารถดูซ้ำได้ และจะต้องแสดงความคิดเห็น ตอบโจทย์ปัญหาลงใน Forum ในขณะเดียวกันก็สามารถเห็นข้อคิดเห็นของเพื่อนได้ด้วย

การเก็บคะแนนที่ไม่เน้นการท่องจำแต่ให้ช่วยกันหาคำตอบมาเพื่อทดสอบความเข้าใจบทเรียน เช่น การจับคู่เพื่อทำโจทย์คำถามแบบจับเวลา โดยเปิดโอกาสให้ใช้สื่อต่างๆ เพื่อหาคำตอบได้รวมทั้งเอกสารประกอบการเรียนการสอน

การตั้งโจทย์ หรือ enquiry เพื่อให้ให้นักศึกษาไปหาคำตอบภายใต้โจทย์ “การเป็นผู้จัดการที่ดี” ของหัวข้อ Leadership and Management หรือคุณลักษณะของผู้นำในองค์กร โดยการสัมภาษณ์บุคคลที่มีบทบาทดังกล่าว เพื่อค้นหาคำตอบ และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยการตอบโจทย์คำถามในลักษณะของคลิปวิดีโอออนไลน์ มีทั้งส่วนของภาษาไทยและภาษาอังกฤษนอกจากนั้นแล้วนักศึกษายังต้องทำการ peer review ผลงานของเพื่อนด้วย

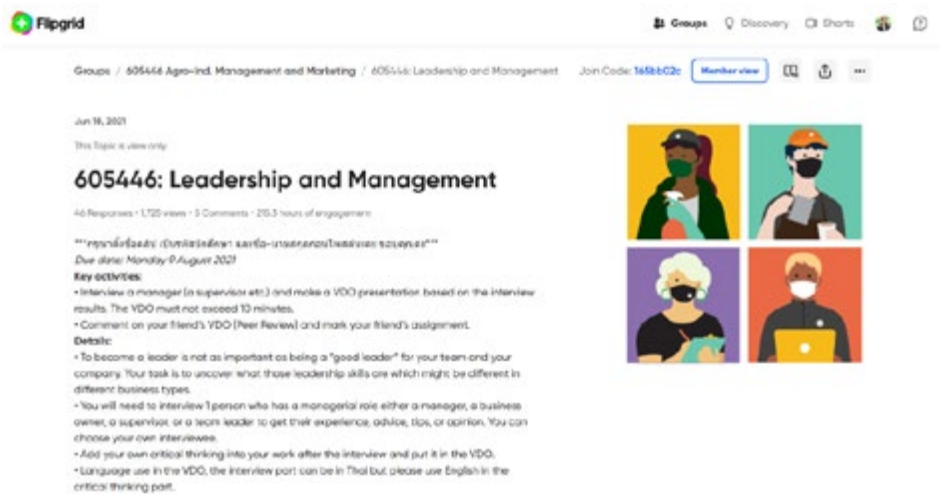
#### 3.2. สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

ใช้ MS Teams ในการประสานงานสื่อสารนัดหมายกับนักศึกษา มีการใช้โปรแกรม Zoom ในการสอนออนไลน์แทนการเรียนการสอนในห้องเรียน คลิปวิดีโอแสดงตัวอย่างการจัดการการผลิตโดยนำตัวแทนนักศึกษาจำนวน 6 คน มาร่วมกิจกรรม บันทึกเป็นคลิปและเปิดให้นักศึกษาท่านอื่นๆ ให้ได้ชมในชั่วโมงเรียน ใช้การทดสอบ (Quiz) ในห้องเรียนด้วยระบบจัดสอบออนไลน์ทางเว็บไซต์ Socrative ที่สามารถตั้งคำถาม และคำตอบให้เรียงแบบสุ่มได้ สามารถใส่ข้อมูลรหัสให้นักศึกษาเพื่อทำการ login เข้าถึงข้อสอบ

และดาวโหลดใบคะแนนได้อย่างมีอาชีพ เหมาะสมต่อการใช้งานของอาจารย์ ง่ายสำหรับการใช้งานของนักศึกษา

ใช้ระบบการประกาศคะแนนรายบุคคลผ่านฟังก์ชัน Mailing ใน MS Words ที่เชื่อมโยงกับรายชื่อนักศึกษา และอีเมลที่บันทึกไว้ในไฟล์ MS Excel และทำการประกาศคะแนนผ่านโปรแกรม Outlook เป็นรายบุคคลให้แก่นักศึกษาด้วย CMU account ซึ่งเป็นการจัดการข้อมูลที่ยละเอียดสามารถทำได้อย่างรวดเร็วในขณะที่เดียวกันก็ไม่เป็นการละเมิดสิทธิของนักศึกษาในการที่จะเปิดเผยคะแนนให้คนอื่นทราบ

นอกจากนี้แล้วในวิชานี้ยังมีการให้นักศึกษานำเสนอเป็นคลิปโดยใช้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษในการนำเสนอเพื่อตอบโจทย์ที่ได้รับโดยสื่อที่ใช้สำหรับกิจกรรมนี้คือ เว็บไซต์ Flipgrid ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งจำกัดการเข้าถึงด้วยการตั้งค่าให้นักศึกษา log in ด้วย อีเมลล์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (@cmu.ac.th) เท่านั้น และมีรหัส หรือ QR Code เฉพาะสำหรับวิชานี้ในเว็บไซต์ดังกล่าว อีกทั้งนักศึกษาสามารถชมคลิปของเพื่อนๆ ในชั้นเรียนได้ และทำการ peer review ให้คะแนนคลิปเพื่อนด้วยคนละ 1 คลิป



รูปที่ 1 เว็บไซต์ Flipgrid สำหรับกิจกรรม Leadership and Management

### 3.3. กระบวนการให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning) และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

วิธีการที่จะสามารถทำให้นักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนในวิชานี้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตคือการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเรียนการสอน [4] ดังนี้

1) คาบแรกนั้นมีความสำคัญต่อการรับรู้ของนักศึกษาถึงลักษณะและบรรยากาศการเรียนการสอนของวิชานี้ (Tone setting) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกร่วมกันเองระหว่างผู้เรียน และผู้สอน ได้มีการนำเกมส์เข้ามามีส่วนช่วยเพื่อทำการสลาย

น้ำแข็ง (Ice breaking) ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยเฉพาะในช่วงการเรียนการสอนออนไลน์นั้นที่บรรยากาศต่างกันไป เช่น เกมส์ จริงหรือเท็จ เพื่อให้นักศึกษาเดาว่าข้อความเกี่ยวกับผู้สอนนั้นเป็นความจริง ข้อความไหนเป็นเท็จ หรือมีการตั้งคำถามง่ายๆเพื่อให้นักศึกษาตอบ เช่น “หากโควิดเป็นแพนเค้ก นักศึกษามีอะไรจะบอกกับเค้า” มีการแจกรางวัลเมื่อมีผู้กล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็น

นอกจากนั้นแล้วยังมีการตั้งกฎระเบียบในการเรียนการสอนของวิชานี้ตั้งแต่คาบแรกให้นักศึกษาทราบว่าจะมีการใช้เทคโนโลยี หรือโปรแกรมใดๆ บ้าง

ในการเรียนการสอนวิชานี้ ช่องทางการติดต่ออาจารย์ หากมีคำถาม หรือความกังวลใจใดๆ ในเนื้อหาวิชา และทำความเข้าใจร่วมกันว่าวิชานี้จะทำการเรียนการสอนแบบ Active Learning หากมีการแสดงความคิดเห็นใดๆ อยากให้นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็น หรือลองตอบ และให้นักศึกษาในชั้นเรียนเข้าใจตรงกันว่า จะไม่มีการดูถูกซึ่งกันและกัน หากคำถามใดที่ลองตอบ หรือเป็นการแสดงความคิดเห็น คำตอบที่ได้รับ จะไม่มีผิดไม่มีถูก เพราะความคิดเห็นสามารถมีได้ หลากหลายมุมมอง แต่อาจต้องมีเหตุผลมาสนับสนุน เพิ่มเติมว่าเหตุใดนักศึกษาจึงคิดเช่นนั้น หรือคำตอบใดที่อาจจะตอบผิดไปนักศึกษาก็จะได้รับคำอธิบาย เพิ่มเติม และผู้สอนเองได้เน้นย้ำเสมอว่า หากเราไม่รู้คำตอบเราจึงต้องมาเรียน หรือทำการศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ และไม่ใช่อะไรผิดใดๆ

2) โครงการหรือโจทย์ที่ให้ทำงานส่งนั้นค่อนข้างเปิดกว้างให้นักศึกษาเลือกศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองบนกรอบของจุดประสงค์และลักษณะงานที่ต้องการที่ผู้สอนอธิบายไว้ก่อนล่วงหน้า กล่าวคือผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้แนวคิด คุณลักษณะของผู้นำหรือผู้จัดการในธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร ทั้งนี้หากผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตัวเองจากธุรกิจอื่นที่ใกล้เคียงก็สามารถทำได้ซึ่งผู้สอนได้เปิดกว้างให้นักศึกษาทำการตัดสินใจเองว่าจะไปหาความรู้มาจากผู้ใด เช่น นักศึกษาบางคนทำการสัมภาษณ์เจ้าของธุรกิจโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ในขณะที่เดียวกันนักศึกษาบางท่านได้สัมภาษณ์ผู้จัดการในธุรกิจโรงแรม หรือร้านอาหาร เป็นต้น

3) การตั้งชื่อผู้เรียนในโปรแกรม Zoom โดยไม่ได้ใช้ชื่อจริง และจัดเป็นหมวดหมู่ในบางครั้ง เช่น ตั้งชื่อตามศิลปิน หรือดาราที่นักศึกษาชื่นชอบ และไม่จำเป็นต้องเปิดกล้องในการเรียนคาบนั้นๆ บางคาบในกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบนี้นั้นได้กระตุ้นให้นักศึกษากล้าที่จะตอบคำถาม หรือร่วมแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

#### 4. ผลที่ได้รับ

4.1. การประเมินผลการเรียนรู้และข้อมูลที่น่ามาใช้ในการประเมินผล

ในส่วนของเนื้อหาของวิชานี้ในหัวข้อการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร การประเมินผลนั้นได้ใช้ข้อมูลของการมีส่วนร่วมในห้องเรียน การส่งงาน และคะแนนสอบย่อยในห้องเรียน

การมีส่วนร่วมในห้องเรียนนั้นจึงไม่ใช่แค่การนับจำนวนครั้งในการเข้าเรียน (Class attendance) แต่เป็นการประเมินการกล้าแสดงออกทางความคิดเห็น ตอบคำถาม หรือร่วมกิจกรรม (Class participation) ทั้งขณะที่เรียนผ่านทาง Zoom (Online) หรือเรียนผ่านบทเรียนใน KC Moodle (On demand) และอาจารย์ได้ตั้ง Discussion forum ไว้ให้

คะแนนจากการส่งงานหมายถึงคลิปการสัมภาษณ์ เพื่อตอบโจทย์คำถามที่ได้รับในหัวข้อ Leadership and Management นั้นมีการประเมินแบบ Rubric ที่กำหนดหัวข้อที่จะใช้ประเมินประกอบไปด้วย ความถูกต้องของงานตามคำสั่งของโจทย์ การเรียบเรียงเนื้อหา การวิพากษ์และแสดงความคิดเห็น (critical thinking) และความเป็นงานดั้งเดิมของตัวเอง (Originality) หรือการแสดงให้เห็นว่านักศึกษาได้ทำงานนี้เอง ไม่ได้ดัดแปลงมาจากงานของคนอื่น นักศึกษาจะทำการให้คะแนนคลิปของเพื่อนแบบนิรนาม (anonymous peer review) โดยนักศึกษาจะต้องให้คะแนนเพื่อน 1 คน ซึ่งอาจารย์เป็นคนจัดสรรให้แบบสุ่มจากรายชื่อ โดยคะแนนส่วนนี้จะนำมาเฉลี่ยกับคะแนนจากอาจารย์

คะแนนสอบย่อยในห้องเรียนนั้นมีหลายรูปแบบ และไม่เน้นการท่องจำ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบเติมคำ ปลายเปิด ข้อสอบแบบเลือกตอบ และการทำโจทย์ส่งคะแนนแบบเป็นคู่โดยการสุ่มเลือกคู่ใน Breakout room ผ่านโปรแกรม Zoom ทั้งนี้มาจากหลักแนวคิดที่ว่า ในชีวิตประจำวัน หรือในการทำงานจริงๆ นั้นการแก้ไขปัญหาบางอย่าง เราไม่ได้คิดและทำคนเดียว

แต่เป็นการทำงาน และคิดแก้ปัญหา ร่วมกับผู้อื่น และยังสามรถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้เองเช่นทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงได้มีโจทย์บางส่วนในการสอบย่อยใช้วิธีการสุ่มจับคู่ นักศึกษาในชั้นเรียนเพื่อช่วยกันแก้ไขโจทย์ปัญหา เช่น โจทย์การพยากรณ์ยอดการผลิตหรือโจทย์ที่เกี่ยวกับการวางแผนวัสดุ (วัตถุดิบ) เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าโจทย์เหล่านี้หากต้องทดสอบความรู้ความสามารถของนักศึกษาโดยการท่องจำมาตอบแบบรายบุคคล ก็จะไม่ได้สะท้อนการเรียนรู้แบบ Active learning และเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตซักเท่าไร

#### 4.2. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา

นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกตั้งคำถาม คิดหาคำตอบด้วยจากกิจกรรม enquiry based learning และคาดว่าก่อให้เกิดทักษะใหม่ๆ ติดตัวไปใช้ได้ในอนาคต เช่น กิจกรรมการสัมภาษณ์ผู้ที่มีบทบาทในการจัดการธุรกิจ (เช่น ผู้ประกอบการเจ้าของธุรกิจ) เพื่อสอบถาม และเสาะหาคุณลักษณะที่ดีของผู้นำในการประกอบธุรกิจ และในการจัดการกิจการ งานต่างๆ ในอุตสาหกรรมเกษตร

#### 4.3. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์

การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning นี้ส่งผลให้อาจารย์มีการปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้มีความทันสมัยมากขึ้นเนื่องจากต้องมีการจัดเตรียมลำดับการสอน และเนื้อหาให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ ดังนั้นถึงแม้จะต้องมีการเตรียมการสอน และกิจกรรมมากขึ้นแต่เครื่องมือที่ได้มา เช่น วิดีโอสอน ก็สามารถนำมาใช้ได้อีกในคราวถัดไป ซึ่งจะเป็นการลดเวลาการเตรียมการสอนในรอบถัดไปนั่นเอง

### 5. สรุป

#### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

แม้จะต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น จากมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19

แต่ก็สามารถทำได้ เพราะมีระบบ และโปรแกรมต่างๆ ทางช่องทางออนไลน์เข้ามาช่วยเหลือ ดังนั้นสิ่งที่ได้รับเป็นบทเรียน คือ การมีแผนสำรองเอาไว้ และไม่ยึดติดกับรูปแบบเดิมๆ หรือเรียกได้ว่ามีความยืดหยุ่นต่อสถานการณ์ที่อาจจะไม่เป็นไปอย่างที่คิด อย่างไรก็ตาม แม้กระทั่งการอาศัยโปรแกรม หรือเว็บไซต์ตัวช่วยต่างๆ ในการเรียนการสอนการทำกิจกรรม ก็ยังจะต้องมีการศึกษาวิธีการใช้ให้ได้ก่อน และมีแผนสำรองอีกด้วยเพื่อในกรณีที่สื่ออื่นๆ ใช้การไม่ได้ เช่น เว็บไซต์จำกัดผู้เข้าใช้เกมส์ในเว็บไซต์ อาจต้องแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นรอบ เป็นต้น

#### 5.2. แนวทางในการขยายผล

ในภาคการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการทำคลิปแสดงตัวอย่างการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรโดยการจัดการการผลิตแบบดึง (pull) และแบบผลัก (push) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์ ทดแทนการทำ workshop ในห้องเรียน ดังนั้นแนวทางในการขยายผลสำหรับการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับวิชานี้คือการสร้างสื่อการสอนเพิ่มเติมจากเนื้อหาที่เป็นลักษณะบรรยาย เช่น อาจจะมีการทำคลิปสรุปบทเรียน หรือคลิปสำหรับแสดงตัวอย่างวิธีการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง หรือทำความเข้าใจเพิ่มเติม

#### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

ในการจัดการเรียนการสอนครั้งนี้มีอุปสรรคจากการเปลี่ยนแปลงมาตรการการทำงาน และการเรียนจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ทำให้การเรียนการสอนต้องปรับกระตือรือร้นจากเรียนในห้องเรียนตามแผนการเดิมเป็นออนไลน์ทั้งหมด บางกิจกรรมจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบจากที่จะมีการจัด workshop ในห้องเรียนก็ต้องอาศัยการอัดวิดีโอกับนักศึกษาจำนวนน้อยล่วงหน้า และนำมาเปิดให้นักศึกษาทุกคนดูในคาบเรียน การแลกเปลี่ยนถกประเด็นในห้องเพื่อสรุป หรือเพื่อเริ่มต้นชั้นเรียนได้เปลี่ยนไปในรูปแบบการใช้ interactive website

ยกตัวอย่างเช่น Socrative และ Mentimeter หรือมีการใช้ KC Moodle มากขึ้นกว่าแผนการเดิม

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้แต่งขอขอบพระคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ได้สนับสนุน

ทุนจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 อาจารย์ และนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ของวิชานี้ประสบความสำเร็จ

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. (2017). Marketing Research: An Applied Approach. New York: Pearson.

[2] ฉันทนันท์ ทองบุญตา. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการเสริมแรงทางลบ Increasing Work Efficiency with Negative Reinforcement. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, 5(3), หน้า 14-27. (2562)

[3] University of Maryland. (n.d.). What is the TLTC's Fearless Teaching Framework? Teaching & Learning Transformation Center. 16 April 2021, from <https://tltc.umd.edu/fearless>

[4] จักรวุฒิ ชนะพันธ์, กฤษดา ผ่องพิทยา, วัลลภา อารีรัตน์, และ มนสิข สิทธิสมบูรณ์. รูปแบบการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดชัยภูมิ. วารสารบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น,, 11(2), 157-165. (2558)

# การจัดการเรียนรูรูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชา 605332 บทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Role of Consumer in Product Development System)

พรจันทร์ วอลเตอร์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 155 ม.2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail ponjan.p@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

รายงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอผลการจัดการเรียนรูรูปแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาบทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Role of Consumer in Product Development System) รหัสวิชา 605332 ภาคการศึกษา 2/2564 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยรวมแล้ววิชานี้ได้จัดการเรียนรู้โดยลดการบรรยายลง และเพิ่มการเรียนรู้แบบ Active Learning มากขึ้น ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละคาบ เช่น การวิจารณ์บทความ การโต้เถียง และโดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรมตามความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เสริมแรงบวกให้กับผู้เรียน ให้กล้าคิด กล้าพูด และกล้าแสดงความคิดเห็นส่วนตัว อย่างไม่มีถูกไม่มีผิด มีการนำเทคโนโลยีไอทีมาใช้ ทั้งการสอนในห้องเรียน และการสอนออนไลน์ ผู้สอนได้แนวทางการสอนในวิชานี้สำหรับภาคการศึกษาถัดไป และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ได้ในอนาคต

**คำสำคัญ:** Active Learning, การเสริมแรงบวก, ศตวรรษที่ 21

## 1. บทนำ

หลายครั้งเราจะเห็นว่านักศึกษาหมดกำลังใจ และไม่มีแรงจูงใจในการเข้าเรียน ส่งงาน หรือมาสอบ ส่วนหนึ่งอาจมาจากการเรียนที่อัดแน่นเนื้อหาวิชา โดยเฉพาะวิชาบรรยายที่อาจจะเรียนต่อกัน หรือสอบใกล้กันมากเสียจนนักศึกษาอาจจะตั้งรับไม่ไหว หรือไม่สามารถจัดการได้

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่โลกออนไลน์ย่อโลกความจริงให้เล็กลงอยู่เพียงในกำมือของเราทุกคน ก็มีส่วนช่วยในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนจากเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้รู้ทุกสิ่ง นักศึกษาต้องฟัง และคิดตามผู้สอนที่พูดบอกทฤษฎีให้ฟังอยู่หน้าห้องเท่านั้น เป็นการที่นักศึกษาได้มีเวลาคิด วิเคราะห์ ลองลงมือทำ ลดการท่องจำเพื่อมาสอบเพื่อที่จะลืมหลังจากออกจากห้องสอบลง

วิชาบทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (605332) นี้เป็นวิชาหนึ่งที่ได้รับทุนการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ก็หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเมื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนแล้วจะทำให้ นักศึกษามีกำลังใจ มีความสามารถที่จะติดตามบทเรียนได้อย่างต่อเนื่อง มีแรงจูงใจที่จะเข้าเรียน และสามารถจดจำข้อมูลจากวิชานี้ติดตัวไปได้มากกว่าการท่องจำและนำสิ่งที่ท่องมาเขียนตอบในห้องสอบ เป็นต้น

## 2. หลักการ หรือทฤษฎีที่นำมาใช้

หลักการ หรือทฤษฎีหลักที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสอนวิชานี้ในรูปแบบของ Active Learning คือ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบการเสริมแรงบวก (Positive Reinforcement)



## 2.1. สอนด้วยวิธีการเสริมแรงบวก (Positive Reinforcement)

การเสริมแรงบวก เป็นหนึ่งในวิธีการสร้างเงื่อนไขเพื่อเกิดการเรียนรู้ หรือปรับพฤติกรรมตามหลักแนวคิดของนักพฤติกรรมศาสตร์ที่ชื่อว่า B.F. Skinner [1] โดยการเสริมแรงบวกนั้นเป็นการกล่าวชมเชย หรือให้รางวัล เมื่อผู้เรียนตอบถูกต้อง ทำงานได้ดี กล่าวแสดงความคิดเห็น เพื่อก่อให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ อีก [2] กล่าวคือ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเสริมแรง หรืออยากที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจะตรงข้ามกับการระงับการเสริมแรง เช่น ผู้สอนจะไม่มีกรกล่าวเหน็บแนม หรือพูดในเชิงทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจ เมื่อผู้เรียนเองมีความกล้าแสดงออกที่จะแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม หรือกระตือรือร้นที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน และในแพลตฟอร์มออนไลน์ เป็นต้น

ทฤษฎีการเสริมแรงทางบวกยังถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการเรียนการสอน และยังคงคล้ายกับหลักการกรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบ Fearless Teaching Framework ของ Teaching & Learning Transformation Center University of Maryland [3] ที่นอกจากจะสนับสนุนให้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หรือบรรยากาศการเรียนมีความอบอุ่น เน้นการสนับสนุนซึ่งกันและกันแล้ว ยังเป็นหลักการที่แนะนำให้เนื้อหาที่สอนควรเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน มีการชี้แจงวิธีการประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และให้ข้อคิดเห็นต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาในเวลาที่เหมาะสม

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

### 3.1. วิธีการ หรือกิจกรรมการเรียนการสอนใหม่

ในภาคการศึกษานี้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การจัดให้มีการส่งงาน formative assignment กิจกรรมการรับรู้ของผู้บริโภค การโต้วาที กิจกรรมการศึกษาผู้บริโภค ในงานวิจารณ์บทความ และกิจกรรมขายของในตลาดเพื่อ

การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์อาหาร

งาน formative assignment เป็นงานแรกของวิชานี้ตั้งแต่เริ่มเปิดเทอมใหม่ๆ โดยให้นักศึกษาที่เคยดูซีรีส์เกาหลีเรื่อง “Squid Game” (หรือเรื่องอื่นๆ ที่นักศึกษาเคยดู สำหรับคนที่ไม่เคยดู “Squid Game”) ทำการสรุป วิเคราะห์ซีรีส์ และทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นในตอนต่อไป จุดประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้สไตล์การเรียนการสอนของอาจารย์ และลักษณะการเรียนรู้ในวิชานี้ตั้งแต่ตอนต้นคาบ เมื่ออาจารย์ให้คะแนนก็จะชมส่วนที่นักศึกษาทำได้ดีและอธิบาย แนะนำส่วนที่นักศึกษายังสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

การเรียนการสอนในหัวข้อเกี่ยวกับ “การรับรู้ของผู้บริโภค (Consumer Perception)” แทนที่จะเป็นการบรรยายอย่างเดียว ของหัวข้อนี้ก็เป็นการทำกิจกรรมคู่กับการอธิบายทฤษฎี โดยการให้นักศึกษาเตรียมน้ำยาปรับผ้านุ่มมาเข้าเรียนออนไลน์พร้อมๆ กัน จากนั้นให้นักศึกษาดมกลิ่นน้ำยาปรับผ้านุ่มและให้อธิบายความรู้สึก การรับรู้ หลังจากดมกลิ่น แล้วอธิบายด้วยคำพูดลงใน shared Google slide ให้เพื่อนๆ ได้อ่านพร้อมกัน

กิจกรรมโต้วาทีเพื่อเรียนรู้หัวข้อ “บุคคลอ้างอิงมีผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค” จึงได้จัดให้มีการโต้วาทีในหัวข้อ “ใช้ดาราชิมชญา ดีกว่า ใช้ธรรมดาเป็น Influencer” ให้นักศึกษาจัดกลุ่มๆ ละ 3 คน แบ่งกลุ่มที่เป็นฝ่ายเสนอญัตติ และฝ่ายค้าน และมีตัวแทนของบางกลุ่มทำหน้าที่เป็นประธานและกรรมการในการให้คะแนนเพื่อนๆ ในการโต้วาทีที่จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ค้นคว้าข้อมูลมาเองก่อนและนำมาโต้วาทีซึ่งก็คล้ายกับการนำเสนอหน้าห้อง แต่ต้องหาเหตุผลข้ออ้าง หลักฐาน ตัวอย่างมารองรับข้อเสนอ (ญัตติ) ของตนเพื่อให้ชนะการโต้วาที ทำให้เห็นได้ว่าบางอย่างไม่มีผิดหรือถูก ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาเสนอ โน้มน้าว และการเตรียมตัว หลังจบกิจกรรมนักศึกษายังได้ความรู้เพิ่มเติมผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ทดแทนการบรรยายโดยผู้สอนหน้าชั้นเรียน

กิจกรรมการศึกษาผู้บริโภคร่วมด้วยวิธีการเชิงคุณภาพนั้นเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ลงมือทำจริงด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และ Ethnographic Observation ควบคู่ไปกับการรู้หลักการเชิงทฤษฎี จากนั้นได้ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้นเรียนออนไลน์ การทำกิจกรรมนี้เป็นการฝึกให้นักศึกษาศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคผ่านการเก็บข้อมูลและใช้วิธีการในสถานการณ์จริงเลย ทดแทนการฟังแต่บรรยาย ทำให้นักศึกษานอกจากจะได้รู้จักวิธี การเก็บข้อมูล ปัญหา อุปสรรค ข้อดี ข้อเสียของวิธีการแล้ว นักศึกษายังสามารถเอาประสบการณ์ไปใส่ในประวัติศาสตร์ส่วนตัวได้เพื่อใช้ในการสมัครงาน เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วยังมีการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคผ่านการเล่นเกมส์ “ตีโพ” เพื่อศึกษา “บุคลิกภาพ” ที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเลือกซื้อ หรือ การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ต่างกันอย่างไรบ้าง โดยให้นักศึกษาจัดทำไฟซึ่งในไฟจะประกอบไปด้วยรายละเอียดบุคลิกภาพของตนเองเพื่อนำมา “สู้” ฝ่ายตรงข้ามว่าใครเหมาะที่จะเป็นผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ที่เป็นโจทย์ในข้อนั้นๆ เป็นต้น

กิจกรรมการวิจารณ์บทความ และใบงาน นักศึกษาได้อาศัยข้อแนะนำจากการส่งบทความ ส่งงานครั้งก่อนหน้าจากอาจารย์มาปรับแก้คุณภาพงานให้ดียิ่งขึ้นทำให้นักศึกษามีโอกาสได้คะแนนที่ดีคุณภาพงานที่ดีขึ้น บทความ และใบงานที่ได้รับมอบหมายมักมีสถานการณ์หรือเหตุการณ์ตัวอย่างในโลกความเป็นจริงให้นักศึกษาได้ฝึกคิดแก้ไขปัญหาในขณะเดียวกันก็ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการด้วยตัวเองมาสนับสนุนคำตอบของตน ถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ลดการบรรยาย เพิ่มการลงมือทำ นำความรู้ที่ได้ติดตัวไปใช้ได้ได้ในอนาคตแบบลดการท่องจำเพื่อไปสอบในห้องสอบตามตารางสอบ

กิจกรรมทดสอบตลาดประกอบด้วยการขายของในตลาดจริงๆ ในภาคการศึกษานี้ได้มีสถานที่จัดกิจกรรมเป็น More Space ลานขายของตอนเย็นของ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยกำหนดให้นักศึกษาฝึกการวางแผน ประมวลสิ่งที่ได้เรียนมาตลอดทั้งภาคการศึกษา มาถ่ายทอดและนำมาใช้ในการขายของเพื่อทดสอบตลาดนี้ จากนั้นจัดให้มีการนำเสนอในรูปแบบคลิปสรุปรงานส่งทางเว็บไซต์ Flipgrid

จะเห็นได้ว่าวิชาบทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (605332) ในภาคการศึกษาที่ผ่านมาประกอบด้วยการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ทั้งหมด ที่มุ่งเน้นลดการบรรยาย เพิ่มการลงมือทำจริง รู้จริง เข้าใจ และจำได้มากขึ้น

### 3.2. สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

มีการจัดทำคลิปวิดีโอสื่อการเรียนรู้นอกห้องไว้ให้ผู้เรียนสามารถเลือกดู เลือกเรียนได้ตามวันและเวลาที่ตัวเองสะดวก และเลือกชมได้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อทำความเข้าใจบทเรียน ซึ่งบทเรียนนี้คือ “หัวข้อเกี่ยวกับจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภค” โดยเน้นเรื่องจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ความยาวของคลิปประมาณ 20 นาที ภายในคลิปนอกจากจะมีบทเรียนสำคัญแล้วยังมีวิดีโอประกอบเพื่อทำให้คลิปการเรียนการสอนนี้ไม่น่าเบื่อ และเห็นภาพมากยิ่งขึ้น เช่น เมื่อมีการอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับการหาอาสาสมัครตอบแบบสอบถาม ก็จะมีนักแสดงประกอบการบรรยาย เป็นต้น เนื่องจากเนื้อหาเป็นลักษณะบรรยาย และอาจจะน่าเบื่อสำหรับผู้เรียน การทำเป็นสื่อการเรียนรู้นอกห้องเรียนอาจจะทำให้น่าเบื่อน้อยลง

ทดแทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียนที่อาจจะไม่ค่อยสะดวกสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยการให้นักศึกษาจัดทำคลิปสรุปรงาน หรือนำเสนอสิ่งที่นักศึกษาคิดผ่านเว็บไซต์ Flipgrid.com

### 3.3. กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

ในวิชานี้ผู้สอนจะเน้นจัดบรรยากาศให้เกิดการเรียนรู้ตั้งแต่คาบแรกที่มอบหมายงาน “Squid Game” เป็นการ “Set Scene” อารมณ์ และ

บรรยากาศในการเรียนการสอนที่เป็นกันเอง การแสดงความคิดเห็นหากเป็นความคิดเห็นของเราก็จะไม่มีผิดหรือถูก

เงินรางวัลเป็น Reward ที่ดีและเป็นแรงจูงใจที่ได้ผลอย่างมากในการนำมาซึ่งความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ตอบคำถาม ส่งงานที่อาจจะไม่มีเกรด แต่เพิ่มพูนความรู้ให้แก่นักศึกษาได้

กิจกรรมการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ ลดการบรรยาย เป็นการสนับสนุนให้นักศึกษาเกิดการ Active Learning อยู่แล้วในตัว ผสมกับบุคลิกภาพของผู้สอนที่ไม่ทำตัวเป็นใหญ่ในชั้นเรียนที่เราารู้ทุกสิ่ง แต่ตัวให้บทบาทเป็นผู้ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้มากกว่า เป็นสิ่งที่ทำให้การเรียนรู้แบบนี้ประสบความสำเร็จ

### 3.4. กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning)

นำเสนอกรณีตัวอย่างของการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้นักศึกษาฟัง เสนอจุดเด่น ข้อดีของการเป็นผู้ที่ฝึกฝนชอบการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทำตัวเป็นแบบอย่างด้านการหาความรู้เพิ่มพูนเสมอให้นักศึกษาเห็นเป็นการช่วงสร้างทักษะดังกล่าวให้กับนักศึกษา

## 4. ผลที่ได้รับ

### 4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้มาจากกิจกรรมและงานส่งทั้งหมด ไม่มีการสอนกลางภาคหรือปลายภาค การประเมินชิ้นงาน ผลงาน และผลลัพธ์ของกิจกรรมนั้นมีข้อดีอยู่มาก กล่าวคือนักศึกษาสามารถอ่าน ทำความเข้าใจ ถ้ามารายละเอียดงาน หรือกิจกรรมได้ล่วงหน้า ทราบว่าต้องทำอะไร มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน เช่นกิจกรรมการทดสอบตลาด มีตารางการให้คะแนนแบบ Rubric Scoring อย่างชัดเจน ให้คะแนน และคำแนะนำ

### 4.2. ข้อมูลที่นำมาใช้ประเมินผล

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลคือ ข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งได้แก่คะแนนงานเก็บ ส่วนคะแนนเชิง

คุณภาพคือความกระตือรือร้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่นกิจกรรมการทดสอบตลาดที่มีการแจ้งนักศึกษาไว้ก่อนล่วงหน้า

### 4.3. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา

นักศึกษาสนุก ไม่รู้สึกกดดัน มีการเรียนแบบ Active Learning อยากร่วมชั้นเรียน พร้อมเข้าเรียนโดยการมารอก่อนเวลา ช่วยตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นในห้องอย่างมั่นใจ เต็มไปด้วยความกล้า นักศึกษาแก้ไขผลงานเขียนให้ดียิ่งขึ้นตามคำแนะนำจากชิ้นงานก่อนหน้า

### 4.4. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์

อาจารย์มีการเตรียมตัวสอนมากขึ้นแต่จะก่อให้เกิดการเตรียมตัวสอนที่สั้นลงในภาคการศึกษาถัดๆ ไปเพราะได้เตรียมสื่อ อุปกรณ์ไว้แล้วตั้งแต่ภาคการศึกษา

อาจารย์เองก็สนุกไปกับบรรยากาศชั้นเรียนที่ไม่ได้มีแค่ตัวเองเป็นผู้บรรยาย แต่กลับเป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมสนุกๆ ได้ออกนอกสถานที่บ้าง ตรวจงานลักษณะต่างๆนอกเหนือจากอ่านบนกระดาน เช่น การฟังคลิปสรุปรายงาน เป็นต้น

อาจารย์ได้รับแรงกระตุ้นให้หาวิทยาการใหม่ๆ ความรู้ และทักษะใหม่ๆให้กับตัวเองเพื่อลูกศิษย์จะได้รับอะไรที่ทันสมัย ทันโลก และไม่น่าเบื่อไปในตัว

## 5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนการจัดการเรียนการสอนในวิชาบทบาทของผู้บริโภคในระบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (605332) ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และขอขอบคุณสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตรที่ได้สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับยุคศตวรรษที่ 21 เพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามจุดประสงค์ของทุน และขอขอบคุณนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานี้ที่ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างตั้งใจ มุ่งมั่น และให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ตลอดภาคการศึกษา

## 6. เอกสารอ้างอิง

1. Malhotra, N.K., D. Nunan, and D.F. Birks, Marketing Research: An Applied Approach. 2017, New York: Pearson.

2. ฉันทนันท์ ทองบุญตา, เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการเสริมแรงทางลบ Increasing Work Efficiency with Negative Reinforcement. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, 2562. 5(3): p. หน้า 14-27.

3. University of Maryland. What is the TLTC's Fearless Teaching Framework? Teaching & Learning Transformation Center n.d. [cited 16 April 2021; Available from: <https://tltc.umd.edu/fearless>].

## ระบบสารสนเทศธรณีวิทยากับการเรียนรู้แบบใหม่สู่ศตวรรษที่ 21

พิชาวุฒิ มานพภาวิ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
Email: pichawut.m@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนการสารสนเทศธรณีวิทยา เป็นวิชาประยุกต์จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับการสำรวจ การวิเคราะห์ การประมวลผล การแสดงผลและการนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงธรณีวิทยา กระบวนการวิชานี้มีการพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นแนวทางส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา สร้างความเข้าใจในรายวิชาและมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานปัจจุบันและอนาคต กระบวนการเรียนรู้วิชาสารสนเทศธรณีวิทยา แบ่งออกเป็นการสร้างกิจกรรมผ่านกรณีศึกษาในหลากหลายรูปแบบ โดยมีการแทรกวิธีการสืบค้นข้อมูล การวางแผนงาน การสำรวจภาคสนาม โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจแบบใหม่ การวิเคราะห์ผลและการแสดงผลออกมาอย่างมืออาชีพ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาสามารถ 1. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูลของพื้นที่ศึกษา 2. ออกแบบระเบียบวิธีการศึกษาโดยใช้ระบบสารสนเทศธรณีวิทยา 3. วิเคราะห์ผลร่วมกับการปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมและถูกต้อง 4. ทำการฝึกเขียนรายงานในรูปแบบที่ถูกต้อง

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21, ระบบสารสนเทศธรณีวิทยา, ธรณีวิทยา

### 1. บทนำ

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาในทุกๆระดับชั้น ทำให้รูปแบบของการเรียนการสอนในห้องเรียนเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก [1] การเข้าถึงวิธีการศึกษาและอุปกรณ์การศึกษาที่มากมายทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเลือกเรียนรู้และมีผลให้เกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะและมุมมองโลกทัศน์ใหม่ๆ แก่ผู้เรียน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการมีอยู่ของสื่อที่มากมายในทุกๆรูปแบบปัจจุบันนี้ การเรียนการสอนในสถานศึกษายังคงเป็นรูปแบบเดิมที่ผู้สอนทำการบรรยายหน้าชั้นเรียน และผู้เรียนเรียนรู้จากอาจารย์ผู้สอนเพียงอย่างเดียว ผลที่เกิดขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนลดลง สร้างข้อจำกัดอย่างมากต่อการทำความเข้าใจ ขาดประสบการณ์และทักษะที่สามารถนำไปต่อยอดหรือนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้

เรียน รูปแบบการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากกว่าการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรงเพียงอย่างเดียว ดังนั้น มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ได้มีการสร้างบุคลากรและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้จริง สามารถพัฒนาและนำไปใช้ในการสร้างพื้นฐานการเรียนรู้ตลอดชีวิต และนำไปประยุกต์ใช้กับงานในอนาคตได้อีกด้วย

### 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้

รูปแบบการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่ผู้เรียนมีโอกาสในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง วิธีการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนแบบการรับข้อมูลจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวได้เปลี่ยนแปลงไป [2, 3] ผู้สอนมีการถูกลดบทบาทลงแต่เน้นผู้เรียนให้เกิดความ

กระตือรือร้นต่อการเรียน การทำกิจกรรมและการลงมือปฏิบัติ [3] อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่นี้คาดว่าผู้เรียนจะสามารถสร้างความเข้าใจ พัฒนาการคิดวิเคราะห์ การลงมือปฏิบัติ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เพื่อน สังคมและสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนที่ดีขึ้นและการนำไปประยุกต์ในชีวิตจริงในการทำงานและการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่แก่ตนเอง กระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ที่ใช้ในรายวิชา ระบบสารสนเทศธรณีวิทยา ประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่ 1. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเลือกปฏิบัติตามความสนใจ ทำให้นักศึกษาเกิดการพัฒนา เกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะเพื่อที่จะสามารถนำไปต่อยอดได้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ผ่านการสร้างโครงงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 2. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการสอนและการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนหรือผู้เรียนด้วยตนเอง ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม 3. กระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องมีการตั้งคำถาม ตั้งสมมุติฐาน สืบค้นข้อมูลข้อเท็จจริง หรือการทดลอง เพื่อจะสามารถนำมาสรุปผลและนำเสนอผลงานต่อผู้อื่นได้ [4]

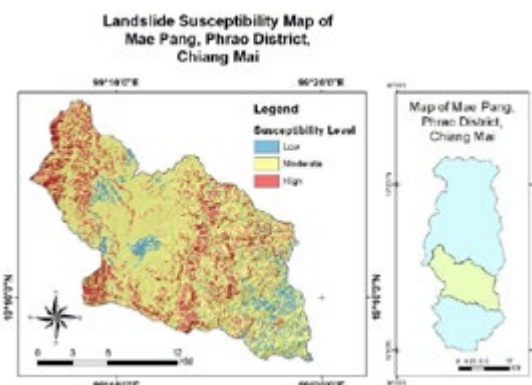
กระบวนการระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเป็นวิธีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา มาทำการซ้อนทับกันอย่างเป็นหลักการ เพื่อให้เกิดข้อมูลรูปแบบใหม่ที่บูรณาการแต่ละชั้นข้อมูล โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการจากการนำเทคโนโลยีปัจจุบันเข้ามาจัดการข้อมูล [5] ผลที่ได้คือข้อมูลใหม่มีความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้มากในอนาคต

### 3. วิธีการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

รายวิชา 205485 ระบบสารสนเทศธรณีวิทยา มีการจัดการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ดังนี้

#### 3.1. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ

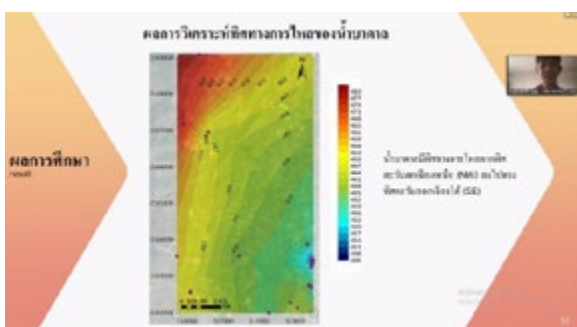
กระบวนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ถูกสร้างขึ้น ได้แก่ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างโครงงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะมีการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างโครงงานหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้สอนได้มีการสอนหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศธรณีวิทยา ได้แก่ 1. ระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเบื้องต้น 2. กระบวนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ วิเคราะห์ประมวลผลและแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการผ่านระบบสารสนเทศธรณีวิทยา 3. การนำระบบสารสนเทศธรณีวิทยาไปประยุกต์ใช้ในงานทางธรณีวิทยา เช่น การทำแผนที่ การสำรวจแหล่งทรัพยากรธรณี กระบวนการพื้นผิว ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติทางธรรมชาติ (รูปที่ 1) กิจกรรมดังกล่าวได้จุดประกายให้ผู้เรียนได้เลือกหัวข้อที่สนใจ เพื่อนำวิธีการศึกษาไปใช้วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการนำหลักการและวิธีการไปใช้กับการสร้างโครงงานอิสระทางธรณีวิทยาที่สนใจ อย่างไรก็ตาม ถ้ามีผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถหาความสนใจได้ว่าจะต้องนำวิธีการที่ผู้สอนไปใช้ หน้าที่ของผู้สอนคือการเข้าไปสอบถามว่า ผู้เรียนมีความสนใจเรื่องใด แล้วแนะนำให้ผู้เรียนในการนำวิธีการบางอย่างเข้าไปใช้ในการสร้างโครงงานอิสระทางธรณีวิทยา



รูปที่ 1 ตัวอย่างของการนำวิธีการระบบสารสนเทศธรณีวิทยาไปใช้ในงานภัยพิบัติดินถล่มในพื้นที่ตำบลแม่ปั่ง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

### 3.2. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม

กระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่นักศึกษาได้มีการเรียนรู้ด้วยกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มที่นักศึกษามีความสนใจในเรื่องเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับธรณีวิศวกรรม กลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับน้ำผิวดินและน้ำบาดาล กลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับหิน กลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับกระบวนการพื้นผิวและกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับบรรพชีวินวิทยา หลังจากการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ ผู้เรียนจะนำวิธีการที่ผู้สอนและวิธีการปฏิบัติจากคาบปฏิบัติการไปใช้ในการสร้างโครงงานอิสระทางธรณีวิทยา และทำกิจกรรมนักศึกษาได้มีการสรุปวิธีการที่นำไปใช้ องค์ความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ ความยาก-ง่าย ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการทำงาน (รูปที่ 2) กิจกรรมนี้จะทำให้นักศึกษาได้มีการนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้น มีการสอบถามจากผู้เรียนที่มีความสนใจในกลุ่มอื่น ทำให้เกิดความเข้าใจโดยรวมแก่ผู้เรียนทุกคน นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มมากกว่าการได้รับข้อมูลจากผู้สอนโดยตรง



รูปที่ 2 ตัวอย่างของการนำวิธีการระบบสารสนเทศธรณีวิทยาไปใช้ในการวิเคราะห์ทิศทางกรวยของน้ำบาดาล จากกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับน้ำผิวดินและน้ำบาดาล

### 3.3. กระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์

กระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการที่ผู้เรียนใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบในเรื่องที่สนใจหรือเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหาได้แก่ ผู้เรียนจะต้องมีการตั้งคำถาม ตั้งสมมุติฐาน สืบค้นข้อมูลข้อเท็จจริงหรือการทดลอง เพื่อจะสามารถนำมาสรุปผลและนำเสนอผลงาน เช่น ถ้าผู้เรียนมีความสนใจเกี่ยวกับพื้นที่ที่รองรับด้วยหินอัคนีและหินแปร จะมีโอกาสเกิดการถล่มหรือไม่ ผู้เรียนต้องเริ่มจากการระบุปัญหา ระบุวัตถุประสงค์ของการศึกษา การนำวิธีการทางระบบสารสนเทศธรณีวิทยาในการเลือกพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง เพื่อให้เกิดการกระจายตัวของ การเก็บตัวอย่างที่ครอบคลุม เป็นระบบและเป็นการใช้เวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ รายวิชานี้มีการใช้อากาศยานไร้คนขับเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้เรียนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม (รูปที่ 3) หลังจากเก็บตัวอย่าง จะเป็นการนำตัวอย่างเข้ามาวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ และเป็นการนำผลจากการวิเคราะห์มาเขียนรายงานและแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ และรูปแบบของโปสเตอร์เพื่อนำเสนอผลงาน กระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์เป็นการบูรณาการความรู้ทั้งหมดที่ผู้เรียนเคยเรียนมา ดังนั้น วิธีการทางวิทยาศาสตร์ข้างต้น ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการสร้างโครงงานอิสระทางธรณีวิทยาที่สนใจอื่นๆ ได้

ผลการศึกษาทั้งหมด ผู้เรียนได้มีการนำเสนอความก้าวหน้าของการทำโครงการและการนำเสนอผลงานหลังจากเสร็จสิ้นการทำโครงการในรูปแบบของโปสเตอร์ (รูปที่ 4) กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษาตั้งแต่ต้นจนจบ สามารถแสดงผลการศึกษาด้วยโปสเตอร์ และฝึกการนำเสนอผลงานในเวลาที่จำกัดเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้อย่างกระชับและสมบูรณ์



รูปที่ 3 ตัวอย่างการนำอากาศยานไร้คนขับเพื่อเป็นการเห็นภาพมุมกว้างและมุมสูงของโครงการอิสระทางธรณีวิทยาของผู้เรียน เพื่อเพิ่มข้อมูลภาคสนามที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศธรณีวิทยา



รูปที่ 4 ตัวอย่างของโปสเตอร์ของผู้เรียนที่นำกระบวนการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสร้างโครงการอิสระทางธรณีวิทยา โดยนำไปใช้ในการศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นของรอยแตกและขนาดตะกอนต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานตามแนวรอยเลื่อนแม่ทาด้านตะวันออก จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

#### 4. ผลการศึกษาที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

จากการนำวิธีการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นไปใช้ ผลของการนำไปใช้แสดงออกมาได้ ดังต่อไปนี้

##### 4.1. การนำเสนอข้อมูลโครงการอิสระทางธรณีวิทยา

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา-2019 ทำให้การนำเสนอข้อมูลทั้งหมดอยู่ในรูปแบบการนำเสนอออนไลน์ โดยหัวข้อที่ผู้เรียนได้ทำการนำเสนอ ได้แก่ หัวข้อที่สนใจ ที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์การศึกษา ขั้นตอนการดำเนินการ การออกภาคสนาม ผลที่คาดว่าจะได้รับ และแผนการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการนำเสนองานก่อนการออกภาคสนาม และการนำเสนอความก้าวหน้าของงานด้วยการใช้ระบบสารสนเทศธรณีวิทยา ผลที่เกิดขึ้นพบว่าผู้เรียนสามารถประยุกต์การใช้งานระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเข้ากับโครงการอิสระที่ผู้เรียนสนใจ ส่วนนี้มีการประเมินทั้งสิ้น 20% ของคะแนนทั้งหมด และถูกแบ่งออกเป็นการได้มาของข้อมูล 2% การนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลได้อย่างถูกต้อง 5% การอธิบายให้ผู้เรียนคนอื่นเข้าใจได้ 5% การนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องสวยงาม 5% และการมีแผนที่ชัดเจนในการดำเนินการต่อ 3% ซึ่งคะแนนสูงสุดอยู่ที่ 18% ต่ำสุดอยู่ที่ 14% คะแนนเฉลี่ยโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ ~16% จากผลที่เกิดขึ้นแสดงว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการนำเสนอข้อมูลในหัวข้อที่ตนเองสนใจและสามารถใช้เทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศในการนำเสนอและถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

##### 4.2. การปฏิบัติงานภาคสนาม

การปฏิบัติงานภาคสนามเป็นการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผู้เรียนมีการนำเสนอข้อมูลโครงการอิสระทางธรณีวิทยา ข้อมูลภาคสนามส่วนใหญ่เป็นการเก็บข้อมูลที่ปรากฏบนพื้นผิวที่ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียมและอากาศยานไร้คนขับสามารถบันทึกภาพได้ ทั้งนี้ กระบวนวิชานี้มีการฝึกซ้อมการใช้



อากาศยานไร้คนขับที่สนามในภาควิชาธรณีวิทยา เพื่อให้ผู้เรียนรู้กฎและข้อมูลของการบินเบื้องต้น จากผลการศึกษาสังเกตได้ว่า มีผู้เรียนบางส่วนได้มีการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในการเก็บข้อมูล อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการมีจำนวนของอุปกรณ์น้อยและการเตรียมการที่ค่อนข้างนาน ทำให้อุปสรรคที่เกิดขึ้นคือ ผู้เรียนบางส่วนไม่สามารถใช้อุปกรณ์บันทึกภาพทางอากาศในการเก็บข้อมูลภาคสนาม จึงจำเป็นต้องอาศัยการเดินทางภาคสนามและการแบกอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างมาทำโครงการอิสระทางธรณีวิทยา ดังนั้น การประเมินในส่วนนี้จึงไม่ถูกนำมารวมเพื่อวัดผลการศึกษาแก่ผู้เรียนทุกคน

#### 4.3. การวิเคราะห์ข้อมูลงานภาคสนาม

การใช้ระบบสารสนเทศธรณีวิทยาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกเก็บมาจากภาคสนามถูกนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนจากปฏิบัติการรายสัปดาห์ ผู้เรียนในกลุ่มเฉพาะที่มีความสนใจในเรื่องใกล้เคียงกันมีการแลกเปลี่ยนผลที่วิเคราะห์ได้ร่วมกัน เนื่องจากการปฏิบัติการภาคสนามมีข้อจำกัดกับผู้เรียนหลายคน การวิเคราะห์ข้อมูลงานภาคสนามนี้จึงมีการประเมินเป็น 20% ของคะแนนทั้งหมด การประเมินผลทำได้จากการสังเกตขณะผู้เรียนทำการอภิปราย การเข้าไปสอบถามผู้เรียนโดยตรงผ่านระบบออนไลน์ หรือ การนัดหมายเพื่อปรึกษาหารือและแก้ปัญหาในส่วนที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง ผลการศึกษาและประเมินพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการอภิปรายกับเพื่อนได้ดี มีการนำเสนอข้อเท็จจริงที่ได้จากงานภาคสนามและใช้เหตุผลโต้แย้งและการสอบถามซึ่งกันและกันขณะทำการอภิปราย นอกจากนี้ผู้เรียนมีการนำผลการศึกษามาสอบถามผู้สอนและผู้ช่วยสอนในการนำวิธีการมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลภาคสนามของตนเอง ผลการประเมินคาดว่า ผู้เรียนได้รับการเพิ่มทักษะทางสถิติ คณิตศาสตร์ ธรณีวิทยาและระบบสารสนเทศธรณีวิทยาเพิ่มเติมมากขึ้นด้วย เพื่อเป็นการฝึกทักษะการตั้งคำถาม การหาคำตอบด้วยตนเอง

#### 4.4. รายงาน

รายงานถือเป็นส่วนหนึ่งและเป็นส่วนสำคัญในการแสดงผลการศึกษาให้ออกมาในรูปแบบรายงานฉบับสมบูรณ์หรือรายงานเพื่อการตีพิมพ์ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีการแสดงรายงานให้อยู่ในรูปแบบของโปสเตอร์ ซึ่งถือเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย โดยการเลือกแสดงเฉพาะข้อความที่สำคัญของผลการศึกษา การเขียนรายงานในกระบวนวิจาาระบบสารสนเทศธรณีวิทยากำหนดไว้ที่ 20% ของคะแนนทั้งหมด ประกอบด้วย การลำดับเนื้อหา ความสมดุลระหว่างภาพและตัวอักษร รูปแบบและความครบถ้วนสมบูรณ์ของแผนภาพ/แผนที่ ความกระชับและเข้าใจง่ายของบทคัดย่อ ไวยากรณ์และส่วนประกอบอื่นของรายงาน

ผลการศึกษาพบว่า รายงานที่ถูกจัดทำขึ้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินอยู่ที่ 18.5% ซึ่งถือว่าผู้เรียนมีความละเอียด รอบคอบและมีการแสดงผลลัพธ์ของรายงานที่ดีถึงดีมาก ผู้เรียนบางคนสามารถสร้างสื่อได้อย่างน่าสนใจและหลากหลาย เช่น วีดีโอ แผนผัง การแสดงขั้นตอนการทำงานและการเสนอผลงานแบบออนไลน์ นอกจากนี้ ในส่วนของโปสเตอร์ ผู้เรียนได้นำวิธีการ ขั้นตอนและการแสดงผลลัพธ์จากรายวิชาอื่นไปประยุกต์ใช้กับการทำรายงานวิชาอื่น เช่น ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม ธรณีแปรสัณฐาน สัมมนา เป็นต้น และการนำเสนอผลงานวิชาการของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เป็นอย่างดี

#### 4.5. การเก็บคะแนนปฏิบัติการและการสอบกลางภาคเรียนที่ 2

แม้ว่ากระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 จะเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยการนำองค์ความรู้ ขั้นตอนและกระบวนการที่ผู้สอนได้สาธิตให้ดูเบื้องต้น ไปประยุกต์ใช้กับโครงการอิสระทางธรณีวิทยาแล้วนั้น การสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ยังคงมีอยู่ แต่บทบาทและความสำคัญได้ลดน้อยลงไป

หากเปรียบเทียบกับรายวิชาทั่วไปอื่นๆ ในภาควิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการประเมิน เป็นการเก็บคะแนนปฏิบัติการที่ผู้เรียนจำเป็นต้องส่งให้แก่ผู้สอนในช่วงแรก เพื่อรับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแนวทางการนำไปใช้ในการทำงานต่อไป และมีการวัดผลการสอบข้อเขียนกลางภาคเรียน ผ่านระบบออนไลน์ การประเมินผลถูกกำหนดไว้ที่ 40% ของคะแนนทั้งหมด โดยปฏิบัติการกำหนดไว้ที่ 15% และการสอบกลางภาคเรียนกำหนดไว้ที่ 25%

ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของปฏิบัติการ ของผู้เรียนทั้งหมดอยู่ที่ 14.16% และคะแนนเฉลี่ยของการสอบกลางภาคเรียนอยู่ที่ 18% และมีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานประมาณ 4.2 ผลการศึกษาที่ได้สามารถระบุได้ว่า ผู้เรียนเข้าใจและสามารถแสดงผลการทดลอง ผ่านปฏิบัติการได้เป็นอย่างดีถึงดีมาก ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาการแบบก้าวกระโดดจากปฏิบัติการช่วงต้น ที่ไม่มีความเข้าใจและไม่มั่นใจในการทำปฏิบัติการจน สามารถสร้างสรรค์ผลงานจากปฏิบัติงานได้อย่างน่า พึงพอใจ อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินการสอบกลางภาค เรียนจะเห็นได้ว่า ผู้เรียนบางคนสามารถทำคะแนน ปฏิบัติการได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถทำคะแนนจาก ข้อสอบกลางภาคได้ ทำให้ผู้สอนสามารถสรุปผลการ ศึกษาโดยรวมได้ว่า ควรจะต้องมีการพัฒนาหลักสูตร ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการ เหตุผล ทฤษฎีและ การนำไปใช้ให้มากขึ้น ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ผ่าน ปฏิบัติการที่ต้องมีความสอดคล้องกันมากขึ้น

## 5. สรุปผล

กระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ที่ใช้ในการ เรียนการสอนรายวิชา 205485 ระบบสารสนเทศ ธรณีวิทยา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ มากกว่าการเรียนจากผู้สอนโดยตรงเพียงอย่างเดียว รูปแบบที่ใช้ในรายวิชานี้ ได้แก่ 1. กระบวนการเรียนรู้ โดยการลงมือปฏิบัติ 2. กระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม และ 3. กระบวนการเรียนรู้แบบ วิทยาศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้ทั้งสามแบบ เน้น

ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการสอน และการชี้แนะจากผู้สอนเบื้องต้น ความรู้ความ สามารถที่สร้างขึ้นมาจากการลงมือปฏิบัติจากปฏิบัติ การและการนำทักษะเหล่านั้นไปใช้ต่อยอดกับโครง งานอิสระทางธรณีวิทยาที่นักศึกษาสนใจ จากการ สอบถามผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่าง จริงจัง ทำให้มีความพร้อมที่มากขึ้นสำหรับการทำงาน ทางธรณีวิทยาในอนาคต

ความสำเร็จของกระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษ ที่ 21 สามารถขยายผลได้แก่ผู้เรียนในรายวิชาอื่นและ ชั้นปีอื่น โดยผู้สอนคาดการณ์ว่าจะนำวิธีและ กระบวนการเรียนรู้แบบใหม่นี้ลงไปสู่รายวิชาที่ผู้สอน ได้มีโอกาสสอนแก่ผู้เรียนชั้นปีอื่น ได้แก่ ธรณีฐาน ฐาน ธรณีวิทยาพื้นผิวและการวิเคราะห์ภูมิประเทศ และการฝึกธรณีวิทยาภาคสนาม และอาจจะมีการ แทรกกิจกรรมอื่นเพิ่มเติมเมื่อสามารถทำการเรียนการ สอนในห้องเรียน เช่น การเล่นเกมเชิงธรณีวิทยาอย่าง สร้างสรรค์ การตอบคำถามหรือการนำเสนอข้อมูลต่อ ผู้ฟังสาธารณะต่อไป

อย่างไรก็ตาม ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นส่วน ใหญ่จะเป็นเรื่องของความพร้อมของอุปกรณ์การ ศึกษา เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาครั้งนี้เป็นการ เรียนการสอนระบบออนไลน์ ผู้เรียนบางคนประสบ ปัญหาอุปกรณ์การเรียนไม่พร้อม การเข้าถึง อินเทอร์เน็ตที่ค่อนข้างยาก และโปรแกรมที่แสดงผล ออกมายังไม่รวดเร็วเท่าที่ควร ผู้สอนคาดการณ์ว่า ปัญหาเหล่านี้สามารถทำให้คลี่คลายได้ ถ้าผู้เรียนมี โอกาสเข้ามาเรียนและปฏิบัติกิจกรรมที่ห้องปฏิบัติการ ของภาควิชาที่มีอุปกรณ์การเรียนรู้อุปกรณ์ที่ค่อนข้างครบครัน และเหมาะสมต่อการใช้งาน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้อง กับศตวรรษที่ 21 สำหรับรายวิชา 205485 ระบบ สารสนเทศธรณีวิทยา ปีการศึกษา 2564 จะไม่สามารถ สำเร็จลุล่วงไปได้ถ้าขาดผู้เรียนชั้นปีที่ 4 สาขา

ธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ขอขอบคุณภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์  
การเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณ ผศ.  
ดร. ณัฐพล แจ้งอักษร และ อ.ดร. พิมพ์พธู สุตานันท์  
คณะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการกลุ่ม A2 ขอขอบคุณ

อาจารย์สมาชิกกลุ่ม A2 ทุกท่านที่นำเสนอข้อมูลที่นำ  
สนใจและแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดโครงการ และ  
สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและ  
การเรียนรู้ (TLIC) ที่สนับสนุนงบประมาณในการจัด  
กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับ  
ศตวรรษที่ 21 แก้ววิชานี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] เยาวเรศ ภัคดีจิตร (2557). Active Learning กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21: เอกสาประกอบการ  
เสวนาทางวิชาการวันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพการเรียนการสอน. แหล่งที่มา [http://apr.nsr.u.ac.th/  
27022015155130\\_article](http://apr.nsr.u.ac.th/27022015155130_article)

[2] Bonwell, C.C., and Eison, J. A. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the  
Classroom. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education,  
The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.

[3] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1 (ไม่ปรากฏปีที่ตีพิมพ์). บทเรียนออนไลน์ การ  
เรียนรู้แบบ active learning, แหล่งที่มา <https://sites.google.com/chaiyaphum1.go.th/active-learning>.

[4] O'Flaherty, J., and Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education:  
A scoping review. The internet and higher education, 25, 85-95.

[5] สมบัติ อยู่เมือง (ไม่ปรากฏปีที่ตีพิมพ์). ความหมายของคำว่า "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic  
Information System) GIS, แหล่งที่มา <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html>

## การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาสมดุลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร

ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 155 หมู่ 2 ถนนคันคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100  
E-mail pattavara.p@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

โลกปัจจุบันผู้คนในศตวรรษที่ 21 มีการใช้เทคโนโลยี สื่อมัลติมีเดีย แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมในการหาความรู้กันอย่างกว้างขวาง อาทิเช่น Canva Kinemaster YouTube ไมโครซอฟท์ทีม เป็นต้น การใช้ประโยชน์สิ่งที่ทันสมัยเหล่านี้ในการจัดการเรียนวิชาสมดุลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร ช่วยทำให้นักศึกษาได้เข้าใจความรู้ทฤษฎีของวิชาได้ดียิ่งขึ้น มีการใช้กิจกรรมต่างๆ เพื่อทำให้นักศึกษาเข้าใจและเห็นภาพชัดเจนว่าสมดุลมวลสาร สมดุลพลังงานเกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอย่างไร ทั้งนี้อาจารย์และนักศึกษาต้องมีการปรับตัว ฝึกทักษะ และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองาน พบว่ากิจกรรมต่างๆ ในวิชานี้ส่งผลให้นักศึกษามีความสนใจ มีการทำงานเป็นทีมโดยสื่อสารกันทางเครื่องมือสื่อสารออนไลน์ โดยไม่ต้องพบหน้ากันในช่วงที่มีการระบาดของโควิด-19 การมีคลิปบทเรียนออนไลน์ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น สังเกตได้จากร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรด A B+ และ B อยู่ในระดับที่สูง

**คำสำคัญ:** ศตวรรษที่ 21, วิศวกรรมอาหาร, สมดุลมวลสาร, สมดุลพลังงาน

### 1. บทนำ

การคำนวณสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับผู้ที่ทำงานด้านวิศวกรรมอาหารในหลายด้านดังนี้

เมื่อต้องมีการวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิตอาหาร ต้องมีการคิดคำนวณสมดุลมวลเพื่อหาปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตอาหาร ปริมาณสารที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ปริมาณผลิตภัณฑ์และปริมาณของเสีย

เมื่อต้องการทราบส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ เช่น ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน และปริมาณไขมัน เป็นต้น การหาร้อยละของผลิตภัณฑ์เทียบกับปริมาณวัตถุดิบ และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ก็สามารถทำได้ด้วยการคำนวณสมดุลมวลและพลังงาน

ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่หรือสูตรใหม่ ต้องคำนวณสมดุลมวลเพื่อหาน้ำหนักของวัตถุดิบที่ต้องใช้ในโรงงานแปรรูป และเพื่อเป็นข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณาเพื่อเลือกใช้เครื่องมือแปรรูปอาหารที่เหมาะสม

การทำสมดุลพลังงานมีประโยชน์ เช่น เมื่อต้องการคำนวณหาความร้อนที่ต้องกำจัดออกจากถังหมัก การคำนวณหาปริมาณน้ำหล่อเย็นที่ต้องใช้ เพื่อรักษาอุณหภูมิในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำผลไม้ เนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญของโรงงาน ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิธีการเพื่อลดการใช้พลังงานในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งต้องใช้ความรู้ด้านสมดุลพลังงานในการหาว่าพลังงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการและพลังงานทั้งหมดของกระบวนการแปรรูปมีค่าเท่าใด เพื่อใช้ตรวจสอบว่าพลังงานถูกใช้อย่างไร ที่ไหน ทำไมต้องใช้พลังงานเพื่อหาวิธีการใช้พลังงานต่อไป

ที่ผ่านมา นักศึกษาที่เรียนกระบวนวิชานี้บางคน รู้สึกว่าวิชานี้มีความยาก ดังนั้นนักศึกษาจึงต้องตั้งใจเรียน ทบทวนเนื้อหาและฝึกฝนการคำนวณอยู่เสมอ ปัจจุบันนักศึกษายุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีนักศึกษาค้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาการโดยตรงในการเรียน หรือการหาข้อมูลด้านอาหาร การใช้แอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทำชิ้นงาน หรือการบ้านในรูปแบบที่ทันสมัย ให้ข้อมูลที่ชัดเจน ดึงดูดน่าสนใจ เช่น Canva Kinemaster การใช้โซเชียลมีเดียเพื่อสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์อาหาร การหาแหล่งวัตถุดิบ เครื่องมือแปรรูป ตลอดจนการได้รับข้อมูลที่มีการเผยแพร่ความรู้ใหม่ๆ ผ่านช่องทางสื่อสารที่นิยมปัจจุบัน เช่น ยูทูป เฟซบุ๊ก เว็บไซต์ วารสารวิชาการออนไลน์ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นประโยชน์กับนักศึกษาและผู้สอน เพราะทำให้นักศึกษาใช้ทักษะเพื่อการเรียนรู้ ฝึกการคำนวณ ทำการประยุกต์สิ่งรอบตัวในชีวิตประจำวันเข้ากับการเรียน ส่งเสริมให้อาจารย์และนักศึกษาปรับตัวให้ทันกับสังคมโลกยุคใหม่ มีความสามารถที่เรียนรู้ได้ตลอดชีวิต เลือกใช้ข้อมูลที่ต้องการมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในทางกลับกันต้องมีความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ ผลงาน หรือชิ้นงานไปยังสังคมภายนอกได้อย่างน่าสนใจ ผ่านทางช่องทางสื่อสารต่างๆ

กระบวนวิชานี้จึงได้จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้ทักษะความสามารถที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีการสร้างกิจกรรมและงานมอบหมายที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้มีการสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม การมีความสามารถในการนำเสนอเกี่ยวกับการคำนวณ สมดุลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร เพื่อมุ่งหวังให้นักศึกษาได้มีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ได้ความรู้ติดตัวไปใช้ระหว่างการเรียนรู้ในวิชาอื่น และใช้ความรู้เพื่อการประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา

## 2. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

กระบวนวิชานี้ทำการสอนแบบออนไลน์ทุกคาบผ่านทาง zoom เนื่องจากอยู่ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 และอาจารย์มีเอกสารการสอนในรูปแบบไฟล์ PDF แจกให้นักศึกษาใช้เรียนด้วย นอกจากนั้นยังมีช่องทางการติดต่อคือโปรแกรมไมโครซอฟท์ทีม (Microsoft Teams) ของกระบวนวิชา และมีกลุ่มไลน์เพื่อการติดต่อสื่อสาร สำหรับการจัดการเรียนและกระบวนการเรียนรู้อธิบายได้ในแต่ละหัวข้อที่สอนดังนี้

### 2.1. การอิมตัวและความชื้น

อาจารย์จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ดังนี้ เมื่ออาจารย์ได้สอนเนื้อหาเกี่ยวกับความดันย่อยและความดันรวมของอากาศ การอิมตัวของอากาศในช่วงโมงเรียนผ่านระบบ Zoom แล้ว ได้ชี้แจงมอบหมายงานในช่วงโมงเรียน และทำสื่อที่มีคำอธิบายงานที่มอบดังกล่าวอีกครั้ง จัดทำด้วย Canva นำไปโพสต์สั่งงานเป็นทางการผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ทีม (รูปที่ 1 และ 3) มีการให้อิสระแก่นักศึกษาในการเลือกอุณหภูมิเพื่อการวาดรูปและการคำนวณค่าที่เกี่ยวกับความดันรวม ความดันย่อยไอน้ำ และความดันย่อยของอากาศแห้ง งานชิ้นนี้ทำให้นักศึกษาได้ทบทวนและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สามารถสรุปการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับความชื้นในอากาศ ซึ่งปริมาณความชื้นในอากาศมีผลต่อคุณภาพของอาหาร เช่น การเสื่อมเสียของอาหารเกิดขึ้นรวดเร็วหากเก็บรักษาในบริเวณที่มีปริมาณความชื้นสูงทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ นักศึกษาได้สั่งงานโดยจัดทำในรูปแบบไฟล์รูปภาพที่สวยงาม นักศึกษาทำงานกลุ่มได้สำเร็จโดยไม่ต้องพบหน้ากัน โดยช่องทางที่ติดต่อกันอาจไลน์ หรือ zoom นักศึกษาสามารถนำเสนอเนื้อหาวิทยาศาสตร์ผ่านรูปภาพที่ออกแบบสวยงาม (ดังรูปที่ 2) ช่องทางการสั่งงานทางไมโครซอฟท์ทีม ทำให้อาจารย์และนักศึกษาสามารถทำงานที่ไหนก็ได้ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต มีความยืดหยุ่นในการเรียน

และการทำงาน ผลงานที่ออกแบบสวยงามอาจารย์จะให้รางวัลเป็นผลตอบแทนเพื่อตอบแทนแก่ความตั้งใจของนักศึกษา

นอกจากนั้นยังใช้กระบวนการเดียวกัน ในการมอบหมายงานในเรื่องเกี่ยวกับการคำนวณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและจุดน้ำค้าง (Dew point) โดยนักศึกษาเลือกสมาชิกในกลุ่มเอง นักศึกษามีอิสระเต็มที่ในการเลือกเมืองและประเทศที่นักศึกษาสนใจเพื่อคำนวณค่า ประเทศที่นักศึกษาเลือกมีทั้งอังกฤษ อาร์เจนตินา มาเลเซีย อินเดีย สหรัฐอเมริกา จากนั้นนักศึกษาต้องใช้กฎเกิลเพื่อค้นหาเวลาที่เวลานั้น เมืองนั้นมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เท่าใด (ดังรูปที่ 4) นำข้อมูลนี้มาทำการคำนวณตามทฤษฎีที่เรียนมา เพื่อหาความดันย่อยของไอน้ำในอากาศ และจุดน้ำค้าง กิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษารู้สึกว่าการคำนวณเป็นเรื่องใกล้ตัว เห็นภาพชัดเจนขึ้นเพราะเป็นเมืองที่นักศึกษาสนใจเลือกเมืองเอง ช่วยให้นักศึกษาจดจำเนื้อหาการบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นด้วย รูปที่ 5 คือตัวอย่างการคำนวณที่นักศึกษาเลือกจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย

## 2.2. สมดุลมวลสาร

ในหัวข้อนี้อาจารย์ต้องการให้นักศึกษาเข้าใจความสำคัญและใช้ความรู้เรื่องสมดุลมวลสาร เพื่อการวางแผนการผลิตอาหาร ได้สอนเนื้อหาและตัวอย่างการคำนวณแบบออนไลน์ผ่าน Zoom และมอบหมายงานผ่านไมโครซอฟท์ทิม โดยจัดทำด้วยโปรแกรม Canva และเผยแพร่ให้นักศึกษาทราบทางไลน์และไมโครซอฟท์ทิม ดังรูปที่ 6 อาจารย์ให้นักศึกษาคัดเลือกสมาชิกในกลุ่มเอง ให้แต่ละกลุ่มคิดเองว่าต้องการจะผลิตอาหารชนิดใด อาจารย์โอนเงินให้แต่ละกลุ่มเพื่อให้นักศึกษาเลือกซื้ออาหารชนิดนั้นมาเพื่อศึกษาส่วนประกอบของอาหาร ถ่ายรูปฉลากและผลิตภัณฑ์ ให้แต่ละกลุ่มสมมติเองว่าอีก 3 เดือน ลูกค้าต้องการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวก็ขึ้น จากนั้นให้นักศึกษาคำนวณว่าโรงงานของนักศึกษาต้องใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดกี่กิโลกรัม และเขียนอธิบายว่าการคำนวณ

สมดุลมวลสารมีประโยชน์อย่างไรกับบริษัทของนักศึกษา ให้นักศึกษาจัดทำในรูปแบบที่สวยงาม ตัวอย่างผลงานของนักศึกษา แสดงในรูปที่ 7 ระหว่างการทำกิจกรรมนักศึกษาที่มีคำถามสามารถ ไลน์สอบถามอาจารย์ผู้สอนได้ ผลของกิจกรรมนี้ นักศึกษารู้สึกว่าทำให้เข้าใจและเห็นประโยชน์ของการคำนวณสมดุลมวลสารเพื่อการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ และรู้สึกสนุกสนานในการคัดเลือกอาหารที่ตนเองสนใจมาทำงานส่งอาจารย์ ได้มีการทำงานเป็นทีม ได้ศึกษาทำความเข้าใจในข้อมูลบนฉลากผลิตภัณฑ์อาหารได้ถูกต้อง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่นักศึกษาเลือก อาทิเช่น โบโลน่าพริก คูกี้ก็สังค์เปอร์ มันฝรั่งทอดกรอบ เป็นต้น



(ก)



(ข)

รูปที่ 1 (ก) อาจารย์ใช้ Microsoft Team เป็นช่องทางติดต่อกับนักศึกษา และ (ข) อาจารย์ใช้ Canva เพื่อการชี้แจงชิ้นงานที่เกี่ยวกับการอิมตัวของอากาศ



รูปที่ 2 ตัวอย่างชิ้นงานกลุ่มเกี่ยวกับการอึมตัวของอากาศ ที่นักศึกษาทำในรูปแบบที่สวยงาม



รูปที่ 3 อาจารย์ใช้ Canva เพื่อการสั่งงานเกี่ยวกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและ Dew point ในรูปแบบที่สวยงาม ทันสมัย



รูปที่ 4 นักศึกษาใช้กูเกิลเพื่อค้นข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของประเทศสิงคโปร์



รูปที่ 5 ตัวอย่างงานหัวข้อความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและ Dew point ที่นักศึกษาทำส่ง



รูปที่ 6 อาจารย์ใช้โปรแกรม Canva และไมโครซอฟท์ ทีม เพื่อการมอบหมายงานและการสั่งงานในหัวข้อสมตุลมวลสาร

นอกจากนี้อาจารย์ยังได้ทำคลิปวิดีโอการคำนวณสมมูลมวลสาร ในกระบวนการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง ทำด้วยโปรแกรม Kinemaster นำเผยแพร่บนช่องทาง YouTube (รูปที่8) สำหรับลิงค์คือ <https://www.youtube.com/watch?v=032us4l062w&t=387s> ทำให้นักศึกษาเข้าไปรับชมเพื่อทบทวนเนื้อหาการคำนวณได้ตลอดเวลา การทำคลิปนี้ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น นอกเหนือจากการอ่านตัวอย่างการคำนวณนี้ในเอกสารคำสอนที่อาจารย์แจกให้ การทำคลิปนี้ทำให้อาจารย์มีความสามารถพิเศษในการใช้สื่อที่ทันสมัยประกอบการสอน สามารถปรับตัวเข้ากับการใช้แอปพลิเคชันที่ทันสมัย สร้างบทเรียนที่ทำให้ นักศึกษารู้สึกเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

### 2.3. สมดุลพลังงาน

ในหัวข้อสมดุลพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตอาหาร เป็นหัวข้อที่หากนักศึกษาเข้าใจหลักการได้ดีแล้ว นักศึกษาจะแก้ปัญหหรือทำการคำนวณได้ง่ายมาก เนื่องจากในการสอนที่ผ่านมาอาจารย์ได้เคยทำคลิปวิดีโอสอนหัวข้อนี้ไว้แล้ว ทั้งทฤษฎีและตัวอย่างการคำนวณ ดังนั้นในชั้นเรียนออนไลน์อาจารย์ได้สอน และ ยังได้ส่งลิงค์ทางช่อง YouTube ให้นักศึกษาด้วย เพื่อให้ นักศึกษาที่สนใจได้เข้าไปเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ ตัวอย่างลิงค์ เช่น

<https://www.youtube.com/watch?v=V0ehejiZr2l&t=24s>

<https://www.youtube.com/watch?v=9Q4oUh0HQyM&t=13s>



**กำหนดว่า การคำนวณสมดุลมวลมีประโยชน์อย่างไรกับบริษัทท่าน? (อธิบายมาพอสังเขป)**

- การคำนวณสมดุลมวลสามารถหาปริมาณวัตถุดิบหรือวัสดุในการผลิตอาหารหรือสินค้าได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบหรือวัสดุแบบประหยัดวัตถุดิบในการผลิตอาหารและสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตอาหารหรือการผลิตสินค้า เพื่อลดปริมาณการเบี่ยงเบนของวัตถุดิบและลดความเสียหายของวัตถุดิบได้อีกด้วย



รูปที่ 7 ผลงานที่นักศึกษาทำส่งหัวข้อการคำนวณสมดุลมวลสารเพื่อการวางแผนการผลิตอาหาร







**รูปที่ 8** คลิปวิดีโอการคำนวณสมมูลมวลสารในกระบวนการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง นำเสนอทางยูทูป อาจารย์ยังใช้กิจกรรมที่จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาการคำนวณได้สมมูลพลังงาน โดยการมอบหมายงาน ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเองและช่วยกันออกแบบโจทย์การคำนวณเอง และทำการแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบ ผลของกิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เพราะต้องช่วยกันคิดและแลกเปลี่ยนระหว่างการทำชิ้นงาน มีเวลาไตร่ตรองในการคำนวณ ตัวอย่างการคำนวณแสดงในรูปที่ 9



**รูปที่ 9** ตัวอย่างโจทย์และวิธีการคำนวณสมมูลพลังงานที่นักศึกษาออกแบบโจทย์เองและเฉลยวิธีการคำนวณด้วยตัวเอง

นอกจากนั้นอาจารย์ยังใช้เกมส์ Kahoot เพื่อสร้างความสนุกสนานในการเรียน ทบทวนเนื้อหาของเรื่องสมมูลพลังงานด้วย การทำคำถามอาจารย์ใช้โปรแกรม Canva ช่วยทำภาพประกอบคำถาม และมีภาพฟรีให้เลือกมากมาย และได้ใช้คลิปจากยูทูปเพื่อสร้างคำถามด้วย (รูปที่ 10)



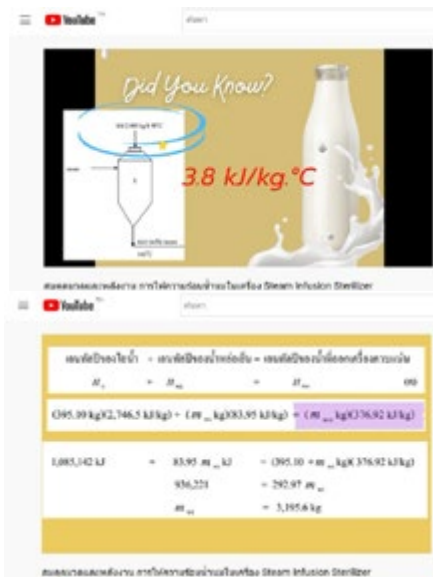
**รูปที่ 10** การใช้ Kahoot เพื่อสร้างคำถาม

#### 2.4. สมมูลมวลสารและสมมูลพลังงาน

หัวข้อสมมูลมวลสารและสมมูลพลังงานเป็นหัวข้อที่ใช้ความรู้ทั้งสมมูลมวล และสมมูลพลังงานมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาหนึ่งข้อ จึงเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเข้าใจยาก นอกจากการให้นักศึกษาทบทวนเนื้อหาในเอกสาร PDF ไฟล์ที่อาจารย์มอบให้แล้ว อาจารย์ยังได้จัดทำวิดีโอคลิปสอนการคำนวณให้นักศึกษาด้วย อาจารย์ทำคลิปด้วยโปรแกรม Kinemaster และมีการใช้แอปพลิเคชัน Canva เพื่อใช้รูปฟรีและสวยงาม เช่น รูปนม เพื่อนำไปประกอบการทำคลิปด้วย อาจารย์ได้นำเสนอคลิปการคำนวณไว้บนยูทูป ที่ลิงค์คือ <https://www.youtube.com/watch?v=Dx21BWW74kl&t=114s> (รูปที่ 11) ข้อดีของการทำคลิปเป็นสื่อการสอนด้วย ก็ดังที่กล่าวมาแล้วคือทำให้นักศึกษามีความสะดวก สามารถใช้โทรศัพท์มือถือซึ่งนักศึกษาทุกคนมีใช้อยู่แล้วเปิดชมได้

ทุกที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือนักศึกษาอาจใช้แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์เปิดชมก็ได้ หากต้องการชมภาพในขนาดใหญ่ขึ้น อีกทั้งอาจารย์ยังได้ส่งลิงค์สอนการคำนวณสมมูลมวลและสมมูลพลังงานที่อาจารย์เคยทำไว้บนยูทูปในการสอนปีก่อนหน้านี้ เช่นลิงค์

<https://www.youtube.com/watch?v=kcwq1WniGt0> ให้แก่นักศึกษาด้วย



รูปที่ 11 คลิปการคำนวณสมมูลมวลและพลังงานในการให้ความร้อนน้ำนมด้วย Steam Infusion Sterilizer

### 3. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา นักศึกษาได้ให้ความเห็นว่าแม้ว่าจะได้รับงานมอบหมายหลายชิ้น แต่ก็รู้สึกพึงพอใจ เพราะทำให้เข้าใจเนื้อหาดีมากขึ้น ได้มีการทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่มีความสนิทสนมกัน ได้ฝึกทักษะการนำเสนองานเป็นรูปภาพที่สวยงามในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ได้ใช้แพลตฟอร์ม Zoom และไมโครซอฟท์ทีมในการเรียนจนคล่องแคล่ว อำนวยความสะดวกในการส่งงานอาจารย์ เป็นช่องทางที่สะดวกในการติดต่อสื่อสารในช่วงการเว้นระยะห่างทางสังคม เมื่อมีการระบาดหนักของโควิด-19 คลิปบทเรียนที่อาจารย์มอบให้ช่วยทำให้เปิดฟังได้บ่อยเท่าที่ต้องการ

เข้าใจเนื้อหาได้ดี ชิ้นงานที่นักศึกษาทำอาจารย์เก็บคะแนนคิดเป็น 30% ของแต่ละหัวข้อ เป็นการลดคะแนนสอบลง เนื่องจากชิ้นงานเป็นการทำงานกลุ่ม นักศึกษาได้แลกเปลี่ยน และมีเวลาทบทวน จึงไม่รู้สึกกดดัน มีการให้รางวัลแก่นักศึกษาที่ทำผลงานดีเด่น ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่รู้สึกตั้งใจทำงานให้ออกมาดี โดยภาพรวมทำให้นักศึกษามีความรู้ลึกซึ้งที่ได้ประโยชน์สูงจากการเรียนวิชานี้เพื่อเป็นพื้นฐานในวิชาอื่นต่อไป

การจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์และนักศึกษาใช้ทักษะและสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยในศตวรรษที่ 21 ในปีการศึกษา 2564 ของวิชา 604311 สมมูลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหาร ทำให้นักศึกษามีความรู้ ทำคะแนนได้ดี จึงได้เกรด A จำนวนสูงถึง 47.17% เกรด B+ 43.40% เกรด B 7.55% และเกรด C+ เพียง 1.89%

ผลที่เกิดขึ้นกับอาจารย์ คืออาจารย์ได้ปรับตัวและพัฒนาตนเองในการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์ร่วมในการเรียนการสอน โปรแกรมการสร้างสื่อที่น่าสนใจและเผยแพร่ข้อมูลได้รวดเร็ว ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบกิจกรรมและงานให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการวัดความรู้ความสามารถของนักศึกษา และเหมาะสมกับเวลาในการสอน โดยผู้สอนก็ต้องมีการเรียนรู้โปรแกรมช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำการสอนให้ทันกับโลกยุคใหม่ที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว และมีข้อที่ต้องพัฒนาปรับปรุงต่อไป คือ ควรทำคลิปสอนการคำนวณให้มากกว่านี้ และเผยแพร่บน YouTube เพื่อเป็นประโยชน์ให้นักศึกษาได้เข้ามาเรียนได้ในทุกๆ ตัวอย่างการคำนวณนอกจากนั้นยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนจากที่อื่นๆ สามารถเข้ามาดูได้ด้วย

#### 4. สรุป

องค์ความรู้ด้านการคำนวณสมมูลมวลสารและพลังงานในวิศวกรรมอาหารในระดับปริญญาตรีในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีเนื้อหายากสำหรับนักศึกษาบางคนสามารถทำให้เนื้อหาเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยการสร้างสรรค์กิจกรรมหรือชิ้นงานที่เหมาะสม ทั้งอาจารย์และนักศึกษา มีการฝึกทักษะและปรับเปลี่ยนตัวเองอยู่เสมอในการใช้อุปกรณ์สื่อสารต่างๆ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้รอบตัวที่มีอย่างมากมายได้ และจะได้มี

ทักษะติดตัวไปตลอดชีวิต การใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล โปรแกรมมัลติมีเดีย และโซเชียลมีเดียร่วมในการเรียนการสอนจะส่งเสริมความน่าสนใจในการเรียน และช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาการเรียนมากขึ้น

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนทั้งการให้ความรู้ในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และสนับสนุนงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน

## การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับกระบวนวิชา 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น

ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
parkpoom.phetpradap@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนวิชาคณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น เป็นกระบวนวิชาที่ว่าด้วยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการประกันวินาศภัย เพื่อใช้ในการคำนวณค่าต่าง ๆ ในกรมธรรม์ประกันภัย เช่น ค่าเบี้ยประกัน รายละเอียดความคุ้มครอง จำนวนกรมธรรม์ที่ต้องขาย การจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ที่ถูกใช้ในกระบวนวิชา ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เกม กิจกรรมการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กิจกรรมเหล่านี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาแนวคิดอย่างมีหลักการและเหตุผล ฝึกจับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้นำความรู้ของกระบวนวิชาไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง ได้เรียนรู้แบบร่วมมือ และได้คิดสร้างสรรค์ โดยใช้ชีวิตและประเมินผลการเรียนรู้แบบการประเมินการปฏิบัติ รวมไปถึงการประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลที่บ่งบอกคุณภาพของผลงาน จากผลการประเมินการเรียนการสอนโดยผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมและเข้าใจวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

**คำสำคัญ:** Active Learning, คณิตศาสตร์ประกันภัย, การสอนคณิตศาสตร์

### 1. บทนำ

โดยทั่วไปนั้นการเรียนการสอนกระบวนวิชาคณิตศาสตร์นั้นถูกสอนโดยการบรรยายและยกตัวอย่างหน้าชั้นเรียนโดยผู้สอนเป็นหลักเนื่องจากองค์ความรู้คณิตศาสตร์นั้นมีรายละเอียดสูง หากผู้เรียนเข้าใจผิดแม้เพียงเล็กน้อย อาจกระทบกับผลการศึกษแบบลูกโซ่กับผลลัพธ์ทั้งหมดที่เหลือด้วย จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สำหรับกระบวนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษามีความท้าทายเป็นอย่างยิ่ง

กระบวนวิชา 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น เป็นกระบวนวิชาที่ว่าด้วยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการประกันวินาศภัย เพื่อใช้ในการคำนวณค่าต่าง ๆ ในกรมธรรม์ประกันภัย เช่น ค่าเบี้ยประกัน รายละเอียดความคุ้มครอง จำนวน

กรมธรรม์ที่ต้องขาย จากการวิเคราะห์เนื้อหาของผู้สอน พบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะปรับการสอนในบางหัวข้อโดยใช้การเรียนรู้แบบ Active learning ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เกม กิจกรรมการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กิจกรรมเหล่านี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียน พัฒนาแนวคิดอย่างมีหลักการและเหตุผล ฝึกจับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้นำความรู้ของกระบวนวิชาไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง ได้เรียนรู้แบบร่วมมือ และได้คิดสร้างสรรค์ โดยใช้ชีวิตและประเมินผลการเรียนรู้แบบการประเมินการปฏิบัติ รวมไปถึงการประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มเพื่อให้ได้ผลที่บ่งบอกคุณภาพของผลงาน

## 2. การจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชา

### 2.1. ข้อมูลพื้นฐานของกระบวนวิชา

กระบวนวิชา 206471 มีเนื้อหาจำนวน 8 บท ได้แก่ 1. ตัวแปรสุ่มในคณิตศาสตร์ประกันภัย 2. แนวคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับประกันวินาศภัย 3. การแจกแจงความสูญเสีย 4. การเรียกร้องรวมยอด 5. การประกันภัยต่อ 6. ทฤษฎีการล้มละลาย 7. ระบบส่วนลดของการไม่เรียกร้อง 8. สามเหลี่ยมการค้าสำหรับในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 นั้น มีนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาทั้งสิ้น จำนวน 10 คน เป็นนักศึกษาภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 8 คน และเป็นผู้เรียนร่วมผ่านระบบ CMU Lifelong Education จำนวน 2 คน โดยระหว่างภาคการศึกษา มีผู้ถอนกระบวนวิชา 2 คน เป็นนักศึกษา 1 คน และผู้เรียนร่วม 1 คน

### 2.2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ของกระบวนวิชา

การเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงหรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้นหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง [6-8] สำหรับกิจกรรมในชั้นเรียนรูปแบบ Active learning ของกระบวนวิชานี้ประกอบด้วย

(1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เกม – ใช้โจทย์สมมติและกรณีศึกษามาเป็นคำถาม เมื่อกิจกรรมเสร็จสิ้นให้ผู้เรียนอภิปรายหน้าชั้นเรียน และสะท้อนความคิดว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง ซึ่งจะเป็นการพัฒนาแนวความคิดการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้อย่างมีหลักการและเหตุผลของผู้เรียน ฝึกรับฟังความคิดเห็นและเหตุผลของผู้อื่น

(2) กิจกรรมการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด - ให้ผู้เรียนเลือกผลิตภัณฑ์ประกันภัยที่พบเห็นได้ในท้องตลาดมาสรุป อธิบาย และนำเสนอ เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้คำศัพท์สำคัญ พัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร และทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี

(3) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด - ให้ผู้เรียนสรุปหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในกระบวนวิชาแต่ละบท เพื่อให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะด้านการสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน อีกทั้งยังสามารถทำให้ผู้สอนสามารถติดตามผู้เรียนได้ว่าเข้าใจเนื้อหามากหรือน้อยแค่ไหน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอความคิดรวบยอดและความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด และทักษะด้านการนำเสนอ

(4) กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน – เป็นกิจกรรมกลุ่ม ให้ผู้เรียนออกแบบผลิตภัณฑ์ประกันภัยตามความสนใจ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ด้านการเงิน เช่น ความคุ้มครอง ค่าเบี้ยประกัน โดยใช้ทฤษฎีและความรู้จากที่เรียนในกระบวนวิชา มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อเป็นการสร้างความประทับใจและสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียน ในสัปดาห์สุดท้ายของภาคการศึกษา มีการจัดกิจกรรมนำเสนอโครงงาน มีคณะกรรมการประเมินผลงานร่วมเข้าฟัง ชักถาม และให้ข้อคิดเห็น กิจกรรมดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกนำความรู้ของกระบวนวิชาไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจริงได้เรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ สร้างนิสัยใฝ่รู้ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสร้างทัศนคติที่ถูกต้องและมีเหตุผลกับงานด้านประกันภัย

สำหรับวิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของกิจกรรมนั้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เกม แบบแผนผังความคิด และแบบแลกเปลี่ยนความคิด จะใช้การประเมินการปฏิบัติ ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

โครงการ จะใช้การประเมินการปฏิบัติ และการประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม

ทั้งนี้สรุปเนื้อหาของกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการ วิชาถูกแสดงในตารางที่ 1 ด้านล่าง รวมถึงรูปที่ เกี่ยวข้องของบางกิจกรรมจะถูกแสดงในรูปที่ 1 ถึง 6 ตารางที่ 1 รายละเอียดกิจกรรมแบบ Active Learning ของกระบวนการวิชา

	กิจกรรม	เนื้อหา ของบทที่
1.1	เกมตอบปัญหา 1	3
1.2	เกมตอบปัญหา 2	4
2	นำเสนอผลิตภัณฑ์ประกันภัย	2
3.1	สรุปเนื้อหาของแต่ละบท	2-8
4.1	โครงการ	2-8
4.2	กิจกรรม Pitching & Sharing	เสริม
4.3	เสวนาหัวข้อคณิตศาสตร์ ประกันภัย โดยบริษัท ประกันภัย MSIG	เสริม



รูปที่ 3 กิจกรรม 4.3 เสวนาโดยบริษัท MSIG



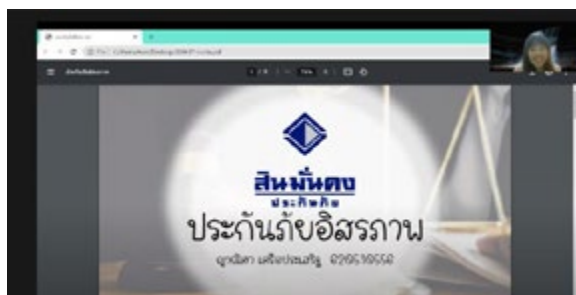
รูปที่ 4 โปสเตอร์กิจกรรม 4.3



รูปที่ 1 กิจกรรม 1.1 และ 1.2 เกมตอบปัญหา



รูปที่ 5 กิจกรรม 4.2 Pitching & Sharing



รูปที่ 2 กิจกรรม 2 นำเสนอผลิตภัณฑ์ประกันภัย



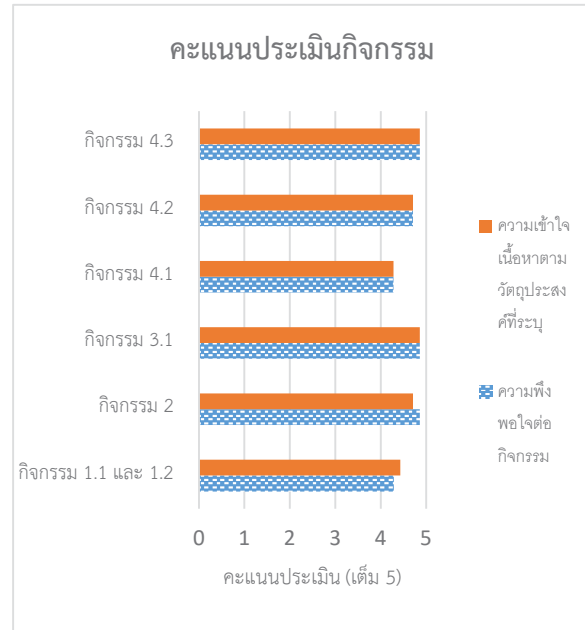
รูปที่ 6 กิจกรรม 4.1 นำ Pitching & Sharing

### 3. ผลการจัดการเรียนการสอน

จากกิจกรรมรวมทั้งสิ้น 7 กิจกรรม ทุกกิจกรรม มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมในอัตราร้อยละ 100 สำหรับผลสำรวจความพึงพอใจต่อกิจกรรม และความเข้าใจเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ระบุของแต่ละกิจกรรม (เต็ม 5) เป็นไปตามตารางที่ 2 และรูปที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียดกิจกรรมแบบ Active Learning ของกระบวนวิชา

กิจกรรม	ความพึงพอใจต่อกิจกรรม	ความเข้าใจเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ระบุ
1.1	4.29	4.43
1.2		
2	4.86	4.71
3.1	4.86	4.86
4.1	4.28	4.28
4.2	4.71	4.71
4.3	4.86	4.86



รูปที่ 7 คะแนนประเมินกิจกรรมแบบ Active Learning ของกระบวนวิชา

จากผลการประเมินของผู้เรียนพบว่า คะแนนประเมินทั้งความพึงพอใจต่อกิจกรรม และความเข้าใจเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ระบุ มีค่าเฉลี่ยเกิน 4 คะแนนทุกกิจกรรม สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ในบางหัวข้อกระบวนวิชา อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนบางส่วนได้ให้ความคิดเห็นในประเด็นที่น่าสนใจ ซึ่งผู้เขียนได้ทำการรวบรวมไว้ดังนี้

#### ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อกิจกรรม

##### กิจกรรม 4.1

- เวลาในการทำงานน้อยมาก ๆ
- เวลามีน้อย ทำไม่ทัน อาจให้ทำตั้งแต่ครึ่งเทอมแรก หาหัวข้อ หาข้อมูล รอไว้ก่อน
- เข้าใจเนื้อหาในส่วนที่ตัวเองหาอะมากกว่า เหมือนในฝ่ายที่รวมข้อมูลมาประกอบกัน ไม่บอกอะไรเลย พอไม่บอกก็เลยไม่ได้เข้าใจเนื้อหาในส่วนนั้น
- เป็นกิจกรรมที่วัดการทำงานกลุ่มค่อนข้างดี เลยค่ะ ว่าใครทำงานยังไง โดยส่วนตัวหนูรู้สึกว่า หัวหน้ากลุ่มเป็นตัวหลักก็จริงแต่ว่าคุณจนบางครั้งรู้อยู่แค่ตัวเองหรือว่ารู้ข้อมูลแค่ 2-3 คนค่ะ เวลาถามอะไรตอบมาก็ไม่ค่อยจะเคลียร์ในบางครั้ง และอีกทั้งค่อนข้าง

ข้างที่จะปล่อยไม่ค่อยตามมากเท่าไร ต้องรอเวลา ค่อนข้างนานมันเลยรู้สึกที่ติดขัดนิดหน่อยเหมือนพอไม่รู้ตรงไหนถามไปแล้วไม่มาตอบซักที อีกทั้งบางคนก็ ช่วงแรก ๆ ไม่ค่อยมีส่วนเท่าไร ช่วงหลัง ๆ ก็มีส่วน เหมือนกลัวเพื่อนว่าไม่ช่วย แต่โดยรวมหนูก็คิดว่าเป็น กิจกรรมที่ดีนะคะ ทำให้เห็นไปเลยว่าเราเรียนมา เราสามารถไปใช้ยังไงในอนาคต

- เนื่องจากเพื่อน ๆ ไม่ได้เจอกันบ่อยเลยไม่ค่อย จะร่วมมือกันเท่าไร บวกกับการสื่อสารที่ไม่ค่อย แน่ชัด ไม่ได้มีการแบ่งงานกันชัดเจน ไม่ได้เล่าหรือเปิดเผยส่วนที่ตัวเองทำให้คนในกลุ่มฟัง และไม่ได้สรุปภาพรวมให้เพื่อน ๆ ฟังก่อนที่จะไปนำเสนอทำให้รู้แคในส่วนที่ตัวเองทำจึงไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด

#### กิจกรรม 4.3

- กิจกรรมนี้สนุกมาก ๆ ค่ะ เพราะมีความเข้าใจ ในเนื้อหาของประกันภัยมากขึ้น ปกติถ้าเรียนในตัวประกันภัยที่อยู่ในคณะบริหารธุรกิจจะเป็นทฤษฎีที่พูด ถึงความหมายซะส่วนใหญ่ แต่กิจกรรมนี้มีการอธิบาย ให้เห็นภาพและเข้าใจมากขึ้น

#### ความคิดเห็นของผู้สอนต่อความคิดเห็นจากผู้เรียน

1. ปัญหาเรื่องระยะเวลาในการทำน้อยเกินไป  
- ผู้สอนได้มีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการในช่วงประมาณสัปดาห์ที่ 11 ของการเรียนการสอน เนื่องจากต้องการให้ผู้เรียนตัดสินใจเรื่องถอนกระบวนวิชาให้แล้วเสร็จก่อน เพราะหากผู้เรียนบางส่วนถอนกระบวนวิชาเมื่อแบ่งกลุ่มไปแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อจำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน ซึ่งทำให้นักศึกษามีเวลาดำเนินการในการทำโครงการประมาณ 5 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป อาจมีการปรับกิจกรรมให้เร็วขึ้น เช่น ให้นักศึกษาหาข้อมูลที่จะใช้ในโครงการตั้งแต่ช่วงครั้งแรกของการเรียนการสอน

2. ปัญหาเรื่องการประสิทธิภาพในการแบ่งงานของหัวหน้าทีม - บทบาทหลักของหัวหน้าทีมคือเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนที่เหลือ

ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงดูการวางแผนการทำงานและคุณภาพรวมของโครงการให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้สอนเน้นย้ำถึงบทบาทและความสำคัญของหัวหน้าทีมแก่ผู้เรียนหลายครั้ง รวมถึงให้ผู้เรียนเลือกหัวหน้าทีมด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มผู้เรียนได้เลือกหัวหน้าทีมโดยใช้เกณฑ์ตามความสามารถทางวิชาการ (เกรดเฉลี่ยสูงสุด) มากกว่าความสามารถเรื่องการประสานงาน อีกทั้งในภาคการศึกษานี้ยังมีปัญหาเรื่องสถานการณ์โควิด ทำให้การนัดหมายในการทำงานกลุ่มนั้นเป็นไปได้ยาก ส่งผลให้มีปัญหาในเรื่องการติดตามงาน ชี้แจงงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รวมถึงงานหลายอย่างไม่ถูกกระจายออกไปอย่างที่ควรจะเป็น ทั้งนี้ในอนาคต ผู้สอนอาจแก้ปัญหาโดยการวางแผนการทำโครงการไว้โดยสังเขป จากนั้นจะให้มีการระบุให้ชัดเจนว่า ผู้เรียนคนใดจะทำงานในส่วนต่าง ๆ ตามโครงสร้างที่ได้วางไว้ รวมถึงให้ผู้เรียนในอดีตมาเล่าถึงประสบการณ์ที่ได้พบเจอ ในการทำโครงการก่อนที่จะทำการเลือกหัวหน้าทีม

#### 4. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในกระบวนวิชา 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้นพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรม และความเข้าใจเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ นอกจากนี้ ผู้เรียนได้ให้ความคิดเห็นที่น่าสนใจเพื่อใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต

ทั้งนี้แนวคิดดังกล่าวอาจถูกนำไปขยายผลเพื่อปรับปรุงแบบการเรียนการสอนกระบวนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนวิชาในด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2564 โดยศูนย์ Teaching & Learning



Innovation Center (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณ ดร.หทัยชนก ปันดิษฐ์ (บริษัท N.P. Lanna International Trading Limited) คุณพัฒน์นันท วัฒนประเสริฐโชค (MSIG Insurance) คุณพฤษชาติร์ตันชัยศรีสวัสดิ์ (MSIG Insurance) และคุณณัฐ พรหมมา

(ศิษย์เก่า ภาควิชาคณิตศาสตร์) ที่ให้เกียรติเป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณศิริ วรรณสิทธิ์ (ภาควิชาคณิตศาสตร์) อาจารย์ ดร.ภวัต ภัคดีศรานวัต (ภาควิชาสถิติ) และคุณณัฐพรหมมา ที่เป็นคณะกรรมการประเมินผลงานกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาพร พงษ์พิบูล (2555). คุณภาพผู้เรียนเกิดจากระบบการเรียนรู้, วารสารการบริหารการศึกษา, 6(2), เมษายน 2555, หน้า 1-13.

[2] อริยา คูหา, สรินฎา ปุติ และ ฮานานมูฮิบบะตุตดิน นอจี (2562). โลกที่เปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ที่ผ่านสู่ Active Learning, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 30(2), กันยายน 2562, หน้า 1-13.

[3] ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2553). Active Learning, เชียงใหม่: ข่าวสารวิชาการ หน่วยส่งเสริมและพัฒนาวิชาการ งานบริการการศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# การจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร (Greenhouse Gas Management in Forest and Agricultural Sectors)

## คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มนตรี แสนวังสี<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ศูนย์วิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการเกษตรและป่าไม้, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

<sup>2</sup>ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

E-mail montri.s@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Global climate change) เป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สาเหตุสำคัญมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ จนเกินสมดุล ซึ่งก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) ตามลำดับ ดังนั้นเพื่อให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ หลักการจัดการก๊าซเรือนกระจก สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับกลไกการบรรเทาก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร การเรียนรู้แบบ active learning จึงเป็นวิธีการหลักในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างผู้เรียนผ่านการทำกิจกรรมแบบโรลเพลย์ (Role-playing) ให้กับนักศึกษา จำนวนทั้งหมด 6 คน ในภาคการศึกษาที่ 1/2564 ผลการดำเนินการพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะกิจกรรมด้านป่าไม้และการเกษตรไม่มีความแตกต่างกัน ขณะที่กระบวนการเรียนรู้แบบ active learning ผ่านการทำกิจกรรมแบบโรลเพลย์ (Role-playing) ทำให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก ความสามารถในการอธิบายสถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก รวมถึงการพัฒนาประเทศภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับก่อนทำกิจกรรม

**คำสำคัญ:** การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, ก๊าซเรือนกระจก, ป่าไม้และการเกษตร, โรลเพลย์

### 1. บทนำ

วิชาการจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร (Greenhouse Gas Management in Forest and Agricultural Sectors) เป็นวิชาใหม่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาในปัจจุบัน โดยเฉพาะประเด็นการจัดการก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ของโลกและของประเทศไทย เนื่องจากเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) [1, 2] ประกอบกับประเทศไทยได้ประกาศเจตนารมณ์ใน

การเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ หรือความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon neutrality) ในปี ค.ศ. 2050 และปล่อย GHGs เป็นศูนย์ (Net zero) ในปี ค.ศ. 2065 [3] ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงต่อภาคการผลิตผลเกษตรและป่าไม้ของประเทศไทย ดังนั้นเราจำเป็นต้องให้องค์ความรู้และการเข้าถึงข้อมูลให้กับนักศึกษาโดยเร่งด่วน เพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ เพิ่มโอกาสและทางเลือกในการทำงานด้านการจัดการ GHGs ในอนาคต โดยใช้การเรียนรู้แบบ active learning จึงเป็นวิธีการหลักในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างผู้เรียนผ่าน

การทำกิจกรรมแบบโรลเพลย์ (Role-playing) [4] ตามบทบาทที่ได้รับมอบหมายจากการจับฉลาก นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนจะทำหน้าเป็นโค้ชให้กับผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรายวิชาต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะกิจกรรมด้านป่าไม้และการเกษตร

2.2 นักศึกษาสามารถอธิบายสถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับโลกและประเทศ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## 3. วิธีการศึกษา

มีการจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use change) ในพื้นที่ชุมชนหรือจังหวัดหนึ่ง เช่น กำลังวางแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ ดังนั้นควรมีการประชุมหารือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนมาร่วมกันแก้ปัญหาตามบทบาทหน้าที่ในชุมชนหรือจังหวัดนั้นๆ ซึ่งการทดลองนี้ใช้ จำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 6 คน ซึ่งแต่ละคนจะได้รับบทบาทที่แตกต่างกันโดยวิธีการจับฉลากแบบ random sampling (ดังรูปที่ 1)



**รูปที่ 1** แสดงตัวอย่างกิจกรรมในการเริ่มดำเนินการ Roleplay จะมีการจับฉลากเพื่อรับบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน

บทบาทที่จำลองขึ้นมาประกอบไปด้วย 1. บทบาทของผู้ว่าหมูป่า จังหวัดเชียงใหม่ 2. บทบาท NGO 3. บทบาทเป็นนักวิชาการ 4. บทบาทชาวนาหรือเกษตรกรผู้เสียหาย 5. บทบาทของกรมป่าไม้

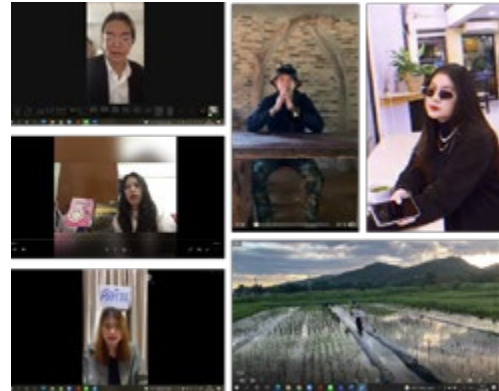
และ 6. บทบาทของนายทุนหน้าเลือด โดยอาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขาในที่ประชุม เพื่อหาแนวทางข้อสรุปในการออกแบบภาพฉายอนาคต หรือฉากทัศน์ (scenarios) [2] ในการพัฒนาชุมชนหรือจังหวัดเพื่อความยั่งยืนร่วมกัน ซึ่งการจำลองสถานการณ์นี้จะอยู่ภายใต้แรงกดดันในเรื่องของสิ่งแวดล้อมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคส่วนต่างๆ โดยเฉพาะภาคการเกษตรและป่าไม้ ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน (global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) ดังนั้นการพัฒนาโครงการหรืออุตสาหกรรมภาคการเกษตรและป่าไม้ใดๆ จะต้องคำนึงถึงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกัน (greenhouse gas mitigation) หรือจัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานประเทศไทยร่วมกัน [5] ในการประชุมเพื่อสรุปหาทางออกร่วมกันจะใช้กรอบแนวคิดเรื่องการทำ roleplay ดังรูปที่ 2



**รูปที่ 2** กรอบแนวคิดการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการทำ roleplay ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ [4]

โดยที่ 1 Enabling environment ให้ทราบและเข้าถึงข้อมูลร่วมกันว่าจะเกิดโครงการอะไรหรืออุตสาหกรรมอะไรขึ้นในชุมชนหรือจังหวัดและจะมีการฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในชุมชนนั้นหรือไม่อย่างไร 2) Assessment of current condition การวิเคราะห์ฐานข้อมูลทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่

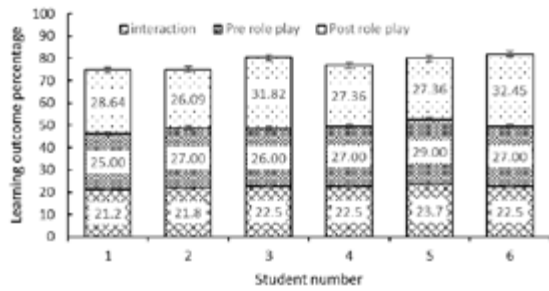
และการประเมินสภาพปัจจุบัน 3) Analysis of future options วิเคราะห์ความเป็นไปได้และสร้างภาพฉายอนาคต (scenarios) ให้กับชุมชนและสังคม มีการถกและอภิปรายทางเลือกที่เหมาะสมหลายๆทางเลือก 4) Negotiation and prioritization ร่วมกันถก อภิปรายหาหรือ เจรจาต่อรองหาแนวทางในการพัฒนาชุมชนร่วมกันโดยการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังในการสร้างความสมดุลทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และ 5) Monitoring and evaluation เมื่อมีการตกลงแนวทางการพัฒนาร่วมกันแล้วต้องมีการสร้างกลไกในการติดตามตรวจสอบ รวมถึงการประเมินอย่างเป็นระบบต่อเนื่องโปร่งใสตรวจสอบได้ [4] ซึ่งจากกรอบแนวคิดที่ผ่านขั้นตอนการทำงานทั้ง 5 ขั้นตอนข้างต้นนี้ และทำการทดสอบก่อนการทำกิจกรรม roleplay โดยใช้ผลการวิเคราะห์คะแนนจากการส่งใบงาน การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน รวมถึงการสอบกลางภาค และทดสอบหลังการทำ roleplay โดยใช้ผลการวิเคราะห์คะแนนจากการส่งใบงาน การทำคลิปวิดีโอ (ดังรูปที่ 3) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน รวมถึงการสอบปลายภาคที่ให้นักศึกษาสะท้อนการพัฒนาการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด ซึ่งผลการวิเคราะห์คะแนนที่เกิดขึ้นจะทำให้นักศึกษาได้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของบทบาทพลเมือง ผู้นำชุมชน นโยบายระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ ก่อให้เกิดการตื่นตัวจากผู้เรียนและใส่ใจในบทบาทตัวเองที่รับผิดชอบ มีการจดจำผ่านกระบวนการปฏิบัติ จะทำให้นักศึกษาได้เข้าใจเนื้อหาสาระสำคัญของกระบวนการและเป็นไปตามวัตถุประสงค์



รูปที่ 3 แสดงผลการเรียนรู้ผ่านการทำคลิปวิดีโอแนะนำบทบาทที่ได้รับมอบหมายจากการจับฉลาก

#### 4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาให้ความสนใจในประเด็นใหม่ๆ รวมถึงอธิบายหลักการการจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะกิจกรรมด้านป่าไม้และการเกษตร และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างเป็นธรรมชาติ และจากการวิเคราะห์คะแนนในส่วนนี้ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 30 พบว่านักศึกษาทั้ง 6 คนมีผลการเรียนรู้ในประเด็นดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 22 (ดังรูปที่ 4) นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ประเด็นความสามารถในการอธิบายสถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก ในระดับโลกรวมถึงการพัฒนาประเทศภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ active learning โดยอาศัยผลคะแนนจากการเรียนรู้ก่อนและหลังการทำกิจกรรมแบบโรลเพลย์ (Role-playing) ตามบทบาทที่ได้รับมอบหมาย (คิดจากคะแนนเต็มของละส่วนเป็นร้อยละ 35 ) ดังรูปที่ 4 พบว่า



รูปที่ 4 แสดงผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการทำกิจกรรม role play

ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งหมดก่อนการทำกิจกรรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27 (สูงสุดร้อยละ 29 และต่ำสุดร้อยละ 25) ส่วนผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังการทำกิจกรรมพบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 29 (สูงสุดร้อยละ 32 และต่ำสุดร้อยละ 26) หรือคิดเป็นการเพิ่มขึ้นของการเรียนรู้ถึงร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างไรก็ตามหากพิจารณาเป็นรายบุคคลพบว่า มีนักศึกษาบางรายมีผลการเรียนรู้ที่เท่าเดิมหรือต่ำลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ระบาดทำให้การทำกิจกรรมไม่ต่อเนื่อง ประกอบกับ

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2553) รายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 2 เสนอต่อ อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, สำนักงานประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

[2] อำนาจ ชิดไธสง (2553). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย เล่มที่ 1 (สภาพภูมิอากาศในอดีต) และเล่มที่ 2 (แบบจำลองสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิอากาศในอนาคต), สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพฯ. 176 หน้า

[3] Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Ministry of Natural Resources and Environment. (2021). Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy. available online at <https://www.onep.go.th>

[4] Lowering Emissions in Asia's Forests (USAID LEAF) (2016). Climate change curriculum development. available online at <https://www.leafasia.org>

[5] สำนักวิเคราะห์และติดตามประเมินผล, องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (2559). คู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร, กรุงเทพฯ. 1-82 หน้า

ระบบการสื่อสารของผู้เรียนบางคนไม่เสถียร ซึ่งผู้สอนจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

## 5. สรุปผล

กระบวนการเรียนรู้แบบ active learning โดยอาศัยการทำกิจกรรมแบบโรลเพลย์ (Role-playing) ทำให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 50 อย่างไรก็ตามจากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้การเก็บข้อมูลในบางส่วนไม่ต่อเนื่อง ประกอบกับเป็นรายวิชาที่มีการเปิดให้เรียนรู้เป็นปีการศึกษาแรก จึงควรเห็นควรให้มีการทำการศึกษาต่อพร้อมปรับแผนรองรับต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning Innovation Center) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนในโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และขอขอบคุณภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนในการปรับปรุงรายวิชามา ณ ที่นี้

# การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในกระบวนวิชา Selected Topics in Animal and Aquatic Sciences และการใช้เกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ

มินตรา คีลอุดม<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
E-mail mintra.s@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

กระบวนวิชา Selected Topics in Animal and Aquatic Sciences หัวข้อเลือกสรรทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ เป็นวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อใหม่ที่น่าสนใจทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่ทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเพื่อการผลิตและ/หรือการพัฒนางานด้านสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ โดยในภาคการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดหัวข้อเลือกสรรฯ เรื่อง “นวัตกรรมฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอัจฉริยะ” โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา กำหนดให้นักศึกษาสามารถอธิบาย และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่ทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเพื่อการผลิตและ/หรือการพัฒนางานด้านสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำได้ โดยปกตินักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชานี้ จะเป็นนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย ภาคเรียนสุดท้ายตามหลักสูตร คือในภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4 ที่มีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์สหกิจศึกษาทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำค่อนข้างครบถ้วน หากออกแบบการเรียนการสอนในลักษณะที่ให้นักศึกษารู้จักการวิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ความรู้พื้นฐานสู่การทำโครงงาน ผู้เรียนย่อมสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ผู้สอนจึงออกแบบวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ในการประเมินผลโครงงานจะมุ่งเน้นการประเมินผลตามสภาพจริง ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชาและความต้องการของผู้เรียนมีแนวทางของงานที่ปฏิบัติ กำหนดกรอบ และวิธีการประเมินร่วมกัน ซึ่งมีการประยุกต์ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring Rubrics) ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้วิธีการหนึ่งของการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน, การประเมินผลตามสภาพจริง

## 1. บทนำ

กระบวนวิชา 356496 หัวข้อเลือกสรรทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ เป็นวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อใหม่ที่น่าสนใจทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่ทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเพื่อการผลิตและ/หรือการพัฒนางานด้านสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ โดยในภาคการศึกษานี้ ได้กำหนดหัวข้อ

เลือกสรรฯ เรื่อง “นวัตกรรมฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอัจฉริยะ” โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา กำหนดให้นักศึกษาสามารถ อธิบาย และประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ใหม่ทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเพื่อการผลิตและ/หรือการพัฒนางานด้านสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำได้ โดยปกตินักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชานี้ จะเป็นนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย ภาคเรียนสุดท้าย

ตามหลักสูตร คือในภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4 ที่มีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์สหกิจศึกษาทางสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำค่อนข้างครบถ้วน หากออกแบบการเรียนการสอนในลักษณะที่ให้นักศึกษารู้จักการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ความรู้พื้นฐานสู่การทำงาน ผู้เรียนย่อมสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ผู้สอนจึงออกแบบวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่มีการสร้างทางเลือก (choice) โดยให้นักศึกษาสามารถเลือกหัวข้อเพื่อทำโครงงานตามความสนใจของตนเอง โดยยึดแกนหลักของเนื้อหาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชาอย่างครบถ้วน และมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา

นอกจากนี้ ในการประเมินผลโครงงานจะมุ่งเน้นการประเมินผลตามสภาพจริง ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชาและความต้องการของผู้เรียนมีแนวทางของงานที่ปฏิบัติ กำหนดกรอบ และวิธีการประเมินร่วมกัน ซึ่งมีการประยุกต์ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคส์ (Scoring Rubrics) ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ ภายใต้ประเมินผลการเรียนรู้วิธีการหนึ่งของการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

## 2. หลักการและ/หรือทฤษฎีที่นำมาใช้

### 2.1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

วิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเสมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการ

วางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรม ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลงานแบบบูรณาการ [1,2]

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน 1) ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ผู้สอนให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ ผู้สอนเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอกิจกรรมได้ 3) ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยผู้เรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน 4) ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้เรียนในการทำกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากผู้สอนได้เป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น 4) ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำงาน โดยใช้คำถาม ถามผู้เรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และ 5) ขั้นนำเสนอผลงาน ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้ผู้เรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ [1,2]

## 2.2. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) คือ การประเมินผลที่ใช้วิธีการและเกณฑ์ที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน การประเมินสภาพจริงเป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้ปฏิบัติจะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงจึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อนและเป็นองค์รวมมากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป การประเมินตามสภาพจริงเป็นขั้นตอนที่ครูและผู้เรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการโดยวิเคราะห์จากหลักสูตรและความต้องการของผู้เรียนมีแนวทางของงานที่ปฏิบัติ กำหนดกรอบและวิธีการประเมินร่วมกันระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมิน [3,4,5]

วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมีหลากหลายประกอบกัน เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจงาน การรายงานตนเองของผู้เรียน การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน [4]

## 2.3. วิธีการให้คะแนนในการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวการปฏิรูปการศึกษาให้ความสำคัญค่อนข้างมากกับการให้คะแนนแบบรูบริคส์ ซึ่งมีความเป็นปรนัยสูงและใช้ประโยชน์ในด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับได้ดี ผลของการประเมินแบบรูบริคส์จะเป็นข้อมูลป้อนกลับที่มีประโยชน์มาก สำหรับผู้ประเมินและผู้ถูกประเมินซึ่งเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของการประเมินผลเพื่อการปรับปรุง และเพื่อการติดตามพัฒนาการ ปัญหาสำคัญของการให้คะแนนแบบรูบริคส์คือการสร้างเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของคุณภาพด้านความตรง (validity) ของการประเมิน การสร้าง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคส์ ต้องคำนึงถึงงานที่กำหนดให้นักเรียนกระทำว่าต้องมีความสำคัญ มีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับจุดมุ่งหมายการประเมิน เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรม มีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้นและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างเกณฑ์การประเมินด้วย [6]

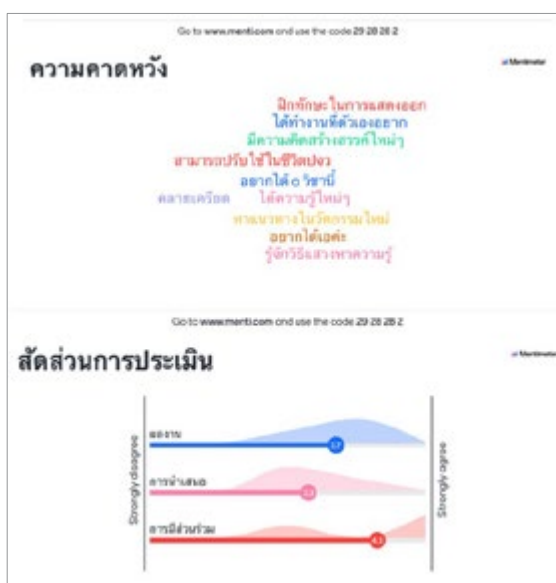
## 3. กระบวนการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการวิชา 356496 แต่เดิมมีการเรียนการสอนแบบ Lecture-based คือ บรรยายเพียงอย่างเดียว 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 15 สัปดาห์ รวม 45 ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนการบรรยายร้อยละ 100 โดยในภาคการศึกษาที่ 2/2564 นี้ผู้สอนวางแผนดำเนินการ คือ ปรับสัดส่วนการบรรยายลงเหลือเพียงการแนะนำ กระบวนวิชาและรูปแบบการเรียนการสอน อธิบายเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และปรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีการจัดกิจกรรมอภิปรายกลุ่มทุกสัปดาห์ โดยมีผู้สอนเป็น facilitator เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยสร้างสรรคขึ้นงาน (constructionism) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning)

ในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน ผู้สอนทำการชี้แจงภาพรวมของกระบวนวิชา ขอบเขตของเนื้อหา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLO) โดยได้ทำการออกแบบวิธีการเรียนรู้และทำกิจกรรมไว้ในเบื้องต้น และสร้างข้อตกลงร่วมกัน โดยอาศัยการระดมความคิดเห็นระหว่างผู้เรียน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ให้แสดงความคิดเห็นผ่าน Interactive presentation software: Mentimeter (ตัวอย่างในรูปที่ 1) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมตามหัวข้อที่สนใจมากกว่าการนั่งฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา (project



advisor) ให้กับผู้เรียนตลอดภาคการศึกษา นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถออกแบบรูปแบบของโครงการที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ผ่าน project based learning ประเมินจากความร่วมมือมีส่วนร่วมในชั้นเรียน รายงานความก้าวหน้าของโครงการ ผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียน การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ



รูปที่ 1 ตัวอย่างการระดมความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนผ่าน Interactive presentation software: Mentimeter

ทั้งนี้สืบเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงได้ทำการปรับการเรียนการสอนเป็นรูปแบบ online ทั้งหมด รวมถึงงบประมาณที่จำกัดจึงได้กำหนดการทำโครงการเป็นประเภท โครงการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เป็นการทดลองภายใต้งบประมาณและระยะเวลาที่จำกัด

### 3.1. Digital tools ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้

- Microsoft teams เนื่องจากนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกคนมี account ผู้ใช้ของ Microsoft ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษา และ Microsoft teams นี้ยังจำกัดเฉพาะนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ด้วย และสามารถตรวจสอบ

ย้อนกลับได้สะดวกและแม่นยำ ดังนั้น Microsoft teams ในการมอบหมายภารกิจ (assignment) และ upload สื่อการสอนต่าง ๆ

- Zoom meeting เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนบรรยาย และการประชุมรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ถาม-ตอบ อภิปราย

- LINE เป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เนื่องจากผู้เรียนมี account ส่วนตัวและผู้เรียนใช้ LINE Chat ในชีวิตประจำวันเป็นประจำ ทั้งในและนอกเวลาราชการ

- Google Jamboard [7] พื้นที่เวิร์กบอร์ดที่ขับเคลื่อนด้วยระบบคลาวด์ให้ผู้เรียนหาความรู้ ทำงานร่วมกัน และมีส่วนร่วมด้วยแนวทางใหม่ ๆ โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่

- Mentimeter [8] ใช้สำหรับรวบรวมความคิดเห็นและอภิปราย ซึ่งเป็น interactive presentation software ที่นำมาใช้ในการระดมความคิดเห็นของผู้เรียน และสะท้อนคิด

- RubiStar [9] นำมาใช้ในการออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคส์

- Canva [10] ผู้เรียนใช้สำหรับออกแบบชิ้นงาน (โปสเตอร์นำเสนอโครงการ)

### 3.2. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

เวลาที่ใช้กับกิจกรรมส่วนที่เป็น Active Learning ประกอบด้วย การทำใบงานในห้องเรียนและอภิปราย แลกเปลี่ยนผลลัพธ์กับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีผู้สอนเป็น facilitator เพื่อให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ที่เกิดจากการองค์ความรู้เดิม ประสบการณ์จากการไปสหกิจศึกษา ผ่านระบบ Zoom meeting ข้อมูลการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และการค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ จากการศึกษาสืบค้นในฐานข้อมูลวารสาร เช่น ScienceDirect, TCI, และ NCBI เป็นต้น โดยอภิปรายข้อมูลที่รวบรวมได้ในแต่ละหัวข้อผ่าน Google Jamboard (รูปที่ 2) และให้ผู้เรียนนำเสนอรายงานความก้าวหน้า ทุกสัปดาห์

ผ่านระบบ zoom meeting และ การมอบหมายงาน assignment ผ่าน MS Teams



**รูปที่ 2** การอภิปรายข้อมูลผ่าน Google Jamboard นำเสนอโครงงานในสัปดาห์สุดท้าย ส่งโปสเตอร์ นำเสนอโครงงานทั้งในรูปแบบการนำเสนอแบบปากเปล่า oral presentation ผ่านระบบ zoom meeting และ poster presentation ส่งทาง assignment ทาง MS Teams (ตัวอย่างโปสเตอร์ในรูปที่ 3) และร่วมกัน ออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์โดยใช้ RubiStar



**รูปที่ 3** ตัวอย่างผลงาน poster presentation ของ นักศึกษา

#### 4. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ

สอนให้การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยการทำโครงงานมีการบูรณาการเนื้อหาภายในของภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ มีการบูรณาการเนื้อหาแบบข้ามสาขาวิชา เช่น องค์ความรู้ทางการวิศวกรรม ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตั้งแต่กระบวนการคิด และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะสะท้อนผลการเรียนรู้ได้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจากโครงงานที่จัดทำ มีการส่งเสริมแนวทางในการลงมือปฏิบัติ ดังนี้

- ผู้สอนบอกแต่น้อยให้ผู้เรียนเรียนรู้ให้มาก (Teach less; Learn more): ลดการบรรยายเหลือเพียง 9 ชั่วโมง (ครอบคลุมเนื้อหาหลัก) จาก 45 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 20

- มีการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนค้นพบและซึมซับความรู้ด้วยตนเอง (Facilitate): ผู้สอนแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งความรู้และผู้เชี่ยวชาญ

- ให้เรียนโดยการลงมือทำจริง (Learning by Doing): ผู้เรียนได้ลงมือทำโครงงาน

- อาศัยหลักการทำงานร่วมกันของผู้เรียนและแหล่งความรู้ (Collaborative): ผู้สอนเป็นที่ปรึกษาหลัก ผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาร่วม เป็นผู้จุดประกายและให้คำปรึกษากับผู้เรียนตลอดระยะเวลาการทำโครงงาน

- อาศัยโลกแห่งความเป็นจริง (Real World): ผู้เรียนจัดทำโครงงานภายใต้ระยะเวลา (ไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา) และงบประมาณที่จำกัด (ได้รับการอุดหนุนงบประมาณบางส่วนจากกระบวนการเรียน)

การประเมินผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียน โดยเน้นการวัดผลตามสภาพจริง การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นลักษณะการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ การ

รายงานความก้าวหน้า การตรวจงาน อย่างต่อเนื่อง เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันที เพื่อการช่วยเหลือผู้เรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของผู้สอน รวมถึงสามารถประเมินพฤติกรรม คุณลักษณะของผู้เรียนควบคู่ไปด้วยได้ โดยผลการประเมินไม่บอกเป็นคะแนนหรือระดับคุณภาพที่เป็นเฉพาะตัวเลขอย่างเดียวแต่จะบอกความหมายของผลคะแนนนั้นด้วย โดยเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริงที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันออกแบบ ได้แก่ เกณฑ์การให้คะแนน Research Project แบบ Rubrics มี 5 categories ระดับคะแนน 1-4 (รูปที่ 4) และเกณฑ์การให้คะแนน Presentation and Planning แบบ Rubrics มี 6 categories ระดับคะแนน 1-4 (รูปที่ 5)

Research Project : Aquaculture Innovation				
Teacher Name: Dr. Sae-udom				
Student Name: _____				
CATEGORY	4	3	2	1
Meaningful Research Questions	Researcher's independently identify at least 4 reasonable, insightful, creative research questions to pursue when doing the research.	Researcher's independently identify at least 4 reasonable ideas/questions to pursue when doing the research.	Researcher's identify, with some adult help, at least 4 reasonable ideas/questions to pursue when doing the research.	Researcher's identify, with considerable adult help, 4 reasonable ideas/questions to pursue when doing the research.
Group Timeline	Group independently develops a reasonable, complete timeline describing when different parts of the work (e.g. planning, research, final draft, final presentation) will be done.	Group independently develops a timeline describing when most parts of the work will be done. All students in group can independently describe the tasks on the timeline.	Group independently develops a timeline describing when most parts of the work will be done. Most students can independently describe the tasks on the timeline.	Group needs adult help to develop a timeline AND/OR several students in the group cannot independently describe the high points of the timeline.
Delegation of Responsibility	Each student in the group can clearly explain what information is needed by the group, when information who is responsible for locating, and when the information is needed.	Each student in the group can clearly explain what information who is responsible for locating.	Most students in the group can, with minimal prompting from peers, clearly explain what information who is responsible for locating.	One or more students in the group cannot clearly explain what information they are responsible for locating.
Plan for Organizing Information	Students have developed a clear plan for organizing the information as it is gathered and in the final research product. All students can independently explain the organized organization of the plan.	Students have developed a clear plan for organizing the information in the final research product. All students can independently explain the plan.	Students have developed a clear plan for organizing the information as it is gathered. All students can independently explain most of the plan.	Students have no clear plan for organizing the information AND/OR students in the group cannot explain their organizational plan.
Quality of Sources	Researcher's independently locate at least 2 reliable, interesting information sources for EACH of their ideas or questions.	Researcher's independently locate at least 2 reliable information sources for EACH of their ideas or questions.	Researcher's, with some adult help, locate at least 2 reliable information sources for EACH of their ideas or questions.	Researcher's, with extensive adult help, locate at least 2 reliable information sources for EACH of their ideas or questions.

รูปที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนน Research Project แบบ Rubrics

Presentation and Planning : Project				
Teacher Name: Dr. Sae-udom				
Student Name: _____				
CATEGORY	4	3	2	1
Accuracy of facts	All supportive facts are reported accurately (3 of 3).	Almost all facts are reported accurately (2 of 3).	One fact is reported accurately.	No facts are reported accurately OR no facts were reported.
Spoken clearly	Spoken clearly and distinctly all of the time and mispronounced no words.	Spoken clearly and distinctly all of the time but mispronounced 1 or more words.	Spoken clearly and distinctly most of the time and mispronounced no words.	Was NOT spoken clearly and distinctly most of the time AND/OR mispronounced more than 1 word.
Graphics	Graphics include some original material and are clearly related to the material being presented.	Graphics are clearly related to the material being presented, but none are original.	Graphics include some original material but are only somewhat related to the material being presented.	Graphics are not related to the material being presented.
Posture and Eye Contact	Hands or arms up straight and torso confident and relaxed. Establishes eye contact with audience during most of newscast.	Hands or arms up straight. Establishes eye contact with audience during most of newscast.	Shoulders or appears too casual but establishes good eye contact with audience during most of newscast.	Shoulders or appears too casual AND establishes little eye contact with audience during newscast.
Purpose of newscast - Purpose	Newscast establishes a purpose at the beginning and maintains that focus throughout. Coherent newscast.	Establishes a purpose at the beginning, but occasionally wanders from that focus.	The purpose is somewhat clear but many aspects of the newscast seem only slightly related.	It was difficult to figure out the purpose of the newscast related.
Duration of presentation	The newscast was between 1.5 and 3 minutes and did not exceed 100% of run time.	The newscast was between 1.5 and 3 minutes but exceeded 100% of run time.	The newscast was between 1.5 and 3 minutes but seemed VERY hurried or too slow.	The newscast was too long or too short.

รูปที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนน Presentation and Planning แบบ Rubrics

## 5. สรุป

### 5.1. ผลที่ได้รับ

การเรียนรู้ผ่านการจัดทำโครงการเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการจัดการฟาร์ม มีทักษะการปฏิบัติงานจริงในวิชาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประยุกต์ใช้ทักษะด้านเทคโนโลยี Smart Farming และ ระบบฐานข้อมูลในการจัดการผลิตสัตว์น้ำได้อย่างเหมาะสม ภายใต้กฎระเบียบและข้อบังคับ ต่าง ๆ ที่ร่วมกันสร้างขึ้นเป็นข้อตกลงร่วมกันตั้งแต่เริ่มการเรียนการสอน โดยอาศัยการระดมความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนผ่าน Interactive presentation software รวมไปถึงเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ ในระหว่างการทำงานกลุ่มผู้เรียนจะแสดงออกถึงการทำงานแบบร่วมมือกันในการเรียนรู้ และการรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตน ผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสาร ประกอบด้วยการถ่ายทอดความคิดผ่านการเขียน อภิปรายโต้แย้ง ให้เหตุผลแสดงความคิดเห็นและแสดง

ทัศนคติ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยผู้เรียนและผู้สอนได้พัฒนาทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ร่วมกัน และท้ายที่สุดผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารทางวิชาการผ่านการนำเสนอโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบโปสเตอร์และปากเปล่า

### 5.2. ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเหมาะสมกับนักศึกษาในชั้นปีสุดท้ายตามหลักสูตร เนื่องจากนักศึกษาได้มีการสะสมองค์ความรู้พื้นฐานและมีประสบการณ์มาแล้ว จะสามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ มาใช้ในการทำโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อาจมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณและระยะเวลา ที่จำเป็นต้องมีการจัดสรรให้เหมาะสมตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละ

ภาคการศึกษา รวมถึงอาจต้องมีการพิจารณาความพร้อมของนักศึกษาบางรายในการเข้าถึงเทคโนโลยี หากมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ อีกทั้งอาจมีเพิ่มความหลากหลายของการประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่เด่นชัดยิ่งขึ้น

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (TLIC) ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ขอขอบคุณสำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษาภายใต้ความร่วมมือกับวิทยาลัยการศึกษาดลอดชีวิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้มอบองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ๆ การประเมินผลตามสภาพจริง และขอขอบคุณภาควิชาสัตวศาสตร์ และสัตวน้ำ คณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน รวมถึงขอขอบคุณนักศึกษาที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ และให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่เป็นอย่างดี

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] พิพัฒน์ คุณวงศ์ (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://pipatkhunwong2.blogspot.com/2018/02/project-based-learning.html>
- [2] ทิศนา แคมมณี (2560). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [3] สุวิมล ว่องวานิช (2546). การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [4] ชาตรี เกิดธรรม (มปป). การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment), คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://edu.vru.ac.th/sct/cheet%20download/4.pdf>
- [5] กิตติ กิตติศัพท์ (2547). การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment), วารสารโรงเรียนนายเรือ, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://www.pvet.or.th/\\_files/data/data\\_OpbBnCac.pdf](http://www.pvet.or.th/_files/data/data_OpbBnCac.pdf)

- [6] ชาศรี เกิดธรรม (มปป). แนวคิดในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://edu.vru.ac.th/sct/cheet%20downdload/6.pdf>
- [7] Google LLC (2022). Google Jamboard, available online: <https://jamboard.google.com>
- [8] Mentimeter (2022). Mentimeter, available online: <https://www.mentimeter.com>
- [9] ALTEC at University of Kansas (2022). RubiStar Powered by 4Teachers.org, available online: <http://rubistar.4teachers.org>
- [10] Canva Pty Ltd. (2022). Canva, available online: <https://www.canva.com>

# ผลการใช้สื่อการสอนออนไลน์ ปฏิบัติการออนไลน์ และห้องเรียนกลับด้าน ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในกระบวนวิชา 601422 Sugar Technology

รวีศ ทัศคร

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
155 หมู่ 2 ถ.เสียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50100  
E-mail digitalkrashed@gmail.com, ravis.t@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนกระบวนวิชาเทคโนโลยีน้ำตาล ใช้เทคนิคห้องเรียนกลับด้าน และการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม การค้นคว้าข้อมูล และการฝึกการนำเสนอเชิงสัมมนาวิชาการ กิจกรรมการนำเสนอนิทรรศการออนไลน์ การฝึกความคิดเชิงวิพากษ์ผ่านการวิจารณ์ผลการทดลองโดยการศึกษาสื่อการสอนออนไลน์ และอภิปรายผลร่วมกับผู้สอน ตามลำดับ ช่วยให้การกระจายลำดับขั้นของนักศึกษาที่มีแนวโน้มที่ดีขึ้นโดยคิดเป็น A ร้อยละ 40.74, B+ ร้อยละ 37.04, B ร้อยละ 18.52 และ C+ ร้อยละ 3.70 เมื่อเทียบกับปีการศึกษาที่ผ่านมาที่มีสัดส่วนการกระจายลำดับขั้นในช่วงที่ต่ำกว่า ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่พบว่า ได้รับคะแนนประเมิน 4.01 จาก 5 โดยมีผู้เข้าประเมินจำนวนร้อยละ 80.13

**คำสำคัญ:** อุตสาหกรรมน้ำตาลทราย, Interactive board, flipped classroom, TBL, food processing

## 1. บทนำ

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา กระบวนวิชาเทคโนโลยีน้ำตาล เป็นวิชาที่มีการบรรยายเนื้อหาพร้อมกับปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้ทักษะการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมหวานผ่านการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ผลจากการบรรยายในห้องเรียน ที่สังเกตได้ในหลายปีการศึกษา ก่อนหน้า คือนักศึกษาขาดแรงขับในการเรียนรู้ มีการขาดเรียน และทำคะแนนได้ไม่ดีในการสอบ แม้ว่าจะให้ความสนใจในช่วงปฏิบัติการ แต่การเข้าถึงความรู้ความชำนาญที่ควรจะได้รับในการเรียนกระบวนวิชานี้ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ผู้สอนจึงเริ่มมีการทำห้องเรียนกลับด้านในบางหัวข้อ เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้มาก่อนชั่วโมงบรรยายในปีการศึกษา 2563 แต่ผลตอบรับที่ได้ก็ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จนัก เนื่องจากนักศึกษายังคงมีความเคยชินกับการรับสารทำให้ส่วนใหญ่ไม่ได้ทบทวนหรือเรียนรู้บทเรียนก่อนการรับฟังชั่วโมงบรรยาย ตามที่ได้วางเอาไว้

ได้เคยมีงานตีพิมพ์ของ McKinney และ Heyl [1] ที่ได้มีการแยกประเภทของเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ active learning เอาไว้ ซึ่งการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาอาจถูกนำมาใช้เพื่อให้นักศึกษาอ่าน แล้ววิเคราะห์ ผ่านการเรียนรู้แบบทำงานเป็นทีม (Team based learning, TBL) จากนั้นนำเสนอ และอภิปรายในชั้นเรียน

## 2. หลักการที่นำมาใช้ปรับการเรียนการสอน

กระบวนวิชา sugar technology ได้ปรับใช้แนวการสอนแบบใหม่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. การลดเวลาการตรวจข้อสอบ โดยอาศัยระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (LMS)

โดยกระบวนวิชาจะประยุกต์ใช้งานเครื่องมือ LMS ที่ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จัดไว้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน แทนการใช้แอป

ZipGrade ที่เคยใช้ในโครงการที่ผ่านมา [2] เนื่องจาก ZipGrade เป็นแอปที่ใช้สำหรับตรวจข้อสอบที่มีกระดาษคำตอบ และไม่สามารถใช้กับกรณีของการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงสถานการณ์โควิดได้ อย่างไรก็ตาม ระบบ CMU exam moodle สามารถเข้ามาตอบโจทย์ในการใช้งานได้เป็นอย่างดี

## 2.2. การใช้ระบบการเรียนออนไลน์ ร่วมกับ การเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม (TBL)

วิชานี้มีลักษณะการสอนทั้งในส่วนของการบรรยาย และปฏิบัติการในกระบวนวิชาเดียวกัน แต่มีส่วนของภาคบรรยายมากกว่า ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชานี้ นักศึกษาจึงได้รับมอบหมายให้ชมคลิปการบรรยายในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) จากนั้นให้มีการอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับความรู้ที่ได้ และจัดการสอบย่อย (quiz) ออนไลน์ ซึ่งมีความแตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการบรรยายในชั้นเรียน และวัดผลการเรียนด้วยการสอบเพียงอย่างเดียว

เนื่องจากภาคการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ซึ่งมีความรุนแรงของสถานการณ์มากขึ้นเรื่อย ๆ การทำปฏิบัติการ on-site แต่เดิมที่วางแผนไว้ จึงไม่สามารถกระทำ ได้ จึงได้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบการบรรยาย คลิปปฏิบัติการออนไลน์ และให้นักศึกษาอภิปรายผลการทดลองในรูปแบบการสัมมนากลุ่มทดแทน

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

ในกระบวนวิชา นักศึกษามีกระบวนการเรียนรู้ดังนี้

### 3.1. การเรียนรู้ด้วยตนเองแบบห้องเรียนกลับด้านผ่านสื่อวิดีโอทัศน์ และการเรียนการสอนผ่านแอปพลิเคชัน zoom

จากเดิมที่มีการเรียนการสอนโดยการบรรยายหน้าชั้นเรียนในสถานที่จริง มีการปรับเปลี่ยนให้เป็นการเรียนแบบออนไลน์ทั้งหมด โดยภายหลังจากที่ได้มีการบรรยายเนื้อหาเบื้องต้นผ่าน zoom ในหัวข้อ

ต่าง ๆ แล้ว นักศึกษาได้รับมอบหมายให้เรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมในหัวข้อนั้น ๆ ผ่านคลิปบรรยาย จากนั้นให้อภิปรายกลุ่มในเนื้อหาความรู้ที่ได้รับ และทำข้อสอบ Quiz ในรูปแบบออนไลน์

### 3.2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม ด้วยการสืบค้นงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ และนำเสนอออนไลน์ผ่าน zoom

นักศึกษาจะได้รับการมอบหมายในตอนต้นของภาคการศึกษา ให้ทำโครงการนำเสนองานวิจัยที่น่าสนใจ โดยอาจารย์ผู้สอนจะกำหนดหัวข้อกว้าง ๆ เพื่อให้ นักศึกษาตัดสินใจในการค้นคว้าหาเรื่องที่สนใจในการเอามาเสนอ ซึ่งนักศึกษาจะต้องเป็นผู้กำหนดด้วยตนเองผ่านการประชุมระดมความคิดเป็นกลุ่ม

เมื่อนักศึกษาได้หัวข้อของการนำเสนอแล้ว จะต้องนำมาปรึกษาอาจารย์ผู้สอนเพื่อดูความเหมาะสม และทำบทคัดย่อ และไฟล์นำเสนอในรูปแบบของแพลตฟอร์มใดก็ได้ เป็นต้นว่า power point หรือ keynote หรือแม้แต่การนำเสนอออนไลน์ผ่าน canva.com เป็นต้น จากนั้นนำเสนอผ่าน zoom โดยจัดวันเพื่อให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทยอยนำเสนอในช่วงเวลาเรียน

คะแนนการประเมินเฉลี่ยจากเพื่อนในชั้นเรียน และอาจารย์ผู้สอน จะถูกนำมาคิดค่าเฉลี่ยอีกครั้งด้วยสัดส่วนน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยจากเพื่อนนักศึกษา 4 ส่วน ต่อน้ำหนักคะแนนจากอาจารย์ผู้สอน 6 ส่วน เพื่อคิดเป็นคะแนนการนำเสนอของแต่ละกลุ่มอีกครั้ง

ผลที่ได้จากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมนำเสนอ งานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรม การเขียนบทคัดย่อ การทำไฟล์การนำเสนอ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ขั้นต้น และบรรยากาศในการนำเสนอ งานวิจัยในรูปแบบของงานประชุมวิชาการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มพูนประสบการณ์การนำเสนอ งานวิชาการให้แก่ นักศึกษาต่อไป



รูปที่ 1 ตัวอย่างไฟล์การนำเสนองานวิจัยในหัวข้อที่ นักศึกษาสนใจ

3.3. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม โดยการใช้การจัดการจัดนิทรรศการแบบใหม่โดยมีส่วนได้ต่อกับผู้ร่วมชมนิทรรศการ

ในการจัดกิจกรรมแสดงนิทรรศการในหัวข้อที่ นักศึกษาสนใจนั้น แต่เดิมวางแผนที่จะจัดนิทรรศการ on site โดยจัดทำบอร์ดนิทรรศการนำเสนอในรูปแบบที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมเนื้อหาของบอร์ดได้ โดยการติดตั้งจอสัมผัส ซึ่งให้นักศึกษานำไฟล์นำเสนอ มาส่ง และอาจารย์ผู้สอนนำไฟล์เข้าไปในระบบให้ แต่เนื่องจากในช่วงที่มีการเรียนการสอน ทางมหาวิทยาลัย ได้ประกาศให้เรียนออนไลน์ทั้งหมดเนื่องจาก สถานการณ์โควิด ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอโดยให้นำเสนอเนื้อหาที่นักศึกษาต้องการแสดง

ผ่าน zoom ทดแทนการนำเสนอนิทรรศการ on site แบบเดิม แต่ให้นักศึกษานำส่งงานนำเสนอเอาไว้ก่อน เพื่อที่จะแสดงในบอร์ดนิทรรศการที่มีจอสัมผัสในภาค การศึกษาต่อไปเพื่อประเมินศักยภาพของกิจกรรมการ จัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าวเพื่อเอาไว้ใช้ใน ปีการศึกษาต่อ ๆ ไป

ด้วยเหตุนี้ในกระบวนการวิชาจึงได้ทำการมอบ หมายให้นักศึกษามีการค้นคว้าข้อมูลของหัวข้อเรื่องที่ สนใจ และนำเสนอในรูปแบบที่ต้องการจัดนิทรรศการ ผ่าน Zoom ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องมีรูปแบบที่เป็น ทางการเช่นเดียวกับหัวข้อ 3.2 โดยเน้นย้ำให้มีการนำ เสนอที่เป็นธรรมชาติมากขึ้น เพื่อให้นักศึกษาได้รับการ จำลองประสบการณ์ในการทดลองกิจกรรมการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ต้องทำหน้าที่ให้ความรู้แก่ บุคคลทั่วไปซึ่งจะได้รับประสบการณ์ที่มีความแตกต่าง จากการนำเสนอแบบผลงานทางวิชาการ



รูปที่ 2 QR code คลิปบันทึกการนำเสนอทดแทนการ จัดบอร์ดนิทรรศการผ่าน zoom

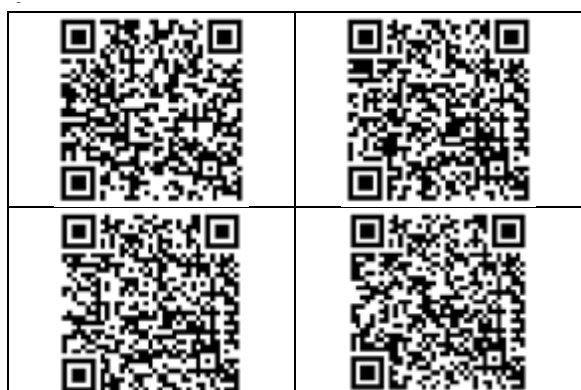
3.4. กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการ ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมหวาน โดย การทำห้องเรียนกลับด้านโดยเรียนรู้ผ่าน สื่อการสอนปฏิบัติการออนไลน์ ร่วมกับ กิจกรรมสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ผลการ ทดลอง

ในช่วงที่มีการเรียนการสอนกระบวนการวิชานี้ใน ภาคการศึกษาที่ผ่านมา ได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้เป็นออนไลน์ทั้งหมด ซึ่งรวมไปถึงการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติการใน กระบวนการวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยด้วย ผู้สอนจึงได้



มีการปรับเปลี่ยนชั่วโมงปฏิบัติการของกระบวนวิชาฯ ซึ่งเดิมได้วางแผนเอาไว้ที่จะให้มีกิจกรรมการออกแบบ การทดลองโดยนักศึกษาด้วยตนเอง on site โดยให้ วิเคราะห์โจทย์การออกแบบการทดลองที่เป็นบท ปฏิบัติการเดิม และให้ออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ขึ้นมาโดยอาศัยเครื่องมือที่มีในห้องปฏิบัติการในการ ศึกษา ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวไม่สามารถกระทำได้ เนื่องจากมีคำสั่งให้มีการเรียนการสอนเป็นออนไลน์ ทั้งหมด

กิจกรรมดังกล่าวจึงปรับเปลี่ยนให้เป็นกิจกรรม การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ผลการทดลองโดยวิธีการ ทดลองถ่ายทำในห้องปฏิบัติการทั้งการทำการทดลอง และบันทึกผลการทดลองให้นักศึกษาเข้ามาศึกษาใน รูปแบบห้องเรียนกลับด้านออนไลน์ทดแทน โดยวาง ให้เป็นกรณีศึกษาในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลูกอมขนม หวานชนิดต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปในชั่วโมงภาคบรรยาย จากนั้นวิพากษ์ถึงผลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ รวมถึงวิเคราะห์แนวทางการ ออกแบบการทดลอง รวมทั้งเสนอแนะแนวทางใน การปรับปรุงการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์แต่ละแบบ โดยนำเสนอให้แก่อาจารย์ผู้ สอนในรูปแบบคล้ายกับกิจกรรมประเภท think-pair-share โดยเป็นการจับคู่ระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ปฏิบัติ การทดลองฝั่งหนึ่ง กับอาจารย์ผู้สอนอีกฝั่งหนึ่ง



**รูปที่ 3** รวม QR code ของคลิปสอนปฏิบัติการ ออนไลน์ที่จัดทำขึ้นในช่วงการเรียนการสอนเพื่อให้ นักศึกษาเรียนออนไลน์ และวิพากษ์ผลการทดลอง ออนไลน์

คลิปบทปฏิบัติการตามรูปที่ 3 นั้น ได้รับการ เผยแพร่โดยอาศัยเครื่องมือออนไลน์ เช่น youtube และ showme.com ในการเผยแพร่และจัดทำขึ้น โดย อาศัยโปรแกรม Camtasia studio มาใช้ในการตัดต่อ ซึ่งหลังจากนี้หากสามารถสอน on site ได้ในปีการ ศึกษาต่อไปจะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อให้ให้นักศึกษารุ่นหน้าได้เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้าน และคิดวิเคราะห์ผลที่จะเกิดขึ้นในการทดลอง ก่อนทำการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ โดยออกแบบ เงื่อนไขในการทดลองเองต่อไป ซึ่งน่าจะได้ผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนดีกว่าการปฏิบัติการทดลองตามรูปแบบ การเรียนการสอนปกติ ที่เคยใช้มาก่อนหน้า

#### 4. ผลที่ได้รับ

4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา การคิดคะแนนของกระบวนวิชานี้ แบ่งออกเป็น ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) คะแนนสอบออนไลน์ผ่านระบบ CMU Exam Moodle ตามหัวข้อการบรรยายตามปกติ โดยมี เนื้อหาในส่วนของห้องเรียนกลับด้านจากสื่อออนไลน์ ที่มีคะแนนจากการทดสอบย่อย (quiz) ในคาบเรียน ด้วย ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนร้อยละ 50 ของกระบวน วิชา แบ่งออกเป็นคะแนนสอบกลางภาคร้อยละ 25 และปลายภาคร้อยละ 25

2) คะแนน Flipped Classroom โดยใช้คลิป วิดีทัศน์ให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเอง และทำ Quiz ออนไลน์หลังจากศึกษาด้วยตนเองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนร้อยละ 20 ของกระบวนวิชา

3) คะแนนการเรียนผ่านกิจกรรมการนำเสนอ สัมมนางานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยทำเป็นงานกลุ่มเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ 10 ของกระบวนการวิชา

4) คะแนนการนำเสนอเพื่อทดแทนกิจกรรมใน ส่วนของการจัดบอร์ดนิทรรศการแบบมีส่วนร่วมโต้ตอบกับ ผู้เข้าชม คิดเป็นร้อยละ 10 ของกระบวนการวิชา

5) คะแนนส่วนทดแทนชั่วโมงปฏิบัติการ โดย กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านคลิปปฏิบัติการ ออนไลน์ ทั้งคะแนนการวิจารณ์และสรุปผลการ ทดลอง และคะแนนจากการประเมิน การวิพากษ์การ ทดลอง และการเสนอแนะแนวทางการออกแบบการ ทดลองโดยความเห็นของนักศึกษาหลังจากการ ประชุมกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 10 ของกระบวนการวิชา

รวมคะแนนในส่วนของ active learning ด้วย วิธีการต่าง ๆ ในข้อ 2) ถึง 5) เป็นร้อยละ 50 ของ กระบวนการวิชา ซึ่งการให้ลำดับขั้น หรือตัดเกรด เป็นการ ตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์

4.2. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เข้าร่วมในโครงการ เมื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอนของปีการศึกษา คือ 2561 - 2563 ก่อนการจัดการเรียนการสอน แบบห้องเรียนกลับด้าน และการเรียนรู้ผ่านการทำงาน เป็นทีม และหลังจากจัดแนวทางการเรียนรูปแบบ ศตวรรษที่ 21 ในปี 2564 ดังนี้

**ตารางที่ 1** คะแนนสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย เมื่อเทียบ ภายในช่วงปีการศึกษา 2561 ถึง 2564

ปี การศึกษา	2561	2562	2563	2564
ต่ำสุด	71.25	67.56	65.00	66.78
สูงสุด	82.25	81.43	86.75	86.08
เฉลี่ย	76.63	75.75	73.48	77.88

**ตารางที่ 2** สัดส่วนร้อยละของนักศึกษาที่ได้คะแนน ตามลำดับขั้นต่าง ๆ เมื่อเทียบภายในช่วงปีการศึกษา 2561 ถึง 2564

ปี การศึกษา	2561	2562	2563	2564
A	26.47	17.14	15.79	40.74
B+	41.18	45.71	18.42	37.04
B	32.35	25.71	42.11	18.52
C+	-	11.43	23.68	3.70
C	-	-	-	
D+	-	-	-	
D	-	-	-	
F	-	-	-	

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าหากพิจารณาเฉพาะ คะแนนต่ำสุด สูงสุด และคะแนนเฉลี่ยในช่วงสี่ปีการศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนน ก่อนการ จัดการเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ในช่วงปี 2561 – 2563 กับภายหลังการใช้แนวทางการเรียนการสอน แบบใหม่ในปี 2564

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาการกระจายร้อยละ ของนักศึกษาที่ได้ลำดับขั้นต่าง ๆ ในตารางที่ 2 จะเห็น การเปลี่ยนแปลงโดยมีความแตกต่างค่อนข้างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบผลก่อน และหลังการใช้การจัดการ เรียนการสอนแบบใหม่ในปี 2564

ทั้งนี้จากการประชุมสาขาวิชาในปีการศึกษา ต่าง ๆ ที่ผ่านมาในช่วง 10 ปี ในกระบวนการวิชาอื่น ๆ เท่าที่ผู้สอนประสบมาโดยตรง พบว่านักศึกษาในช่วง หลังมีแนวโน้มที่จะมีผลการเรียนอ่อนลง และมี ศักยภาพการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ ตามปกติอ่อนลง อาจด้วยการรับนักศึกษาที่กระทำ หลายรอบมากขึ้นผ่านระบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา ในระดับอุดมศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงไป แม้ใน กระบวนการวิชาเอกเลือก ซึ่งมีคะแนนเสริมให้หลายส่วน

ก็เห็นผลของทักษะความชำนาญที่ลดลงของนักศึกษา ในช่วงหลัง ดังแสดงไว้ในข้อมูลย้อนหลังของจำนวน ร้อยละของนักศึกษาในชั้นเรียนที่ได้คะแนนลำดับชั้น ต่าง ๆ ดังตารางที่ 2 ซึ่งเป็นแนวโน้มในช่วงปี 2561 – 2563

การนำเอาการจัดการเรียนรู้แบบศตวรรษที่ 21 ห้องเรียนกลับด้าน การเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม ในกิจกรรมการเสวนาวิชาการออนไลน์ การนำเสนอ ออนไลน์ทดแทนการจัดนิทรรศการ รวมถึงการเรียนรู้ ผ่านกรณีศึกษา ส่งผลให้การกระจายตัวของลำดับชั้น ที่นักศึกษาได้รับอยู่ในช่วงบนมากยิ่งขึ้น โดนครึ่งเป็น A ร้อยละ 40.74, B+ ร้อยละ 37.04, B ร้อยละ 18.52 และ C+ ร้อยละ 3.70 เมื่อเทียบกับปีการศึกษา 2563 ที่คิดเป็น A ร้อยละ 15.79, B+ ร้อยละ 18.42, B ร้อยละ 42.11 และ C+ ร้อยละ 23.68 หรือปีการศึกษา ก่อนหน้า ซึ่งมีการกระจายตัวในช่วงที่ต่ำกว่าอย่างมี นัยสำคัญ

ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่โดยข้อมูลจาก ระบบ CMU MIS พบว่า ได้รับคะแนนประเมินกระบวนการ วิชาที่ 4.01 จาก 5 โดยมีผู้เข้าประเมินจำนวนร้อยละ 80.13 และนักศึกษาให้คะแนนประเมินผู้สอน 3.77 จาก 5 โดยมีผู้เข้าประเมินจำนวนร้อยละ 75.36

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

การจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ร่วมกันหลากหลายวิธี ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น การเรียนออนไลน์แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบกับการบรรยายสรุป และทำการตอบคำถาม ทำแบบเรียน (quiz) รวมถึงจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย ในชั้นเรียน ช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียน แบบบรรยายและสอบเพียงประการเดียว

### 5.2. แนวทางในการขยายผล

ในปีการศึกษาต่อ ๆ ไป ผู้สอนมีโครงการที่จะ นำเอาไฟล์การนำเสนอของนักศึกษาที่ผ่านมา ทำการ เผยแพร่ และจัดแสดงนิทรรศการออนไลน์รวมถึงจัด แสดงบนบอร์ดนิทรรศการแบบ interactive ที่ได้จัด ทำขึ้น เพื่อให้สามารถนำเสนอได้ทั้งในสถานที่จริง และ ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการ ดำเนินการในกรณีที่มีมหาวิทยาลัยไม่สามารถเปิดเรียน on site ได้ในอนาคต

การบรรยายออนไลน์ และการเสวนากลุ่ม เพื่อ สะท้อนคิดในส่วนของเนื้อหาที่ได้เรียนในห้องเรียน กลับด้าน ก็เป็นแนวทางที่ควรขยายผล โดยผู้สอน จะมีการพิจารณาเลือกเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถ โต้ตอบได้มากกว่าการใช้ส่วนเครื่องมือโพยยกมือหรือ ปรบมือ ที่ติดมากับโปรแกรม Zoom เพียงอย่างเดียว โดยอาจจะพิจารณานำเครื่องมืออื่น ๆ มาใช้เพิ่ม ปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาในโอกาสต่อไป เช่น Mentimeter เป็นต้น

เนื้อหาของกระบวนการเรียนนอกเหนือจากการทำ เป็นคลิปบรรยายออนไลน์เพื่อให้นักศึกษาเรียนในแบบ ห้องเรียนกลับด้านแล้ว จะยังมีแผนการจัดทำเพิ่มเติม ในปีการศึกษาต่อ ๆ ไป ในรูปแบบของบทความเผยแพร่ในนิตยสารวิชาการของ สวทช. ที่ผู้สอนมีคอลัมน์ ประจำ และมอบหมายให้นักศึกษาเข้าไปอ่านเพื่อส่งเสริมให้มีลักษณะการเรียนรู้แบบตลอดชีวิต รวมถึง ระบบฐานข้อมูลที่น่าจะมีการค้นหาสิ่งต่าง ๆ ที่ นักศึกษาต้องการได้โดยอาศัย wiki engine รวมถึง แหล่งรวมบทความถาวรที่อาศัยแพลตฟอร์มสำเร็จรูป อย่าง wordpress เพื่อจะได้ใช้เป็นทั้งสื่อการสอน ออนไลน์ และเป็นแหล่งความรู้ถาวรให้แก่สาธารณชน ต่อไป

### 5.3. ปัญหา และอุปสรรค

ในการจัดการเรียนการสอนในกระบวนการวิชานี้ อุปสรรคที่พบบ่อยในช่วงการบรรยายออนไลน์ผ่าน zoom คือการไม่ตอบสนองของนักศึกษา

ต่อคำถาม หรือเกมที่ผู้สอนทดลองนำมาตั้งคำถามในคาบเรียน ซึ่งนักศึกษาหลายส่วนยังแสดงถึงภาวะที่ขาดความตั้งใจ และกระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหา ซึ่งไม่แน่ว่าเป็นเพราะแนวทางการนำเสนอในการสอนออนไลน์ หรือเพราะนักศึกษามีการล้าเนื่องจากมีกระบวนวิชาที่สอนออนไลน์จำนวนมาก และในแต่ละวิชา นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีนักศึกษาบางส่วนที่ไม่จดหรือตั้งใจฟังการบรรยายออนไลน์ หรือเข้าร่วมการเรียนออนไลน์ตามเวลา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในแบบห้องเรียนกลับด้าน แต่ขอให้ผู้สอนอัปเดตคลิปเพื่อดูทำความเข้าใจก่อนสอบในครั้งเดียว

ปัญหาที่พบประการที่สองคือ ในกิจกรรมส่วนที่นักศึกษายังคงมีความคุ้นชินกับการนำเสนอที่ค่อนข้างมีความลึกซึ้งของเนื้อหาที่ไม่มีความลึกซึ้งทางวิชาการ ซึ่งผิดไปจากเป้าหมายเดิมที่ได้ตั้งเอาไว้ ซึ่งต้องการให้มีความลึกซึ้งของเนื้อหาในเชิงวิชาการมากกว่าที่นำเสนอไป ซึ่งนักศึกษาหลายกลุ่มยังคงแยกออกได้ไม่ชัดเจน ระหว่างรูปแบบการนำเสนอในแบบนิทรรศการสำหรับให้ความรู้ทั่วไปกับในแบบเสวนาวิชาการ ซึ่งจะต้องมีการลงลึกทางด้านเนื้อหามากขึ้น

ในส่วนของกิจกรรมการเรียนออนไลน์ทดแทนในส่วนของชั่วโมงปฏิบัติการ พบว่านักศึกษาหลายส่วนไม่สามารถต่อยอดแนวคิดในการออกแบบการทดลองของตนเองได้ ในการทำกิจกรรมจับคู่เพื่อแลกเปลี่ยน

ความคิด และรายงานผลข้อเสนอแนะการออกแบบการทดลองเพื่อปรับปรุงวิธีการทดลองที่มีอยู่ให้ดีขึ้นตามแนวคิดของนักศึกษา ซึ่งทักษะของการทดลองเชิงความคิด (thought experiment) และการออกแบบการทดลองด้วยตนเองเป็นสิ่งที่นักศึกษาไม่สามารถคิดได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประเด็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขในอนาคต แม้แต่ในวิชาปัญหาพิเศษที่นักศึกษาจะต้องทำโครงงานวิจัยระยะสั้นเพื่อจบการศึกษาก็ตาม ซึ่งผู้สอนสังเกตว่านักศึกษาในที่ปรึกษา ก็ขาดแคลนทักษะในการออกแบบการทดลองด้วยตนเองเช่นกัน จุดนี้จะได้นำมาเป็นหัวข้อการศึกษาหลักที่เขียนโครงการเพื่อทำงานร่วมกับศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป เพื่อสนับสนุนให้นักศึกษามีทักษะในการวิจัยที่ดีขึ้นกว่าปัจจุบัน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการใคร่ขอขอบพระคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสนับสนุนทุนในการจัดทำโครงการและคำแนะนำปรึกษาในการจัดทำโครงการ รวมถึงการจัดการอบรมเทคนิควิธีการจัดทำสื่อการสอนต่าง ๆ ซึ่งทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] McKinney, K. and Heyl, B. eds. (2008). *Sociology Through Active Learning*. Thousand Oaks, CA: SAGE/Pine Forge Press.

[2] รวิศ ทศคร (2562). การใช้สื่อการสอนแบบผสม สำหรับการเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ในกระบวนวิชา 601341 Fundamental Food Engineering 1. รายงานผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2562. ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

## Integration based Learning for Scalable Web Application Development to Deployment

รัศมีทิพย์ วิตา

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200  
E-mail ratsameetip.w@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

รายวิชา 204333 Web Application Architecture และ รายวิชา 204441 Concurrent Programming and Distributed System เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันในเรื่องของการศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอปพลิเคชันที่ใช้ในเครือข่ายและเทคโนโลยีเครือข่ายในปัจจุบัน จึงได้มีการวางแผนในการบูรณาการทั้งสองวิชาเข้าด้วยกัน และออกแบบการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning โดยกำหนด Problem based Learning โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ใช้จริงในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบริษัททั่วไปในปัจจุบัน เพื่อให้นักศึกษาพร้อมที่จะไปทำงานเมื่อจบการศึกษา ผลการดำเนินการและการประเมิน นักศึกษาสามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้เป็นไปตามความคาดหวัง โดยมีคะแนนเฉลี่ยของผลงานอยู่ที่ 83.32%

คำสำคัญ: Web Application Development, Software Deployment, Active Learning

### 1. บทนำ

ภายใต้หลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาโดยทักษะที่จำเป็นสำหรับบัณฑิตสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์คือต้องสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในภาคการศึกษาที่ 2/2564 ได้มีการปรับใช้การเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning แบบบูรณาการ โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม และการประสานงานข้ามทีม เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมของการทำงานจริงในการพัฒนาโปรแกรม หรือระบบขนาดใหญ่ ที่ต้องมีการประสานการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันจากหน่วยงาน หรือระบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยได้ดำเนินการในรายวิชาเลือก จำนวน 2 รายวิชา ในระดับ 300 และ

400 ได้แก่ รายวิชา 204333 Web Application Architecture และ รายวิชา 204441 Concurrent Programming and Distributed System เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันในเรื่องของการศึกษาโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอปพลิเคชันที่ใช้ในเครือข่ายและเทคโนโลยีเครือข่ายในปัจจุบัน

เป้าหมายหลักของการบูรณาการสองรายวิชาด้วยกัน คือการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยมีการกำหนดในรูปแบบ Term project ในลักษณะ Problem based ของระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้งานในภาควิชา โดยกำหนดให้กลุ่มนักศึกษาที่ประกอบด้วยสมาชิกจากทั้งสองรายวิชา แก้ไขปัญหาไปพร้อมกัน โดยนักศึกษาจากรายวิชา 204333 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนหน้า นักศึกษาจากรายวิชา 204333 และ 204441 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนประมวลผล และนักศึกษาจากรายวิชา 204441 ติดตั้งระบบบนสถาปัตยกรรม

บนระบบคลาวด์ให้สามารถใช้งานได้จริง โดยจะเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ใช้จริงในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบริษัททั่วไปในปัจจุบัน เพื่อให้ให้นักศึกษาพร้อมที่จะไปทำงานเมื่อจบการศึกษา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในรูปแบบ Problem based Learning ในระหว่างการเรียนการสอน ยังได้มีการปรับรูปแบบโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาเป็นวิทยากรในการทำเวิร์คช็อป เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ลงมือสร้างระบบ ติดตั้งระบบ จากการใช้เครื่องมือที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เป็นการสร้างทักษะในการทำงานจริงกับสภาพแวดล้อมจริง และเนื่องจากในภาคการศึกษาที่ผ่านมา ยังคงมีวิกฤตการณ์โรคระบาด ที่จำเป็นต้องมีการดำเนินการเรียนการสอนและการสอบ ตลอดภาคการศึกษาในรูปแบบออนไลน์ จึงได้มีการปรับใช้งานเครื่องมือเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจากการเรียนการสอนแบบออนไลน์ได้มากที่สุด โดยในหัวข้อถัดไป จะเป็นการอธิบายรายละเอียดของกิจกรรมที่ได้ดำเนินการ และเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนตลอดทั้งภาคการศึกษาโดยละเอียด

## 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สามารถช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้อีกด้วย [1] [2] เนื่องจากในระหว่างที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนจะสามารถแสดงความคิดเห็น ชักถาม และทำความเข้าใจไปพร้อมๆ กัน และผู้สอนจะสามารถเข้าถึงปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนได้เร็วขึ้น และช่วยเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน [3]

เทคนิคการใช้ Active Learning ในการเรียนการสอนวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ [4] ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในหลายรูปแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และสร้างกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เช่น การปรับเนื้อหาของการ

บรรยายให้เป็นลักษณะของการตั้งคำถามกลับ [5] ให้ผู้เรียนได้คิดและวิเคราะห์ การทำกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนในรูปแบบของการแก้ปัญหา Problem-based Learning (PBL) โดยมีการกำหนดผลลัพธ์ของงานที่ต้องการ และเน้นให้กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนรู้ปัญหา การค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง และ Peer Instruction (PI) โดยการกำหนดจุดเป้าหมายหลักและกำหนดขั้นตอนในการทำงานเบื้องต้นและให้ผู้เรียนได้ลองฝึกทดลองถูกตามขั้นตอนการเรียนรู้

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

### 3.1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรายวิชา

รายวิชา 204333 Web Application Architecture เป็นรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับโครงสร้างสถาปัตยกรรมของการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบเว็บ โดยนักศึกษา จำเป็นต้องเข้าใจลักษณะการทำงานของสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เพื่อสามารถเลือกรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมกับระบบที่ออกแบบและพัฒนา เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และรวดเร็ว

รายวิชา 204441 Concurrent Programming and Distributed System เป็นรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการทรัพยากรของระบบที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานที่ซับซ้อน มีการประมวลผลแบบพร้อมกัน รวมไปถึงการออกแบบและใช้งานระบบกระจาย ที่มีการเพิ่มทรัพยากรระบบในลักษณะแยก แบ่งส่วนการทำงาน ซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นรากฐานสำคัญของสถาปัตยกรรมระบบคลาวด์ โดยนักศึกษาจำเป็นต้องเข้าใจถึงข้อดีข้อจำกัด ประโยชน์ และความเหมาะสมของการออกแบบและติดตั้งระบบในรูปแบบกระจาย เพื่อบริหารทรัพยากรคอมพิวเตอร์

ทั้งสองรายวิชา เป็นกระบวนวิชาเอกเลือก โดยมีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบบรรยาย

เน้นทฤษฎีของการออกแบบสถาปัตยกรรมสำหรับระบบเว็บ และการออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการทรัพยากรในการประมวลผลแบบพร้อมกันและการทำงานของระบบกระจาย ในการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ได้มีการแทรกการฝึกปฏิบัติโดยการให้ทำการบ้านรายบุคคล และการทำโครงงานกลุ่ม โดยได้มีการบริหารจัดการแบบแยกกัน ปัญหาที่พบกับโครงงานแบบกลุ่มของแต่ละรายวิชา จะเน้นส่วนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยพิจารณาเป็นส่วนๆ เฉพาะของรายวิชา เช่น รายวิชา 204333 เน้นการออกแบบเว็บไซต์ และการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล รายวิชา 204441 เน้นการรองรับการเรียกใช้งานจากหลายผู้ใช้งานพร้อมกัน ทำให้การพัฒนาโปรแกรม ทำเฉพาะจุดที่สนใจ นักศึกษาจึงไม่เห็นถึงภาพรวมของวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบจนถึงการติดตั้งในสภาพแวดล้อมของการทำงานจริง และปัญหาที่จะเกิดขึ้น

รายละเอียดของนักศึกษาแต่ละรายวิชา ประกอบด้วย นักศึกษาในรายวิชา 204333 ประกอบด้วย นศ.ชั้นปีที่ 2-3 เป็นหลัก และอาจมีชั้นปี 4 รวม นักศึกษาในรายวิชา 204441 ประกอบด้วย นศ.ชั้นปีที่ 3-4 เป็นหลัก โดยอาจมีบางส่วนที่ผ่านการเรียน 204333 มาแล้ว หรือเรียนในภาควิชาเดียวกัน จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในแต่ละรายวิชาสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนแต่ละวิชาแยกตามชั้นปี

ชั้นปี	204333	204441	เรียนทั้ง 2 วิชา
2	23	-	
3	9	14	5
4+	5	18	1
รวม	37	32	

3.2. วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่  
วัตถุประสงค์หลักของโครงการคือ เพื่อให้ นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ในการออกแบบและพัฒนา ระบบจนกระทั่งถึงการติดตั้งระบบเพื่อการใช้งานจริง โดยผ่านคลาวด์แพลตฟอร์ม และเพื่อให้ นักศึกษาได้คุ้นเคยกับการทำงานและประสานงานระหว่างทีมย่อย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้สอนได้ออกแบบกิจกรรมหลักของการบูรณาการรายวิชาในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการแก้ไขปัญหา (Problem based Learning) โดยได้มีการกำหนด โจทย์และขอบเขตของการแก้ไขปัญหาในระดับกลาง ในการสร้างระบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บส่วนหน้า (Frontend System) ที่ใช้ในการแสดงผล และเว็บส่วนประมวลผลหลังบ้าน (Backend System) โดยจัดกลุ่มนักศึกษารับผิดชอบในแต่ละส่วนดังนี้

- o ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนหน้า (204333)

- o ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนประมวลผล (204333+204441)

- o ติดตั้งระบบบนสถาปัตยกรรมบนระบบคลาวด์ให้สามารถใช้งานได้จริง (204441)

โดยจัดให้มีการนำเสนอในลักษณะ sprint ย่อยของการพัฒนาระบบเดือนละ 1 คาบเรียนต่อ 1 รายวิชา (รวม 4 sprints) โดยกำหนดการนำเสนอในการออกแบบและการทำงานในแต่ละขั้นตอน อ้างอิงจากรูปแบบการพัฒนาโปรแกรมแบบอะไจล์ โดยผู้เรียน ได้นำเสนอผลการดำเนินงานในรอบหนึ่งเดือน ปัญหา และแนวทางในการแก้ไขปัญหา และผู้สอนและกลุ่มเพื่อนได้ร่วมหารือเพื่อให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการดำเนินการต่อ โดยมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และปัญหาในการทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่ม

- o ครั้งที่ 4 ของการนำเสนอ เป็นการนำเสนอและ เติบโตงานในรูปแบบสมบูรณ์ โดยมีการเชิญกรรมการ

เป็นคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในการทำ Software development และการออกแบบสื่อประสานระหว่างผู้ใช้งาน เป็นผู้ให้คะแนน จำนวน 4 ท่าน รวมผู้สอน และมีการกำหนดให้มีการให้คะแนนแบบ peer-review เพื่อรวบรวมเป็นคะแนน popular vote ในกลุ่มผู้เรียนเพื่อเป็นการสนับสนุนกิจกรรมหลักของชั้นเรียน ในระหว่างภาคการศึกษา ได้มีการปรับเปลี่ยนชั่วโมงเรียนแบบบรรยายในบางหัวข้อ โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องมาจัดเวิร์คช็อปให้กับนักศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและติดตั้งระบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยได้มีการจัดทั้งสิ้น 4 ครั้ง ได้แก่

- o เฟรมเวิร์คการพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนหน้า (5 ธันวาคม 2564)

- o เฟรมเวิร์คการพัฒนาโปรแกรมเว็บส่วนประมวลผล (4 ธันวาคม 2564)

- o การทำเวอร์ชันคอนโทรลและการติดตั้งอัตโนมัติ (22 มกราคม 2565)

- o การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์คลาวด์เซอร์วิสที่เหมาะสม (29 มกราคม 2565)

โดย 2 หัวข้อแรก เป็นเนื้อหาภายในขอบเขตรายวิชา 204333 และ 2 หัวข้อหลังเป็นเนื้อหาภายใต้ขอบเขตของรายวิชา 204441 โดยเปิดให้นักศึกษาทั้งสองวิชาเข้าร่วม โดยได้มีการวัดผลจากการตอบคำถามและทำแบบทดสอบหลังจากการจัดทำเวิร์คช็อป

### 3.3. สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

จากสภาพการณ์ของโรคระบาดในช่วงเวลาจัดการเรียนการสอน ทั้งสองรายวิชา ได้มีการวางแผนในการรองรับการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ตลอดทั้งภาคการศึกษา โดยได้นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการติดต่อสื่อสารหลักของชั้นเรียน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (Collaboration Tools) เครื่องมือในการจัดกิจกรรมในรูปแบบออนไลน์ (Virtual Meeting

Tools) และเครื่องมือในการเผยแพร่ข้อมูล (Publication Tools) โดยในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้งานดังนี้

เครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (Collaboration Tools)

ใช้ MS Teams เป็นช่องทางหลักในการแชร์เอกสารประกอบการสอน ประกาศนิตหมาย การแจกและส่งการบ้านส่วนบุคคล และการสอบ โดยเป็นการสื่อสารเฉพาะส่วนแต่ละรายวิชา

ใช้ Discord เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับนักศึกษาทั้งสองรายวิชา และระหว่างนักศึกษาแต่ละกลุ่ม โดยได้มีการสร้าง Server เพื่อให้ นศ. ทั้งสองรายวิชาเข้าร่วม และสร้างห้องประชุมย่อย เพื่อเป็นช่องทางให้นักศึกษาของสองวิชาที่ทำงานร่วมกันได้ติดต่อสื่อสาร ประชุมระหว่างการทำงานร่วมกันดังแสดงในรูปที่ 1 โดยในโปรแกรมดิสคอร์ด รองรับทั้งการพูดคุยผ่านแชต การแชร์หน้าจอ เปิดกล้องและไมค์

เครื่องมือในการเรียนการสอนออนไลน์ การจัดเวิร์คช็อป การทำ group discussion และการพีเรนทำงานของนักศึกษาในชั้นเรียน (Meeting Tools) ในภาคการศึกษานี้ ได้มีการนำระบบ Gather.town มาใช้ในการเรียนการสอนหลัก แทนการใช้ระบบ zoom และ MS Team meeting

โดย Gather.town มีลักษณะเป็น web-based application สามารถเข้าใช้งานได้จาก google chrome browser โดยมีรูปแบบการใช้งานคล้ายเกมสองมิติ ที่มีการกำหนดตัวละคร (Avatar) ของผู้ใช้งาน และสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของตัวละคร มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้งานคล้ายกับการคุยกันผ่านเกมออนไลน์ มีความสามารถในการเปิดกล้อง เปิดไมค์ พิมพ์แชต และแชร์หน้าจอได้ เหมือนกับการใช้ virtual meeting application อื่นๆ อีกทั้งมีลักษณะคล้ายกับการเป็นโลกเสมือน หรือ metaverse ที่มีลักษณะเลียนแบบโลกความเป็นจริงได้ เช่น สามารถออกแบบห้องเรียนได้ทั้งรูปแบบห้องบรรยาย และจัดโต๊ะเรียน





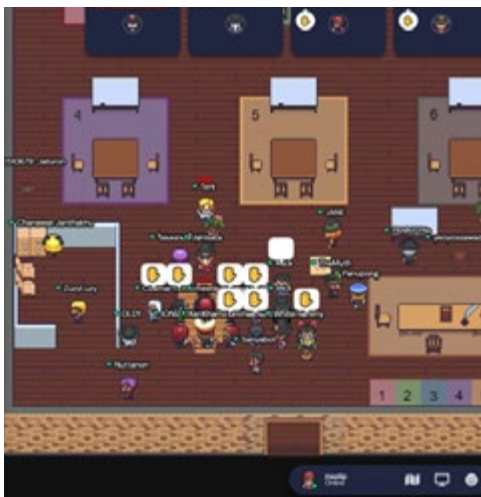
ภายหลังจากการเรียนในแต่ละสัปดาห์ จะมีการอัปโหลดวีดิโอการบรรยายขึ้นบน Youtube และจัดให้อยู่ในลักษณะ playlist ต่อเนื่อง เป็นรายสัปดาห์ตามตัวอย่างในรูปที่ 5 และ MS Teams โดยได้มีการติดต่อเป็นคลิปวิดีโอสั้นๆ แบ่งตามเนื้อหาย่อที่บรรยาย คลิปละไม่เกิน 10 นาที เพื่อให้ผู้เรียนสะดวกในการทบทวนบทเรียนย้อนหลังตามส่วนที่ตนเองต้องการ ในส่วนนี้ มีนักศึกษาให้ข้อคิดเห็นผ่านการประเมินว่า สะดวกกับการกลับมาดูย้อนหลัง



รูปที่ 2 ตัวอย่างห้องเรียนเสมือนบน gather.town



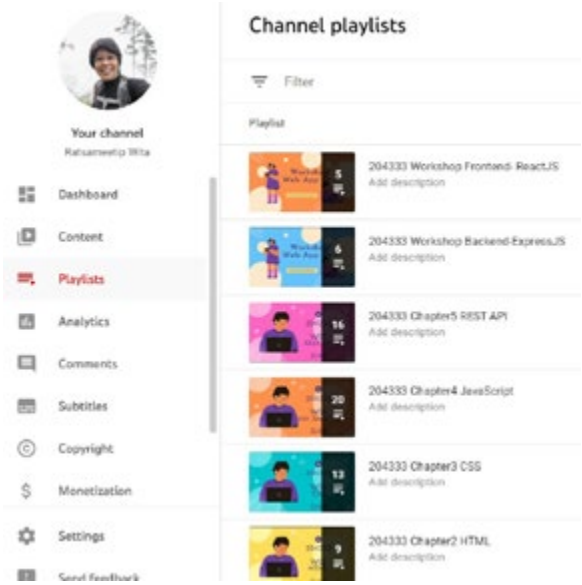
รูปที่ 3 พื้นที่การทำกิจกรรมกลุ่มของแต่ละกลุ่ม



รูปที่ 4 ตัวอย่างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนผ่านระบบ gather.town

### 3.4. กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามาร่วม ในการเรียนรู้ (Active Learning)

ทั้งสองวิชาที่นำมาบูรณาการกัน เป็นวิชาเลือกที่อยู่ในกลุ่มพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเป็นกลุ่มหลักในการผลิตบัณฑิตเข้าสู่ตลาดแรงงานของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ การจัดกิจกรรมทั้งหมดในการเรียนการสอนทั้งสองวิชา จำเป็นต้องมีการอธิบาย ชี้ให้นักศึกษาตระหนักถึงผลลัพธ์ที่จะได้ตลอดทั้งกระบวนการ มีการเชิญวิทยากรจากภายนอกอธิบายถึงลักษณะการนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและการออกแบบและพัฒนาระบบจริงจากประสบการณ์ การจัดให้มีการ sprint presentation เพื่อกระตุ้นให้มีการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเสมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมของการทำงานจริง และในระหว่างภาคการศึกษา มีการให้โจทย์ฝึกปฏิบัติให้ปรึกษากันได้ภายในกลุ่ม โดยผู้สอนคอยเดินเข้าไปดูการอภิปรายของนักศึกษาเป็นระยะๆ คล้ายกับการเรียนในห้องเรียนจริง กล่าวโดยสรุปคือ มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย และมีแพลตฟอร์มที่เป็นกันเองที่นักศึกษามีความคุ้นเคย ทำให้นักศึกษารู้สึกมีส่วนร่วมกับชั้นเรียนได้มากขึ้น



รูปที่ 5 การสร้าง Playlist ของเนื้อหาแต่ละสัปดาห์บน Youtube

### 3.5. กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning)

กระบวนการทำงานของโปรเจกต์กลุ่ม ที่จำลองการทำงานในการพัฒนาและติดตั้งซอฟต์แวร์จากการทำงานจริง รวมถึงกำหนดโจทย์ที่มีความท้าทายสำหรับทั้งสองรายวิชา ทำให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานเป็นทีม การแบ่งงาน การติดตามงาน การแก้ปัญหาในส่วนย่อยของแต่ละฟังก์ชันงาน โดยหยิบเอาทฤษฎีของทั้งสองรายวิชาประยุกต์ใช้กับเครื่องมือ หรือภาษาที่ตนเองเลือกใช้ในการพัฒนาโปรแกรม และได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มให้กลุ่มอื่นๆ ทำให้นักศึกษาสามารถมองปัญหาที่พบ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยมองจากหลักการทฤษฎีที่ได้เรียนในรายวิชา กับเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญสำหรับนักศึกษาที่จะนำไปใช้ในการทำงานจริง

## 4. ผลที่ได้รับ

4.1. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา การประเมินของทั้งสองรายวิชา มีการจัดให้มีการประเมินจากกิจกรรม Active Learning 45% และจากกิจกรรมบูรณาการ 30% โดยมีรายละเอียดของการประเมิน

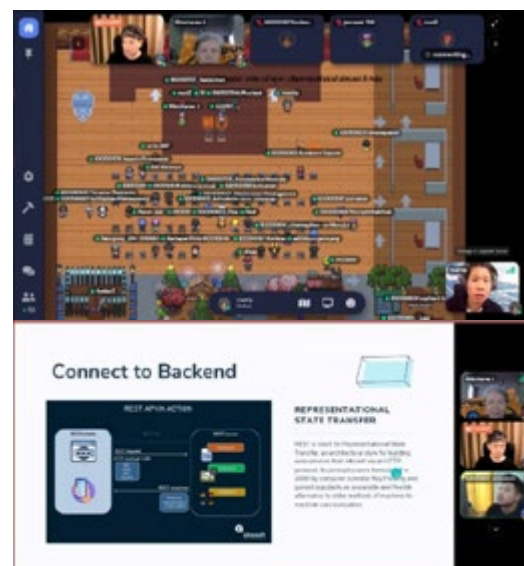
ตารางที่ 2 รายละเอียดของเกณฑ์การประเมิน

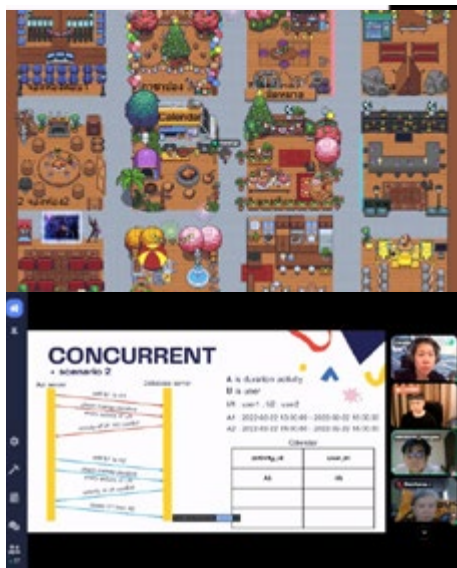
กิจกรรม	คะแนน
การบ้านรายบุคคล	15
สอบกลางภาค	20
สอบปลายภาค	20
ผลงานจากเวิร์คชอป -การเข้าร่วม (5) -การทดสอบความรู้ (5) -ความสำเร็จของชิ้นงาน (5)	15*

กิจกรรม	คะแนน
ผลงานจากเวิร์คชอป -การเข้าร่วม (5) -การทดสอบความรู้ (5) -ความสำเร็จของชิ้นงาน (5)	15*
การแสดงความคิดเห็นกิจกรรมกลุ่ม -การเข้าร่วมกิจกรรม (3) -พฤติกรรมระหว่างกิจกรรมกลุ่ม (4) -Peer-grading (3)	10*
โครงงานกลุ่ม -ความถูกต้องฟังก์ชัน (6) -การใช้งานได้จริง (4) -การเลือกใช้ระบบคลาวด์ (2) -ความสมบูรณ์ (4) -ความคิดสร้างสรรค์ (2) -การแบ่งงานเหมาะสม (2)	20*

\*การประเมินจากกิจกรรม Active Learning

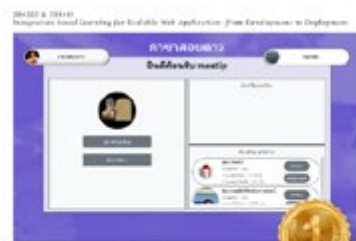
### 4.2. ผลงานที่ใช้ประเมิน





รูปที่ 6 ตัวอย่างผลลัพธ์จากโปรเจกต์กลุ่ม

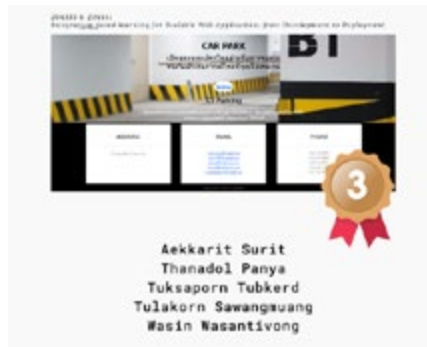
จากการประเมินจากคณาจารย์ภาควิชาจำนวน 4 ท่าน ประเมินภายใต้เกณฑ์การประเมินในตารางที่ 2 พบว่าผลงานของนักศึกษาเป็นที่น่าพอใจ โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 83.32% โดยแต่ละกลุ่มให้ความสำคัญต่อรายละเอียดของงาน มีการนำเสนอให้มีความน่าสนใจ โดยกิจกรรมการนำเสนอ มีการจัดขึ้นในรูปแบบออนไลน์ผ่าน gather.town และมีการให้คะแนนโหวตเพื่อให้รางวัล popular award



Burapa Sasiril  
Dulyapap Chinapaeng  
Konlawat Wongsrithong  
Krittaset Promson  
Nut Koonna  
Pattaradana Deemungkoonnawat  
Sivanon Kheipho



Chattraphon Rangkavorn  
Natchareeya Panya  
Panupong Krajewpar  
Pichai Nonwan  
Pitina Prangsonbat  
Sutthiphon Pranapaeng  
Thiraden Thaiyanto  
Wachiranan Phuangsanya  
Wasun Patrat



รูปที่ 7 ผลงานที่ได้รับรางวัล Popular Award

4.3. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เป็นเป้าหมาย/เข้าร่วมในโครงการ

จากแบบสอบถามของการจัดเวิร์คช็อป พบว่าร้อยละ 76.5% ของนักศึกษามีความรู้เพิ่มเติมจากการจัดกิจกรรม และจากตอบแบบสอบถาม พบว่านักศึกษาให้ความสนใจในการศึกษาเพิ่มเติม ในหัวข้อที่ได้เวิร์คช็อป และจากการประเมินจากโปรเจกต์ นักศึกษาได้ใช้การแก้ไขปัญหาที่ได้ฝึกปฏิบัติจากเวิร์คช็อปในการแก้ปัญหาของโครงการ

## 5. สรุป

จากการดำเนินงานการบูรณาการทั้งสองวิชาเข้าด้วยกัน และออกแบบการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning โดยกำหนด Problem based Learning โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีที่ใช้จริงในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบริษัททั่วไปในปัจจุบัน เพื่อให้นักศึกษาพร้อมที่จะไปทำงานเมื่อจบการศึกษา ผลการดำเนินการและการประเมิน นักศึกษาสามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้เป็นไปตามความคาดหวัง โดยมีคะแนนเฉลี่ยของผลงานอยู่ที่ 83.32% นักศึกษามีความมั่นใจในความรู้และทักษะที่ได้จากรายวิชา พร้อมทั้งจะทำงานจริงภายหลังจากจบการศึกษา

ปัญหาหนึ่งที่พบคือช่วงเวลาในการจัดเวิร์คช็อปค่อนข้างสั้น ไม่สามารถใส่เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนลงไปได้ ได้เพียงความรู้เบื้องต้นในเรื่องดังกล่าวเท่านั้น โดยนักศึกษาจำเป็นต้องหาความรู้เพิ่มเติมภายหลังชั้นเรียน โดยสามารถปรับปรุงให้บรรจุเนื้อหาในรายวิชาหรือสร้างรายวิชาใหม่เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงต่อไป

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] F. Ozdamli and G. Aşiksoy, "Flipped Classroom Approach," World Journal on Educational Technology, vol. 8, p. 98, 7 2016.

[2] K. Fulton, "Upside down and inside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning.," Learning and leading with technology, vol. 39, pp. 12-17, 2012.

[3] B. Goodwin, "Evidence on flipped classrooms is still coming in," Educational Leadership, vol. 70, pp. 78-80, 3 2013.

[4] R. Caceffo, G. Gama and R. Azevedo, "Exploring Active Learning Approaches to Computer Science Classes," 2018.

[5] J. J. McConnell, "Active Learning and Its Use in Computer Science," SIGCUE Outlook, vol. 24, p. 52-54, 1 1996.

## รายงานฉบับสมบูรณ์ วิชา 801334 การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม (Architectural Detail Design)

รุ่งพรรณ น้อยจันทร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
E-mail rungpansa.n@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนวิชา 801334 การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม สำหรับภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 นั้นได้มีการปรับเปลี่ยนการสอนให้สอดคล้องกับโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 โดยปรับการเรียนการสอนจากการเน้นการบรรยายเป็นการผสมผสานกันทั้งการบรรยายและปฏิบัติ เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน เพื่อการพัฒนาการทำงานของผู้เรียน จัดให้มีการทำกิจกรรมแบบกลุ่ม และแบบเดี่ยวเพื่อเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะความรู้ทางด้านวิชาชีพของผู้เรียน มีการใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมและทบทวนบทเรียนนอกชั่วโมงบรรยายได้เอง ผลงานของผู้เรียนสะท้อนให้เห็นได้ชัดเจนว่ามีพัฒนาการในการคิดและการออกแบบที่ดีขึ้น คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการก่อสร้างและความงามทางสถาปัตยกรรมได้ดีขึ้น หลังจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในการทำชิ้นงานและการสอบวัดผลแล้ว พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้จากรายวิชาไปในรายวิชาอื่นได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียนในการทำผลงานในรายวิชาอื่น รวมไปถึงการออกแบบในชั้นวิทยานิพนธ์ของผู้เรียนเอง

**คำสำคัญ:** การเรียนแบบมีส่วนร่วม, การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม, การพัฒนาทักษะทางวิชาชีพของผู้เรียน

### 1. บทนำ

การเรียนการสอนวิชา 801334 การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม เป็นวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายและปฏิบัติ โดยเน้นการบรรยายเป็นหลัก จากเดิมการเรียนการสอนจะเป็นการบรรยายในชั่วโมงและมอบหมายโปรเจกต์ให้นักศึกษากลับไปทำเป็นการบ้านแล้วนำมาส่ง ซึ่งพบปัญหาสามประเด็นหลักๆ ประเด็นแรกคือ การบรรยายในชั่วโมงนักศึกษาไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควรหรือบางครั้งนักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาการบรรยายในคาบนั้นๆ ทำให้นักศึกษาไม่สามารถทำโปรเจกต์ได้อย่างถูกต้อง และประเด็นที่สองคือ เมื่อนักศึกษารับโปรเจกต์

กลับไปทำงานเอง นักศึกษาบางคนขาดความเข้าใจที่ถูกต้องหรือบางคนไปคัดลอกตัวอย่างงานตามเว็บไซต์ ทำให้นักศึกษาไม่ได้เรียนรู้จากงานชิ้นนั้นเท่าที่ควร ประเด็นสุดท้ายคือ ทุกโปรเจกต์เป็นงานเดี่ยว ทำให้นักศึกษาขาดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ไม่มีการระดมความคิด วิเคราะห์ และวิพากษ์งานร่วมกับผู้อื่น จึงสังเกตเห็นว่าควรมีการปรับการเรียนการสอนในรายวิชานี้ใหม่ เพื่อให้สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 กระบวนวิชา 801334 ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับ

ศตวรรษที่ 21 ประเภท Type A จากผลการประเมินพบว่านักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนและการทำกิจกรรมในห้องเรียนไปบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น นักศึกษาสามารถเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้นกว่าการเรียนแบบเดิม เนื่องจากนักศึกษามีโอกาสได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น รู้จักการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนออกมาในผลงานของนักศึกษา เมื่อพิจารณาภาพรวมเทียบกับการเรียนการสอนเทอมก่อนหน้า จะเห็นได้ชัดว่านักศึกษามีความเข้าใจและพัฒนาการที่ดีกว่า จึงเล็งเห็นว่าหากมีการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนเพิ่มเติมโดยการเน้นกิจกรรมในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มสื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จะสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

การปรับการเรียนการสอนในรายวิชา 801334 การออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 นั้น ได้นำหลักการมีส่วนร่วมเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียนทั้งในคาบของการบรรยาย และการนำเสนองาน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และประมวลความรู้ที่ได้เรียนมาในคาบเรียนนั้น

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

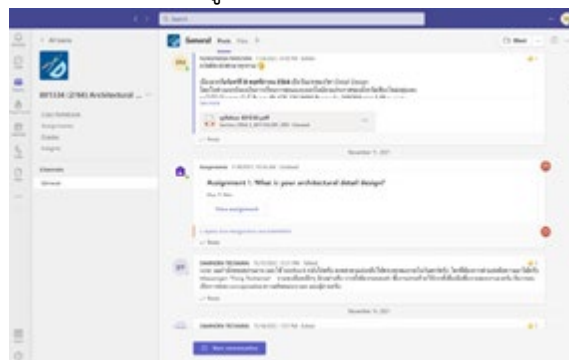
### 3.1. กิจกรรมการเรียนการสอน

การเรียนการสอนในรายวิชานี้จัดการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบบรรยายและปฏิบัติ โดยในชั่วโมงการบรรยาย จะมีช่วงในการซักถามข้อสงสัยและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียน และในส่วนของ การปฏิบัติในครึ่งเทอมแรกเป็นโปรเจกต์กลุ่ม โดยเป็นโปรเจกต์ออกแบบ café ขนาดเล็ก และครึ่งเทอมหลังเป็นการปฏิบัติ

โปรเจกต์เดี่ยว โดยการนำโปรเจกต์ที่ทำในรายวิชา Design studio มาทำรายละเอียดทางสถาปัตยกรรมที่ตนเองสนใจ

### 3.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ไฟล์นำเสนอที่ใช้สำหรับการบรรยาย, e-book, Microsoft Team, วิดีโอบันทึกการสอน และวิดีโอบรรยายเนื้อหาเพิ่มเติมที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำขึ้นมา รวมถึงโปรแกรม Zoom ซึ่งไฟล์นำเสนอ, e-book, วิดีโอ ได้อัพโหลดไว้สำหรับให้นักศึกษา ทบทวนและเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองใน Microsoft Team ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Microsoft Teams ของวิชา 801334

ซึ่ง Microsoft Teams นี้ นอกจากจะใช้ในการรวบรวมเนื้อหาการเรียนการสอน และหนังสืออ่านเพิ่มเติมแล้ว ยังใช้สำหรับแจ้งรายละเอียดงานแต่ละโปรเจกต์ รวมถึงใช้สำหรับส่งงานในรายวิชานี้อีกด้วย ซึ่งข้อดีคือสามารถเช็คเวลาการส่งงานของนักศึกษาแต่ละคนได้ ว่านักศึกษาส่งงานตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ และสะดวกในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในช่วงการแพร่ระบาดของโรค COVID – 19

### 3.3. กระบวนการที่ทำให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

กระบวนการมีส่วนร่วมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนสามารถแบ่งตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 กิจกรรม ได้แก่ 1) การบรรยายในชั้นเรียน จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีตัวอย่างที่ได้ศึกษา โดยมีการแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกัน

และ 2) การนำเสนอโปรเจคหน้าชั้นเรียน จัดให้มีการแสดงความคิดเห็นและถาม-ตอบ รายละเอียดของโปรเจค โดยให้นักศึกษาในชั้นเรียนตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็นต่องานของกลุ่มที่นำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติและข้อเสนอแนะของตนเอง และมีโอกาสได้รับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย รวมถึงเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำการประเมินผลงานของนักศึกษาในกลุ่มอื่นๆ และประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่มตนเอง

#### 4. ผลที่ได้รับ

##### 4.1. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การประเมินผลการเรียนรู้แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน, โปรเจค (โปรเจคกลุ่ม, โปรเจคเดี่ยว) และการสอบปลายภาค

โดยการประเมินแต่ละโปรเจคจะมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินในหัวข้อต่างๆ เอาไว้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางและมาตรฐานเดียวกันในการประเมิน ดังแสดงในรูปที่ 2 และ 3

Conceptual Design				10 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	แนวความคิดในการออกแบบ	4		
2	ความสัมพันธ์กับบริบทที่ตั้ง	3		
3	ความสัมพันธ์กับฟังก์ชันการใช้งานอาคาร	3		
รวม		10		
การออกแบบพื้นที่การใช้งาน (Function)				15 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	ฟังก์ชันของอาคารตรงตามประเภทของการใช้งาน	3		
2	ขนาดพื้นที่ใช้งานแต่ละฟังก์ชันมีความเหมาะสม	4		
3	Human scale	2		
4	ความสัมพันธ์ของ space ภายในและภายนอก	2		
5	ความสัมพันธ์กับบริบทพื้นที่ต่างๆ ภายในอาคาร	2		
6	แนวระนาบกับกลุ่มผู้ใช้งานที่ใช้งาน	2		
รวม		15		
แนวทางการนำเสนอ				25 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	Plan	5		
2	Section อย่างน้อย 1	8		
3	Elevation อย่างน้อย 2 ด้าน	6		
4	Perspective ภายในอย่างน้อย 1 ภาพ	3		
5	Perspective ภายนอกอย่างน้อย 1 ภาพ	3		
รวม		25		

รูปที่ 2 ตัวอย่างแบบฟอร์มแจกแจงเกณฑ์สำหรับการประเมินโปรเจคกลุ่ม

แนวทางการนำเสนออาคารและการประกอบร่าง				40 คะแนน
รูปที่ 1 ซึ่ลิเค :				20 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	แนวทางการนำเสนออาคาร (Plan + Section)	5		
2	Axometric หรือ Diagram ที่สมาชิกประกอบร่างอย่างน้อย 1 ภาพ	6		
3	แสดงวัสดุพื้นและประกอบอื่น	3		
4	สามารถอธิบายแนวคิดการออกแบบองค์ประกอบอาคารที่เลือกได้	2		
5	อธิบายวิธีการประกอบร่างองค์ประกอบอาคารที่เลือกได้อย่างครบถ้วน	2		
6	ประกอบร่างองค์ประกอบที่เลือกได้	2		
รวม		20		
รูปที่ 2 ซึ่ลิเค :				20 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1		5		
2	Axometric หรือ Diagram ที่สมาชิกประกอบร่างอย่างน้อย 1 ภาพ	6		
3	แสดงวัสดุพื้นและประกอบอื่น	3		
4	สามารถอธิบายแนวคิดการออกแบบองค์ประกอบอาคารที่เลือกได้	2		
5	อธิบายวิธีการประกอบร่างองค์ประกอบอาคารที่เลือกได้อย่างครบถ้วน	2		
6	ประกอบร่างองค์ประกอบที่เลือกได้	2		
รวม		20		
การประเมินการทำงาน				10 คะแนน
ลำดับ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	ความครบถ้วนของเนื้อหาตาม Assignment	4		
2	การตรวจงาน	4		
3	สัมมนาครบถ้วน ถูกต้องตามกำหนด	2		
รวม		10		

รูปที่ 3 ตัวอย่างแบบฟอร์มแจกแจงเกณฑ์สำหรับการประเมินโปรเจคกลุ่ม

##### 4.2. ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินผล

1) โปรเจคกลุ่ม: มีทั้งหมด 1 โปรเจค คะแนนคิดเป็น 20% ของคะแนนทั้งหมดในรายวิชา ทำการประเมินจากผลงานที่นำเสนอในชั้นเรียน โดยการคิดคะแนนแบ่งคะแนนเป็น 3 ส่วน ดังนี้

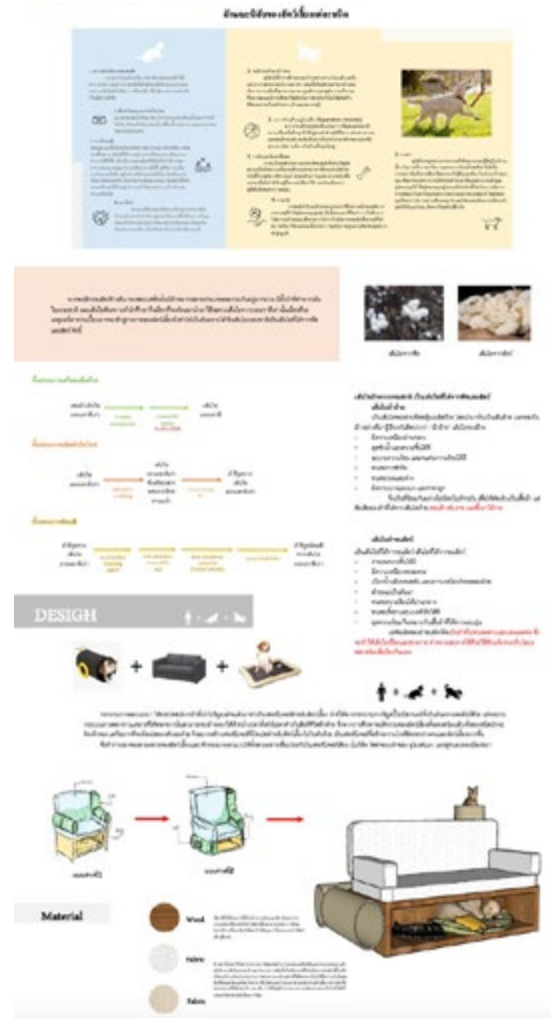
40%	+	คะแนนจากอาจารย์ประจำวิชา
40%	+	คะแนนจากสมาชิกในกลุ่ม (คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม)
20%	+	คะแนนจากสมาชิกในชั้นเรียน (คะแนนเฉลี่ยจากทุกคนในชั้นเรียน)

รูปที่ 4 แสดงสัดส่วนการคิดคะแนนงานกลุ่มของนักศึกษา





รูปที่ 5 ตัวอย่างผลงานโปรเจกต์กลุ่ม การออกแบบ café  
 2) โปรเจกต์เดี่ยว: มี 2 โปรเจกต์ คະแนนคิดเป็น 20% ในโปรเจกต์ 1 และ 25% ในโปรเจกต์ 2 รวมเป็น 45% ของคะแนนทั้งหมดในรายวิชา โดยโปรเจกต์ที่ 1 ทำการประเมินงานนักศึกษาจากการพัฒนางานและการส่งงานขั้นสุดท้าย ในส่วนของโปรเจกต์ 2 ทำการประเมินจากผลงาน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งแรกคือการตรวจแบบร่าง และครั้งที่สองคือการพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย โดยนำคำแนะนำของอาจารย์ที่ได้แนะนำไปปรับใช้และพัฒนาต่อ



รูปที่ 6 ตัวอย่างผลงานโปรเจกต์เดี่ยว Research Study ของ นางสาวภัทรภร ดารารักษ์



รูปที่ 7 ตัวอย่างผลงานโปรเจกต์เดี่ยว Detail for Design Studio ของ นางสาววิศสุตา จันทรตัน

3) สอบปลายภาค: คะแนนคิดเป็น 30% ของคะแนนทั้งหมดในรายวิชา เป็นการสอบข้อเขียน โดยเน้นความเข้าใจ และการประมวลความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมดตลอด 1 ภาคการศึกษา โดยข้อสอบมีทั้งการเขียนอธิบาย และการออกแบบ

4) การเข้าชั้นเรียน : คะแนนคิดเป็น 5% ของคะแนนทั้งหมดในรายวิชา

4.3. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เข้าร่วมในโครงการ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมรูปแบบต่างๆ มากขึ้น สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มเติมนอกเวลาเพื่อนำข้อมูลมาสนับสนุนการทำงานของตนเองได้ดีขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียนไปใช้ในวิชาการออกแบบทางสถาปัตยกรรม เพื่อให้งานออกแบบมีความถูกต้องทั้งทางโครงสร้างและการก่อสร้างมากขึ้น รวมไปถึงนักศึกษาได้มีการพัฒนาในเรื่องของการออกแบบรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นพื้นฐานของการประกอบวิชาชีพทางด้านสถาปัตยกรรม อีกทั้งนักศึกษายังมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นทางด้านสถาปัตยกรรมในแง่มุมมองของตนเอง ทำให้นักศึกษาสามารถพัฒนาการทำงานของตนเองได้ดีมากขึ้น

ในเชิงรูปธรรม นักศึกษาได้ผลงานเชิงสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนในรายวิชา ได้แก่

โปรเจกต์ 1 Research Study and Design Development นักศึกษาได้มีโอกาสศึกษาข้อมูลของวัสดุที่นักศึกษาสนใจและนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาเพื่อหาแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่ตนเองสนใจ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนางานออกแบบของนักศึกษาในรายวิชาอื่นๆ รวมถึงงานออกแบบในโปรเจกต์อื่นของรายวิชา Architectural Detail Design นี้ด้วย

โปรเจกต์ 2 นักศึกษาได้งานออกแบบ Café ขนาดเล็ก ที่มีทั้งการออกแบบพื้นที่ใช้สอยตามหลัก

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม และรายละเอียดการออกแบบและรายละเอียดการก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมอื่นๆ ของอาคาร

โปรเจกต์ 3 Detail for Design Studio เป็นงานที่นักศึกษาประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในวิชา Architectural Detail Design มาใช้การพัฒนางานวิชา Studio บูรณาการกับงานออกแบบของตนเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการออกแบบและความเป็นไปได้ในการก่อสร้างของงานที่ตนเองออกแบบ

4.4. ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ อาจารย์ผู้สอนได้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ความสามารถของนักศึกษาแต่ละคน รวมไปถึงความเข้าใจในด้านรายละเอียดทางสถาปัตยกรรมต่างๆ ทำให้สามารถประเมินการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ที่นักศึกษาเหล่านี้จะเรียนในชั้นปีต่อไปได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

การเรียนการสอนแบบเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีความรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้นกว่าการเรียนแบบเดิม เนื่องจากนักศึกษามีโอกาสได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น รวมถึงได้มีการวิพากษ์วิจารณ์และเสนอแนะแนวคิดของตนเองที่มีต่องานของผู้อื่น ทำให้สามารถนำข้อดีและข้อเสียของงานนั้น มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงงานของตนเองได้ รู้จักการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบ และมีความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนออกมาในผลงานของนักศึกษา เมื่อพิจารณาภาพรวมเทียบกับการเรียนการสอนทอมก่อนหน้า จะเห็นได้ชัดว่านักศึกษามีความเข้าใจและพัฒนาที่ดีกว่า

อีกทั้งการใช้สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ทั้งคลิปวิดีโอบันทึกการสอน, คลิปวิดีโออธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม และ e-book ยังช่วยให้นักศึกษาสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ง่ายมากขึ้น นักศึกษาสามารถ

ทบทวนบทเรียนและเตรียมตัวสำหรับการเรียนในแต่ละคาบเรียนได้ ทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากยิ่งขึ้น

### 5.2. แนวทางในการขยายผล

จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้สามารถนำไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นที่เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยายและปฏิบัติ เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียน และกระตุ้นให้นักศึกษาได้คิด และแสดงความคิดเห็น เพื่อนำมาพัฒนาการออกแบบของนักศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ ได้มีการใช้โปรเจกต์ในรายวิชาอื่นมาพัฒนาต่อเพื่อเป็นการต่อยอดการทำงาน of นักศึกษา ซึ่งในอนาคตอาจจะสามารถบูรณาการข้ามไปในรายวิชาอื่นได้มากขึ้น

### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

สำหรับปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายในชั้นเรียนไม่พบปัญหาที่รุนแรงจนเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน แต่พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานกลุ่มของนักศึกษา โดยปัญหาที่พบหลักๆ มี 2 ประเด็นด้วยกัน คือ

1) ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานกลุ่ม โดยนักศึกษาบางคนไม่ให้ความร่วมมือ หรือไม่มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ทำให้งานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร

2) ปัญหาคะแนนที่นักศึกษาประเมินเพื่อน โดยสืบเนื่องจากที่บางกลุ่มมีปัญหาเพื่อนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน เพื่อนในกลุ่มจึงทำการประเมินคะแนนในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งทางรายวิชาได้เตรียมแผนรับมือในเรื่องนี้เบื้องต้นเอาไว้แล้วคือ การคิดคะแนนประเมินสมาชิกในกลุ่มจะเป็นการเฉลี่ยคะแนนประเมินจากสมาชิกทั้งกลุ่ม

3) ปัญหาของเนื้อหาจากรายวิชาอื่นที่นำมาบูรณาการในรายวิชานี้ นักศึกษาแต่ละคนมีความก้าวหน้าของงานในรายวิชาการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่ไม่เท่ากัน เมื่อนำงานออกแบบมาบูรณาการในวิชานี้ทำให้เนื้อหาของนักศึกษาแต่ละคนมีความแตกต่างกันมาก ทางอาจารย์ประจำวิชาจึงต้องช่วยในการลงรายละเอียดงานที่ละคน ตามเนื้อหาที่นักศึกษามี

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 (Type B) ประจำปีการศึกษา 2564 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ช่วยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ทำให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้เป็นไปอย่างราบรื่น

## รายงานผลการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning วิชา 888212 Digital Tools for Entrepreneurs ภาคการศึกษา 2/2564

วรวิทย์ เทพแสน<sup>1</sup>

วิทยาลัยนานาชาตินวัตกรรมดิจิทัล, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนนิมมานเหมินท์ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
E-mail worawit.tepsan@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

ในยุคที่สังคมถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละวันอย่างมากมายมหาศาล เกิดองค์ความรู้ใหม่ตลอดเวลา ทำให้เนื้อหาวิชาที่ถูกสอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี กลายเป็นเนื้อหาวิชาที่ไม่ทันสมัยไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องเน้นกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหา มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะต่อยอด นำกระบวนการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในภาคการศึกษา 2/2564 รายวิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ” ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้จัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้า ปฏิบัติ ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถประยุกต์กระบวนการเรียนรู้ไปใช้ได้ในอนาคต โดยในรายงานฉบับนี้ได้รายงานการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ” ผ่านการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในภาคการศึกษา 2/2564

**คำสำคัญ:** เครื่องมือดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ, Active Learning, Digital tools

### 1. บทนำ

รายวิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ” เป็นวิชาที่เปิดสำหรับนักศึกษาหลักสูตรนานาชาติ โดยเนื้อหาวิชามุ่งเน้นให้นักศึกษาประยุกต์ใช้เครื่องมือดิจิทัลที่มีอยู่มากมายในปัจจุบันในการแก้ปัญหา และงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นผู้ประกอบการ เช่น ปัญหาหรืองานที่เกี่ยวข้องกับการเงิน ปัญหาหรืองานเกี่ยวกับการจัดการเวลา ปัญหาหรืองานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นทีม ปัญหาและงานที่เกี่ยวข้องกับการทำการตลาด และการจัดการลูกค้า ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่าในปัจจุบันเครื่องมือที่สามารถช่วยจัดการกับปัญหาและงานเหล่านี้มีมากมายหลากหลาย และมีเกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลา

ดังนั้นการสอนการใช้โดยยึดติดกับเครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่งในการแก้ปัญหาและจัดการงานเหล่านี้ จึงไม่ใช่คำตอบสำหรับการเรียนการสอนในรายวิชานี้ ดังนั้นการเรียนการสอนของรายวิชานี้ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา และไปค้นคว้า พิจารณาว่าเครื่องมือใดในปัจจุบันที่เหมาะสมกับปัญหาผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในชั้นเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. กิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย การอภิปราย การทดลองแก้ปัญหาโดยเครื่องมือดิจิทัล การค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เชิญวิทยากรภายนอกมาบรรยาย
3. Final Project

## 2. หลักการและทฤษฎี

จากบทความเรื่อง Active Learning ซึ่งเผยแพร่ในเว็บไซต์ของศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [1] ได้ให้ความหมายของ Active Learning คือ “กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น” โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจำเป็นต้องได้รับการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของ Active Learning นั่นคือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และลดการบรรยายในชั้นเรียนลง ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบ Active Learning เช่น การระดมสมอง (Brain Storming), โครงการ (Project), การแสดงบทบาทสมมติ, การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น, การอภิปรายในชั้นเรียน เป็นต้น โดยลักษณะการเรียนแบบ Active Learning จำเป็นต้องเป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน ผู้เรียนมีโอกาสเป็นส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีการบูรณาการทั้งข้อมูล ทักษะการคิดวิเคราะห์ และประเมินค่า สร้างระเบียบวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้จากประสบการณ์ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ซึ่งในกระบวนการวิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ” ได้พยายามออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนแบบ Active Learning ผ่านกิจกรรม และงานต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองมากกว่าการฟังบรรยายในชั้นเรียน เปลี่ยนการฟังบรรยายในชั้นเรียนเป็นกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสม

## 3. กระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน

### 3.1. กิจกรรมการเรียนการสอน

#### 3.1.1 กิจกรรมในชั้นเรียน

เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยผู้สอนมีเป้าหมายที่จะให้การเรียนรู้อยู่ในเวลาเรียนให้มากที่สุด และพยายามลดการบ้านหรืองานที่ต้องทำนอกเวลาเรียน โดยกิจกรรมในชั้นเรียนประกอบไปด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

- What digital tools that you use?

ให้นักศึกษาไป Survey ว่าในชีวิตประจำวัน นักศึกษามีการใช้เครื่องมือดิจิทัลตัวไหน และนำมาอภิปรายในชั้นเรียนว่า หากไม่มีเครื่องมือตัวนี้นักศึกษาจะทำอย่างไร มีเครื่องมือดิจิทัลตัวไหนใช้แทนได้บ้าง เป็นต้น

- Problems and Solutions

การอภิปรายความหมายของปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหา

- Entrepreneurs Challenges

แบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อให้อ่านบทความ ในหัวข้อ Entrepreneurs Challenges ให้นักศึกษาได้อภิปราย และนำเสนอในชั้นเรียน

- Financial Tools

การฝึกใช้เครื่องมือดิจิทัลอย่างง่าย ในการจัดการกับปัญหาการเงิน เช่น การคิดภาษี

- Marketing Tools

การฝึกใช้เครื่องมือดิจิทัลอย่างง่าย ในการจัดการกับปัญหาการเงิน เช่น การใช้ Machine Learning พื้นฐานในการวิเคราะห์ลูกค้า

- CRM

ให้นักศึกษาอ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับ Customer Relationship Management และตอบคำถาม

- Project Managements

ให้นักศึกษาอ่านบทความที่เกี่ยวข้องกับ Project Management และตอบคำถาม

- Designing Digital Tools

ให้นักศึกษาอ่านบทความเรื่อง Designing Software Solutions Using Business Processes และตอบคำถาม

3.1.2 การเชิญวิทยากรมาพูดในชั้นเรียน

ได้มีการเชิญวิทยากรภายนอก มาบรรยายในชั้นเรียน จำนวน 2 ท่าน ได้แก่

1. Porsche Ruengvirayudh, PhD (Associate Director of Grant Evaluation and Statistical Support and Part-Time Faculty for Department of Psychology Loyola Marymount University, CA, USA) มาบรรยายในหัวข้อ “Applications of statistics in real life”



2. YUKI OKADA, MD (Setolabo CEO) มาบรรยายในหัวข้อ “Experience Sharing of An Entrepreneur”



3.1.3 Final Project

มีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6-8 คน โดยให้นักศึกษาสมมติสถานการณ์จำลองว่า กลุ่มของตนเองเป็นผู้ประกอบการ และต้องจัดการกับปัญหาหรืองานต่าง ๆ โดยให้นักศึกษาเลือกปัญหาหรืองานหนึ่งมาที่กลุ่มของนักศึกษามีความสนใจ และเลือกเครื่องมือดิจิทัลที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด หรือนักศึกษาอาจสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาให้

มีความเหมาะสม และมานำเสนอในชั้นเรียน โดยผู้สอนจะมีงบประมาณสนับสนุนให้แต่ละกลุ่ม โดยที่แต่ละกลุ่มจะต้องมาอธิบายแก่ผู้สอนว่าจะนำไปใช้ทำอะไรบ้าง

3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน

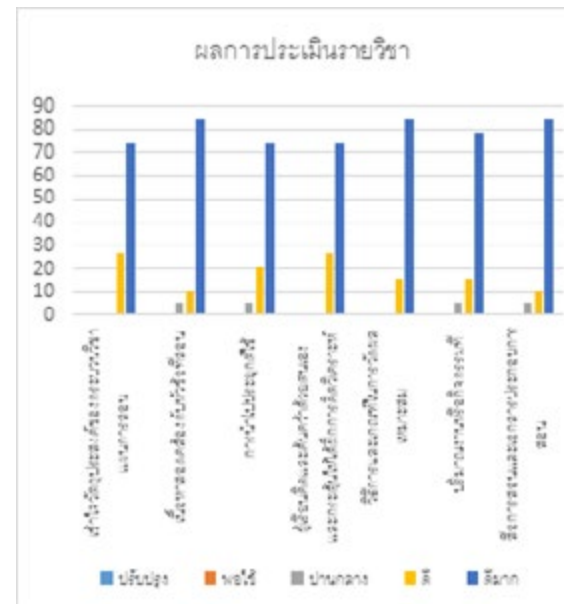
ในการเรียนการสอนครั้งนี้ ผู้สอนได้ใช้ Zoom เป็นแอปพลิเคชันหลัก ใช้ canvas.cmu.ac.th ในการอัปโหลดเอกสาร รวมทั้งการเก็บคะแนน รวมทั้งใช้ Microsoft Teams เป็นช่องทางการติดต่อสื่อสาร

#### 4. สรุปผล

4.1. ผลการประเมินรายวิชา และผู้สอน

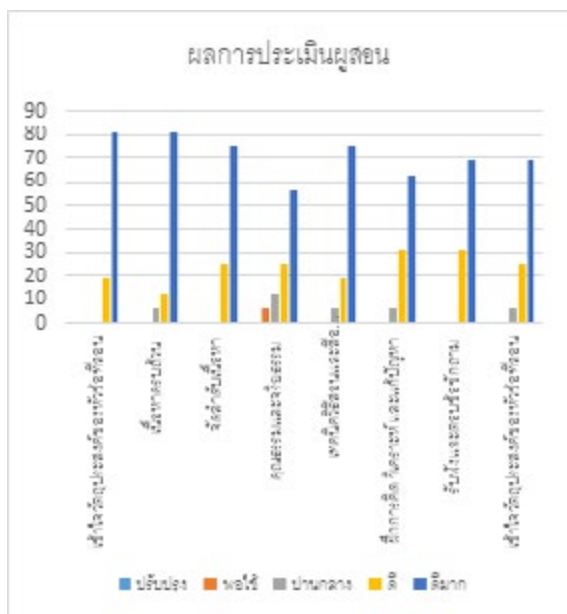
4.1.1 ผลการประเมินรายวิชา

จากรายงานผลการประเมินรายวิชา พบว่ามีผู้ประเมินทั้งหมด 19 คนจาก 37 คนคิดเป็นร้อยละ 51.35 โดยมีผลการประเมินเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 95.19 โดยรายละเอียดผลการประเมินแสดงดังแผนภาพ



4.1.2 ผลการประเมินผู้สอน

จากรายงานผลการประเมินผู้สอน พบว่ามีผู้ประเมินทั้งหมด 16 คนจาก 37 คนคิดเป็นร้อยละ 43.24 โดยมีผลการประเมินเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.97 โดยรายละเอียดผลการประเมินแสดงดังแผนภาพ



#### 4.2. อุปสรรค ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา

วิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ” เป็นวิชาสำหรับนักศึกษานานาชาติ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียน สามารถประยุกต์และเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลที่มีมากมายในปัจจุบันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิชานี้ได้รับการอนุมัติและเปิดสอน ในภาคการศึกษา 2/2564 เป็นครั้งแรก ทำให้มีปัญหา และอุปสรรคในหลายด้าน โดยเฉพาะเมื่อพยายามใช้วิธีการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในรายวิชานี้ ได้แก่

- การวางแผนในการเรียนการสอนมีความสำคัญมาก เนื่องจากการเรียนการสอนแบบ Active Learning จำเป็นต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหลากหลายกิจกรรมตลอดภาคการศึกษา ทำให้บางทีเกิดความสับสนกับผู้เรียนว่า ตอนนี้กำลังทำกิจกรรมได้อยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนในรูปแบบออนไลน์ เช่นหากนักศึกษาเข้าเรียนสาย และมีการชี้แจงกิจกรรมไปในต้นคาบ นักศึกษาที่เข้าสายจะไม่เข้าใจว่ากำลังทำกิจกรรมได้อยู่ โดยแนวทางการแก้ปัญหานี้คือ มีการทำเอกสารชี้แจงรายละเอียดงานล่วงหน้า

- การสร้างการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในชั้นเรียนจากการเรียนการสอน นักศึกษาไม่ค่อยแสดง

ความคิดเห็นเท่าไรนักหากผู้สอนตั้งคำถาม หรือถามความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยผู้สอนหวังว่าในอนาคตหากการเรียนการสอนเป็นแบบ on site การสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนอาจง่ายขึ้น

- การประเมินผลงานนักศึกษา เนื่องจากการเรียนการสอนแบบ Active Learning จำเป็นต้องมีการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมในหลาย ๆ กิจกรรม ทำให้ผู้สอนจำเป็นต้องประเมินผลงานนักศึกษาจำนวนมาก และต้องใช้เวลาในการประเมิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้าง Rubric ในการประเมินอาจไม่ชัดเจนเท่าไร โดยแนวทางการแก้ปัญหา คือมีการวางแผนการเรียนการสอน และจำนวนกิจกรรมให้ชัดเจน รวมทั้งออกแบบวิธีการประเมินในแต่ละงานให้มีความชัดเจนมากขึ้น และอาจใช้ระบบการตรวจคะแนนแบบอัตโนมัติในบางกรณี โดยใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ ช่วยเพื่อลดภาระงานของผู้สอนในการตรวจผลงานนักศึกษา

- การแบ่งกลุ่มการทำงานของนักศึกษา การแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดกิจกรรม โดยการจัดกลุ่มหลัก ๆ มีสองแบบคือ การจัดกลุ่มโดยผู้สอน หรือให้นักศึกษาจัดกลุ่มกันเอง ซึ่งมีทั้งข้อดีข้อเสียทั้งสองแบบ โดยการจัดกลุ่มโดยผู้สอน อาจทำให้ทุกคนมีกลุ่ม แต่นักศึกษาบางคนในกลุ่มอาจไม่ให้ความร่วมมือกับกลุ่มมากนัก ในขณะที่การให้นักศึกษาจัดกลุ่มเอง จะทำให้กลุ่มนั้น ๆ ซึ่งนักศึกษามักจะจัดกลุ่มตามกลุ่มเพื่อนแต่อาจทำให้นักศึกษาบางคนที่มาเรียนในรายวิชานี้โดยไม่มีเพื่อนมาก่อน อาจไม่สามารถรวมกลุ่มกับไหนได้ สำหรับแนวทางการแก้ปัญหา อาจเป็นการผสมผสาน โดยให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มกันเองก่อน จากนั้นจึงให้นักศึกษาที่ยังไม่มีกลุ่ม เข้าร่วมกลุ่มกับกลุ่มอื่น หรือสร้างกลุ่มขึ้นมาจากนักศึกษาที่เหลือ

- ปัญหาการเรียน Online กับ Active Learning การเรียนออนไลน์เป็นอีกปัญหาที่ทำให้การเรียนแบบ Active Learning เป็นไปได้ยากขึ้น เนื่องจากผู้สอนไม่สามารถสังเกตได้ว่าขณะนี้ผู้เรียน

กำลังทำอะไรอยู่ และไม่สามารถจะกระตุ้นนักศึกษาให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่

- การสื่อสารกับนักศึกษาในการเรียนออนไลน์เป็นไปค่อนข้างลำบาก ผู้สอนอาจต้องใช้เวลาอย่างมากในการตอบคำถามต่าง ๆ ของแต่ละคน โดยเฉพาะการอธิบายกิจกรรมต่าง ๆ เป็นรายบุคคลในบางครั้ง เนื่องจากในบางครั้งนักศึกษาไม่เข้าใจ หรือฟังไม่ทันว่ากิจกรรมในชั้นเรียนนี้มีกระบวนการอย่างไรบ้าง

- การสร้างสื่อการเรียนการสอน ในช่วงแรกผู้สอนมีแผนจะสร้างสื่อการสอนเป็นคลิปวิดีโอสั้น ๆ เพื่อใช้เปิดในช่วงแรกของชั้นเรียน แต่ด้วยจำนวนงานทำให้ไม่สามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนที่ตั้งใจไว้ได้สำเร็จ

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Active Learning, available online: [https://lic.chula.ac.th/images/Active%20Learning/Active%20Learning\\_01.pdf](https://lic.chula.ac.th/images/Active%20Learning/Active%20Learning_01.pdf)

- การใช้ canvas.cmu.ac.th เป็นเครื่องมือในการเก็บคะแนน สามารถช่วยในการเรียนการสอนได้อย่างมาก แต่เนื่องจากผู้สอนยังไม่ถนัดกับการใช้เครื่องมือนี้ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดหลายประการ ดังนั้นการฝึกใช้และทำความเข้าใจกับเครื่องมือจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

## 5. กิตติกรรมประกาศ

การเรียนการสอนแบบ Active Learning ในรายวิชา “888212 เครื่องมือดิจิทัลพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ” ในภาคการศึกษา 2/2564 ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



# 204454 อัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมในการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด (Combinatorial Optimization Algorithms and Programming)

วัฒนา จินดาลวง<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200  
wjindaluang@gmail.com

## บทคัดย่อ

วิชา 204454 อัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมในการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด ศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงการจัด ซึ่งงานประยุกต์ (applications) ต่าง ๆ ในปัจจุบันที่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์แก้ปัญหาล้วนเป็นปัญหาเชิงการจัดทั้งสิ้น และเนื่องจากวิธีการสอนแบบเดิมของกระบวนวิชาที่เน้นให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางการศึกษา (teacher-centered learning) ในการสอนแบบบรรยายหน้าห้องเดิม (lecture-based learning) โดยผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับสารฝ่ายเดียว ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเมื่อจบการศึกษาไปแล้วนั้น โครงการนี้ได้นำเสนอวิธีการสอนที่เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (outcome-based education) ด้วยกิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติ (active learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการศึกษา (learner-centered learning) และผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ โดยได้ใช้เวลาในการลงมือปฏิบัติ 50% ของเวลาเรียนทั้งหมด และใช้ปัญหาหรือกรณีศึกษาเป็นฐานในการเรียนรู้ (problem/case-based learning) หรือใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนรู้ (project-based learning) ผ่านกิจกรรมการเสวนา อภิปราย ประชุมกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งผลจากการปฏิบัติทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ ทศนคติ และคุณสมบัติเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งเป็นเป้าหมายของการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์อย่างแท้จริง อีกทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้เรียนรู้จากผู้เรียนอีกด้วย

**คำสำคัญ:** อัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรม, การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเชิงการจัด, การลงมือปฏิบัติ, การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์

## 1. บทนำ

ก่อนหน้าการเรียนการสอนของกระบวนวิชานี้แบ่งเป็นการบรรยายหน้าชั้นเรียน 30 ชั่วโมง และปฏิบัติการ 30 ชั่วโมง ซึ่งแบบเดิมในชั่วโมงบรรยายนั้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางการศึกษา โดยทำหน้าที่บรรยาย และผู้เรียนทำหน้าที่ฟัง ซึ่งเป็นการสื่อสารทางเดียว ส่วนชั่วโมงปฏิบัติการเป็นการฝึกเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาเล็ก ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาบรรยายในแต่ละคาบ ทั้งนี้เนื่องจากผลการประเมิน

การสอนจากผู้เรียนในส่วนของโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของผู้เรียนในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียนของผู้สอนในกระบวนวิชาดังกล่าวได้รับคะแนนค่อนข้างสูง กล่าวคือ จากการเปิดกระบวนนี้มาสองปี การศึกษานั้น ผู้สอนได้ 5 คะแนน ในปีการศึกษา 2563 จากจำนวนนักศึกษาที่ประเมิน ร้อยละ 85.71 และได้ 4.92 คะแนนในปีการศึกษา 2562 จากจำนวนนักศึกษาที่ประเมินร้อยละ 92.86 อีกทั้ง ทุกครั้งที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสอภิปราย ซักถาม

ในชั้นเรียน ผู้สอนมีความเห็นว่าผู้เรียนให้ความสนใจ และแสดงออกถึงความอยากเรียนรู้มากขึ้น โดยส่วนหนึ่งของผลการประเมินจากผู้เรียนในรายวิชานี้ เช่น ในปีการศึกษา 2563 ผู้เรียนเขียนประเมินว่า “มีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่ดี คำนี้ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น อาจารย์เป็นคนรอบคอบและละเอียดมาก มีการคำนึงถึงศักยภาพของนักศึกษา พร้อมผลักดันนักศึกษาให้มีความรู้และพัฒนาตนตามเป้าหมายของวิชา การสอนมีการยกตัวอย่างเสมอ มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในหัวข้อต่างๆ เนื้อหากระชับและมีความน่าสนใจ แลปและการทำตัวอย่างโปรแกรมของอาจารย์พร้อมการลงมือทำในห้อง ทำให้นักศึกษาได้ปฏิบัติและฝึกทำจริง” และ “อาจารย์สอนดีเยี่ยมถ้าหากไม่เข้าใจสามารถถามในห้องได้แล้วอาจารย์ก็อธิบายให้เข้าใจได้” [1] ดังนั้นผู้สอนจึงเกิดแนวคิดว่าจะเป็นการดีกับผู้เรียนมากขึ้นหากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่ หากกระบวนการวิชานี้เปลี่ยนการเรียนการสอนจากผู้สอนบรรยายหน้าห้องอย่างเดียวในส่วนของการบรรยาย ให้เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีกิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติมากขึ้น โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมและผู้แนะนำเท่านั้น ในลักษณะใช้ปัญหาหรือกรณีศึกษาเป็นฐานในการเรียนรู้ หรือใช้โครงการเป็นฐานในการเรียนรู้โดยใช้เวลาทำกิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติอย่างน้อย 50% ของเวลาในคาบเรียนทั้งหมด โดยจะทำการแบ่งกลุ่มของผู้เรียนให้จำนวนผู้เรียนในแต่ละกลุ่มไม่มากหรือน้อยเกินไป เพื่อป้องกันปัญหาที่ผู้เรียนบางคนไม่มีส่วนร่วม หรือมุงมองในการแก้ปัญหาไม่หลากหลายพอ และในส่วนของ การบรรยายจะให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มคิดปัญหาที่สนใจศึกษา เสนอวิธีในการแก้ปัญหา ผ่านกิจกรรมการเสวนา แสดงความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหา ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นทั้งผู้นำ และผู้ตามที่ดี ฝึกแสดงความคิดเห็นโต้แย้งแบบเป็นเหตุเป็นผล ฝึกแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดทั้งฝึกยอมรับฟังความ

คิดเห็นของผู้อื่น พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยผู้สอนทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และคำชม นอกจากนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมชั้นเรียนสามารถวิจารณ์ ตั้งคำถาม และให้ข้อเสนอแนะกลุ่มอื่นได้ ส่วนในช่วงโม่งปฏิบัติการจะเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาตามที่ได้วิเคราะห์ไปในส่วนของช่วงบรรยาย เพื่อให้เห็นถึงกระบวนการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ และเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการเขียนโปรแกรมจริงที่มีขนาดใหญ่และเป็นรูปธรรมมากขึ้น ตลอดทั้งยังเน้นการลงมือแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งตลอดระยะเวลาที่มีการใช้ปัญหาหรือกรณีศึกษาเป็นฐานในการเรียนรู้ หรือโครงการเป็นฐานในการเรียนรู้จะมีกำหนดระยะเวลาการทำ และการติดตามผลการทำงานเป็นระยะ ท้ายที่สุดเมื่อถึงปลายภาคการศึกษาจะจัดการเสวนาสรุป ซึ่งมีการวิเคราะห์ว่าปัญหา กรณีศึกษา หรือโครงการที่ทำก่อให้เกิดผลในการแก้ปัญหาอย่างไร ได้เรียนรู้อะไรบ้าง จากปัญหาหรือกรณีศึกษา หรือโครงการที่ทำ เป็นต้น

โครงการนี้ได้เปลี่ยนกระบวนการในการเรียนการสอนแบบเดิมที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางการศึกษา โดยทำหน้าที่บรรยายหน้าห้อง ผู้เรียนเป็นผู้ฟังอย่างเดียว เป็นวิธีการสอนที่เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ ด้วยกิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการศึกษา และผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรม และให้คำแนะนำ โดยใช้เวลาในการลงมือปฏิบัติ 50% ของเวลาเรียนทั้งหมด ผ่านการใช้ปัญหาหรือกรณีศึกษาหรือโครงการเป็นฐานการเรียนรู้ ร่วมกับกิจกรรมการเสวนา อภิปราย ประชุมกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคโนโลยีสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอีกด้วย

รายงานนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น หัวข้อที่ 2 กล่าวถึงหลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้ หัวข้อที่ 3 กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา หัวข้อที่ 4 กล่าวถึงผลที่ได้รับ และหัวข้อที่ 5 กล่าวถึงสรุป

## 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

ความหมายของการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์นั้น [2] ได้กล่าวไว้ว่า “การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ คือ ปรัชญาการศึกษาที่กล่าวไว้ว่า การศึกษาควรจะมีจุดมุ่งหมายในการผลิตผลการเรียนรู้ (ความรู้และความสามารถของนักศึกษาในขั้นต้น) ที่เฉพาะเจาะจง โดยหลักสูตร และวิธีการเรียนการสอนถูกออกแบบให้สามารถผลิตนักศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถดังกล่าวได้” ส่วนผลลัพธ์การเรียนรู้ (learning outcomes) นั้น [2] ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ความคาดหวังว่านักศึกษาจะมีความสามารถที่จะทำได้ตามผลลัพธ์ของการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ การให้ความสำคัญกับผลลัพธ์การเรียนรู้ กระบวนการในการเจาะจงผลลัพธ์จะเป็นสิ่งควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอน” นอกจากนี้ [2] ยังได้กล่าวไว้ว่า ผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ NQF ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 หมายถึง “เกณฑ์บ่งชี้คุณลักษณะการเรียนรู้ และผลของการเรียนรู้ทั้งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับและประเภทการศึกษา และ/หรือ ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติ และ/หรือ จากการทำงาน” ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) และความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (application and responsibility) ทั้งนี้เมื่อผู้สอนตัดสินใจเลือกจัดการเรียนการสอนให้เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์แล้ว ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่สามารถตอบคำถามได้ว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร ทำไมถึงต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องนั้น จะออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดอย่างไร และจะวัดผลได้อย่างไรว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ในหัวข้อที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว

การศึกษาของประเทศไทยก่อนหน้านี้ เป็นการศึกษที่ผู้สอนอยากให้ผู้เรียน เรียนเนื้อหาอะไรก็ ออกแบบให้เนื้อหาที่เรียนมีหัวข้อเรื่องเหล่านั้น การ

สอนเน้นการบรรยายที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางการศึกษา วัดผลด้วยการสอบ ผู้เรียนมุ่งหวังเพียงคะแนน ดังนั้น ในระหว่างการเรียนรู้จึงไม่ได้สนใจกระบวนการคิด ได้ฝึกเพียงกระบวนการจำ เพื่อให้ได้คะแนนสูงที่สุดเท่านั้น ซึ่งแท้จริงแล้วกระบวนการคิดมีความจำเป็นมากกว่ากระบวนการจำ เพื่อให้เกิดกระบวนการคิด การศึกษาสมัยใหม่ได้เน้นให้เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการศึกษา ผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรม เปลี่ยนวิธีการสอนจากผู้สอนบรรยาย เพียงอย่างเดียวเป็นการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติ การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์จึงเป็นแนวระนาบ ไม่ได้แนวดิ่งที่ผู้สอนเป็นผู้มีอำนาจในการผูกขาดความรู้ในห้องเรียน นอกจากนี้การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ต้องมีการให้ผู้เรียนได้สรุปทบทวนการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมออีกด้วย และการวัดผลไม่ได้เน้นที่คะแนนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการวัดว่าผู้เรียนได้ผลลัพธ์ตามผลลัพธ์ของการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่แทน [3] ด้วยเหตุผลข้างต้น ได้มีมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงาน ทางด้านการศึกษาหลายแห่งในประเทศไทยเริ่มเปลี่ยน มาใช้การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ ด้วยเหตุผลที่ว่า [4] การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์จะทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนรู้ว่าเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ของการศึกษานั้นคืออะไร ทำให้สามารถวัดได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนกำลังทำอะไร กิจกรรมที่เป็นอยู่ทำได้ดีหรือไม่และต้องมีการปรับแก้อย่างไร ทำให้ผู้สอนกลับไปมองผู้เรียน และผู้เรียนรู้ถึงตนเองว่ามีความรู้ระดับไหน มองเห็นอนาคตว่าจะสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร อีกทั้งการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ทำให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นทีม ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย และมุ่งทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่เป้าหมายเดียวกันได้ดียิ่งขึ้น

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

ในส่วนของการบรรยายถึงแม้จะเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้บรรยายเพียงอย่างเดียว มาเป็นผู้สอนบรรยาย และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอน

เป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 - 5 คน ให้ผู้เรียนเลือกสมาชิกในกลุ่มเอง โดยตลอดภาคการศึกษาได้มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มคิดปัญหาที่สนใจศึกษา เสนอวิธีในการแก้ปัญหา ผ่านกิจกรรมการเสวนา แสดงความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหา ร่วมกัน นอกจากนี้ได้เปิดโอกาสให้ผู้ร่วมชั้นเรียนสามารถวิจารณ์ ตั้งคำถาม และให้ข้อเสนอแนะกลุ่มอื่นได้ อันจะทำให้กิจกรรมในส่วนของบรรยายจากผู้สอนทำให้ผู้เรียนได้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในรายวิชา และกิจกรรมในส่วนของผู้เรียนที่เป็นศูนย์กลางนั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหา และตระหนักได้ว่าตนเองมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาแต่ละเรื่องหรือไม่ หากความรู้ความเข้าใจนั้นยังไม่เพียงพอ ผู้เรียนจะช่วยกันวิเคราะห์ แก้ปัญหาว่าจะหาความรู้ความเข้าใจนั้นเพิ่มเติมได้จากแหล่งไหน อย่างไร นอกจากนี้กิจกรรมในส่วนการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเกี่ยวกับการใช้ตรรกะ ทักษะการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์อย่างมีวิจารณญาณ และเป็นระบบ สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับใช้แก้ปัญหาของกลุ่มตนเองได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้กิจกรรมการเสวนา อภิปราย ประชุมกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการสื่อสาร ความเป็นอิสระ กล้าคิด กล้าทำ ฝึกเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี ฝึกการแสดงความคิดเห็น ทั้งแบบเห็นด้วยและโต้แย้งอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ บนพื้นฐานของตรรกะ ไม่ใช้อารมณ์ ตลอดจนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง และรับผิดชอบต่อในงานกลุ่ม สามารถทำงานเป็นทีมได้

ในส่วนของ การปฏิบัติการทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำสิ่งที่ค้นคว้ามาได้ และคาดว่าวิธีการเหล่านั้นจะนำมาปรับใช้สำหรับแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองเป็น

อย่างไร เมื่อลงมือเขียนโปรแกรมจริงในห้องปฏิบัติการเป็นโครงการ ทำให้ผู้เรียนพบเจอปัญหาระหว่างเขียนโปรแกรม ซึ่งได้ฝึกให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจริง ซึ่งบางปัญหาอาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ทั้งนี้หากผู้เรียนบางกลุ่มนำโปรแกรมของผู้อื่นที่พัฒนาไว้แล้วมาพัฒนาต่อ ผู้เรียนจะได้ฝึกหัดความเข้าใจในการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ หาข้อดี ข้อเสียของโปรแกรมเหล่านั้น แล้วแก้ไขข้อเสีย นำข้อดีมาปรับใช้ได้ แต่หากผู้เรียนกลุ่มไหนพัฒนาโปรแกรมเองตั้งแต่เริ่มต้น จะทำให้ผู้เรียนกลุ่มนี้ได้ทักษะการนำความรู้ในส่วนการบรรยายมาใช้เพื่อแก้ปัญหาจริง เรียนรู้ถึงข้อจำกัดระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติจริง ได้หัดเขียนโปรแกรมที่ต้องเขียนเอกสารประกอบ เพื่อให้ตนเองและผู้อื่นสามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาไปใช้ต่อในอนาคตได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพ มากไปกว่านั้นกระบวนการในการแก้ปัญหาทางเทคนิคที่เกิดขึ้นระหว่างพัฒนาโครงการนั้น ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบเองก่อน หากไม่สามารถหาคำตอบได้ ผู้สอนจึงให้คำแนะนำ ซึ่งในความเห็นของผู้สอน เห็นว่ากระบวนการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหานี้ เป็นทักษะที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับการศึกษาต่อหรือทำงานที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในการแก้ปัญหาได้ตลอดชีวิต

กล่าวโดยสรุปคือกิจกรรมทั้งในส่วนของบรรยายและปฏิบัติได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งความรู้ในส่วนทฤษฎี และทักษะที่จะเสริมสร้างความเป็นมนุษย์ของตนเอง การเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งทำให้ผู้เรียนเป็นทั้งผู้มีความรู้ ความสามารถ รับผิดชอบตนเอง เคารพตนเอง รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของผู้อื่นด้วย

นอกจากนี้โครงการนี้ได้ใช้เทคโนโลยีสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เช่น online form ตลอดทั้ง social media เช่น Facebook MS Teams และ Zoom และสนับสนุนให้ผู้เรียนอ่านและเขียนโค้ดไปเก็บไว้ที่ Google Drive และ GitHub นอกจากนี้ยังได้สนับสนุนให้ผู้เรียนหาความรู้จาก YouTube Khan

Academy Stack Overflow และแหล่งอื่น ๆ ทั้งใน ส่วนของความรู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับรายวิชา หรือ ความรู้ในรายวิชาอื่นที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับ รายวิชานี้ได้

#### 4. ผลที่ได้รับ

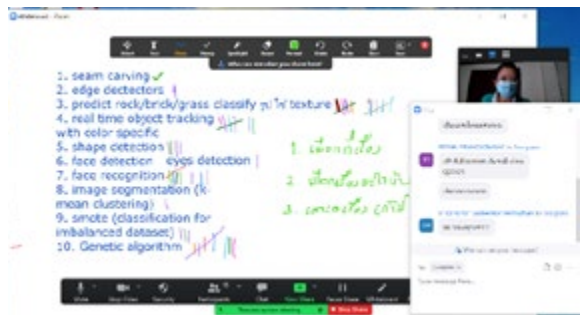
ผลที่ได้รับจากโครงการนี้ในตลอดภาคการศึกษาได้ประเมินผ่านการพูดคุย ในกิจกรรมการเสวนา อภิปราย ประชุมกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้น ซึ่ง จากข้อสังเกตของผู้สอนพบว่าผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ตลอดจนสามารถวิจารณ์ ตั้งคำถาม และให้ ข้อเสนอแนะกับกลุ่มอื่น เป็นทั้งผู้นำเสนอและผู้ฟังที่ดี อีกทั้งยังรับฟังความเห็นจากผู้อื่น สามารถเข้าใจความรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอดในส่วนของ การบรรยาย สนใจตั้งคำถาม และตอบคำถามด้วยความสมัครใจ ตัวอย่าง การมีส่วนร่วมของผู้เรียน แสดงดังรูปที่ 1 - 5 อีกทั้งผู้เรียนสามารถหาปัญหาและนำมาพัฒนาเป็นโครงการงานที่มีความน่าสนใจ โดยผู้เรียนถูกแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม พัฒนาโครงการทั้งหมด 4 โครงการ ประกอบด้วย การรู้จำใบหน้าแบบเรียลไทม์ การอ่านป้ายทะเบียนรถ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอัตโนมัติ การติดตามมือแบบเรียลไทม์ และการตรวจจับอารมณ์แบบเรียลไทม์ โดยโครงการทั้ง 4 โครงการของนักศึกษา แสดงดังรูปที่ 6 - 9 ซึ่งในความเห็นของผู้สอน ถือว่าพึงพอใจและภูมิใจกับโครงการที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นมาเป็นอย่างมาก เพราะเป็นโครงการที่มีความซับซ้อนในการพัฒนา และต้องอาศัยความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา อีกทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นการค้นคว้าอิสระโดยพัฒนาเพิ่มเติมไม่มากนัก หรือสามารถนำเสนอขณะสัมมนาผลงานได้อย่างภาคภูมิใจ นอกจากนี้กิจกรรมลงมือปฏิบัติทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ขาดเรียน มีความสุขในการทำงานกลุ่มและการเรียนส่วนบรรยาย เพราะสามารถนำความรู้มาใช้ได้จริงใน ส่วนของการลงมือปฏิบัติ



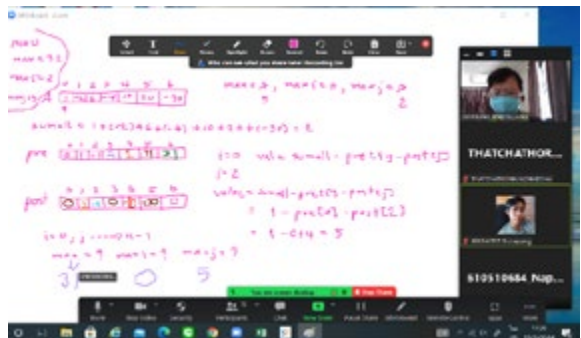
รูปที่ 1 การแบ่งห้องย่อยในZoom เพื่อประชุมกลุ่มย่อย



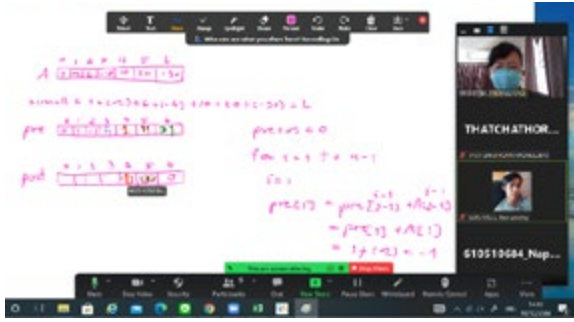
รูปที่ 2 ผู้เรียนเปิดกล้องถามคำถาม



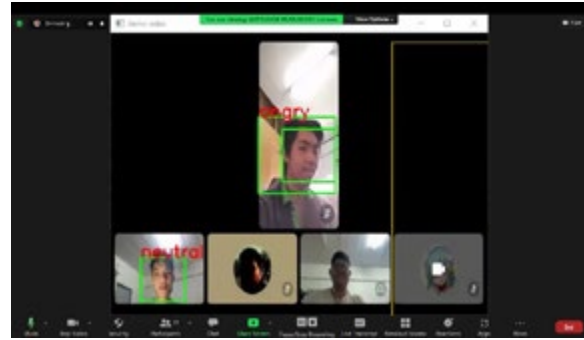
รูปที่ 3 ผู้เรียนพิมพ์ข้อความแนะนำเพื่อนต่างกลุ่ม



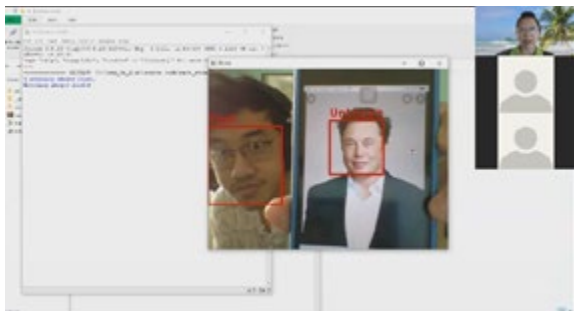
รูปที่ 4 ผู้เรียนช่วยกันตอบคำถามโดยเติมค่าในช่องว่างที่ผู้สอนเว้นว่างไว้



รูปที่ 5 ผู้เรียนเปิดไมค์ และเขียนอธิบายเพื่อนต่างกลุ่ม



รูปที่ 9 โครงการงานกลุ่มการตรวจจับอารมณ์แบบเรียลไทม์



รูปที่ 6 โครงการงานกลุ่มการรู้จำใบหน้าแบบเรียลไทม์



รูปที่ 7 โครงการงานกลุ่มการอ่านป้ายทะเบียนรถภาษาไทยและภาษาอังกฤษอัตโนมัติ

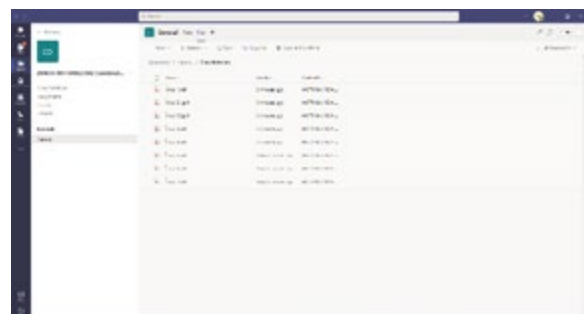


รูปที่ 8 โครงการงานกลุ่มการติดตามมือแบบเรียลไทม์

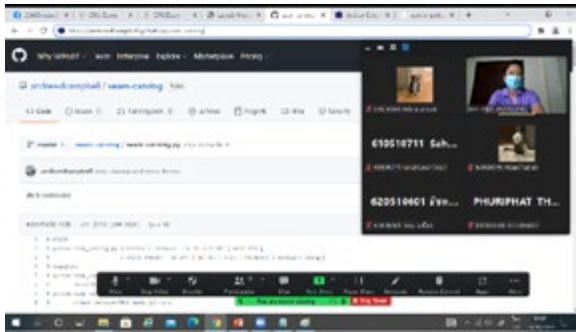
ส่วนผลสรุปเมื่อจบภาคการศึกษาได้รับการประเมินผู้สอนและรายวิชาผ่าน CMU MIS [5] ซึ่งผลการประเมินในส่วนของอาจารย์ผู้สอนได้คะแนน 4.76 คิดเป็นร้อยละ 95.17 จากจำนวนนักศึกษาที่เข้าประเมิน 100% (15 คนเท่ากับจำนวนที่ลงทะเบียน) ส่วนของรายวิชาได้คะแนน 4.76 คิดเป็นร้อยละ 95.24 จากจำนวนนักศึกษาที่เข้าประเมิน 100% (15 คนเท่ากับจำนวนที่ลงทะเบียน) นอกจากนี้ข้อวิพากษ์ที่สำคัญจากนักศึกษาที่มีต่อรายวิชา มี 2 ข้อ คือ “LAB น่าสนใจดีครับ” และ “ชอบการเรียนแบบนี้ค่ะ เข้าใจง่าย เอาไปใช้งานได้จริง” โดยผลการประเมินรายวิชาแสดงดังรูปที่ 10 นอกจากนี้ตัวอย่างของการใช้เทคโนโลยีสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้แสดงดังรูปที่ 11 - 16



รูปที่ 10 ผลการประเมินรายวิชาจาก CMU MIS [5]



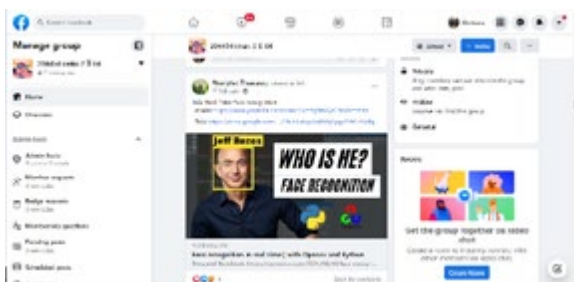
รูปที่ 11 เอกสารการสอนถูกแชร์ผ่าน MS Team กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



รูปที่ 12 การอ่านโค้ดจาก GitHub



รูปที่ 13 Facebook กลุ่มของรายวิชา



รูปที่ 14 การแชร์ไฟล์ผ่าน google drive



รูปที่ 15 ผู้เรียนหาความรู้จาก YouTube



รูปที่ 16 รูปถ่ายผู้เรียนในรายวิชา

## 5. สรุป

โครงการวิชา 204454 อัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมในการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด ได้รับทุนอุดหนุน โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประเภท A: Active Learning เนื้อหาในรายวิชาศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้แก้ปัญหาเชิงการจัด การเรียนการสอนแบบเดิมของกระบวนวิชาเน้นให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายในชั่วโมงบรรยาย และผู้เรียนทำหน้าที่ฟัง ส่วนปฏิบัติการเป็นการทำโจทย์เพื่อแก้ปัญหาขนาดเล็ก หลังจากได้รับทุนแล้วโครงการนี้ได้เปลี่ยนการเรียนการสอนให้เป็นการสอนที่เป็นการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ ด้วยกิจกรรมหรือการลงมือปฏิบัติ ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การศึกษา และผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ โดยใช้เวลาในการลงมือปฏิบัติ 50% ของเวลาเรียนทั้งหมด และใช้ปัญหา กรณีศึกษา หรือโครงการเป็นฐานในการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรมการเสวนา อภิปราย ประชุมกลุ่มย่อย และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการในส่วนของข้อสังเกตจากผู้สอนพบว่า ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ตลอดจนสามารถวิจารณ์ ตั้งคำถาม และให้ข้อเสนอแนะกับกลุ่มอื่น เป็นทั้งผู้นำเสนอและผู้ฟังที่ดี อีกทั้งรับฟังความเห็นจากผู้อื่น มีความรู้ในส่วนของ การบรรยายตามสมรรถภาพของแต่ละบุคคล สนใจตั้งคำถาม และตอบคำถามด้วยความสนใจ ในส่วนของการแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม ผู้เรียนถูกแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ได้พัฒนาโครงการทั้งหมด 4 โครงการ ประกอบด้วย การรู้จำใบหน้าแบบเรียลไทม์ การอ่านป้ายทะเบียนรถภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อัตโนมัติ การติดตามมือแบบเรียลไทม์ และการตรวจจับอารมณ์แบบเรียลไทม์ ซึ่งในความเห็นของผู้สอนถือว่าพึงพอใจและภูมิใจกับโครงการที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นอย่างมาก นอกจากนี้กิจกรรมลงมือปฏิบัติได้มีส่วนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ขาดเรียน มีความสุขในการทำงานร่วมกัน และนำความรู้ในส่วนบรรยายมาลงมือ

ปฏิบัติให้เป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จำต้องได้จริง นอกจากนี้ผู้เรียนได้ประเมินรายวิชาผ่านระบบ CMU MIS โดยในส่วนของรายวิชาผู้เรียนได้เข้าประเมินครบทุกคน และให้คะแนน 4.76 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 95.24 อีกทั้งผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และผู้สอนเองก็ได้เรียนรู้จากผู้เรียนด้วยเช่นกัน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการสอนออนไลน์วิชานี้ และขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการ

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] CMU MIS (2564). รายงานผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา แยกตามหัวข้อประเมิน ประจำภาคการศึกษา 2/2563 204454: COMBINATORIAL OPT ALGO [001000], [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://mis.cmu.ac.th/cmumis/mainemployeelogin.html>

[2] ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง (2565). การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและการประเมินผลสำหรับหลักสูตร (Developing Effective Learning Outcomes and Assessment for Programmes). [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา [https://www.ubu.ac.th/web/files\\_up/46f2018081509524869.pdf](https://www.ubu.ac.th/web/files_up/46f2018081509524869.pdf)

[3] ปริญญา เทวานฤมิตรกุล. การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based Education) โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered) และ การใช้โครงการเป็นฐานในการเรียนรู้ (Project-based Learning), เอกสารประกอบการบรรยาย ทีมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 1 - 7.

[4] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2565). ทำไมต้อง OBE?, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://www.kmutt.ac.th/education/>

[5] CMU MIS (2565). รายงานผลการประเมินกระบวนการวิชาแยกตามหัวข้อประเมิน ประจำภาคการศึกษา 2/2564 204454: COMBINATORIAL OPT ALGO, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://mis.cmu.ac.th/cmumis/mainemployeelogin.html>



## Active Learning for the Online Class: The Knowledge and Innovation

### Management Practices in Small and Medium-sized Enterprises

### การเรียนรู้เชิงรุกสำหรับห้องเรียนออนไลน์: แนวปฏิบัติการจัดการความรู้และนวัตกรรมในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

วันทนา อารีประยูรกิจ<sup>1</sup>

วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

wantana.a@cmu.ac.th

#### บทคัดย่อ

การปรับปรุงเนื้อหาวิชาและรูปแบบการเรียนการสอนที่แบบเดิมที่ถูกออกแบบไว้แล้วเพื่อให้มีความทันสมัยเข้ากับสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงไป พร้อมกับการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่นำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนแบบห้องเรียนออนไลน์เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ประกอบกับวิชา 952764 Knowledge Management Practices in Small and Medium-sized Enterprises ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประสบการณ์ในการบริหารองค์ความรู้และการจัดการนวัตกรรมในภาคธุรกิจ SMEs แต่เดิมนั้น รูปแบบห้องเรียนของวิชานี้จะเป็นการเรียนผ่านการบรรยายในห้องเรียนและการวัดผลการศึกษาจากการทำแบบทดสอบที่มอบหมายในห้องเรียนและการสอบปลายภาคเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนั้นยังไม่ใช่วิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนได้ตรงตามเป้าหมาย อาจารย์ผู้สอนจึงเกิดความคิดริเริ่มสำหรับการปรับปรุงการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning โดยให้ความสำคัญกับการจำลองสถานการณ์จริงให้กับผู้เรียนในห้องเรียนมากที่สุด ประกอบกับแบบฝึกในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ได้รู้จักการแก้ไขปัญหาภายใต้บริบททางธุรกิจนวัตกรรมโดยใช้ Digital Tools ต่างๆ เข้ามาเป็นตัวช่วย

กิจกรรมหลักในวิชาได้ถูกออกแบบใหม่เพื่อใช้เพิ่มเติมสำหรับการเรียนการสอน ได้แก่ กิจกรรมฝึกการระดมสมองและการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการความคิดเชิงออกแบบกิจกรรม Coaching แบบกลุ่มย่อยโดยวิทยากรรับเชิญจากผู้มีประสบการณ์จริงในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ SME และกิจกรรมนำเสนอโครงการที่เป็นแนวคิดเพื่อการปรับปรุงและการบริหารองค์ความรู้และการจัดการนวัตกรรมในภาคธุรกิจ SMEs แบบ Pitching stage เป็นต้น ด้วยรูปแบบการปรับปรุงนี้ นอกจากประสบการณ์เรียนรู้ในห้องเรียนแล้ว นักศึกษายังสามารถฝึกฝนกับเพื่อนร่วมทีมในการระดมสมองเพื่อสร้างไอเดียใหม่ๆ และการเรียนรู้ที่จะจัดกลุ่มโครงสร้างแนวความคิด รวมถึงการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลเพื่อคัดเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดสำหรับการต่อยอดเพื่อนำไปพัฒนาเป็นโครงการ และการฝึกการนำเสนอแบบกระชับ ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดนี้จะอยู่ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาจากอาจารย์อย่างใกล้ชิด ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนบทบาทของอาจารย์ผู้สอนจากเดิมที่อาจารย์ทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายหน้าชั้นเรียนมาเป็น Coach ให้กับนักศึกษา

จากการทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนที่นำเสนอไปใช้จริงกับวิชานี้ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา พบผลลัพธ์ในเชิงบวกหลายด้าน อาทิเช่น ทักษะคิด: การเปิดใจและความกล้าในการแสดงความคิดเห็นจากนักศึกษา

ผลงานกลุ่ม: แนวคิดผลงานของนักศึกษาที่โดดเด่นจากการระดมสมองภายในกลุ่มอย่างเป็นระบบ และการนำเสนอ: นักศึกษามีพัฒนาการในการนำเสนอในชั้นเรียนได้อย่างกระชับ ได้ใจความ และมีความน่าสนใจ เป็นต้น โดยสรุป จากผลลัพธ์ของรูปแบบการเรียนการสอนในวิชานี้ เห็นได้ชัดถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงทัศนคติที่ดีของผู้เรียน ในรายวิชาสามารถเปลี่ยนแปลงเป็นเวทีเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการสร้างสรรค์ผลงานและแสดงความคิดเห็น ตลอดจนเวทีเพื่อการฝึกฝนรูปแบบทางความคิดเพื่อเตรียมพร้อมรับมือสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจเทคโนโลยีอย่างยั่งยืนในศตวรรษที่ 21

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้เชิงรุก, ห้องเรียนออนไลน์, การจัดการความรู้, การจัดการนวัตกรรม, วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

## 1. บทนำ

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ทำให้การเรียนการสอนต้องมีการปรับเปลี่ยนจากเดิมที่ได้ถูกออกแบบไว้เพื่อการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนเชิงกายภาพที่นักศึกษาได้เข้ามานั่งเรียนในห้องเรียน พบเจออาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนแบบเห็นหน้ากัน มาเป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการสร้างบรรยากาศห้องเรียนออนไลน์เสมือนจริงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มันเป็นโจทย์ที่ยากและท้าทายสำหรับทั้งตัวอาจารย์ผู้สอนเองและผู้เรียนที่ต้องปรับตัวให้คุ้นเคยกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในยุคใหม่นี้

จุดประสงค์หลักของการปรับปรุงวิชาสอนเป็นไปตามเป้าประสงค์ที่เป็นหัวใจหลักเพื่อการสัมฤทธิ์ผลสำหรับการเรียนการสอนเชิงรุกในชั้นเรียนออนไลน์ ประกอบด้วยปัจจัยหลักที่เป็นโจทย์สำคัญ คือ ทัศนคติเชิงบวกของผู้เรียน การสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพในรูปแบบออนไลน์ให้มีความเสมือนจริงมากที่สุดทั้งในส่วนของการบรรยายเนื้อหาและกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียน การสร้างสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสบการณ์และการฝึกฝนการเรียนรู้และการแก้ปัญหาเชิงรุก

โดยหลักแล้วส่วนที่ต้องทำการปรับ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ 1) เนื้อหาและกิจกรรม และ 2) เกณฑ์การวัดผล ซึ่งในส่วนนี้อาจารย์ผู้ออกแบบวิชาได้นำหลักการของ Problem-based and Project-based learning เข้ามาอ้างอิงและประยุกต์ใช้สำหรับ

การออกแบบกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในวิชาเรียน นั้นหมายความว่ารวมถึงการปรับในส่วนของเกณฑ์การวัดผลและการพิจารณาสัดส่วนคะแนนในรายวิชาให้เข้ากับเนื้อหา กิจกรรม และวัตถุประสงค์แบบใหม่

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสรุปแนวทางและข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกสำหรับห้องเรียนออนไลน์ในวิชา 952764 แนวปฏิบัติการจัดการความรู้และนวัตกรรมในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Knowledge Management Practices in Small and Medium-sized Enterprises) รายงานประกอบด้วยหัวข้อที่เป็นใจความสำคัญ ได้แก่ หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบเพื่อการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองวิชาที่ได้ออกแบบใหม่ในชั้นเรียนออนไลน์ และบทสรุปในส่วน of ผลลัพธ์และประสิทธิผลการเรียนรู้เชิงรุกจากวิชานี้

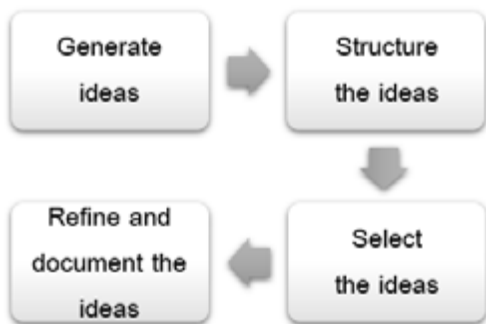
## 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

การออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่ได้นำเสนอในงานนี้ได้อ้างอิงและประยุกต์ตามระเบียบวิธีคิดในรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) นอกจากนี้ยังมีหลักคิดของการประยุกต์ใช้

Digital platforms ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารและจัดกิจกรรมในชั้นเรียนออนไลน์ ทั้งนี้เกณฑ์การพิจารณาใช้เครื่องมือจะเลือกจากเครื่องมือที่สามารถจำลองสถานการณ์การเรียนการสอนให้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเชิงกายภาพมากที่สุด

### 2.1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

การออกแบบกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มต้นโดยการตั้งโจทย์ปัญหาให้มีสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน โดยมีการแนะนำขั้นตอนการจัดระเบียบความคิดเชิงออกแบบ [1] เพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีจุดประสงค์ การมองเห็นปัญหาในมุมมองของบุคคลที่สำคัญในโจทย์นั้น ขั้นตอนการระดมสมองและเทคนิคการจัดระเบียบและคัดเลือกไอเดียที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา และการสรุปแนวความคิดของกลุ่มได้อย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล



**รูปที่ 1** แผนภาพแสดงขั้นตอนระเบียบความคิดเชิงออกแบบเพื่อการระบุปัญหาอย่างเป็นระบบ

กิจกรรมภายในชั้นเรียนนี้ ส่วนของระเบียบวิธีคิดเชิงออกแบบ [2] จะมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนของการระดมสมองดังแสดงในรูปที่ 1 โดยขั้นแรกคือการสร้างและค้นหาไอเดียเพื่อการระบุปัญหา (Generate ideas) และสร้างทางเลือกสำหรับแก้ปัญหาโดยนักศึกษาสามารถฝึกฝนหลักคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การจัดโครงสร้างทางความคิด (Structure the ideas) การประยุกต์เทคนิคการตัดสินใจในการคัดเลือกปัญหา

ที่สำคัญและเร่งด่วน (Select the ideas) และการกลั่นกรองกรอบทางความคิดเพื่อสรุปใจความของไอเดียออกมาในรูปแบบของเอกสาร (Refine and document the ideas) เพื่อใช้ในการสื่อสารให้ผู้ฟังเข้าใจได้อย่างง่าย ซึ่งนั่นรวมถึงการฝึกฝนสำหรับการนำเสนอแบบกระชับแบบพิชชิงไอเดียภายในเวลา 3 นาที (Pitching presentation)

### 2.2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning)

วัตถุประสงค์หลักในส่วนของจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนั้นเพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้การทำงานแบบกลุ่มและการสร้างประสบการณ์การทำงานแบบออนไลน์ทีม (online team learning) [3] โดยมีการกำหนดรูปแบบเพื่อการจัดกลุ่มสมาชิกที่จะมาร่วมงานกัน และการกำหนดบทบาทของผู้สอนที่จะทำหน้าที่เป็นโค้ชสำหรับให้คำแนะนำปรึกษาสำหรับการทำงานกลุ่มและโครงงานที่กำหนดภายในชั้นเรียน

### 2.3. เครื่องมือในการบริหารและจัดกิจกรรมในชั้นเรียนออนไลน์

แพลตฟอร์มดิจิทัลและออนไลน์แอปพลิเคชันถูกพิจารณานำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารและประกอบการจัดในชั้นเรียนแบบออนไลน์

#### 1) ไมโครซอฟต์ทีม (Microsoft Teams)

สำหรับการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องเรียน การบริหารจัดการการบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย บอร์ดสำหรับแจ้งข่าวสารกิจกรรม รวมไปถึงการสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนนอกเวลาเรียน [4]

#### 2) ชูม (Zoom)

แอปพลิเคชันประสิทธิภาพเยี่ยมสำหรับการสอนแบบออนไลน์แบบ video conference ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนแบบออนไลน์ได้อย่างอิสระไม่ว่าจะออนไลน์จากที่บ้าน หอพักหรือที่ห้องสมุดโรงเรียน นอกจากนี้ชูมยังเพียบพร้อมด้วยฟังก์ชันที่ตอบสนองกับผู้ใช้งานแบบสองทางได้เป็นอย่างดี เช่น แสดงความคิดเห็นและการตั้งคำถามที่นักศึกษา

สามารถตอบโต้ได้จากการพูดคุยทางไมโครโฟนหรือทางข้อความแชท การแสดงความรู้สึกผ่าน Emoticon หรือการตอบโพลเพื่อแสดงความคิดเห็นก็สามารถทำได้ภายในชั้นเรียนออนไลน์ได้ทันที และอาจารย์ผู้สอนก็สามารถตรวจสอบชื่อผู้เข้าร่วมและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนได้จากบันทึกข้อมูลที่ซุ่มได้เก็บไว้ให้ได้ อย่างสะดวก [5]

### 3) มิโร (Miro)

แพลตฟอร์มประสิทธิภาพสูงสำหรับจำลองไวท์บอร์ดแบบออนไลน์ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงและมีส่วนร่วมในการเขียนกระดานได้พร้อมกันแบบเรียลไทม์ แพลตฟอร์มมิโรเป็นตัวช่วยที่ดีสำหรับการจำลองสถานการณ์ในการทำงานกลุ่ม การประชุม และการทำเวิร์คช็อปแบบออนไลน์ อีกหนึ่งข้อดีที่เปิดโอกาสให้อาจารย์ผู้สอนได้เห็นความคืบหน้าและเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ากิจกรรมออนไลน์แบบเรียลไทม์ได้เป็นอย่างดี [6-9] กิจกรรมหลักในห้องเรียนที่สามารถใช้มิโรอย่างเต็มประสิทธิภาพ ได้แก่ กิจกรรมความคิดเชิงออกแบบ และการสร้างแผนระยะยาวในการเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีในองค์กร (Technology roadmap) เป็นต้น

### 4) คาฮูต (Kahoot)

แบบทดสอบฉบับย่อเพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหา (Quiz) ถูกฟรีเซนต์ออกมาในลักษณะของเกมส์ตั้งคำถาม ซึ่งคาฮูตสามารถเปลี่ยนบรรยากาศของกิจกรรมในห้องเรียนแบบออนไลน์ให้นักศึกษารู้สึกสนุกสนาน และมีความผ่อนคลายมากขึ้น แม้ว่าการทำแบบทดสอบจะเป็นกิจกรรมที่เคร่งเครียดและดูน่าเบื่อ [10]

## 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิด

กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการบรรยายในชั้นเรียน การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ และการเรียนรู้จากโค้ชที่เลี้ยงผู้มีประสบการณ์ตรง กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดในส่วนของ

การเรียนรู้เชิงรุกพบได้จากผลสะท้อนของการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม และการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการเป็นส่วนใหญ่

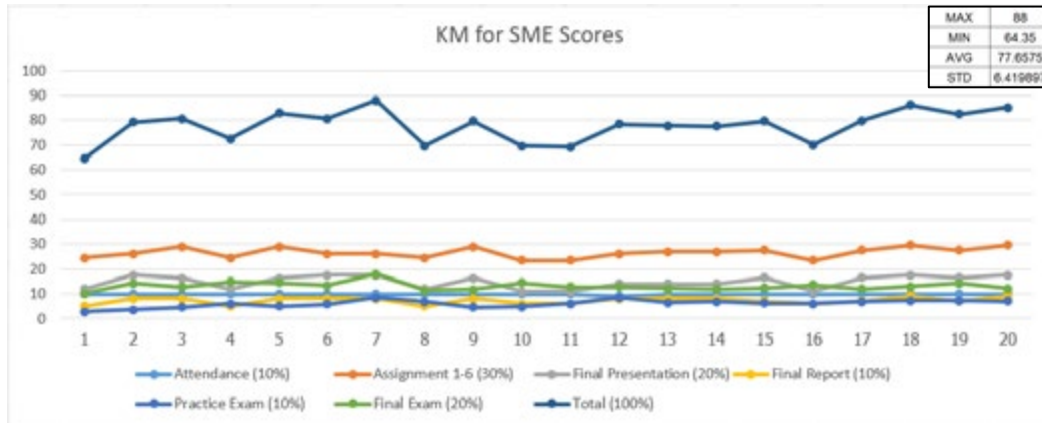
ในส่วนของ การเรียนผ่านกิจกรรม กิจกรรมที่มอบหมายให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติร่วมกันในชั้นเรียนออนไลน์ เป็นการออกแบบกิจกรรมเพื่อจำลองสถานการณ์ให้นักศึกษาได้มีโอกาสการฝึกฝนเรียนรู้จากการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบในมุมมองเชิงธุรกิจ เช่น กิจกรรมระดมสมองด้วยระเบียบความคิดเชิงออกแบบเพื่อการพัฒนาธุรกิจ SMEs จากกรณีตัวอย่างที่นักศึกษาสนใจ และการวางแผนการพัฒนาเชิงเทคโนโลยีให้กับองค์กรกรณีศึกษา (Technology roadmap) เป็นต้น

ในส่วนของ การเรียนผ่านโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เลือกศึกษาและทดลองปฏิบัติการจากหัวข้อที่เป็นประเด็นปัญหาในกรณีของบริษัท SMEs หรือองค์กร Startups ที่นักศึกษามีความสนใจ โดยมีอาจารย์เป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะอย่างใกล้ชิดในฐานะโค้ช ในส่วนนี้จะเป็นเวทีที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งการเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก และการฝึกคิดเพื่อต่อยอดเชิงนวัตกรรมสร้างสรรค์สำหรับแก้ปัญหา เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและการได้เปรียบแข่งขันให้กับองค์กรกรณีศึกษา

นอกจากนี้ กระบวนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม และโครงการ ยังเป็นโอกาสสำหรับนักศึกษาในการฝึกปฏิบัติเพื่อการทำงานเป็นทีมแบบเอจิล (Agile) [10] ซึ่งในบทเรียนได้มีการนำเสนอแนวทางในการสร้างทีมงานที่มีระเบียบแบบแผนแบบเอจิล โดยหลักคือการนำแนวคิดของการแบ่งส่วนของงานออกเป็นวงจรที่สั้นลง การพัฒนาผลงานแบบสะสมอย่างก้าวหน้า การเรียนรู้จากเพื่อนร่วมงาน Pair work และการปรับปรุงงานจากความเห็นแบบ Peer review

ส่วนสุดท้ายที่สำคัญยิ่งสำหรับการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้โดยตรงจากโค้ช (Coaching program) ผู้ประกอบการในธุรกิจ SME ได้ถูกเชิญมา





รูปที่ 4 ผลคะแนนที่วัดได้จากการการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมในชั้นเรียน โครงการ และการทดสอบ

บรรยากาศการเรียนการสอนจำลองเสมือนจริงทางกายภาพ ซึ่งนอกเหนือจากการคลายความตึงเครียดและความน่าเบื่อของการบรรยายในชั้นเรียนแบบออนไลน์ที่เป็นการยากสำหรับการกระตุ้นการโต้ตอบและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในชั้นเรียนแล้วยังทำให้อาจารย์มีความรู้สึกที่ดีในทางการสอนแบบเชิงรุกด้วยเช่นกัน

### 5. สรุปผล

บทสรุปในส่วนของผลลัพธ์และประสิทธิผลของการเรียนรู้เชิงรุกจากวิชานี้ เราพบความเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในแง่ของทัศนคติที่ดีของผู้เรียนต่อการเรียนแบบออนไลน์เพิ่มขึ้น นักศึกษามีความผ่อนคลายและรู้สึกอยากมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลถึงประสิทธิภาพในการฝึกฝนและการกระตุ้นให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ความสามารถรอบด้านอย่างเต็มที่ เพื่อการแก้ไขปัญหา การสร้างสรรค์ผลงาน และการแสดงความคิดเห็น

ถึงแม้ว่าจะเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์แต่เครื่องมือแพลตฟอร์มดิจิทัลและออนไลน์แอปพลิเคชันที่นำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการและกิจกรรมในชั้นเรียนออนไลน์มีความสำคัญอย่างมาก

และเป็นตัวช่วยที่ขาดเสียไม่ได้สำหรับการสร้างบรรยากาศเสมือนจริงในห้องเรียนออนไลน์ และการทำงานเป็นทีมบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ในท้ายที่สุด การปรับปรุงเนื้อหาวิชาและการออกแบบกิจกรรมใหม่ด้วยแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกในครั้งนี้ ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจากการให้ความรู้แก่นักศึกษาด้วยการบรรยายในชั้นเรียนเป็นหลัก ได้กลายเป็นช่วงเวลาที่นำต้นตัมสำหรับผู้เรียนที่จะได้เจอกับกิจกรรมและโจทย์ปัญหาใหม่ๆทุกคาบ รวมถึงความสนุกสนานที่ได้ร่วมงานกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ ตลอดจนการสัมผัสประสบการณ์นำเสนอไอเดียเชิงธุรกิจเพื่อการปรับปรุง SME ด้านการจัดการความรู้และนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นเวทีให้นักศึกษาได้รับการฝึกฝนรูปแบบทางความคิดเพื่อรับมือสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัล โลกอนาคตแห่งศตวรรษที่ 21

### 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนทุนในการดำเนินงานและคำแนะนำจากคณะที่ปรึกษา ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มา ณ ที่นี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Bauters, M., and Vesikivi, P. (2021). Design Thinking as a Collaborative Learning Design Tool for Teachers. *Technology Supported Active Learning*. pp. 125-144, Springer, Singapore.

[2] Lewrick, M., Link, P., and Leifer, L. (2018). *The design thinking playbook: Mindful digital transformation of teams, products, services, businesses and ecosystems*. John Wiley & Sons.

[3] Han, S. J., Lim, D. H., and Jung, E. (2021). A collaborative active learning model as a vehicle for online team learning in higher education, *Research Anthology on Developing Effective Online Learning Courses*, pp. 217-236. IGI Global.

[4] Microsoft Teams (2021), available online: <https://www.microsoft.com/en-ww/microsoft-teams/>

[5] Zoom (2021), available online: <https://zoom.us/>

[6] Miro (2021), San Francisco, available online: <http://www.miro.com>

[7] Rojanarata, T. (2020). How Online Whiteboard Promotes Students' Collaborative Skills in Laboratory Learning. In *Proceedings of the 2020 8th International Conference on Information and Education Technology*, March 2020, pp. 68-72.

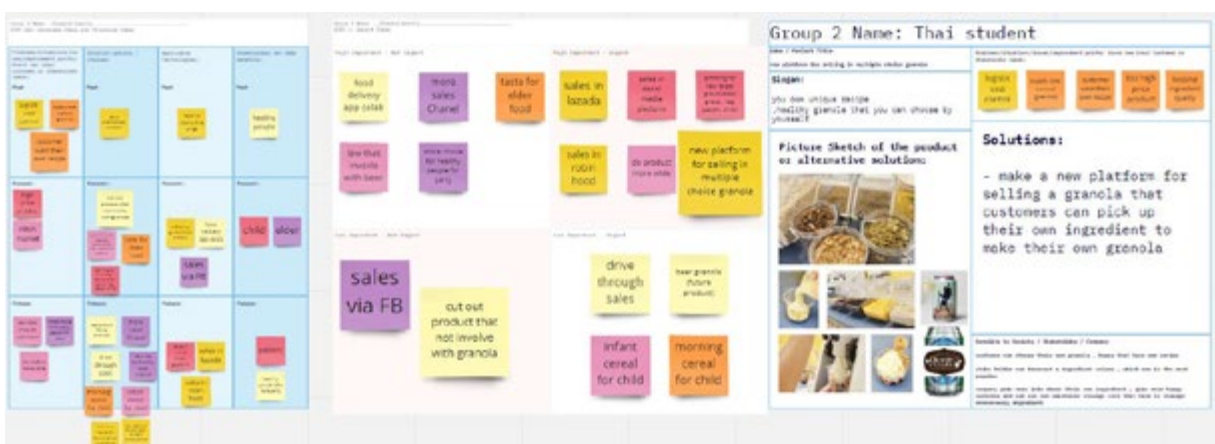
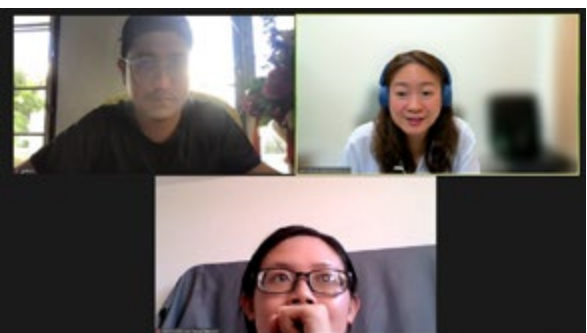
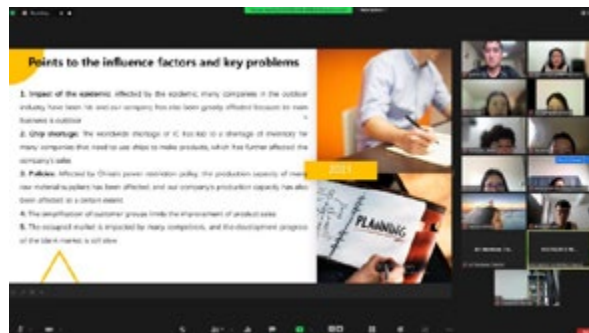
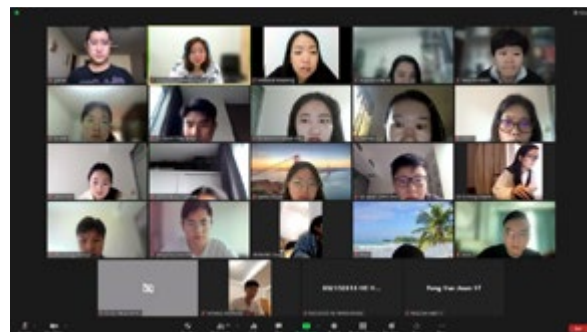
[8] Li, Q., Zhang, J., Xie, X., & Luximon, Y. (2021). How Shared Online Whiteboard Supports Online Collaborative Design Activities: A Social Interaction Perspective. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, July 2021, pp. 285-293. Springer, Cham.

[9] Ahmmad, A., Moughal, I., Alexandru, C. A., and Constantin (2021), A. Systematic Review of Online Collaborative Whiteboard Platforms for Higher Education, available online: <http://www.ed.ac.uk>

[10] Jirapanthong, W. (2021). The Study of Active Learning on the Course of Game Project Management with Agile. *JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 11(1), pp. 30-38.

### 8. ภาคผนวก

รวบรวมภาพบรรยากาศและผลงานจากกิจกรรมในชั้นเรียน







ตารางที่ 2 ตัวอย่างเกณฑ์การวัดผลในกิจกรรมนำเสนอและรายงานโครงการ

No	Evaluation Point	Excellent (4)	Good (3)	Fair (2)	Poor (1)	Very poor (0)
1	Completeness of the work					
2	Accuracy of the work					
3	Applying concepts, techniques, and practices in the class					
4	Situation analysis based on SME's context					
5	Suggesting KIM solutions and plan for the company					
6	Quality of document					
7	Quality of presentation material					
8	Performance of the oral presentation					
9	Effective answering the question after presentation					
10	Keeping time during presentation					
11	Keeping time for the document submission					
12	Original ideas, not copy, no issue on ethics, references, citations					

## การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในรูปแบบของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21

วาทิต โคทอง<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
watit.khokthong@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนการ การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Applications of GIS in Environmental Science) รหัสวิชา 213201 ได้มุ่งเป้าไปที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการแกนของสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ โดยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เปิดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 12 คน ผู้สอนได้พัฒนากระบวนการสอนด้วยสื่อและปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้และเน้นทำสื่อการสอนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบ ผู้สอนเผยแพร่สื่อการสอนผ่านช่องทางออนไลน์ในเครือข่ายสำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือ ITSC CMU คือ Microsoft Stream ซึ่งเป็นระบบที่รองรับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาข้อมูลควบคู่ไปกับการสอนหลักและฝึกทำปฏิบัติการตามวิดีโอได้เอง กระบวนการเรียนเน้นความรู้ด้านระบบทางภูมิศาสตร์สารสนเทศ (GIS) ที่ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในภาคทฤษฎีจะมีการผสมผสานการสอนแบบ Active learning แบบออนไลน์ และจัดทำวิดีโอการของภาคปฏิบัติการจำนวน 10 วิดีโอ โดยมีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ 40% ของการตัดเกรดที่มาจาก Active learning และการจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom ได้แก่ รายงานภาคปฏิบัติการที่ผู้เรียนรวบรวมจากสื่อวิดีโอของผู้สอนในสัดส่วน 30% และโครงการ (Project-based Learning) ในสัดส่วน 10% ในอนาคตผู้สอนหวังว่าจะนำผลงานจากกระบวนการเรียนไปปรับใช้อย่างเป็นรูปธรรมกับนักศึกษาในปีต่อไป รวมถึงใช้แผนการสอนนี้เพื่อเขียนตำราที่เกี่ยวข้องกับความเชี่ยวชาญเฉพาะและนำไปพัฒนาเป็นหนังสือประกอบการเรียนการสอนสำหรับขอตำแหน่งทางวิชาการในอนาคต

**คำสำคัญ:** สารสนเทศภูมิศาสตร์, GIS, วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, การเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์

### 1. บทนำ

การที่ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะและโครงสร้างของฐานข้อมูลและชุดข้อมูลจากระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศได้นั้น ผู้เรียนจะสามารถเลือกใช้เครื่องมือทางระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศอย่างถูกต้อง โดยส่วนใหญ่จะกระทำผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์และฐานข้อมูล หรือเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลได้ การจัดรูปแบบการเรียนรู้ในศาสตร์นี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งปัจจัยหลักที่ช่วยเอื้อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดกับผู้เรียน คือ วัตถุประสงค์และองค์ประกอบการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและภาค

ปฏิบัติ ระบบการสอนจึงควรเปิดกว้างให้ผู้เรียนสามารถเพิ่มพูนความรู้ได้ต่อเนื่อง และนำความรู้มาต่อยอดกับเนื้อหาในรายวิชาอื่น ๆ ได้ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจึงมีกระบวนการเรียนที่อธิบายหลักการทางภูมิศาสตร์สารสนเทศและการใช้เครื่องมือในการสำรวจระยะไกลอย่างถูกต้องและแม่นยำ อีกทั้งการมุ่งเน้นถึงการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมผ่านการวางแผนการออกแบบการทดลองด้วยตัวผู้เรียนเอง

วิชา Applications of GIS in Environmental Science (213201) เป็นวิชาเปิดใหม่ในปีการศึกษา 2564 ในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมคณะ

วิทยาศาสตร์ ผู้สอนต้องการเน้นการถ่ายทอดความรู้ทางภูมิศาสตร์สารสนเทศ การใช้งานและนำข้อมูลออกจากฐานข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมบนหลักการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนวิชานี้ได้มุ่งเน้นไปที่ทฤษฎีการนำเข้าและส่งออกข้อมูลทางภูมิศาสตร์สารสนเทศเพื่อผู้เรียนจะสามารถนำไปปฏิบัติหรือใช้ได้จริง ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาภาคทฤษฎีทางวิชาภูมิศาสตร์เบื้องต้นก่อน จึงมีเนื้อหาบางส่วนยังได้ผนวกให้เข้ากับหลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และยังถูกเชื่อมโยงให้เข้ากับสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เช่น การเพิ่มขึ้นของพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรมที่นำไปสู่การลดลงของพื้นที่ทางธรรมชาติ เช่น ป่าไม้และแหล่งน้ำ ดังนั้น ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะเชิงทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กัน โดยเฉพาะการเพิ่มพูนทักษะในภาคปฏิบัติการ เช่น ด้านการใช้เครื่องมือและใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ผ่านระบบฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์สารสนเทศ จึงทำให้กระบวนวิชานี้มีความแตกต่างจากกระบวนวิชาพื้นฐานบางวิชาในระดับปริญญาตรีของสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ผู้สอนเล็งเห็นถึงการนำเอาองค์ความรู้ขั้นพื้นฐานจากเนื้อหาในห้องเรียนและปฏิบัติการเข้าไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์สิ่งแวดล้อมได้จริง ซึ่งต้องอาศัยทั้งการวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะการเรียนในภาคปฏิบัติการแบบ Flipped-Classroom ได้จุดประกายให้ผู้สอนมีโอกาสดลองวิธีการสอนผ่านสื่อวิดีโอแบบออนไลน์ ซึ่งผู้สอนได้ผลิตขึ้นเองเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อการใช้งานผ่านระบบฐานข้อมูลและผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริงในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงการ (Project-based Learning)

## 2. หลักการและทฤษฎี

แกนหลักสำคัญของการเรียนการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อันได้แก่ การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การสืบค้นความรู้หรือการทดลอง การสรุปผล ซึ่งสามารถวัดผลผ่านการนำเสนอ และการบริการสังคมและจิตสาธารณะ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้สอนควรจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีการถ่ายทอดวิชา ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาต่อเนื่องจากบทเรียนรู้อันได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการแสดงความสามารถออกมาในเชิงการหรือมีการปรับใช้ความรู้เพื่อการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเกิดทักษะต่อยอดในภายหลัง [1, 2]

ช่องทางการเรียนรู้ทางออนไลน์ที่เหมาะสมสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหามากขึ้น และยังเอื้อประโยชน์ให้ผู้สอนนำผลงานไปใช้วัดความสำเร็จของการจัดรูปแบบการศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งจะมีการประเมินวัดผลจากผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เรียนพึงได้รับจากการเรียนการสอนออนไลน์ ดังนั้น สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอที่ถูกเผยแพร่ จึงช่วยเอื้อประโยชน์ต่อทั้งผู้สอนและผู้เรียน [3]

ภักดีจิตร (2557) แนะนำให้กระบวนการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 แบบ Active learning ให้มีการเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-based Learning) เพื่อผู้เรียนจะฝึกการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (Problem-based Learning) ทั้งนี้ผู้เรียนจะมีการลงมือปฏิบัติตามความสนใจ เช่น การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำงานด้วยตนเอง หรือเลือกวิธีการศึกษาจากการค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น [4]

การเรียนรู้ในยุคปัจจุบันสามารถทำการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ได้อย่างสมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพ เพราะมีเทคโนโลยีเอื้อต่อการเข้าถึงสื่อออนไลน์และเชื่อมโยงกับข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง ในด้านการเรียนวิชาสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System (GIS) จะมีการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลออนไลน์เป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนอยู่แล้ว ซึ่งการเลือกใช้เครื่องมือออนไลน์

หรือแอปพลิเคชันยังส่งเสริมระบบการเรียนรู้แบบออนไลน์มีความเป็นไปได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจผ่านเอกสารประกอบการใช้งานหรือสื่อวิดีโอเช่น Youtube ของเครื่องมือออนไลน์หรือแอปพลิเคชันนั้น ๆ ได้ [5]

### 3. กระบวนการเรียนรู้

ปัจจุบันการเข้าถึงสื่อดิจิทัลมีความง่ายขึ้นเพราะหลายสื่อจะเผยแพร่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรือระบบออนไลน์ จึงทำให้มีแนวทางพัฒนาทักษะของผู้เรียน หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลากหลายมากขึ้น ผู้สอนเล็งเห็นถึงความไม่จำเป็นให้มีการสอนเฉพาะในเวลาของคาบเรียน แต่ควรมีการจัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับเนื้อหา ยกตัวอย่างเช่น ในภาคทฤษฎีจะมีการพบเจอกันในชั้นเรียนออนไลน์ของทุกคาบและในทุกหัวข้อการบรรยาย แต่ในภาคปฏิบัติจะสามารถสอนผ่านสื่อออนไลน์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงสื่อการสอนได้ง่ายและเรียนได้ทุกเวลา ดังนั้นผู้สอนจึงได้ตั้งเอาหลักการสอนผ่านช่องทางออนไลน์ ศักยภาพการออกแบบสื่อวิดีโอให้เข้าใจง่ายขึ้นด้วยการเพิ่มคำบรรยายอธิบาย ถ่ายทอดวิธีการลงมือทำปฏิบัติการอย่างเป็นขั้นตอน และทำการเผยแพร่ผ่านระบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่พัฒนาโดย ITSC CMU โดยผ่านพื้นฐานการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่จะใช้ในภาคทฤษฎี การแนะนำและเข้าสู่ประเด็นเนื้อหาที่สำคัญ ประกอบกับการทำแบบทดสอบ หรือ Quiz ผ่าน Kahoot และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถามข้อสงสัยในเชิงทฤษฎีเพิ่มเติม อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากผู้สอนเป็นหลักและเข้าใจเนื้อหามากขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีการผสมผสานแนวทางของ Flipped-classroom มาใช้ในการเรียนภาคปฏิบัติที่ทำการเผยแพร่ผ่านสื่อวิดีโอทั้งหมด 10 วิดีโอ จึงช่วยเอื้อให้มีความยืดหยุ่นที่ด้านเวลาของการเรียนออนไลน์ ผู้เรียนไม่จำเป็นที่จะต้องมาเรียนกับผู้สอนในเวลาเรียนทุกครั้ง ผู้เรียนและผู้สอนจะสามารถเชื่อมต่อเนื้อหาที่เคยเรียนไปแล้วได้ง่ายมากขึ้น

## 4. ผลลัพธ์

### 4.1. ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านรายวิชาที่นำกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning มาปรับใช้ทั้งในภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการ พบว่า นักศึกษาร้อยละ 83.33 แสดงทักษะการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์จากการส่งรายงานภาคปฏิบัติการ (ตารางที่ 1) และนักศึกษาร้อยละ 83.33 สามารถนำความรู้และข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลายไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์สิ่งแวดล้อมหลากหลายด้านซึ่งวัดผลได้จากการทำโครงการ (ตารางที่ 1)

ผู้สอนเล็งเห็นว่าผู้เรียนทุกคนมีทักษะการสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บไซต์ได้ดี โดยเฉพาะด้านการศึกษาเนื้อหาผ่านวิดีโอซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้เว็บไซต์พื้นฐานในการบรรยายวิดีโอเหล่านั้น เพื่อการเผยแพร่และใช้ในการศึกษา ซึ่ง Microsoft Stream สามารถจัดเก็บข้อมูลวิดีโอเพื่อการเผยแพร่ ทั้งนี้ ผู้สอนสามารถติดตามจำนวนการชมวิดีโอออนไลน์ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถทำการฝึกปฏิบัติ ฝึกใช้ซอฟต์แวร์และใช้ฐานข้อมูลออนไลน์ผ่านสื่อวิดีโอออนไลน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองผ่านเนื้อหาจากการชมวิดีโอ เพื่อผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติตามได้จริงระหว่างคาบปฏิบัติการและต่อยอดได้ในการทำโครงการแบบ Project-based Learning (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ข้อมูลการส่งงานและคะแนนจาก Active Learning และ Flipped-Classroom ซึ่งคิดเป็น 40% จากการประมวลผลเกรด

นักศึกษาคนที่	คะแนนจาก Active Learning + Flipped-Classroom	
	รายงานภาคปฏิบัติการ (30%)	โครงการ Project-based Learning (10%)
1	24.75	10.00
2	28.20	8.50
3	28.50	9.00
4	20.70	8.00
5	28.80	8.50
6	26.70	7.50
7	26.40	10.00
8	28.50	10.00
9	13.20	5.50
10	9.00	0.00 (ไม่ส่ง)
11	0.00 (ไม่ส่ง)	5.00
12	0.00 (ไม่ส่ง)	0.00 (ไม่ส่ง)
<b>เฉลี่ย</b>	<b>19.65%</b>	<b>6.83%</b>

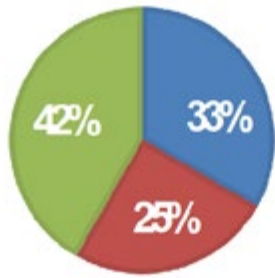
จากตารางที่ 1 พบนักศึกษาที่ส่งงานเป็นร้อยละ 83.33 โดยค่าเฉลี่ยของรายงานภาคปฏิบัติการ คือ 19.65% และค่าเฉลี่ยของโครงการ Project-based Learning คือ 6.83% ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของทั้งสองประเภทไม่มาก เพราะมีนักศึกษา จำนวน 2 คน ไม่ส่งรายงาน ในกรณีนี้ ผู้สอนได้เรียนรู้ว่า ถ้าผู้เรียนไม่ส่งงานตามเกณฑ์การเรียนแบบ Active Learning + Flipped-Classroom จะทำให้สูญเสียคะแนนมากที่สุดถึง 40% ซึ่งมีจำนวนนักศึกษาเพียง 1 คน ที่ไม่ได้รับคะแนน ทั้งนี้ ผู้สอนได้เน้น และติดตามให้นักศึกษาทุกคนให้ส่งรายงานอย่างครบถ้วนและตามกำหนด แต่ยังคงไม่ได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาบางคน เมื่อผู้

สอนลองคิดเฉพาะคะแนนที่ได้จากผู้เรียนที่ส่งงานแต่ละส่วน คือ จำนวน 10 คน จะทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนรายงานภาคปฏิบัติการสูงขึ้นเป็น 23.48% และคะแนนจากโครงการ Project-based Learning สูงขึ้นเป็น 8.20%

นอกจากนี้ การมอบหมายให้นักศึกษาเลือกหัวข้อการเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-based Learning) ตามที่ตนสนใจ (ตารางที่ 1) ยังช่วยเพิ่มทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการสอบถาม อภิปรายร่วมกับผู้สอนได้ ซึ่งนักศึกษาได้ชี้แจงข้อสงสัยและแก้ไขปัญหาที่พบระหว่างการทำงานผ่านระบบ Microsoft Teams ของรายวิชา โดยเกณฑ์การให้คะแนนโครงการ (Project-based Learning) มาจากความคิดสร้างสรรค์ (5%) และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา (5%) รวมเป็น 10% (ตารางที่ 1) นั้นหมายถึงว่าส่วนใหญ่ นักศึกษามีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและฝึกทักษะตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชา

จากรูปที่ 1 แสดงถึงคะแนนช่วยที่จากการทำแบบทดสอบหรือ Quiz ทั้งหมด 10 ครั้ง ได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 ลำดับชั้น โดยลำดับชั้นที่ 1, 2 และ 3 จะได้คะแนนช่วย 2%, 1% และ 0% ตามลำดับ และพบว่าผู้เรียนได้ลำดับชั้นที่ 1 คือ 33% ลำดับชั้นที่ 2 คือ 25% และลำดับชั้นที่ 3 คือ 42% ซึ่งคะแนนช่วยนี้เป็นหนึ่งในแผนการเรียนภาคบรรยายแบบ Active learning ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเข้าชั้นเรียนและทบทวนเนื้อหาจากการบรรยายเพื่อทำแบบทดสอบดังกล่าว

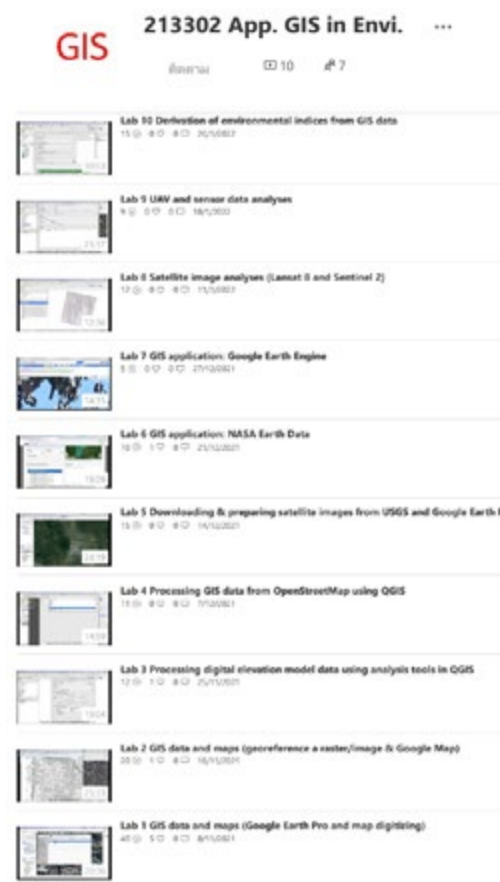
■ ลำดับชั้นที่ 1 ■ ลำดับชั้นที่ 2 ■ ลำดับชั้นที่ 3



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่แยกตามลำดับชั้นจากการทำแบบทดสอบ จำนวน 10 ครั้งที่เป็นคะแนนช่วย โดยนักศึกษาในลำดับชั้นที่ 1, 2 และ 3 จะได้คะแนนช่วย 2%, 1% และ 0% ตามลำดับ

#### 4.2. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ

จากรูปที่ 2 แสดงช่อง (Channel) วิดีโอในภาคปฏิบัติการที่ผู้สอนได้ทดลองการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ Flipped-classroom ซึ่งเพิ่มทักษะปฏิบัติการนอกเหนือจากองค์ความรู้จากการบรรยายหน้าชั้นวิธีนี้ได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความเหมาะสมรูปแบบการเรียนภาคปฏิบัติการในช่วงสถานการณ์ของโรค COVID-19 เนื่องจากนี้ การผลิตสื่อการสอนวิดีโอยังช่วยให้ผู้สอนได้เรียนรู้ทักษะการใช้สื่อมัลติมีเดีย การตัดต่อวิดีโอ และการเผยแพร่ผ่านช่องทางออนไลน์ตลอดภาคการศึกษาผู้สอนได้ผลิตสื่อวิดีโอทั้งหมด 10 วิดีตย และยังสังเกตเห็นถึงการปรับปรุงสื่อชนิดนี้เพื่อใช้ในปีการศึกษาอื่น ๆ เช่น การใส่เอฟเฟคเสียงประกอบ การเพิ่ม Flow chart ของวิธีการทดลอง และการนำเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยมาในลำดับต่อไปโดยสรุป คือ ผู้สอนได้เห็นถึงประโยชน์จากสื่อวิดีโอที่ใช้สอนในคาบปฏิบัติการ และเห็นถึงประโยชน์จากการจัดการสอนในรูปแบบ Flipped-classroom ที่ช่วยเน้นผลลัพธ์จากการใช้สื่อออนไลน์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านวิดีโอปฏิบัติการอย่างละเอียดและคล่องตัว



รูปที่ 2 ช่อง (Channel) เผยแพร่วิดีโอออนไลน์ สำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนภาคปฏิบัติการ (<https://web.microsoftstream.com/channel/13164419-10a3-417f-ad9f-4bcf987967fa>)

### 5. สรุป

กระบวนการวิชาการประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Applications of GIS in Environmental Science) รหัสวิชา 213201 ได้ถูกจัดรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 โดยมีนักศึกษาทั้งหมด 12 คน ที่ถูกประเมินวัดผลด้วยกระบวนการ Active Learning + Flipped-Classroom หรือคิดเป็น 40% ของคะแนนการตัดเกรด ผู้สอนได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยการลงมือทำในภาคปฏิบัติการที่มีคะแนนรายงานภาคปฏิบัติการ (30%) และคะแนนโครงการงาน Project-based Learning (10%) ผู้สอนเรียนรู้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และสร้างความเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเองผ่านสื่อวิดีโอออนไลน์ และ

สามารถประยุกต์ความรู้จากการเรียนในภาคบรรยาย และภาคปฏิบัติการในการทำโครงการแบบรายบุคคล ทั้งนี้มีนักศึกษาเพียงส่วนน้อย คือ 2-3 คน ไม่ส่งรายงานทั้งสองชิ้นจาก Active Learning + Flipped-Classroom ในการเรียนภาคปฏิบัติการได้ผู้สอนจึงเห็นถึงความสำคัญของการเลือกใช้วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนส่งงาน ซึ่งการให้ทำแบบทดสอบในภาคบรรยายอาจไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทั้งหมดให้มีความกระตือรือร้นหรือมีความรับผิดชอบต่อการเรียนได้ทั้งหมดในอนาคตจึงควรจัดกิจกรรมเสริมหรือเพิ่มเติมในส่วนของการเรียนภาคปฏิบัติด้วยวิธีการอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น การนำเสนองานเชิงวิชาการ การสร้างสื่อ

ออนไลน์โดยนักศึกษาเพื่อส่งเสริมเนื้อหาภาคปฏิบัติการ หรืออาจให้คะแนนความร่วมมือจากกิจกรรม ซึ่งผู้สอนจะนำประเด็นนี้ไปคิดและปรับปรุงในปีการศึกษา 2565 ในลำดับต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้รับทุนขอขอบคุณโครงการ Type B (อาจารย์ใหม่) : Active Learning + Flipped-Classroom ประจำปีการศึกษา 2564 โดย Teaching & Learning Innovation Center ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสอน และจัดให้มีโครงการฝึกสอน (Coaching) สำหรับอาจารย์ผู้ได้รับทุนสนับสนุนดังกล่าว

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ (2562). พัฒนาการหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน: จากอดีตสู่ยุคเปลี่ยนผ่านสู่ หลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency). รายการผลงานสื่อ สิ่งพิมพ์ ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่กรอบสมรรถนะผู้เรียนฐาน. [https://www.thaiedreform.org/wp-content/uploads/2019/08/Core\\_competency\\_09.pdf](https://www.thaiedreform.org/wp-content/uploads/2019/08/Core_competency_09.pdf)

[2] วารสารแพทยศาสตรศึกษา มอ. (2559). คำการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [https://meded.psu.ac.th/newmeded/document/related/59\\_1.pdf](https://meded.psu.ac.th/newmeded/document/related/59_1.pdf)

[3] Biel, R. and C.J. Brame (2016). Traditional Versus Online Biology Courses: Connecting Course Design and Student Learning in an Online Setting, *Journal of Microbiology & Biology Education* 17(3). DOI: 10.1128/jmbe.v17i3.1157

[4] เขียวเรศ ภัคดีจิตร (2557). Active Learning กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21: เอกสารประกอบการเสวนาทางวิชาการวันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพการเรียนการสอน.

[5] วาতিต โคกทอง และ ณัฐวดี สารีอินทร์ (2563). การเรียนรู้โดยยึดหลักสมรรถนะผ่านสื่อออนไลน์ด้วยเว็บไซต์ฐานข้อมูลระบบเปิดเพื่อการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์โดยใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์. สัมมนาวิชาการพิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา ครั้งที่ 1: ก้าวแรกแห่งคลังทรัพยากร ฉบับ 1 หน้า 41-46.

## มลพิษทางอากาศ (213351)

ว่าน วิริยา<sup>1,2</sup> ณัฏติพร ยะบึง<sup>2</sup> และ สมพร จันทระ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ 50200

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ 50200

E-mail: wan.w@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กระบวนการวิชา “มลพิษทางอากาศ (213351)” มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายลักษณะเฉพาะของมลพิษทางอากาศ และมาตรฐานคุณภาพอากาศได้เก็บตัวอย่างและการตรวจวัดมลพิษทางอากาศได้อย่างถูกต้องและสามารถประเมินผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ อีกทั้งเสนอแนะมาตรการควบคุมและลดมลพิษทางอากาศได้ในภาคเรียนนี้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ คณะผู้สอนได้กำหนดให้กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ภายใต้รูปแบบการเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-based Learning) การเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project-based Learning) และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning) โดยมีสัดส่วนเทียบเท่ากับการบรรยายในชั้นเรียนหรือมากกว่าจากแผนเดิมซึ่งมีเพียงรูปแบบการบรรยายหน้าชั้นเรียนเท่านั้น ประกอบไปด้วย การอภิปรายร่วมในชั้นเรียน การทำการทดลองในชั้นเรียน การศึกษากรณีตัวอย่างในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญการจัดการมลพิษทางอากาศและต่างประเทศจากนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านมลพิษทางอากาศ อีกทั้งพัฒนาต่อยอดในรูปแบบของงานกลุ่ม การฝึกทักษะใช้เทคโนโลยีในการผลิตผลงานในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนและใช้ในการสมัครร่วมกิจกรรมโครงการทูตเยาวชนวิทยาศาสตร์ไทย ประจำปี 2565 รวมถึงการร่วมกิจกรรมชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางอากาศและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals – SDGs)

**คำสำคัญ:** มลพิษทางอากาศ, Active Learning , SDGs

### 1. บทนำ

ปัญหามลพิษทางอากาศถือว่าเป็นปัญหาใหญ่สิ่งแวดล้อมที่ใหญ่ระดับโลก และปัญหาใหญ่ของประเทศไทยที่ยังเป็นปัญหาที่แก้ไขได้ยากเพราะมีปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่สำหรับภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่มีมาเกือบ 10 ปี

ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาในที่ป่าหรือพื้นที่โล่งทั้งภายในประเทศและประเทศเพื่อนบ้านเพื่อเกษตรกรรม หลายพื้นที่ในภาคเหนือลักษณะเป็นแอ่งกระทะ ประกอบด้วย พื้นที่ราบที่มีภูเขาล้อมรอบมีสภาพอากาศนิ่งและแห้งเป็นเวลานานก่อให้เกิดการ

สะสมของสารมลพิษที่ไม่สามารถแพร่กระจายได้ ทำให้มีปริมาณสารมลพิษสูง โดยเฉพาะในพื้นที่เขตเมือง ทำให้พื้นที่ดังกล่าวประสบปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งมีสาเหตุมาจากสภาพทางภูมิประเทศดังที่กล่าวมา รวมไปถึงสาเหตุอื่นๆ เช่น การคมนาคมที่เพิ่มขึ้น การเผาในที่โล่ง ทำให้ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ปัญหามลพิษทางอากาศในภาคเหนือได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมากโดยเฉพาะปัญหาหมอกควัน การสะสมของควันหรือฝุ่นในอากาศส่วนใหญ่เกิดจากเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและไฟฟ้า



เพื่อสร้างความรู้พื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ และการนอกเหนือจากการบรรยายซึ่งเป็นเนื้อหาที่ผู้สอนจะหยิบยกขึ้นมาในชั้นเรียนแล้ว ผู้สอนกระบวนการวิชา “มลพิษทางอากาศ” ต้องนำกลยุทธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มาปรับใช้ โดยปรับลดสัดส่วนของการบรรยายลง แล้วปรับใช้กระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ อาทิ การอภิปรายระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การสัมมนาในชั้นเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างวิทยากรรับเชิญที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องในระดับนานาชาติที่กับเนื้อหาวิชา การออกภาคสนาม/ทัศนศึกษาสถานศึกษา และสถานที่เก็บตัวอย่างทางอากาศทั้งของงานวิจัยและของกรมควบคุมมลพิษ และการขับเคลื่อนทางนโยบายและกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ ซึ่งจะมีทั้งนวัตกรรมที่แตกต่างและสามารถนำมาปรับใช้ในงานวิจัยและชีวิตประจำวันของตัวเองได้ ร่วมกิจกรรมชุมชนต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหมอกควัน ท้ายที่สุดผู้เรียนจะสามารถทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อนำเสนอองค์ความรู้ของตนเอง ผ่านการผลิตสื่อมัลติมีเดียโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย แล้วสามารถเผยแพร่ในช่องทางสาธารณะได้ จากกรอบแนวคิดเหล่านี้ ผนวกเข้ากับเนื้อหาในห้องเรียน จะสามารถส่งเสริมให้มีกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ได้จริง เพื่อป้องกันและบรรเทาผลกระทบทางอากาศที่จะเกิดขึ้นในท้องถิ่นของตัวเองได้

## 2. การจัดการเรียนการสอน

เนื่องจากกระบวนการวิชา “มลพิษทางอากาศ” เป็นวิชาที่เปิดใหม่รองรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (นานาชาติ) ซึ่งมีการเรียนการสอนเป็นครั้งแรกของหลักสูตร จึงถือเป็นโอกาสดีและสะดวกต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ในสัดส่วนถึง 60% ของการบรรยายได้ ซึ่งผู้สอนได้กำหนดรูปแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ

กระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง Passive Learning และ Active Learning กล่าวคือ กิจกรรมต่างๆ ภายใต้กระบวนการเรียนรู้แบบ Work/Project/Activity based learning โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างจริงในภาคสนาม ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับวิทยากรรับเชิญที่มีความเชี่ยวชาญในระดับนานาชาติ และให้นักศึกษาได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศที่จัดโดยองค์กรต่างๆ หรือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองนำเสนอความคิดเห็นหรือผลงาน ในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีการใช้สื่อและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยให้ผลงานมีคุณภาพและสอดคล้องกับยุคสมัยมากขึ้น

### 2.1. การเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-based Learning)

ในการสอนแต่ละหัวข้อจะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้านเป็นการเรียนรู้เนื้อหาสาระในช่วงเริ่มต้น ทั้งในรูปแบบการสอนออนไลน์และการแทรกคลิปวิดีโอต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และมีการอภิปรายร่วมกัน ทั้งการแยกเป็นกลุ่มและการแสดงความคิดเห็นในแต่ละบุคคลเนื่องด้วยนักศึกษาลงทะเบียนวิชานี้ทั้งหมด 11 คน จึงสามารถจัดให้มีการแสดงความคิดเห็นรายบุคคลได้หลังจากมีการสอนในเนื้อหา

### 2.2. การเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project-based Learning)

การเรียนรู้ด้วยโครงงานเล็กๆ ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนในบางหัวข้อ เช่น การป้องกันตัวเองจากมลพิษทางอากาศ และการจัดการมลพิษทางอากาศภายในอาคาร โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการศึกษา และทดลอง ด้วยตัวเอง โดยออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม และทำการนำเสนอด้วยปากเปล่า

### 2.3. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning)

การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง Learning by Doing เนื่องด้วยการเรียนการสอนวิชานี้อยู่ในช่วงที่มีกิจกรรมชุมชนในเรื่องไฟป่าและหมอกควันในภาคเหนือ โดยให้นักศึกษาได้ร่วมกิจกรรมต่างๆ โดยร่วมงานกับองค์กรและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางอากาศและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals – SDGs)

### 3. ผลของการจัดกิจกรรม

#### 3.1. การเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-based Learning)

ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อจะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้าน เป็นการเรียนรู้เนื้อหาสาระในช่วงเริ่มต้น และมีการแทรกเนื้อหาในส่วนของคลิปวิดีโอในเรื่องต่างๆ กัน อีกทั้งยังมีกิจกรรมต่างๆ แทรกดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางจัดการเรียนและการสอนในแต่ละหัวข้อ

ลำดับที่	หัวข้อ	Online/ On-site	Work
1	Introduction of air pollution	Online	Group
2	Meteorology and its relation to air pollution	Online	VDO
3	Sampling and measurement of air pollution 3.1 Real time measurement 3.2 Particle sampling and chemical analysis 3.3 Passive sampling 3.4 Acid deposition sampling and analysis	Online/ On-site	VDO & Visiting Visiting  Visiting
4	Impacts of air pollution on environment and health	Online	VDO
5	Technology for air pollution prevention and control	Onsite	VDO, Invited Speaker & Mini – Project

ลำดับที่	หัวข้อ	Online/ On-site	Work
6	Law, regulation, air quality standards and air quality index	Online/ On-site	VDO & Invited Speaker
7	Recent cases of air pollution in the Asian region and worldwide	Online	Present & Join Conference

โดยแต่ละกิจกรรมจะมีการเก็บคะแนนทั้งเดี่ยวและกลุ่มหลังจากการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น สรุปรายทำอินโฟกราฟิก การทำโปสเตอร์สรุป WHO global air quality guidelines [1] นำเสนอปากเปล่าตอบคำถามเป็นกลุ่ม ดังตัวอย่างจากรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 การสรุปรายเนื้อหาโดยการทำโปสเตอร์



รูปที่ 2 การทำงานกลุ่มโดยใช้ Team Picker Wheel

อีกทั้งบางหัวข้อได้เชิญวิทยากรทั้งในและต่างประเทศมาให้ความรู้และแลกเปลี่ยนจากประสบการณ์ทำงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานทางมลพิษทางอากาศตามรูปที่ 3 เช่น Professor Dr.Carlo Wang จาก National Central University

(NCU, Taiwan) โดยท่านมาเล่าประสบการณ์ในการทำงานด้านมลพิษทางอากาศในเครือข่ายนานาชาติ และ คุณวุฒิพงษ์ เงินท็อก ผู้จัดการบริษัท innovative instrument บรรยายในหัวข้อ indoor air quality management



รูปที่ 3 วิทยากรทั้งในและต่างประเทศ บรรยายออนไลน์ ให้ความรู้และแลกเปลี่ยนจากประสบการณ์การทำงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานทางมลพิษทางอากาศ

### 3.2. การเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-based Learning)

การเรียนรู้ด้วยโครงการในหัวข้อการป้องกันตัวเองจากมลพิษทางอากาศ และการจัดการมลพิษอากาศภายในอาคาร โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการศึกษา และเปรียบเทียบหน้ากากในรูปแบบต่างๆ โดยให้นักศึกษาได้จัดเตรียมหน้ากากในหลากหลายรูปแบบ แล้ววางแผนการทดสอบประสิทธิภาพการกรองที่แตกต่างกัน ดังรูปแสดงกิจกรรมที่ 3 และ 4



รูปที่ 3 การเตรียมหน้ากากต่างชนิดกันเพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในการกรองฝุ่น



รูปที่ 4 การทำการทดสอบประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นโดยใช้เครื่องมือ Particle Counter

หลังจากการทำโครงการให้นักศึกษาฝึกการนำเสนอปากเปล่าโดยแต่ละกลุ่มนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกันเพื่อสรุปว่าหน้ากากชนิดไหนมีประสิทธิภาพป้องกันฝุ่นมากกว่ากัน

ส่วนโครงการอีกหัวข้อหนึ่งคือการเปรียบเทียบระบบเครื่องกรอง โดยเปรียบเทียบการใช้งานในแต่ละห้อง โดยคำนวณอัตราการส่งผ่านอากาศบริสุทธิ์ Clean Air Delivery Rate = CADR ซึ่งให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเลือกเครื่องกรองอากาศที่มีระบบต่างกัน ดังภาพกิจกรรมที่ 5



รูปที่ 5 การเลือกเครื่องกรองที่จะใช้เปรียบเทียบ

### 3.3. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning)

การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง Learning by Doing โดยให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการดูงานในสถานที่จริงและได้ร่วมกิจกรรมต่างๆ เช่น งาน TEDx ChiangMai 2021 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals – SDGs) โดยกิจกรรมที่จัดร่วมของคณะทำงาน

ด้านวิชาการเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาหมอกควันภาคเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังแสดงรูปที่ 6 ร่วมงานสัมมนาออนไลน์ Public Engagement Conference: Newton Fund Institutional Links 2020-2021 ในหัวข้อ “Lessons Learned from UK and Thai Air Pollution” [2] และยังร่วมเป็น staff ในโครงการ “สิ่งห่อสาสูไฟป่า” ดำเนินการโดยบริษัท เชียงใหม่ เบเวอเรจ จำกัด จัดที่อุทยานแห่งชาติศรีลานนา ดังแสดงรูปที่ 7



รูปที่ 6 ร่วมกิจกรรม TEDx ChiangMai 2021 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals – SDGs)



รูปที่ 7 ร่วมเป็น staff ในโครงการ “สิ่งห่อสาสูไฟป่า” ณ อุทยานแห่งชาติศรีลานนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้เรียนยังได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีการใช้สื่อและเทคโนโลยีโดยการแบ่งกลุ่มกันทำคลิปวิดีโอเพื่อส่งตัวแทนกลุ่มในการสมัคร กิจกรรมโครงการทูตเยาวชนวิทยาศาสตร์ไทย ประจำปี 2565 โดยใช้ความรู้เรื่องมลพิษทางอากาศในการเล่าเรื่องราวของแต่ละกลุ่ม เพื่อร่วมคัดเลือกเข้าโครงการจัดโดย องค์การ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ร่วมกับสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ดังแสดงรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างคลิปวิดีโอเพื่อส่งร่วมคัดเลือกเข้าโครงการทูตเยาวชนวิทยาศาสตร์ไทย ประจำปี 2565

#### 4. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการเรียนการสอนกระบวนการวิชา “มลพิษทางอากาศ(213351)” โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ภายใต้กระบวนการเรียนรู้แบบ Work/Project/Activity based learning โดยทั้งสามรูปแบบนั้นได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ต่างๆ อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในด้าน soft skills ในด้านต่างๆอีกด้วยเช่นทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การคิดเชิงวิเคราะห์และเลือกตัดสินใจ (Analytical Thinking and Decision-making)

ผลการประเมินการสอนทั้งวิชา ได้คะแนนเฉลี่ย 4.66 คิดเป็นร้อยละ 93.21อ้างอิงจาก cmu-misและข้อมูลเชิงปริมาณในแต่ละกิจกรรมมีผู้เข้าร่วมเกิน 80% ทุกกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงเปอร์เซ็นต์เข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละหัวข้อ

ลำดับที่	หัวข้อ	Work	% เข้าร่วมกิจกรรม
1.	Introduction of air pollution	Group	100
2.	Meteorology and its relation to air pollution	VDO	90
3.	Sampling and measurement of air pollution 3.1 Real time measurement 3.2 Particle sampling and chemical analysis 3.3 Passive sampling 3.4 Acid deposition sampling and analysis	VDO & Visiting Visiting Visiting	82 90 82
4.	Impacts of air pollution on environment and health	VDO	82
5.	Technology for air pollution prevention and control	VDO, Invited Speaker & Mini - Project	90
6.	Law, regulation, air quality standards and air quality index	VDO & Invited Speaker	90
7.	Recent cases of air pollution in the Asian region and worldwide	Present & Join Conference	82

ผลงานจากการสอนในรายวิชานี้ประกอบไปด้วย

1. โปสเตอร์ ทั้งหมด 11 ชิ้นงาน
2. โครงงาน 2 โครงงาน
3. การเข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรม
4. สัมมนารายวิชาเชิงวิทยากร 2 ท่าน
5. งานนำเสนอปากเปล่า 8 ผลงาน
6. คลิปวีดีโอการเรียนการสอน 5 คลิป

เนื่องด้วยสถานการณ์โรคโควิดทำให้การเรียนการสอนที่วางแผนและเตรียมไว้ไม่สามารถดำเนินการได้จึงต้องปรับเปลี่ยนจากแผนเดิม อีกทั้งงบประมาณไม่เพียงพอที่จะจัดกิจกรรมอื่นๆ

**5. กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน ขอขอบคุณคณะทำงานด้านวิชาการเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาหมอกควันภาคเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์ในการทดลองและสถานที่ในการเยี่ยมชมเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ

**6. เอกสารอ้างอิง**

[1] World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization.

[2] Newton Fund Institutional Links 2020-2021 “Lessons Learned from UK and Thai Air Pollution” Abstract booklet.

## การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 กระบวนวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564

ศิริพร โทลา<sup>1</sup> มินตรา ศีลอุดม<sup>2</sup>

ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

E-mail: siriporn.tola@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระบวนวิชา 356102 (สัตว์น้ำสวยงาม) แบบ active learning ร่วมกับ flipped class สำหรับนักศึกษาจำนวน 288 คน ผู้เรียนมีโอกาสทำชิ้นงานและกิจกรรมควบคู่กับเนื้อหาบรรยายในแต่ละสัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์ผู้สอนได้เปิดประเด็นอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาและการทำชิ้นงานหลังชั่วโมงการบรรยาย รวมทั้งมีการจัดทำคลิปวิดีโอเนื้อหาสั้น ๆ ให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมและทบทวนเนื้อหาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน เนื้อหาของกระบวนวิชาเป็นความพื้นฐานเกี่ยวกับสัตว์น้ำสวยงาม เช่น การจัดจำแนกสัตว์น้ำสวยงาม ชีววิทยาบางประการของสัตว์น้ำสวยงาม การจัดการ การเลี้ยงและการดูแลสัตว์น้ำสวยงาม การเพาะและขยายพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และการทำธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม เป็นต้น เป้าหมายของกระบวนวิชามีความคาดหวังให้นักศึกษาที่เรียนจบกระบวนวิชานี้จักสัตว์น้ำสวยงามมากขึ้น มีทักษะในการจัดการดูแลสัตว์น้ำสวยงามได้ได้ออย่างน้อย 1 ชนิด รู้จักแหล่งผลิตและจำหน่าย และแหล่งแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามที่สำคัญในจังหวัดเชียงใหม่และในประเทศไทย และเข้าใจกลไกการของการทำธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม ดังนั้น รูปแบบวิธีการเรียนการสอนจึงเป็นในรูปแบบของการทำกิจกรรมที่มีการสร้างตัวเลือก (choice) โดยให้นักศึกษาเลือกชนิดสัตว์น้ำเพื่อทำชิ้นงานตามความสนใจและความถนัดของตัวเอง อย่างไรก็ตาม ระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนตลอด 15 สัปดาห์ ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเพื่อให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น การประเมินผลของผู้เรียนประกอบด้วยการจัดทำคลิปวิดีโอและรายงาน การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ การสอบปฏิบัติ และการทำแบบทดสอบ

**คำสำคัญ:** สัตว์น้ำสวยงาม, active learning, นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

### 1 บทนำ

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่าง active learning ควบคู่กับ flipped class นี้ เริ่มจากการที่

นักศึกษาที่เป็นผู้เรียนในยุคปัจจุบันเป็นผู้ที่มีความคิดเป็นของตนเอง มีความกล้าคิด กล้าทำ และกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น และผู้เรียนแต่ละคนยังมีรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่แตกต่างกันออกไป

นอกจากนี้ ภาควิชา 356102 จัดเป็นวิชา General education (GE) ที่เปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ ชั้นปีที่ 1-4 จากทุกคณะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นักศึกษาที่เข้ามาเรียนในวิชานี้มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำมากน้อยไม่เท่ากัน ดังนั้น ผู้สอนจึงตระหนักและใช้จุดเด่นของผู้เรียนในจุดนี้สร้างโอกาสในการออกแบบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสไตล์ของผู้เรียนมากขึ้น [1] และเพื่อให้อิสระแก่ผู้เรียนได้ค้นคว้าเพิ่มเติมและศึกษาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน

แนวความคิดจัดการกระบวนการเรียนรู้ในกระบวนการ วิชา 356102 (สัตว์น้ำสวยงาม) ให้อยู่ในรูปแบบ active learning โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ ผ่านการทำกิจกรรมและลงมือปฏิบัติจริง [2,3] โดยลดจำนวนชั่วโมงนั่งการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวในชั้นเรียน มีผู้สอนประจำกระบวนการทำหน้าที่เหมือนโค้ชให้กับผู้เรียน ในกระบวนการวิชา ผู้เรียนมีโอกาสทำชิ้นงานและกิจกรรมควบคู่กับฟังเนื้อหาบรรยายทุกสัปดาห์ โดยในแต่ละสัปดาห์ ผู้สอนได้เปิดประเด็นอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาและ การทำชิ้นงานหลังชั่วโมงการบรรยาย รวมทั้งมีการ จัดทำคลิปวิดีโอเนื้อหาสั้น ๆ ให้นักศึกษาได้ศึกษา เพิ่มเติมและทบทวนเนื้อหาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน

## 2 วิธีการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในกระบวนการ วิชา นี้ คือ การสร้างตัวเลือก (choice) ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้ บทเรียน (เนื้อหา, unit) ให้เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (learning style)

### 2.1 วัตถุประสงค์

(1) เพื่อให้ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่ จำเป็นในการทำงานผ่านการอภิปราย และการทำ กิจกรรมและชิ้นงานต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อ แก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิด สร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น [3]

(2) เพื่อให้อิสระแก่ผู้เรียนได้ค้นคว้าเพิ่มเติม และศึกษาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียนผ่านคลิปวิดีโอของ เนื้อหาสั้น ๆ ให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมและ ทบทวนเนื้อหาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน

### 2.2 รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในกระบวนการ วิชา นี้ คือ การสร้างตัวเลือกให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียน เลือกชนิดสัตว์น้ำสวยงามและทำกิจกรรมเพื่อ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนจากการบรรยายและ การศึกษาจากคลิปวิดีโอสั้น ๆ ให้เหมาะสมกับความ ถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเองของ ผู้เรียนแต่ละคน โดยมีผู้เป็นเหมือนโค้ชคอยชี้แนะ และให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนทำชิ้นงานและ กิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ให้ได้ตามที่วัตถุประสงค์ ของกระบวนการวิชาได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ ระหว่างการทำ กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝน ทักษะที่จำเป็นในการทำงาน ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา และการใช้ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น กิจกรรมตลอด 15 สัปดาห์ มีดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนรู้และทำ กิจกรรม และบรรยายเนื้อหาภาพรวมที่จะเรียน ตลอดภาคการศึกษา (overview)

สัปดาห์ที่ 2-13 ผู้สอนบรรยายเนื้อหาและเปิดประเด็นอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหา การทำชิ้นงาน และตอบข้อซักถามต่าง ๆ

สัปดาห์ที่ 8 ให้ผู้เรียนออกไปสำรวจและเยี่ยมชมสัตว์น้ำสวยงามในสถานที่ใดก็ได้และเขียนรายงานในมุมมองบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ทางวิชาการ โดยจัดทำรูปเล่มรายงาน

สัปดาห์ที่ 9 ให้ผู้เรียนเลือกชนิดสัตว์น้ำสวยงามเพื่อทำชิ้นงานและใช้นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชีววิทยาและการเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามชนิดนั้น ๆ

สัปดาห์ที่ 10 ออกสำรวจสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามในจังหวัดเชียงใหม่ หรือจังหวัดอื่น ๆ โดยจัดทำรูปเล่มรายงาน

สัปดาห์ที่ 11 ออกสำรวจตลาดสัตว์น้ำสวยงามในจังหวัดเชียงใหม่ หรือจังหวัดอื่น ๆ ในประเทศไทย พร้อมสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยจัดทำรูปเล่มรายงาน

สัปดาห์ที่ 12 ออกสำรวจ สืบค้นข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตลาดสัตว์น้ำสวยงามออนไลน์ โดยจัดทำรูปเล่มรายงาน

สัปดาห์ที่ 13 สอบปฏิบัติแพ็คเกจบรรจุปลาสวยงามเพื่อการขนส่ง

สัปดาห์ที่ 14 นำเสนอชีววิทยาและการเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามที่สนใจเป็นภาษาอังกฤษ

สัปดาห์ที่ 15 ทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้

### 3 ผลการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่

ผลการเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเก่า (passive learning) และแบบใหม่ที่เป็น active learning ควบคู่กับ flipped class มีดังนี้

#### 3.1 บทบาทของอาจารย์ผู้สอน

- แบบเก่า ผู้สอนป้อนข้อมูลทุกอย่างทางเดียว มีช่องว่างระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- แบบใหม่ ผู้สอนทำหน้าที่เสมือนโค้ชคอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ สังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งรับฟังเสียงสะท้อนและปัญหาของผู้เรียน

#### 3.2 บทบาทของผู้เรียน

- แบบเก่า รับฟังการบรรยาย รับข้อมูลทางเดียว
- แบบใหม่ (1) ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกช่วงเวลาที่จะดูวิดีโอในการศึกษาด้วยตัวเองและค้นคว้าเพิ่มเติม นอกชั้นเรียน (2) มีอิสระในการเลือกทำกิจกรรมเกี่ยวกับสัตว์น้ำที่ตนสนใจและมีความถนัด (3) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมและชิ้นงานโดยมีการประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว

#### 3.3 สื่อการเรียนการสอน (tutorial materials)

- แบบเก่า เอกสารประกอบการสอนในรูปแบบของ PowerPoint
- แบบใหม่ นอกจากเอกสารประกอบการสอนและ PowerPoint มีการประยุกต์โปรแกรมใหม่ ๆ ในกระบวนการวิชา เช่น Microsoft Team, Youtube, คลิปวิดีโอสั้น ๆ และ OpenChat เป็นต้น

#### 3.4 กิจกรรมในห้องเรียน

- แบบเก่า นั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน 100% สอบข้อเขียนในชั้นเรียน



- แบบใหม่ นั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน 30% สอบข้อเขียนในชั้นเรียน ใช้เวลาทำกิจกรรมและชิ้นงานนอกชั้นเรียน 70%

### 3.5 รูปแบบการประเมิน

- แบบเก่า สอบข้อเขียน และส่งรายงาน
- แบบใหม่ นอกจากการสอบข้อเขียน มีการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ และการสอบปฏิบัติ

### 3.6 วิธีการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Activity learning style)

- แบบเก่า ไม่มี และไม่ให้ความสำคัญ
- แบบใหม่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการของตัวเอง ขึ้นอยู่กับสไตล์ของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม จะมีการประเมินจาก ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome)

### 3.7 ตัวเลือกให้กับผู้เรียน (Choice)

- แบบเก่า ไม่มีตัวเลือก (choice) ให้ผู้เรียน และผู้เรียนไม่มีสิทธิ์เลือก
- แบบใหม่ ผู้เรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจและความถนัดตามที่ ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบให้

### 3.8 ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

- แบบเก่า มีโอกาสได้ฝึกน้อย เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่ม มักจะทำกันระยะสั้น ๆ ในระยะเวลาไม่เพียงก็สัปดาห์
- แบบใหม่ เนื่องจากประกาศทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ขอความร่วมมือให้งดการทำกิจกรรมกลุ่ม กระทบวิชานี้จึงยกเลิกการทำงานกลุ่ม อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าผู้เรียนมีการรวมกลุ่มย่อย 2-3 คน เพื่อทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนในการทำกิจกรรมบางอย่าง

### 3.9 ทักษะการสื่อสาร (Communication)

- แบบเก่า ไม่มีโอกาสได้ฝึก
- แบบใหม่ เมื่อผู้เรียนต้องทำงานเป็นกลุ่ม จะต้องใช้ทักษะการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อทำภารกิจให้สำเร็จ ในฐานะที่เป็นทั้งผู้พูดและผู้ฟังที่ดี

### 3.10 ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking)

- แบบเก่า ไม่มีโอกาสได้ฝึก
- แบบใหม่ ระหว่างการทำภารกิจผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่มจะต้องระดมความคิดและวิเคราะห์โจทย์เพื่อแก้ไขปัญหาเพื่อทำภารกิจให้สำเร็จ

### 3.11 ทักษะการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

- แบบเก่า ไม่มีโอกาสได้ฝึก
- แบบใหม่ ผู้เรียนต้องช่วยการออกแบบการทำโครงการและการจัดแสดงนิทรรศการหลังจากปิดคอร์สกระบวนวิชานี้

## 4 เทคโนโลยี ICT และหรือ Digital Tools ในกิจกรรมการเรียน

### 4.1 ห้องเรียนออนไลน์

นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกคนมี account ผู้ใช้ของ Microsoft ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษา และ Microsoft teams นี้ยังจำกัดเฉพาะนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ด้วย และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้สะดวกและแม่นยำ กระบวนวิชา 356102 ใช้ Microsoft teams เป็นช่องทางการประกาศต่าง ๆ รวมทั้งเป็นแหล่งรวบรวมเอกสารประกอบการสอน คลิปวิดีโอ สั้น และคลิปสั้นย้อนหลัง มีการใช้ OpenChat เป็นช่องทางให้นักศึกษาติดต่อพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นด้วยกันเองและกับผู้สอน มีการใช้ Microsoft form

เพื่อเป็นช่องทางในการส่งงาน รวบรวมชิ้นงาน และ การทำแบบทดสอบ มีการใช้ Zoom meeting เป็น ห้องเรียนออนไลน์เพื่อบรรยายและกาเปิดประเด็น อภิปรายหลังชั่วโมงบรรยาย

#### 4.2 แบบทดสอบ

Microsoft form ใช้ในการทำข้อสอบออนไลน์ และการรวบรวม assignment ของ นักศึกษา

#### 4.3 สื่อการเรียนการสอน (Tutorial materials)

ในกระบวนการวิชาได้มีการจัดทำสื่อการสอนเป็น คลิปวิดีโอสั้น ๆ ความยาว 5-10 นาที ต่อ 1 เรื่อง และ คลิปสอนย้อนหลังไว้ใน Microsoft Team และ youtube ผู้เรียนสามารถศึกษาและทบทวนเนื้อหา ด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน

### 5 ผลงาน (output) และผลลัพธ์ (outcome)

#### 5.1 ผลงาน (output) ที่ได้จากนักศึกษาจาก การทำ active learning

แฟ้มสะสมงานประกอบด้วยรายงานเกี่ยวกับ แสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม (ภาพที่ 1) ตลาดสัตว์น้ำ สวยงาม ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดสัตว์น้ำสวยงามออนไลน์ และชีววิทยาและวิธีการเพาะสัตว์น้ำ สวยงามของผู้เรียนและช่องทางการขายสัตว์น้ำ (ตลาดสัตว์น้ำสวยงาม) รวมทั้งคลิปวิดีโอเกี่ยวกับ ชีววิทยาและวิธีการเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามของผู้เรียน และการฝึกปฏิบัติสอบแพ็คถุงบรรจุปลา (ภาพที่ 2)

#### 5.2 ผลลัพธ์ (outcome) ผลการประเมิน กระบวนการเรียนโดยนักศึกษา

ผู้การประเมินจากชิ้นงานและการแบบพบว่า คะแนนของผู้เรียนมีคะแนนที่สูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียน สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้า และทบทวนเนื้อหาจาก คลิปวิดีโอย้อนหลังได้ด้วยตัวเอง รวมทั้งกิจกรรมการต่าง

ๆ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้จักสัตว์น้ำสวยงามและ สามารถจำสัตว์น้ำสวยงามได้ดีขึ้น นอกจากนั้นผู้เรียนยังไม่ ทักกะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัธุรกิจสัตว์น้ำและการ ทำงาน ดังนี้ (1) ผู้เรียนมีทักษะเป็นการผู้ประกอบการ ในธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม(2) มีทักษะการเป็นผู้ผลิตสัตว์ น้ำสวยงามบางชนิด ได้แก่ การดูแลและการจัดการสัตว์ น้ำสวยงาม การผลิตอาหารสัตว์น้ำ การบรรจุสินค้าสัตว์ น้ำ (3) มีทักษะที่จำเป็นในการทำงาน ได้แก่ การสื่อสาร (Communication) การคิดและวิเคราะห์เพื่อแก้ไข ปัญห (Critical thinking) และการใช้ความคิด สร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น



ภาพที่ 1 ตัวอย่างรายงานของผู้เรียนที่ออกสำรวจแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม



ภาพที่ 2 การสอบปฏิบัติแก่คณาจารย์รจพลาสวยงาม  
สำหรับการขนส่ง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินกระบวนการวิชา โดย  
นักศึกษาที่ทำการประเมินจำนวน 157 คน คิดเป็น  
ร้อยละ 54.52 (ร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมินเต็ม 100,  
ค่าเฉลี่ยการประเมินเต็ม 5)

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ร้อยละ ค่าเฉลี่ยการ ประเมิน	ค่าเฉลี่ยการ ประเมิน
1	การแจ้งให้นักศึกษา ทราบอย่างชัดเจน เกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของ กระบวนการวิชา แผนการสอน (course syllabus) วิธีการประเมินผล การเรียน เกณฑ์ การให้คะแนน และ เอกสารอ่าน ประกอบ	93.92	4.70
2	เนื้อหาในการ สอนสอดคล้องกับ หัวข้อที่สอน (course outline) ของกระบวนการวิชา	92.97	4.65

3	การอธิบายให้ เห็นถึงความสัมพันธ์ ของวิชาที่เรียนกับ วิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือการนำไป ประยุกต์ใช้	91.46	4.57
4	การส่งเสริม ให้ผู้เรียนคิดและ ค้นคว้าด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ได้ฝึก การคิดวิเคราะห์	91.16	4.56
5	วิธีการและ เกณฑ์ในการวัดผล เหมาะสมกับเนื้อหา กระบวนการวิชา และ การวัดผลสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์การ เรียนรู้ของกระบวนการ วิชา	89.55	4.48
6	ปริมาณงาน หรือกิจกรรมที่ กำหนดให้ทำ นอกเหนือจากเวลา เรียนสอดคล้องกับ ระยะเวลา	88.39	4.42
7	สื่อการสอน และเอกสาร ประกอบการสอน สนับสนุนต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียน	91.07	4.55

## 6 กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากร  
ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ช่วยให้การจัดกิจกรรม  
รูปแบบ active learning สำเร็จลุล่วงด้วยดี และ  
ขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้  
สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสนับสนุนเงินเพื่อจัด  
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่มา ณ ที่นี้

## 7 เอกสารอ้างอิง

- [1] Joe Ruhl (2015). Teaching Methods for Inspiring the Students of the Future | Joe Ruhl | TEDxLafayette. Available online at <https://www.youtube.com/watch?v=UCFg9bcW7Bk>.
- [2] Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ higher education brief*, 2(4), 1-5.
- [3] Settles, B. (2009). *Active learning literature survey*. University of Wisconsin-Madison Department of Computer Sciences.

## การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีนวิทยาประยุกต์ (256361) ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2564

ศิริพร โทลา

ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

E-mail: siriporn.tola@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระบวนวิชา 356361 (มีนวิทยาประยุกต์) แบบ active learning ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมควบคู่กับเนื้อหาบรรยายทุกเดือน โดยในแต่ละครั้งผู้สอนได้เปิดประเด็นอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหลังชั่วโมงการบรรยาย รวมทั้งมีการรวบรวมคลิปสอนย้อนหลังให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติมและทบทวนเนื้อหาด้วยตัวเองนอกชั้นเรียน เนื้อหาของกระบวนวิชามีนวิทยาประยุกต์ประกอบด้วยการศึกษา มีนวิทยา รูปร่างและลักษณะภายนอกของปลา ระบบกล้ามเนื้อ ระบบโครงร่างภายใน ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด อวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ระบบสืบพันธุ์ ระบบขับถ่ายของเสียและการปรับสมดุลร่างกาย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก อนุกรมวิธาน และการจัดหมวดหมู่ของปลา และปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย กระบวนวิชามีคำศัพท์ทางเทคนิคที่สำคัญให้นักศึกษาได้เรียนรู้และจดจำเยอะ รวมทั้งรูปแบบการเรียนการสอนของกระบวนวิชามีนวิทยาประยุกต์ยังเน้นการเรียนในชั้นเรียนเป็นหลัก ที่ผ่านมามีพบว่าผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำศัพท์ได้ทั้งหมด ไม่สามารถสร้างความเชื่อมโยงของเนื้อหาให้นำไปสู่การประยุกต์ใช้จริง และไม่มีแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม รูปแบบการเรียนการสอนเป็นการทำกิจกรรมที่มีการสร้างตัวเลือกและให้อิสระแก่ผู้เรียนเลือกชนิดสัตว์น้ำเพื่อทำรายงานตามความสนใจและความถนัดของตัวเอง อย่างไรก็ตาม ระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนตลอด 15 สัปดาห์ ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเพื่อให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น การประเมินผลของผู้เรียนประกอบด้วยการจัดทำคลิปวิดีโอและรายงาน การนำเสนอ การสอบปากเปล่า และการสอบข้อเขียน

**คำสำคัญ:** มีนวิทยาประยุกต์, active learning, นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

### 1 บทนำ

วิชามีนวิทยาประยุกต์มีปริมาณเนื้อหาเยอะ และเนื้อหามีความยาก เนื่องจากมีคำศัพท์ทาง

เทคนิคที่สำคัญให้นักศึกษาได้เรียนรู้และจดจำเยอะ รวมทั้งรูปแบบการเรียนการสอนของกระบวนวิชามีนวิทยาประยุกต์ยังเน้นการเรียนในชั้นเรียนเป็นหลัก จากปัญหาดังกล่าวส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถ

จดจำคำศัพท์ได้ทั้งหมด ไม่สามารถสร้างความเชื่อมโยงของเนื้อหาให้นำไปสู่การประยุกต์ใช้จริง และไม่มีแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

นักศึกษาหรือผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เป็นผู้ที่มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความกล้าคิด กล้าทำ และกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น และผู้เรียนแต่ละคนยังมีรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ผู้สอนจึงตระหนักและใช้จุดเด่นของผู้เรียนในจุดนี้สร้างโอกาสในการออกแบบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสไตล์ของผู้เรียนมากขึ้น [1] สร้างแรงกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในชั้นเรียนในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และเพื่อให้อิสระแก่ผู้เรียนได้ค้นคว้าเพิ่มเติมและศึกษาด้วยตนเองนอกชั้นเรียน [2,3]

## 2 วิธีการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในกระบวนการวิชานี้คือการเน้นไปที่การสร้างตัวหรือทางเลือกให้กับผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้บทเรียน (เนื้อหา, unit) ให้เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (learning style)

### 2.1 วัตถุประสงค์

1. สร้างแรงกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในชั้นเรียนในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
2. ช่วยให้ผู้เรียนจดจำคำศัพท์พร้อมทั้งสามารถสร้างความเชื่อมโยงของเนื้อหาให้นำไปสู่การประยุกต์ใช้จริง และกระตุ้นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3. เพื่อให้ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานผ่านการอภิปราย และการทำกิจกรรมและรายงานในระหว่างการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น

### 2.2 รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบวิธีการเรียนการสอนจะเป็นในรูปแบบของการทำกิจกรรมแบบกระตุ้นการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อตามความสนใจและความถนัดของตัวเอง เพื่อศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตัวเองและนำเสนอในท้ายชั่วโมงของสัปดาห์ถัดไป ผู้สอนจะเป็นผู้เปิดประเด็นคำถามและสอดแทรกข้อมูลเพิ่มเติมให้กลับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนตลอด 15 สัปดาห์ มีดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 อาจารย์ผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนรู้และทำกิจกรรม และบรรยายเนื้อหาภาพรวมที่จะเรียนตลอดภาคการศึกษา (overview)

สัปดาห์ที่ 2 ให้ผู้เรียนจับกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ โดยสัปดาห์นี้จะเป็นการวางแผนการทำงานเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

สัปดาห์ที่ 3-13 หลังจากที่ผู้เรียนได้ฟังการบรรยาย เนื้อหาในแต่ละสัปดาห์ ผู้สอนจะเปิดประเด็นให้ผู้เรียนได้เลือกหัวข้อต่าง ๆ ความสนใจ และความถนัด โดยให้ผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่มเลือกหัวข้อในการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม พร้อมเตรียมสไลด์เพื่อนำเสนอในชั้นเรียนช่วงท้ายชั่วโมง การนำเสนอโดยผู้เรียนและการอภิปรายจัดขึ้นทุกสัปดาห์ เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว และทวนสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนระหว่างนี้ ผู้สอนทำหน้าที่เสมือนโค้ช แนะนำ

แนวทางและส่งเสริมวิธีการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยเอง ผ่านบทเรียน (tutorial) ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เตรียมไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คลิปวิดีโอ e-book และสรุปเนื้อหา

สัปดาห์ที่ 12-13 ผู้สอนนำผู้เรียนออกสำรวจพันธุ์ปลาชนิดต่างและปลาเศรษฐกิจในแหล่งน้ำธรรมชาติ เยี่ยมชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และตลาดซื้อขายปลาในจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ มีการทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนด้วยวิธีการเล่นเกมที่เรียกว่า “สามนาที่ห้าคำถาม” (สอบปากเปล่า, oral exam) ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ทำ vlog (คลิปวิดีโอ ความยาว 5-10 นาที) ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับชีววิทยาต่าง ๆ ของปลาที่สนใจ

สัปดาห์ที่ 14-15 จัดเวทีนำเสนอและอภิปรายกลุ่ม และส่งแฟ้มสะสมงานที่ได้รวบรวมจากการทำรายงาน ส่งคลิปวิดีโอ และสอบปลายภาค

### 3 ผลการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่

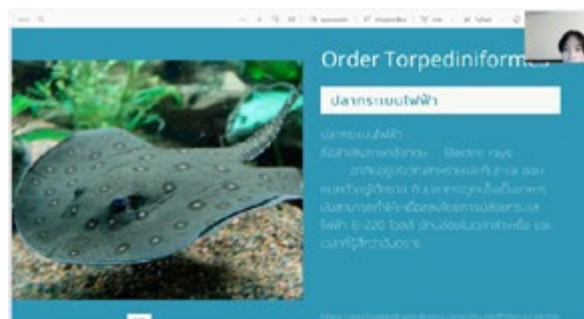
#### 3.1 การเปิดประเด็นอภิปรายท้ายชั่วโมง (งานเดี่ยว)

หลังจากการบรรยายแต่ละสัปดาห์ (ระหว่างสัปดาห์ที่ 12-13) ผู้สอนจะเปิดประเด็น/หัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่บรรยาย โดยให้อิสระแก่ผู้เรียนในการเลือกหัวข้อเพื่อศึกษาค้นคว้าเพื่อเตรียมนำเสนอในชั้นเรียนในท้ายชั่วโมงถัดไป (ภาพที่ 1)

ผลการจัดกิจกรรมดังกล่าวพบว่าผู้เรียนสามารถมีแรงกระตุ้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม โดยสังเกตจากสไลด์ที่เตรียมนำเสนอพร้อมทั้งการเตรียมตัวนำเสนอมาเป็นอย่างดี นอกจากนี้การจัดกิจกรรมดังกล่าวสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียน

เรียกกลับข้อมูลที่เรียนไปแล้ว (recall) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำคำศัพท์ได้มากขึ้น รวมทั้งกิจกรรมนี้จะช่วยสะท้อนความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้ด้วย หากผู้เรียนไม่เข้าใจหรือสับสน ผู้สอนมีโอกาสนำชี้แนะและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนได้ทันที

ในกิจกรรมนี้ ผู้สอนทำหน้าที่เสมือนโค้ชคอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ สังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งรับฟังเสียงสะท้อนและปัญหาของผู้เรียน



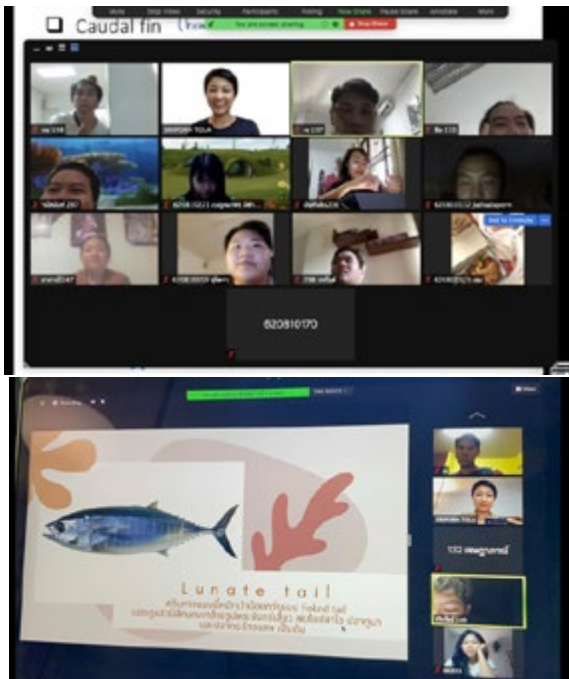
ภาพที่ 1 การเปิดประเด็นอภิปรายท้ายชั่วโมง (งานเดี่ยว)

#### 3.2 การเปิดประเด็นอภิปรายท้ายชั่วโมง (งานกลุ่ม)

ในระหว่างสัปดาห์ที่ 12-13 ผู้สอนจะเปิดประเด็น/หัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่บรรยาย ในกรณีที่หัวข้อบรรยายในสัปดาห์นั้นมีเนื้อหายากและปริมาณเยอะ การเปิดประเด็นอภิปรายจะเป็นในลักษณะการรวมกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อที่สนใจและเลือกสมาชิกกลุ่มเอง เพื่อศึกษาค้นคว้าเพื่อเตรียมนำเสนอในชั้นเรียนในท้ายชั่วโมงถัดไป (ภาพที่ 2)

ผลการจัดกิจกรรมดังกล่าวพบว่าผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนชั้นเรียนและผู้สอนมากขึ้น กล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น สังเกตจากความกล้าในการ

การแสดงความคิดเห็น การถามและการตอบคำถาม และการเปิดกล้องในชมระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์ รวมทั้งผู้เรียนมีการพูดคุยกันนอกชั้นเรียน ซึ่งสังเกตได้จากแชทคุยในไลน์กลุ่ม (Openchat) ทั้งเรื่องการทำงานที่ได้รับมอบหมายและเรื่องอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องการเรียนรู้



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเปิดประเด็นอภิปรายท้ายชั่วโมง (งานกลุ่ม)

### 3.3 การออกสำรวจพันธุ์ปลา

เมื่อจบการบรรยายเนื้อหาหัวข้อสุดท้าย สุดท้ายซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับ อนุกรมวิธานและการจัดหมวดหมู่ของปลา และปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ในช่วงสัปดาห์ที่ 12-13 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกสถานที่เพื่อออกสำรวจพันธุ์ปลาชนิดต่างและปลาเศรษฐกิจ ได้แก่ ในแหล่งน้ำธรรมชาติ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และ

ตลาดซื้อ ขายปลาในจังหวัดเชียงใหม่ (ห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 บรรยากาศการออกสำรวจแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม

รูปแบบการประเมินผลของกิจกรรมนี้ ได้แก่ (1) ผู้เรียนจัดทำคลิป vlog เกี่ยวกับการสำรวจพันธุ์ปลาอย่างน้อย 8 ชนิด ซึ่งเป็นปลาที่พบระหว่างการสำรวจ ๆ ความยาวคลิปไม่เกิน 10 นาที เนื้อหาประกอบไปด้วยการจัดจำแนกหมวดหมู่ของปลาแต่ละตัวโดยใช้ความรู้ทางด้านกายภาพและชีววิทยาที่เรียนมาทั้งหมดมาอธิบายในคลิป (2) ระหว่างการทำกิจกรรมนี้ ผู้สอนได้ทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการเล่นเกม “สามนาทีห้าคำถาม” (สอบปากเปล่า, oral exam) เพื่อกระตุ้นการเรียกใช้ข้อมูลที่เรียนมาแล้ว (recall) ของผู้เรียน

ผลจากกิจกรรมการสำรวจพันธุ์ปลาพบว่า ผู้เรียนมีความผ่อนคลายจากการเรียนออนไลน์นานหลายเดือนและมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ สังเกตได้จากการที่ผู้เรียนซักถามผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเกี่ยวกับปลาที่พบจนเกิดประเด็นอภิปรายต่าง ๆ ในระหว่างการทำกิจกรรม จนนำไปสู่กิจกรรมการสอบปากเปล่า (oral exam) ซึ่งผู้สอนออกแบบกิจกรรมให้อยู่ในรูปแบบเกมส์โชว์ “สามนาทีห้าคำถาม” (ภาพที่ 4)





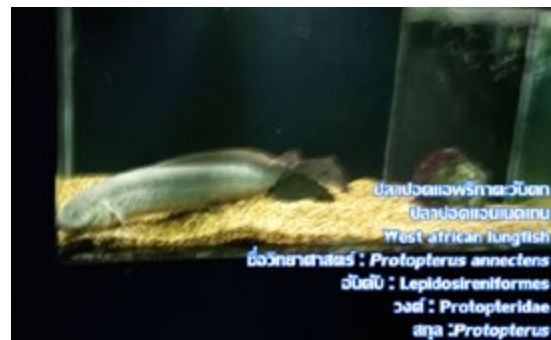
ภาพที่ 4 บรรยากาศการสอบปากเปล่า

นอกจากนี้ การประเมินผลกิจกรรมจากคลิปวิดีโอของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนทั้งหมดสามารถประยุกต์ความรู้ทั้งหมดที่เรียนทำเนื้อหา (content) ในคลิปวิดีโอได้ดี และสามารถแสดงสร้างความเชื่อมโยงของเนื้อหาทั้งหมดว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ผลงานของผู้เรียนโดยรวมทำได้ดีมากซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนในรุ่นต่อไปได้ (ภาพที่ 5)

### 3.4 ส่งตัวอย่างปลาพร้อมรูปเล่มรายงาน

ระหว่างการสำรวจพันธุ์ปลา ผู้เรียนนำตัวอย่างพันธุ์ปลาเศรษฐกิจคนละ 10 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดที่สนใจมาดองด้วยฟอร์มาลิน พร้อมทั้งจัดทำรูปเล่มรายงานอธิบายข้อมูลทางกายภาพและชีววิทยาต่าง ๆ ของปลาแต่ละตัว

ผลจากการดำเนินกิจกรรมนี้พบว่า ผู้เรียนสามารถจัดทำแนกและจดจำข้อมูลเกี่ยวกับปลาและชื่อวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น โดยวัดผลจากคะแนนสอบปลายภาค



ภาพที่ 5 ตัวอย่างคลิปวิดีโอ (vlog) ที่ได้จากการออกสำรวจ ๆ ของผู้เรียน

## 4 การใช้เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนรู้

### 4.1 ห้องเรียนออนไลน์

เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ส่งผลให้กระบวนวิชา 356361 มีความจำเป็นต้อง

จัดการเรียนการสอนเป็นออนไลน์ 100% ซึ่งมีการใช้  
นำโปรแกรมต่าง ๆ มาใช้จัดการเรียนการสอนดังนี้  
ดังนี้

ใช้ Microsoft teams เป็นช่องทางการ  
ประกาศต่าง ๆ รวมทั้งเป็นแหล่งรวบรวมเอกสาร  
ประกอบการสอน คลิปวิดีโอสั้น และคลิปสั้น  
ย้อนหลัง

การใช้ OpenChat เป็นช่องทางให้นักศึกษา  
ติดต่อพูดคุยกับเพื่อนร่วมชั้นด้วยกันเองและกับ  
ผู้สอน มีการใช้ Microsoft form เพื่อเป็นช่องทาง  
ในการส่งงาน รวบรวมชิ้นงาน และการทำ  
แบบทดสอบ

การใช้ Zoom meeting เป็นห้องเรียน  
ออนไลน์เพื่อบรรยายและการเปิดประเด็นอภิปราย  
หลังชั่วโมงบรรยาย

#### 4.2 การส่งงานและการสอบ

มีการใช้ Microsoft form เพื่อการรวบรวม  
assignment ของนักศึกษา และใช้ Microsoft form

#### 6 เอกสารอ้างอิง

- [1] Joe Ruhl (2015). Teaching Methods for Inspiring the Students of the Future | Joe Ruhl | TEDxLafayette. Available online at <https://www.youtube.com/watch?v=UCFg9bcW7Bk>.
- [2] Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ higher education brief*, 2(4), 1-5.
- [3] Settles, B. (2009). *Active learning literature survey*. University of Wisconsin-Madison Department of Computer Sciences.

ใช้ในการทำข้อสอบออนไลน์ผ่าน Zoom หลังจาก  
สอบข้อเขียนเสร็จจะมีการสอบปากเปล่าในห้องสอบ  
ย่อยผ่าน breaking room คนละ 3-5 นาที

#### 5 กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากร  
ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ช่วยให้การจัดกิจกรรม  
รูปแบบ active learning สำเร็จลุล่วงด้วยดี และ  
ขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้  
สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสนับสนุนเงินเพื่อจัด  
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่มา ณ ที่นี้

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนและการจัดทำคลิปสื่อการสอน  
ในวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล)  
วิชาเฉพาะของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์  
วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี  
เพื่อปรับตัวสู่ CMU 21<sup>st</sup> Century Learning Type A: Active Learning

ศุภรดา ประภาวงศ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ศุภรดา ประภาวงศ์ (สาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์,  
วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200  
E-mail suparada.p@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากการวิจัยเชิงสำรวจและจากการวิจัยเชิงทดลองด้วยการจัดทำสื่อการสอนวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล) ซึ่งเป็นวิชาศึกษาเฉพาะของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เมื่อมีการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และการจัดทำคลิปสื่อการสอน อาจารย์ได้รับคะแนนประเมินเฉลี่ยร้อยละ 85.8 หรือ 4.29 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งผลสรุปถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีและผลการประเมินกระบวนการวิชาที่ประเมินโดยนักศึกษาจำนวน 95 คน พบว่าวิชานี้ได้รับคะแนนประเมินเฉลี่ยร้อยละ 84.48 หรือ 4.22 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งผลสรุปถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

**คำสำคัญ:** Active Learning, คลิปสื่อการสอน

1. บทนำ

ผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุน Type A – Active Learning จากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นครั้งที่สองในปีนี้ ผนวกกับวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ที่อุบัติขึ้นทั่วโลก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนการสอนที่ต้องเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากวิชาที่ผู้วิจัยดูแลรับผิดชอบเป็นวิชาศึกษาเฉพาะของหลักสูตรแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี ที่รองรับนักศึกษาประมาณ 90 คน ต่อ 1 ปีการศึกษา ปัจจุบันจึงเป็นตัวแปรที่ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ตามเดิม

เนื่องจากมาตรการควบคุมการแพร่ระบาดที่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลอย่างน้อย 1-2 เมตร ผนวกกับความไม่มั่นใจว่าทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิชานี้ได้เดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคโควิด 19 ก่อนการเข้าร่วมในชั้นเรียนหรือไม่ จึงมีการใช้แผนสำรองคือการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom ที่ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดหาและอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรและนักศึกษาทุกคน

นอกจากช่องทางในการสื่อสารที่ทางมหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมไว้ให้เพื่อรองรับวิกฤตการณ์ครั้งนี้แล้ว อีกปัญหาสำคัญที่ต้องเตรียมพร้อมให้

สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ปกติให้มากที่สุด โดยสิ่งที่ขาดสำหรับวิชานี้คือสื่อการสอนที่จะเป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับหลากหลายปัญหาดังต่อไปนี้ 1) ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น 2) ปัญหาในกรณีที่ระบบอินเทอร์เน็ตเกิดความไม่เสถียรจนส่งผลกระทบต่อสื่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและนักศึกษา สื่อการสอนก็เป็นอีกตัวช่วยที่ทำให้การเรียนการสอนสามารถดำเนินต่อไปได้ โดยจำเป็นต้องเปลี่ยนแผนการในการสื่อสารตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่บ้าง แต่เป็นการปรับเพียงเล็กน้อย 3) ปัญหานักศึกษาติดธุระหรือภารกิจเร่งด่วน จึงไม่สามารถเข้าเรียนหรือรับชมการเรียนการสอนผ่านทางโปรแกรม Zoom ได้ นักศึกษาก็สามารถหาโอกาสไปศึกษาผ่านสื่อการสอนด้วยตัวเองในภายหลังหรือล่วงหน้าได้ 4) ปัญหาการเพิ่มหรือการถอนในระบบสำนักทะเบียนที่บางครั้งนักศึกษาไม่ได้เข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรกๆ ของการเปิดภาคเรียน การเข้าเรียนภายหลังนักศึกษาคนอื่นจะทำให้เกิดรอยต่อของการปูพื้นฐานความรู้ที่น้อยลงได้จากการศึกษาด้วยสื่อการสอนเหล่านี้ด้วยตัวเอง เพื่อการปรับพื้นฐานให้เท่าเทียมกับเพื่อนนักศึกษาที่ได้เข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรก 5) ปัญหาการไม่เข้าใจในบทเรียนก็สามารถแก้ไขได้ด้วยสื่อการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตัวเองเพิ่มเติมเมื่อใดก็ได้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำคลิปสื่อการสอนครั้งนี้ขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนให้กับทั้งอาจารย์และนักศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning นั้น มีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิดการแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด 4) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร

สารสนเทศสู่ทักษะการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่า 5) ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสรุปของผู้เรียน 7) ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning นั้น มีรูปแบบดังต่อไปนี้ 1) แบบระดมสมอง (Brainstorming) 2) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem/Project-based Learning/Case Study) 3) แบบแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) 4) แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) 5) แบบสะท้อนความคิด (Student’s Reflection) 6) แบบตั้งคำถาม (Questioning-based Learning) 7) แบบใช้เกม (Games-based Learning)

หลังจากได้รับอนุมัติทุนสนับสนุน Type A – Active Learning จากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้เริ่มทำการทดลองวางแผนการเรียนการสอนแบบ Active Learning และผลิตสื่อการสอนสำหรับรายวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล) เป้าหมายสำคัญเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์รายวิชา ซึ่งได้แก่ 1) อธิบายทฤษฎีของสีและแสงสำหรับงานวิซวลเอฟเฟกต์เบื้องต้น 2) อธิบายทฤษฎีของสีและแสงสำหรับงานวิซวลเอฟเฟกต์ในมุมมองระบบดิจิทัลได้ 3) อธิบายหลักการใช้สีและแสงสำหรับงานวิซวลเอฟเฟกต์ได้

ก่อนหน้าการเริ่มผลิตสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เลือกและออกแบบลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และการประเมินประสิทธิภาพของนักศึกษาเพื่อการพัฒนาศักยภาพการคิดการแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสารสารสนเทศสู่ทักษะการคิดวิเคราะห์

สังเคราะห์และประเมินค่า การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความ มีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การให้ความรู้เกิดจาก ประสบการณ์และการสรุปของผู้เรียนและการที่ผู้สอน เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

## 2. วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการ เรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

2.2 เพื่อศึกษาถึงการออกแบบรูปแบบการเรียน รู้ของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และการจัดทำคลิปสื่อการสอนที่ตรงตามความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

## 3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเครื่องมือที่ใช้ใน การศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การศึกษาจากเอกสารที่ เกี่ยวข้อง (Documentary Research) และการศึกษา จากการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ที่อ้างอิง มาจากการเก็บแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 400 ชุด จากสุ่มคำนวณหากกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการ สุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 ของทาจโรยามาเน [2] ที่ใช้การ สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการสร้างแบบสอบถามและแชร์ในระบบออนไลน์ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โครonavirus 19 และเพื่อการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่มี ความกว้างในเชิงมิติและมีความหลากหลายในเชิงพื้นที่ มากยิ่งขึ้นที่ได้รับผลมาจากได้รับทุนสนับสนุน Type A – Active Learning ครั้งที่ 1 ของผู้วิจัยและการวิจัย เชิงทดลอง (Experimental Research) ด้วยการ ออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และการจัดทำสื่อการสอนวิชา 957107 (สี และแสงระบบดิจิทัล) นอกจากนี้ยังมีการเก็บข้อมูลใน การประเมินการจัดการเรียนการสอนและสื่อการสอน

ในครั้งนี้ โดยระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (www.mis.cmu.ac.th) ศูนย์นวัตกรรมการสอนและ การเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## 4. สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบผสม ผสาน ผลการวิจัยจึงแบ่งออกเป็น 4 ส่วนตามเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

### 4.1. ผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary Research)

เพื่อศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้อย่างใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และเพื่อศึกษา ถึงการจัดทำคลิปสื่อการสอนที่ตรงตามความต้องการ ของกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ค้นพบหลักการ ทฤษฎีและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.1.1 ความหมายและบทบาทของการสื่อสาร การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการทางสังคม ซึ่งปัจเจกชนใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดและตีความหมาย ในสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ (West and Turner, 2021: 5 อ้างถึงใน สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2557: 2) หรือการ ถ่ายโอนความหมาย (meaning transfer) ระหว่างผู้ สื่อสาร (communicators/ communicants) ซึ่งผู้ สื่อสารหมายถึงทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารไม่ว่าจำนวน เท่าใด เพื่อพยายามทำให้พวกเขาเข้าใจในความหมาย เดียวกัน [5] โดยแบบจำลองในการสื่อสารหรือแบบ จำลอง SMCR ของ David K. Berlo ได้กล่าวว่า กระบวนการในการสื่อสารประกอบไปด้วยผู้ส่งสาร (S: sender) สาร (M: message) ช่องทางในการสื่อสาร (C: channel) และผู้รับสาร (R: receiver) [1] ที่มี ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญคือ การ ตอบกลับ (F: feedback) ที่มีส่วนสำคัญในการ ประเมินว่าผู้ส่งสารและผู้รับสารเข้าใจในความหมาย เดียวกันหรือไม่หรือการสื่อสารนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสื่อสาร ระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารก็คือองค์ประกอบส่วนบุคคล (field) ซึ่งแตกต่างกันไป ได้แก่ ความเชื่อ

ค่านิยม ปทัสถาน ทักษะคติ ประสบการณ์ ลักษณะเฉพาะของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่เรียกว่าเครื่องกรอง (filter) ซึ่งได้แก่บรรดาการเลือกรับรู้ทั้งหลาย (selective perception) อันเป็นผลมาจากกระบวนการสังคมประกิต อคติ ผลประโยชน์ ฯลฯ [6] สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้ส่งสาร (S: sender) คือผู้วิจัยที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในวิชานี้ สาร (M: message) คือเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน ช่องทางในการสื่อสาร (C: channel) คือคลิปสื่อการสอน และผู้รับสาร (R: receiver) คือนักศึกษาที่เรียนวิชานี้

#### 4.1.2 ทฤษฎีการใช้และความพึงพอใจในสื่อ (uses and gratifications theory)

ทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้รับสารถือว่าเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นและต้องการไปสู่เป้าหมาย ผู้รับสารมีความรับผิดชอบในการเลือกสื่อเพื่อสนองต่อความต้องการของตนและใช้สิ่งที่ได้มาเป็นหนทางในการสร้างความพึงพอใจ (Palmgreen, 1984 อ้างถึงใน สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2557: 292-293) โดยตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการใช้และความพึงพอใจคือ คุณลักษณะที่หลากหลายของคนในสังคม (individual differences perspectives)

#### 4.1.3 ทฤษฎีเทคโนโลยีสื่อสารเป็นตัวกำหนด (communication technology determinism)

ทฤษฎีนี้จากมุมมองของ McLuhan คือการต้องการหาคำตอบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสื่อกับประสบการณ์ด้านผัสสะ (sense) ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเห็น การได้ยิน การสัมผัสในกาลและเทศะต่างๆ อย่างไรบ้าง เขาไม่ได้สนใจว่า “คนเรามีประสบการณ์กับอะไร” (What we experience) แต่กลับสนใจว่า “คนเรามีประสบการณ์อย่างไร” (How we experience) หากพูดในภาษาการสื่อสารก็คือ McLuhan ไม่ได้สนใจ “เนื้อหาของข่าวสาร” (content) หากแต่สนใจ “รูปแบบของสื่อ” (form/media) จากข้อสรุปของเขาที่กล่าวว่า “เพียงแต่ตัวสื่อก็เป็นสารแล้ว” (Medium is

the Message) [4] เมื่อพิจารณาจากทฤษฎีนี้ จะเห็นได้ว่าการจัดทำคลิปสื่อการสอนถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่รูปแบบของสื่อหรือการสื่อสารระหว่างอาจารย์และนักศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไปและการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมก็ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

#### 4.1.4 การวิเคราะห์ผู้รับสาร (audience analysis)

McQuail (1994) ได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ผู้รับสารและได้แบ่งพัฒนาการของทัศนคติที่มีต่อผู้รับสารออกเป็น 4 แนวคิดใหญ่ๆ ดังนี้ [3]

1) ทัศนคติมองผู้รับสารเป็น “ผู้ดู ผู้ชม” (spectators) ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งสาร (อาจารย์) และผู้รับสาร (นักศึกษา) จะเป็นการสื่อสารภายในกลุ่ม (group communication) ที่ทั้งสองฝ่ายต่างมีปฏิกริยาตอบโต้ต่อกัน ซึ่งทัศนคติแบบนี้จะพบได้ทั้งในรูปแบบการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สื่อสารกับผ่านโปรแกรมสังคมออนไลน์

2) ทัศนคติมองผู้รับสารเป็น “กลุ่มสาธารณะ” (public) ที่ผู้รับสาร (นักศึกษา) ติดตามผลงานของผู้ส่งสาร (อาจารย์) อย่างจริงจังและสม่ำเสมอ

3) ทัศนคติมองผู้รับสารเป็น “มวลชน” (mass) ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ที่มีปริมาณมาก เป็นกลุ่มที่อยู่กระจัดกระจายตามที่ต่างๆ ไม่ได้รวมอยู่ในที่เดียวกัน เป็นกลุ่มที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์ต่อกัน ต่างคนต่างอยู่ ไม่รู้จักกัน เป็นกลุ่มที่มีลักษณะหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นหลายเพศ หลายวัย หลายอาชีพและเป็นกลุ่มที่มีลักษณะชั่วคราวซึ่งก็มีความใกล้เคียงกับลักษณะของนักศึกษาที่ใช้สื่อคลิปการสอนครั้งนี้

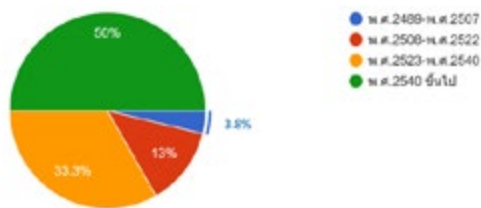
4) ทัศนคติมองผู้รับสารเป็นตลาดหรือผู้บริโภค (market) ที่เป็นระบบธุรกิจอย่างเต็มตัวและมีการแข่งขันเข้ามาเกี่ยวข้อง ทิศทางการผลิตสื่อต้องคำนึงถึงความต้องการของตลาด ผู้ชมเป็นสำคัญ โดยในกรณี

นี้ทางผู้วิจัยก็ได้ให้ความสำคัญและทำการสำรวจผู้  
บริโภคก่อนการออกแบบและทดลองจัดทำคลิปสื่อ  
การสอนขึ้นนี้ ซึ่งจะมีการกล่าวถึงต่อไปในผลการวิจัย  
เชิงสำรวจ

#### 4.2. ผลการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

จากการเก็บแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 400  
ชุด ที่ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random  
Sampling) ด้วยการสร้างแบบสอบถามและแชร์ใน  
ระบบออนไลน์เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การ  
แพร่ระบาดของโรคโควิด 19 และเพื่อการเข้าถึงกลุ่ม  
เป้าหมายที่มีความกว้างในเชิงมิติและมีความหลากหลาย  
ในเชิงพื้นที่มากยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 400 คน  
มีข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์ดังต่อไปนี้

คุณเกิดปี พ.ศ. อะไร (ตอบได้เพียง 1 คำตอบ)  
400 responses

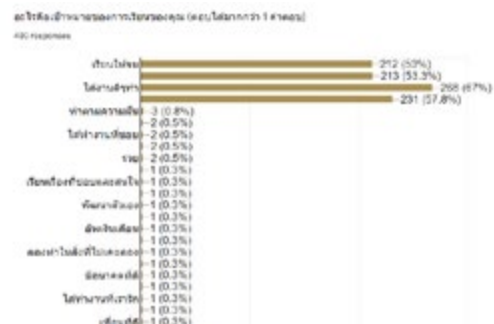


#### รูปที่ 1 ปีเกิดของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง 400 คน ประกอบไปด้วยผู้ที่ใน  
ขณะนี้มีอายุระหว่าง 57-75 ปี จำนวน 15 คน อายุ  
ระหว่าง 42-56 ปี จำนวน 52 คน อายุระหว่าง 24-41  
ปี จำนวน 133 คน และอายุน้อยกว่า 24 ปี จำนวน  
200 คน โดยเป็นการแบ่งกลุ่มประชากรตามแนวคิด  
ของนักเศรษฐศาสตร์ที่ได้แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม Baby  
Boomer กลุ่ม Gen X กลุ่ม Gen Y และกลุ่ม Gen Z  
ที่เกิดและเติบโตมาในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน จึงจะส่ง  
ผลต่อทัศนคติที่แตกต่างกันออกไป โดยเป็นการเก็บ  
แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่มีบ้านเกิดอยู่ใน  
จังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศไทย 59 จังหวัด โดยประกอบ  
ไปด้วยจังหวัดเชียงใหม่ 129 คน (32.25%)  
กรุงเทพมหานคร 77 คน (19.25%) จังหวัดเชียงราย  
26 คน (6.5%) จังหวัดลำปางและจังหวัดแพร่ จังหวัด

ละ 14 คน (3.5%) จังหวัดลำพูน 13 คน (3.25%)  
จังหวัดพะเยา 8 คน (2%) จังหวัดกำแพงเพชร 7 คน  
(1.75%) จังหวัดนนทบุรี จังหวัดสมุทรปราการและ  
จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดละ 6 คน (1.5%) จังหวัดน่าน  
จังหวัดราชบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดชลบุรี จังหวัด  
นครศรีธรรมราชและจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดละ  
4 คน (1%) และจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดนครปฐม  
จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดบุรีรัมย์  
จังหวัดลพบุรี จังหวัดกระบี่ จังหวัดตาก จังหวัด  
นครพนม จังหวัดพัทลุง จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัด  
อุดรธานี จังหวัดภูเก็ต ฯลฯ อีกจำนวนรวมทั้งสิ้น 59  
จังหวัดจากทุกภูมิภาค จังหวัดละ 1-3 คน (0.25-  
0.75%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นการเก็บข้อมูลจากกลุ่ม  
ตัวอย่างในทุกภูมิภาคของประเทศไทย

เป้าหมายสำคัญของกลุ่มตัวอย่างต่อการเรียน  
ของพวกเขาที่กลุ่มตัวอย่างสามารถตอบได้มากกว่า 1  
คำตอบ คำตอบที่ได้รับการเลือกสูงสุดโดยเรียงตาม  
ลำดับ ได้แก่ การเรียนเพื่อการได้งานดีๆ ทำ จำนวน  
268 คน (67%) การเรียนเพื่อหาเลี้ยงครอบครัว  
จำนวน 231 คน (57.8%) การเรียนเพื่อการมีงานทำ  
จำนวน 213 คน (53.3%) และการเรียนเพื่อการเรียน  
ให้จบ จำนวน 212 คน (53%) สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่า  
คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญและเห็นความสำคัญของ  
การเรียน จึงพิจารณาได้ว่าคำตอบของกลุ่มตัวอย่างนั้น  
จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในงานวิจัยชิ้นนี้

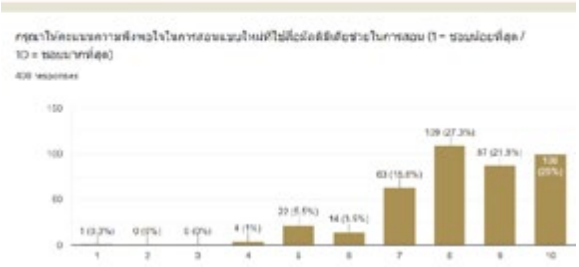
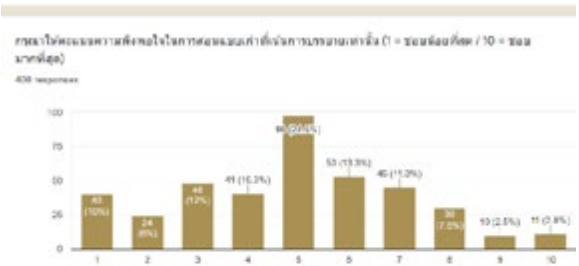


#### รูปที่ 2 เป้าหมายของการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

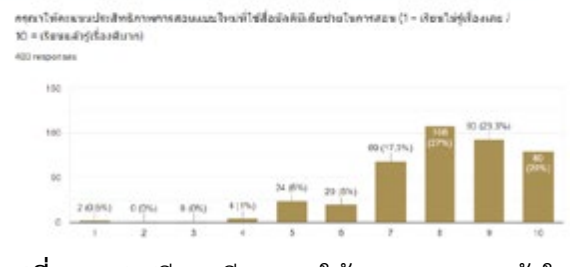
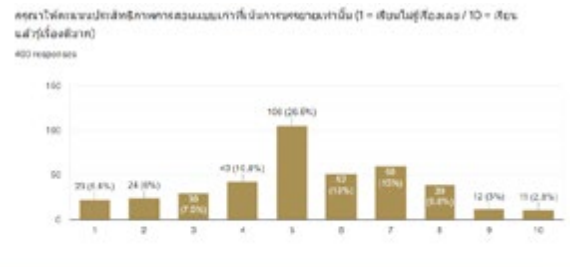
คำถามในแบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามถึงการจัดการเรียนการสอนที่กลุ่มตัวอย่างได้เคยมีประสบการณ์ ซึ่งมีคำตอบเป็นจำนวนมาก รูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างชอบในลำดับต้นๆ ได้แก่ การใช้สื่อในการเรียนการสอน เช่น สไลด์ คลิป ภาพยนตร์ ฯลฯ จำนวน 246 คน (61.5%) การเน้นการแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 213 คน (53.3%) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จำนวน 207 คน (51.7%) และการทดลอง จำนวน 189 คน (47.3%) ส่วนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่กลุ่มตัวอย่างไม่ชอบในลำดับต้นๆ ได้แก่ การแจกโครงงาน จำนวน 186 คน (46.5%) การบรรยาย จำนวน 141 คน (35.3%) และการแสดงบทบาทสมมติ จำนวน 100 คน (25%) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีผลการเรียนดีในลำดับต้นๆ ได้แก่ การใช้สื่อในการเรียนการสอน เช่น สไลด์ คลิป ภาพยนตร์ ฯลฯ จำนวน 163 คน (40.8%) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จำนวน 143 คน (35.8%) การเน้นการแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 123 คน (30.8%) และการทดลอง จำนวน 122 คน (30.5%) การให้คะแนนความพึงพอใจและความเข้าใจระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน ดังรูปที่ 3 และ 4

สื่อมัลติมีเดียที่ช่วยในการเรียนการสอนที่กลุ่มตัวอย่างชอบลำดับต้นๆ ได้แก่ สไลด์หรือ Powerpoint จำนวน 281 คน (70.3%) คลิปความยาว 1-5 นาที จำนวน 237 คน (59.3%) คลิปความยาว 6-10 นาที จำนวน 164 คน (41%) คลิปความยาว 11-20 นาที จำนวน 51 คน (12.8%) และคลิปความยาว 21-30 นาที จำนวน 32 คน (8%) ซึ่งคำตอบจากแบบสำรวจนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้วิจัยใช้ในการออกแบบคลิปสื่อการสอนเชิงทดลองในครั้งนี้

คำถามข้อที่ 4 เปรียบเทียบการจัดการสอนแบบเก่าและใหม่



**รูปที่ 3** รูปเปรียบเทียบการให้คะแนนความพึงพอใจระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน



**รูปที่ 4** รูปเปรียบเทียบการให้คะแนนความเข้าใจระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน

#### 4.3. ผลการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

เบื้องต้นได้มีการออกแบบการประเมินประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยหลังจาก



การสอนหลักการและทฤษฎีแบบบรรยาย ได้มีการให้  
โจทย์แก่นักศึกษาในการทำงานกลุ่ม จำนวน 2 ชิ้น ซึ่ง  
ได้แก่ การให้นักศึกษาร่วมกันชมภาพยนตร์และเลือก  
1 ฉากที่ไม่เข้ากันมาวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้แสงและสี  
โดยยึดตามหลักการและทฤษฎีที่ได้เรียนมาในการ  
บรรยายโดยคลิปสื่อการสอนและอาจารย์สอนสดใน  
Zoom และการให้นักศึกษาร่วมกันผลิตผลงานที่  
เกี่ยวข้องกับการออกแบบแสงและสีเพื่อเข้าร่วมการ  
ประกวดที่จัดขึ้นจริง ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีการระดม  
สมอง การเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา การแลกเปลี่ยน  
ความคิดเห็น การสะท้อนความคิดและการตั้ง  
คำถามที่เป็นรูปแบบการเรียนรู้ของการจัดการเรียน  
การสอนแบบ Active Learning การให้งานกลุ่มเหล่านี้  
มีเป้าหมายเพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎี  
ของสีและแสงสำหรับงานวิช่วลเอฟเฟกต์ในมุมมอง  
ระบบดิจิทัลและอธิบายหลักการใช้สีและแสงสำหรับ  
งานวิช่วลเอฟเฟกต์ได้ตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา

นอกจากนี้ยังได้มีการให้งานเดี่ยว 1 ชิ้น ซึ่งก็คือ  
การสรุปความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการเรียนรู้ในวิชานี้  
ออกมาเป็น Mindmap บนพื้นฐาน 1 หน้ากระดาษ  
A4 ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีการเน้นปัญหา/โครงการ/  
กรณีศึกษา การสะท้อนความคิดและการตั้งคำถามที่  
เป็นรูปแบบการเรียนรู้ของการจัดการเรียนการสอน  
แบบ Active Learning การให้งานเดี่ยวนี้มีเป้าหมาย  
เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีของสีและแสง  
สำหรับงานวิช่วลเอฟเฟกต์เบื้องต้นได้

หลังจากการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ของ  
การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ผู้วิจัย  
ได้จัดทำสื่อการเรียนการสอนที่เป็นทฤษฎีของสีและ  
แสงสำหรับงานวิช่วลเอฟเฟกต์เบื้องต้น จำนวน 4 ชิ้น  
ชิ้นที่ 1 ความยาว 11.29 นาที ชิ้นที่ 2 ความยาว 08.46  
นาที ชิ้นที่ 3 ความยาว 10.48 นาทีและชิ้นที่ 4 ความ  
ยาว 03.05 นาที โดยการออกแบบความยาวของสื่อ  
การเรียนการสอนขึ้นอยู่กับความยาวของประเด็นที่  
สื่อสารในคลิปนั้นๆ ไม่ได้กำหนดให้มีความยาวเท่ากัน

ทั้ง 4 คลิป แต่กำหนดไม่ให้ความยาวมากเกินไป โดย  
ยึดเกณฑ์จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม แต่เนื่องจาก  
ระยะเวลาในการได้รับทุนนั้นไม่ตรงกับระยะเวลาใน  
การเปิดภาคเรียน จึงทำให้คลิปการเรียนการสอนนั้น  
เสร็จสมบูรณ์ภายหลังการวางแผนการจัดการเรียน  
การสอนในหัวข้อนั้นๆ การทำคลิปสื่อการสอนในครั้ง  
นี้จึงได้มีการเผยแพร่ให้กับนักศึกษาในช่วงปลายเทอม  
เพื่อใช้ในทำงานเดี่ยวจากโจทย์ที่ให้สรุปทเรียนที่ได้  
เรียนรู้จากการบรรยายของวิชานี้ ซึ่งในปีการศึกษา  
หน้าจะสามารถใช้คลิปสื่อการเรียนการสอนนี้ในการ  
จัดการเรียนการสอนตามปกติในห้องเรียนหรือผ่าน  
ช่องทางออนไลน์ได้ ถือเป็นงานอำนวยความสะดวก  
ให้กับผู้สอนได้เป็นอย่างดี

#### 4.4. ผลการประเมินการจัดการเรียนการสอน และสื่อการสอน

ผลจากการประเมินการจัดการเรียนการสอน  
และสื่อการสอนโดยนักศึกษาในรายวิชา 957107  
(สีและแสงระบบดิจิทัล) จำนวน 88 คน ในครั้งนี้ โดย  
ระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ([www.mis.cmu.ac.th](http://www.mis.cmu.ac.th)) พบว่าผลการประเมินอาจารย์ที่ได้ทำการ  
ทดลองจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Active  
Learning และผลิตสื่อการสอนมาเป็นตัวช่วยในการ  
ทบทวนบทเรียนในช่วงปลายภาค อาจารย์ได้รับ  
คะแนนประเมินเฉลี่ยร้อยละ 85.8 หรือ 4.29 จาก  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งผลสรุปถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี  
และผลการประเมินกระบวนวิชาที่ประเมินโดย  
นักศึกษาจำนวน 95 คน พบว่าวิชานี้ได้รับคะแนน  
ประเมินเฉลี่ยร้อยละ 84.48 หรือ 4.22 จากคะแนน  
เต็ม 5 คะแนน ซึ่งผลสรุปถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จึง  
ถือว่าการทดลองในการจัดการเรียนการสอนและการ  
ผลิตสื่อการสอนครั้งนี้มีประสิทธิภาพและสามารถ  
สร้างความพึงพอใจให้กับนักศึกษาได้

#### 5. การอภิปราย

จากการศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการ  
เรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ทั้งจาก

การศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ค้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญเป็นอย่างมาก การปรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับยุคสมัยในปัจจุบันนี้เป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ที่เกิดขึ้นผนวกกับแนวคิดที่ว่า การเรียนการสอนเป็นรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารที่เป็นการถ่ายทอดความหมายหรือความรู้จากอาจารย์ผู้สอนไปยังนักศึกษา เพื่อพยายามให้ทั้งสองฝ่ายเข้าใจความหมายเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากแบบจำลองในการสื่อสาร (SMCR Model) แล้ว ผู้วิจัยในฐานะผู้ส่งสาร (S: Sender) ผู้ที่ต้องถ่ายทอดสารหรือความรู้ (M: Message) ก็ได้ศึกษาความต้องการของผู้รับสาร (R: Receiver) ซึ่งในที่นี้คือนักศึกษาว่าช่องทางในการสื่อสาร (C: Channel) หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบไหนที่ดีที่สุด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับพวกเขา เพื่อสร้างความพึงพอใจและก่อให้เกิดการเลือกรับคลิปสื่อการสอนที่นำมาซึ่งประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ก็หนีไม่พ้นการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการเรียนการสอน

นอกจากนี้ในการออกแบบคลิปสื่อการสอนต้องให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ผู้รับสารหรือนักศึกษา โดยพิจารณาให้สื่อการสอนรองรับปฏิกริยาตอบโต้ต่อกัน คลิปสื่อการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นจะใช้ประกอบการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการผลักรักรให้ให้นักศึกษาเรียนรู้เพียงลำพัง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยยังเป็นรูปแบบที่มีปฏิกริยาตอบโต้ของทั้งอาจารย์และผู้เรียนเพื่อสร้างความเข้าใจความหมายที่ตรงกันมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้พยายามจัดทำสื่อให้มีความน่าสนใจเพื่อการยอมรับและติดตามผลงานจากนักศึกษาอย่างต่อเนื่องและคลิปสื่อการสอนชิ้นนี้ก็สามารถใช้ได้กับคนกลุ่มใหญ่ที่มีความแตกต่างหลากหลายในหลายมิติ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมองว่านักศึกษา

เป็นตลาดหรือผู้บริโภคที่ต้องให้ความสำคัญและหาวิธีสร้างความพึงพอใจให้กับพวกเขาจึงได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจ

จากผลการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) จากกรกลุ่มตัวอย่าง 400 คน ได้ค้นพบว่ากลุ่มตัวอย่างชอบการใช้สื่อในการเรียนการสอน เช่น สไลด์ คลิป ภาพยนตร์ ฯลฯ ร้อยละ 61.5 และการใช้สื่อในการเรียนการสอนช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีผลการเรียนที่ดี ร้อยละ 40.8 โดยความยาวของคลิปสื่อการสอนที่กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจ ได้แก่ ความยาว 1-5 นาที ร้อยละ 59.3 และความยาว 6-10 นาที ร้อยละ 41 ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจทดลองจัดทำคลิปสื่อการสอนที่มีความยาวไม่เกิน 10 นาที โดยปรับความยาวตามประเด็นที่ต้องการนำเสนอเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ด้วยการทดลองจัดทำคลิปสื่อการสอนในวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล) จำนวน 4 คลิป ดังตารางที่ 1

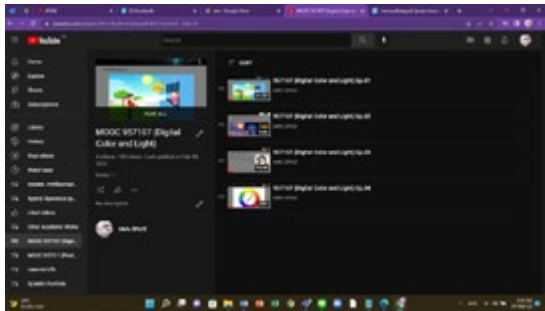
**ตารางที่ 1** ชื่อ ความยาวและจำนวนผู้รับชม

	ชื่อ	ความยาว	ผู้รับชม
1	957107 (Digital Color and Light) Ep.01	11.29 นาที	135 คน
2	957107 (Digital Color and Light) Ep.02	8.45 นาที	136 คน
3	957107 (Digital Color and Light) Ep.03	10.47 นาที	133 คน
4	957107 (Digital Color and Light) Ep.01	03.05 นาที	130 คน

ผู้อ่านสามารถติดตามช่อง Youtube ของผู้วิจัย ชื่อช่อง “MM’s SPACE” ได้ที่ลิงค์ต่อไปนี้ <https://www.youtube.com/channel/UC0ITrslzvP18RjfZqKjZv4w/featured>



รูปที่ 7 รูป QR Code เข้าสู่ช่อง Youtube “MM’s SPACE”



รูปที่ 8 รูปเพลย์ลิสต์รวบรวมคลิปสื่อการสอนวิชา 957107 (สีและแสงระบบดิจิทัล) ชื่อ “MOOC 957107 (Digital Color and Light)” ใน Youtube ช่อง “MM’s SPACE”

## 7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Berlo, D. K. (1960). The Process of Communication. New York: The Free Press.
- [2] Yamane. (1967). Taro Statistics : An Introductory Analysis. New York: Harper&Row.
- [3] กาญจนา แก้วเทพ (2552). การวิเคราะห์สื่อ แนวคิดและเทคนิค. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- [4] กาญจนา แก้วเทพ (2552). สื่อสารมวลชน ทฤษฎีและแนวทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- [5] สุรพงษ์ โสณะเสถียร (2557). ทฤษฎีการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ระเปียงทอง.
- [6] อรวรรณ ปิลันธน์โอวาท (2549). การสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวใจ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

## 6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการและบทความฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรม การสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณความช่วยเหลือและคำแนะนำจากทีมวิจัย “Research Group of Embedded Systems and Mobile Application” และ “Motion Capture and Motion Analysis Laboratory” รวมถึงวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนร่วมงานและนักศึกษาที่มีส่วนร่วมส่งแรงพลังทั้งทางกายและทางใจให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด หวังว่างานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นไม่มากนักน้อย

การเรียนรู้แบบเชิงรุก Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะนักศึกษา  
การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ  
วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Active Learning To Develop Students' Skills In Modern Management  
And Information Technology; Case Study College of Arts, Media  
And Technology, Chiang Mai University

สมเกียรติ น่วมนา

การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ, วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัย เชียงใหม่

239 ถนน ห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

somkeit.n@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้มากขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบเดิม โดยกระบวนการวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับระบบการผลิตได้ถูกนำมาสอนในลักษณะ Active Learning ในภาคการศึกษาที่ 1 ของนักศึกษาหลักสูตรการจัดการสมัยใหม่ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งในกระบวนการสอนในลักษณะนี้ผู้สอนได้ทำการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้ได้ผลลัพธ์ (Outcome) จากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนให้มากที่สุดจากกิจกรรมที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ พร้อมทั้งการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้การเรียนรู้สามารถดำเนินการไปได้อย่างสะดวกและสร้างความน่าสนใจในเนื้อหาของกิจกรรมได้มากขึ้น อีกทั้งการได้รับคำปรึกษาจากพี่เลี้ยง (Mentor) ที่มีประสบการณ์ในการสอนแบบ Active Learning ก็เป็นกลยุทธ์ที่ทำให้ผู้สอนได้รับคำแนะนำที่ดีและมีประโยชน์ผ่านการจัดประชุมและนำเสนอในกลุ่มย่อยระหว่างกลุ่มผู้สอนและทีมพี่เลี้ยง โดยผลจากการสอนแบบ Active Learning ในรายวิชานี้พบว่า ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนค่อนข้างมาก ซึ่งวัดผลได้จากการการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจากกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแผนการเรียน รวมไปถึงผลการประเมินในตัวผู้สอนและในรายวิชาที่พบว่าผู้เรียนรู้ให้เกณฑ์การประเมินที่ดี ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ในการที่จะสามารถส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในการเรียนการสอนแบบใหม่ในอนาคตได้ต่อไป

**คำสำคัญ:** Active Learning, Mentor, Information Technology for Learning

### 1. บทนำ

กระบวนการเรียนรู้แบบเชิงรุกได้ถูกริเริ่มมาตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ. 1990 โดย McKeachie (McKeachie, Pintrich, Lin, & Smith, 1986) ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวมุ่งเน้นในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนในระดับมหาวิทยาลัยจากเดิมที่ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับ

ฟังข้อมูล (Passive Recipient) และถูกถ่ายทอด (Transmit) มาจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวให้กลายมาเป็นผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้น (Active Learner) และควรที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ซึ่งในการเรียนรู้ในลักษณะนี้อาจารย์ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนจากเดิมที่เคยสอนแบบ

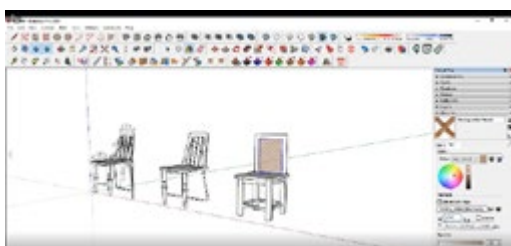


การสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งจะทำการแบ่งกลุ่ม (break out room) ในการทำกิจกรรมท้ายบทหลังจากการเรียนในภาคทฤษฎีตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาที่ผู้สอนถ่ายทอดผ่านกิจกรรมท้ายบทที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับทฤษฎี และทำให้เกิดการทำงานร่วมกันในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียน ดังแสดงในรูปที่ 2 ดังนี้



รูปที่ 2 การแบ่งกลุ่ม (Break out room) ในการทำกิจกรรมท้ายบทเรียน

ในการเรียนรู้ของกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการผลิต จะมีการสอนใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวอย่างสินค้า และใช้โปรแกรมในการช่วยในการวางแผนการผลิตสินค้า ในสัปดาห์ที่ 6 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจจากการทดลองใช้โปรแกรมผ่านเหตุการณ์จำลอง (Simulation) โดยเริ่มแรกผู้เรียนจะต้องคิดตัวสินค้าที่จะต้องทำการผลิตออกมาขายในแต่ละกลุ่ม โดยในภาคการศึกษานี้ ผู้สอนให้โจทย์เป็นการสร้างเก้าอี้ และผู้เรียนต้องทำการออกแบบเก้าอี้ในแบบของตัวเองในแต่ละกลุ่มด้วยโปรแกรม Sketch up ซึ่งผู้เรียนได้รับการอบรมจากวิทยากรภายนอกที่ผู้สอนได้จัดให้มาอบรมแบบออนไลน์ 1 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3 ดังนี้

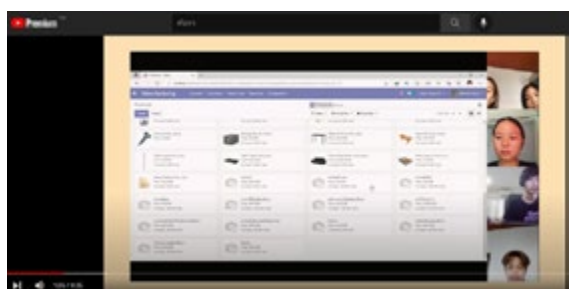


รูปที่ 3 การใช้โปรแกรม Sketch up ในการออกแบบสินค้าของผู้เรียน

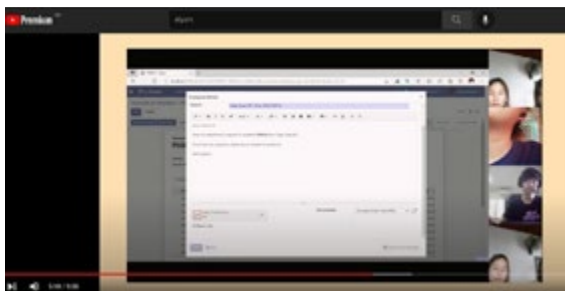
เมื่อผู้เรียนได้ทำการออกแบบสินค้าของแต่ละกลุ่มออกมาแล้ว ในเนื้อหาของกิจกรรมในสัปดาห์ที่ 7 ถึงสัปดาห์ที่ 9 จะเป็นการเรียนรู้กระบวนการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตสินค้า การสั่งการผลิต และการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับสินค้าในการผลิต ซึ่งผู้สอนได้เลือกใช้โปรแกรม Odoo เวอร์ชันที่ 13 ในการเป็นเครื่องมือหลักในการนำมาใช้ในกิจกรรมหลักที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการธุรกิจของเนื้อหาทั้ง 3 บทเรียนนี้ เนื่องจากโปรแกรม Odoo เป็นโปรแกรมที่นิยมนำมาใช้ในภาคธุรกิจทั่วไปและมีความนิยมในการใช้งานทั่วโลก และที่สำคัญจะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการธุรกิจที่จำลองการทำงานที่เหมือนการทำงานจริงในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดเล็กไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดกลาง โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนจับกลุ่มกันไม่เกิน 6 คน และทำการออกแบบสร้างสินค้า การกำหนดวัตถุดิบ ตลอดจนวางแผนการผลิตและการสั่งซื้อวัตถุดิบในโปรแกรม Odoo แล้วทำการ Upload ลงใน YouTube เพื่อนำเสนอเป็นงานโปรเจกต์กับเพื่อนๆ และผู้สอน ดังแสดงในรูปที่ 4 รูปที่ 5 และรูปที่ 6 ตามลำดับดังนี้



รูปที่ 4 การนำเสนอในส่วนของการออกแบบชิ้นงานจากการใช้โปรแกรม Sketch up



รูปที่ 5 การใช้โปรแกรม Odoo ในการสร้างวัตถุดิบ และชิ้นงานสินค้าของผู้เรียน



รูปที่ 6 การใช้โปรแกรม Odoo ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ และวางแผนการผลิตของผู้เรียน

ซึ่งในแต่ละกิจกรรมของแต่ละสัปดาห์ผู้สอนจะวัดผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนจากการนำเสนอแบบงานกลุ่มในช่วงสัปดาห์ที่ 1 – 5 และในช่วงสัปดาห์ที่ 6 – 9 จะวัดผลการเรียนรู้จากข้อมูลสินค้าของแต่ละคนในโปรแกรม Odoo

## 2.2. กระบวนการ Coaching and Mentoring

กลยุทธ์แนะนำการสอนและการให้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาทักษะ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับผู้สอนมือใหม่ เนื่องจากการให้คำปรึกษาทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียนและอาจารย์ผู้สอนที่ยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการสอนในรูปแบบใหม่ๆ มาก่อน (Goachagorn Thipatdee, 2019) เนื่องจากการแนะนำรูปแบบในการสอนถือเป็นกระบวนการที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีขึ้น กระบวนการโค้ชซึ่งที่ใช้ความรู้และความเข้าใจในกระบวนการ ตลอดจนรูปแบบ ทักษะ และเทคนิคที่หลากหลายจึงมีประโยชน์ที่จะช่วยทำให้กระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ของผู้สอนมือใหม่จะมุ่งสู่ผลสัมฤทธิ์ได้ตามที่ต้องการได้เร็วขึ้น (Parsloe , 2009) รวมไปถึงการให้คำปรึกษาจะสามารถช่วยบุคคลและทีมในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน เพราะสามารถช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับตนเองได้มากขึ้น (MacLennan , 2017) ทีมโค้ชซึ่งของศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ได้จัดให้มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอาจารย์ผู้สอนแบบกลุ่มย่อย เพื่อทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน

แนวทางการสอนและการประเมินผู้เรียนระหว่างผู้สอนอื่นๆ โดยผู้สอนจะรับฟังข้อเสนอแนะจากทีมอาจารย์ที่ให้คำปรึกษา เพื่อช่วยให้อาจารย์มือใหม่ได้ใช้เทคนิคการสอน รูปแบบการประเมินและการวัดผลแบบ Active Learning ได้ตรงตามผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ มากขึ้นดังแสดงในรูปที่ 7 ดังนี้



รูปที่ 7 การนำเสนอแนวทางการสอนของผู้สอนแบบกลุ่มย่อยและการให้คำแนะนำจากทีมโค้ชซึ่ง

## 3. ผลลัพธ์

สำหรับผลลัพธ์จะแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย 3 หัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้

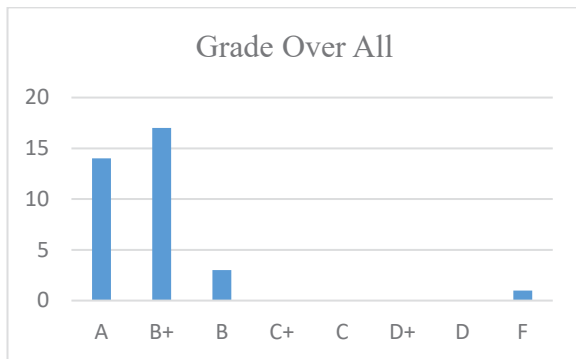
### 3.1. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สำหรับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนพบว่าผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น ถึงแม้จะเป็นการเรียนแบบออนไลน์ เนื่องจากว่าผู้เรียนมีการพูดคุยกับเพื่อนๆ ในขณะที่แบ่งกลุ่มทำงานและทำการสอบถามกับอาจารย์ผู้สอนเมื่อมีข้อสงสัย หรือไม่เข้าใจในกิจกรรมท้ายบทเรียนที่ต้องทำเพื่อนำเสนอให้กับเพื่อนๆ ในท้ายชั่วโมง และในการประเมินหรือการให้คะแนนในแต่ละกิจกรรม ผู้สอนได้ใช้การประเมินจากการมีส่วนร่วมของชั้นเรียนตามที่ทีมโค้ชซึ่งให้คำแนะนำเพื่อทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของชั้นเรียนของผู้เรียนทั้งหมด โดยการให้คะแนนดังกล่าว ผู้สอนได้ให้ผู้เรียนให้ข้อเสนอแนะแบบเชิงบวกกับเพื่อนๆ ในแต่กลุ่มเมื่อนำเสนอเสร็จ ซึ่งทำให้บรรยากาศของชั้นเรียน

มีความสุข และลดความเบื่อหน่ายได้มากขึ้น

### 3.2. ผลคะแนนของผู้เรียน

สำหรับผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน จากคะแนนรวมในการมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียน การทำงานเสนอในลักษณะทอมโพรเจคที่ร้อยละ 50% และการสอบวัดผลทั้งกลางภาคและปลายภาครวมที่ร้อยละ 50% ของผู้เรียนทั้งหมด 34 คน พบว่า ช่วงเกรดของผู้เรียนอยู่ที่เกรด B ถึงเกรด A โดยเป็นเกรด A ที่จำนวน 14 คน เกรด B+ จำนวน 17 คน และเกรด B มีจำนวน 3 คน ดังแสดงในรูปที่ 8 ดังนี้



รูปที่ 8 แสดงเกรดของผู้เรียนจากการเรียนแบบ Active Learning เทอม 1 / 2564

ดังนั้นจากผลที่ได้ทำให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในชั้นเรียนนั้น มีผลลัพธ์ที่ช่วยทำให้ผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนมีแนวโน้มที่ดีมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการวัดผลการเรียนรู้ในลักษณะเชิงกิจกรรมและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในชั้นเรียน มากกว่าการวัดผลแบบเดิมที่ใช้การสอบกลางภาคและปลายภาคมาเป็นเกณฑ์หลัก

### 3.3. ผลการประเมินรายวิชาและผู้สอน

สำหรับกระบวนการวิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตที่จัดสอนแบบ Active Learning ในภาคการศึกษาที่ 1/64 พบว่าผลการประเมินผู้สอนได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 จากการประเมินจากผู้เรียน (34 คน จากผู้เรียน 35 คน) ส่วนการประเมินในรายวิชา พบว่าผลคะแนนประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.66 ซึ่ง เป็นผลการ

ประเมินที่มากกว่าผรายวิชาอื่นๆ ที่ผู้สอนเคยสอนมา ดังแสดงในรูปที่ 9 ดังนี้



รูปที่ 9 ผลการประเมินผู้สอนและรายวิชาที่สอนแบบ Active Learning

## 4. สรุปผล และอภิปรายผล

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นหนึ่งในแนวทางของการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมกับชั้นเรียนได้มากขึ้นกว่าการสอนในรูปแบบเดิม ซึ่งผลที่ได้จากการสอนแบบ Active Learning ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับระบบการผลิต พบว่าการสอนในรูปแบบดังกล่าวสามารถที่จะสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่กับผู้เรียนได้มากกว่าการสอนแบบเดิม ซึ่งผลที่ได้จะมาจากกรณีปฏิบัติสัมพันธ์ของผู้เรียนในชั้นเรียน และผลจากการประเมินที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่มากในระดับดี ในขณะที่ระบบการให้คำปรึกษาจะเป็นแนวทางที่ทำให้อาจารย์ผู้สอนได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนแนวทางการสอน การประเมิน เพื่อทำให้การสอนแบบ Active Learning มีแนวทางที่ตรงกับผลลัพธ์ของการสอนในรูปแบบใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามปัญหาจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ก็ยังเป็นปัญหาหลักที่ทำให้แผนการสอนแบบ Active Learning ไม่สมบูรณ์ตามแนวทางที่คาดหวังไว้ในเรื่องของการจัดรูปแบบการสอนในลักษณะที่เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะและการมีปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนการตอบสนองและการเรียนรู้ที่ย่อมที่จะมากกว่าการเรียนรู้แบบออนไลน์เท่านั้น ซึ่งความท้าทายในการสอนแบบ Active Learning จึงควรที่จะต้องมีการพัฒนาและ



ทำการแลกเปลี่ยนแนวทางกับผู้สอนอื่นๆ ผ่านเวทีของการให้คำปรึกษาจากที่มีอาจารย์ที่มีประสบการณ์และประสบความสำเร็จในการสอนในลักษณะนี้ให้มากและมีความต่อเนื่อง

## 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการ

เรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (TLIC) ผู้ให้ทุนสนับสนุนการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning (Type A) และขอขอบคุณที่มีอาจารย์ไค้ซิง รงศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ อินทสิงห์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำผึ้ง อินทะเนตร ที่ได้ช่วยให้คำแนะนำการสอนในรูปแบบ Active Learning ในครั้งนี้

## 6. เอกสารอ้างอิง

[1] บรรณรักษ์ คัมรักษา (2564). การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกในการเรียนวิทยาศาสตร์, ศึกษาศาสตรสาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1.

[2] Goachagorn Thipatdee (2019). The Development of Coaching and Mentoring Skills Through the GROW Technique for Student Teachers, Journal of Education and Learning; Vol. 8, No. 5, pp.168-17

[3] MacLennan, N. (2017). Coaching and mentoring, New York: Routledge.

[4] McKeachie, W. J., Pintrich, P. R., Lin, Y.-G., & Smith, D. A. F. (1986). Teaching and learning in the college classroom: A review of the research literature, Ann Arbor: Michigan National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, University of Michigan.

[5] Parsloe, E. (2009). Coaching and mentoring: practical conversations to improve learning, London: Kogan Page Publis

## การใช้ของรางวัลในห้องเรียนออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning

สืบพงศ์ เฉินบำรุง

วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

E-mail: suepphong.c@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

กิจกรรมภายในโครงการนี้มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะตามกรอบแนวคิด 21st Century Skills ผ่านกระบวนการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจด้านบวกด้วยของรางวัล โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอน ประกอบด้วย กิจกรรมการตอบคำถาม Quiz ในห้องเรียนจากอาจารย์ การเสวนากลุ่ม การทำโปรเจกต์ และการนำเสนอผลงาน เครื่องมือที่ใช้สำหรับติดตามพฤติกรรมและประเมินผลผู้เรียน คือ Mobile Application ชื่อ “Kahoot” ซึ่งเป็นโปรแกรม Gamification โดยการเล่นแอปพลิเคชันภายในกิจกรรมนี้จะเกิดขึ้นทุกๆ 15-20 นาที เมื่อได้ดำเนินการสอนได้ เพื่อที่ต้องการจะทดสอบความเข้าใจในภาพรวมและให้นักศึกษาได้ทบทวนตรวจสอบตนเองในระหว่างการเรียน และรายงานกลุ่มซึ่งนักศึกษาสามารถสะสม Badges และ Point ตลอดจนสามารถรับแลกของรางวัลมากมายผ่าน Digital Voucher ได้ด้วยตนเอง โดยในครั้งนี้ ของรางวัล คือ ส่วนลดอาหารและเครื่องดื่มใน Garb Food ที่ให้นักศึกษาได้ร่วมกิจกรรมโดยไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ เหมาะสมกับวิกฤตการณ์ Covid-19

**คำสำคัญ:** Active Learning, 21st Century Skill, Reward, Gamification

### 1. บทนำ

กิจกรรมภายในโครงการนี้มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะ critical thinking, collaboration, creativity, communication ภายใต้กรอบแนวคิด 21st Century Skills ผ่านกระบวนการเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจด้านบวกด้วย Gamification [1][2][3] โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอน ประกอบด้วย กิจกรรมภายในชั้นเรียนต่างๆ โดยอาจารย์ผู้สอนจะกำหนดพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับกรอบแนวคิด 21st Century Skills ที่ได้กล่าวไปข้างต้น และพยายามจูงใจให้นักศึกษาแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมา อย่างไรก็ตาม แรงจูงใจในห้องเรียนที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถปลุกดันให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในโครงการนี้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้

เสนอให้นำเอาแนวทางด้าน Gamification มาใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของนักศึกษา โดย Gamification คือ การนำเอาองค์ประกอบของเกมส์เข้ามาใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกมส์ เพื่อสร้างแรงจูงใจและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เล่น อาทิ การให้ Badges หรือ Point [4] เมื่อผู้เรียนทำบางสิ่งบางอย่างที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดขึ้นได้ หรือ การมอบของรางวัลเมื่อกิจกรรมเสร็จสิ้น เป็นต้น วัตถุประสงค์หลักของการใช้แนวคิด Gamification คือ การสร้างแรงจูงใจเชิงบวกให้นักศึกษา ได้รู้สึกสนุก มีส่วนร่วมกับเพื่อน และเห็นพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเองผ่านองค์ประกอบของเกมส์ต่าง ๆ ได้ [5]

### 2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

กระบวนการเรียนการสอนแบบ Active Learning ภายในโครงการนี้ได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ผ่านของ

รางวัลซึ่งใช้องค์ประกอบของเกมส์เป็นเครื่องมือ และ ได้กำหนดกรอบของทักษะองค์ความรู้ผ่านกรอบแนวคิด 21st Century Skills โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1. กรอบแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

เป็นการใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา เกมมิฟิเคชัน เป็นการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่น เกม เช่น แด้มสะสม (Points) ระดับขั้น (Levels) การได้รับรางวัล (Rewards) กระดานผู้นำ (Leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (Competition) เป็นต้น [4] มาประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่การเล่น เกม (non-game context) โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เหมือนการเล่น เกม โดยภายในบทความนี้ ผู้สอนได้นำเอา แด้มสะสม และของรางวัลเป็นองค์ประกอบของเกมส์เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ [5]

### 2.2. กรอบแนวคิด 21 Century skill

กิจกรรมที่ได้เสนอไว้วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความรู้ความสามารถในด้านของ critical thinking, collaboration, creativity, communication ภายใต้กรอบแนวคิด 21st Century Skills) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะใหม่ที่ตอบสนองกับความต้องการอุตสาหกรรมทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ (learning Skills), ทักษะเข้าใจ และใช้เทคโนโลยี (Digital Literacy Skills), และทักษะชีวิต (life Skills) โดยภายในโครงการนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกทักษะด้านการเรียนรู้เป็นแนวทางนำร่องเพื่อให้เกิด Active Learning เนื่องจากทักษะดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดกระบวนการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการมีส่วนร่วมระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามกรอบ

แนวคิด 21st Century Skills โดย the OECD framework [2] ระบุว่าทักษะด้านการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 4 ทักษะย่อย ได้แก่

- Critical Thinking หรือ ความคิดเชิงคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา
- Collaboration หรือ การทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม
- Creativity หรือ ความคิดสร้างสรรค์
- Communication หรือ การสื่อสาร

ผ่านกระบวนการเรียนรู้และการสร้างแรงจูงใจผ่านแนวคิด Gamification ที่เน้นการใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา เกมมิฟิเคชัน เป็นการนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไกการเล่น เกม เช่น แด้มสะสม (Points) ระดับขั้น (Levels) การได้รับรางวัล (Rewards) กระดานผู้นำ (Leaderboards) หรือจัดการแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (Competition) เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่การเล่น เกม (non-game context) โดยจำลองสภาพแวดล้อมให้เหมือนการเล่น เกม

### 2.3. การต่อยอดรูปแบบการเรียนรู้จากเดิม

ที่ผ่านมานั้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการนำเอา แด้ม (Point) เข้ามาปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้เกิดความน่าสนใจ และผลการดำเนินงานที่ผ่านมา แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแรงจูงใจของนักศึกษาปรากฏออกมาในเชิงบวกผ่านตัวชี้วัดแอดัมที่ได้เก็บสะสม เช่นเดียวกับคะแนนผลงานของนักศึกษาที่ดีในภาพรวมซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงผลพัฒนาการในเชิงบวก กล่าวสรุปได้ว่าการนำเอา Gamification เข้ามาใช้ภายในวิชาเรียนสามารถกระตุ้นให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ Active Learning ที่ส่งผลต่อแรงจูงใจ

ในการเรียนและประสิทธิภาพด้านความรู้ อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์และสำรวจพบว่า นักศึกษาจำนวนกว่าร้อยละ 30 ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรม เนื่องจากประเภทของรางวัลไม่ได้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ฉะนั้น ภายในโครงการครั้งนี้จึงต้องการศึกษาและส่งเสริมการใช้ของรางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจเชิงบวกให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้แบบห้องเรียนออนไลน์ที่ปัจจัยด้านแรงจูงใจมีผลอย่างมาก ในการนี้ ผู้ดำเนินโครงการมีความต้องการเพิ่มประเภทของรางวัลและปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์

### 3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

ภายในวิชา Introduction to Digital Business ประกอบไปด้วยนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 61 คน ผู้สอนได้ดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมการเรียนรู้ และได้นำเอาเทคโนโลยีแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และได้กำหนดเกณฑ์กติกาในการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1. กิจกรรมส่งเสริมส่วนร่วมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ภายในโครงการได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งผู้ดำเนินงานได้เข้าไปปรับแก้และเพิ่มเติมกระบวนการเรียนรู้เดิม โดยได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ กิจกรรมการตอบคำถาม Quiz ในระหว่างการเรียนในชั้นเรียน และกิจกรรมการทำรายงานกลุ่ม

##### 3.1.1 กิจกรรมการตอบคำถาม Quiz

ภายในกิจกรรมนี้ได้ต่อยอดจากรูปแบบการบรรยายในห้องเรียนออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วม (Engagement) กับเนื้อหาในบริบทการเรียนออนไลน์ โดยมีกระบวนการดังนี้



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการกิจกรรมตอบคำถาม

กระบวนการแรกนักศึกษาเข้าสู่เนื้อหาการเรียนผ่านระบบ ZOOM พร้อมกันทุกคน โดยอาจารย์ผู้สอนนำเสนอรายละเอียดการเรียนการสอน และแจ้งกติกาในการรับแต้มพิเศษเพื่อใช้สำหรับรับแลกของรางวัลได้ คำตอบจะอยู่ในเนื้อหาที่ทำการบรรยายซึ่งนักศึกษาจะต้องวิเคราะห์เนื้อไปพร้อม ๆ กับผู้สอน เมื่อสิ้นสุดการเรียน นักศึกษาจะพบกับรายการคำถามในรูปแบบ Multiple Choice และหากตอบถูกต้องจะได้รับคะแนนผ่านระบบ Google Form ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้

##### 3.1.2 กิจกรรมการทำรายงานกลุ่ม

กิจกรรมนี้ได้จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะความรู้ความสามารถในด้านของ critical thinking, collaboration, creativity, communication ภายใต้กรอบแนวคิด 21st Century Skills โดยใช้แต้มคะแนน Point เป็นสิ่งจูงใจในการเรียนรู้ โดยมีกระบวนการดังนี้



รูปที่ 2 แสดงกระบวนการกิจกรรมการทำรายงานกลุ่ม

นักศึกษาได้รับโจทย์ในการวิเคราะห์เนื้อหาจากผู้สอน ซึ่งนักศึกษาต้องจับกลุ่ม 4-5 คน กับเพื่อนในชั้นเรียน จัดทำรายงาน (Report) ประกอบไปด้วย 6 ชิ้นงาน โดยอาจารย์เป็นผู้กำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ดังนี้

## ตารางที่ 1 ตารางตัวชี้วัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลทฤษฎี (955104)

การวัดผลและประเมินผล	ผลที่ 3 (30%)	ผลที่ 4 (30%)	ผลที่ 5 (30%)	ผลที่ 6 (30%)	ผลที่ 7 (30%)	
การวัดผลและประเมินผล	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การวัดผลและประเมินผล	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การวัดผลและประเมินผล	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อนักศึกษาจัดส่งรายงานจะได้รับคะแนนในการทำการงานและได้แต้มในการสะสมแลกของรางวัล

### 3.2. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

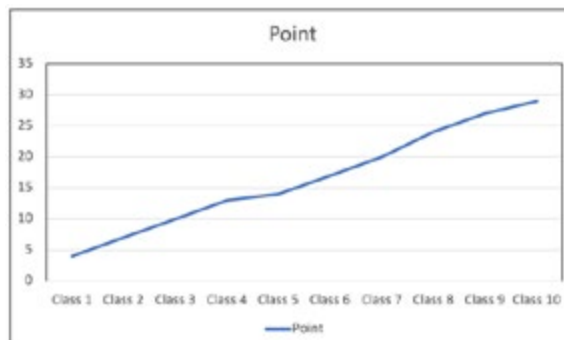
ภายในโครงการนี้ ผู้สอนได้ใช้ Application สำเร็จรูปชื่อ “Kahoot” เป็นแอปพลิเคชันที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานได้สามารถ customize บริษัทต่างๆ ที่ตนเองสนใจให้อยู่ในรูปแบบของเกมส์ตามกรอบแนวคิดของ Gamification โดยการทำงานในระบบ ผู้ใช้งานสามารถสร้างโปรเจกต์ของตนเองได้และต้องกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องการให้ผู้เล่นปฏิบัติในเกมส์ โดยในแต่ละกิจกรรมย่อยในข้อ 3.1.1 และ 3.1.2 จะมีแต้ม Point มอบให้เมื่อนักศึกษาทำภารกิจสำเร็จ อาทิ แสดงความเห็นได้อย่างเหมาะสมในระหว่างการเรียน ผู้สอนจะมอบ QR Code ให้นักศึกษา scan และได้รับแต้ม Point เป็นต้น ตารางด้านล่างแสดงจำนวนแต้มที่นักศึกษาได้รับเมื่อสำเร็จภารกิจ จากนั้น Point ที่นักศึกษาสะสมไว้ในแต่ละคาบเรียนนั้น สามารถกดแลกของรางวัลได้ภายใน Application และนำ Voucher ไปแลก เครื่องดื่มและอาหารจากร้าน Amazon Cafe ที่ทางผู้สอนกำหนดไว้ให้

### 4. อภิปรายผล

ในส่วนนี้เป็นการอภิปรายผลหลังจากที่ได้ดำเนินการกระบวนการเรียนรู้ที่ได้กล่าวไปในบทที่ที่ผ่านมา โดยผลลัพธ์สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของแรงจูงใจของผู้เรียนจากการเก็บสะสมแต้ม (point) ผ่านแอปพลิเคชัน Kahoot และส่วนของความรู้ที่ได้ใช้ตารางประเมินผลชี้วัดผลงานของนักศึกษาที่เกิดขึ้นในวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 4.1. ผลลัพธ์ด้านแรงจูงใจ

โดยผลลัพธ์ด้านแรงจูงใจคำนวณได้จากจำนวนแต้มที่สะสมจากแต่ละกิจกรรมตอบคำถาม Quiz ที่เกิดขึ้นภายในวิชา ประกอบด้วย แต้มที่เกิดจากการตอบคำถาม



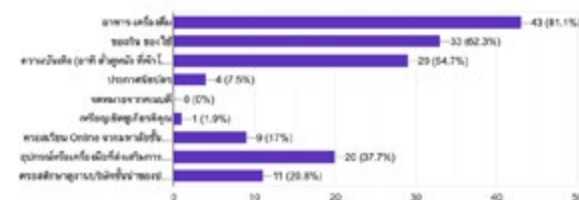
รูปที่ 3 กราฟแสดงผลลัพธ์ด้านแรงจูงใจ

จากกราฟนำเสนอจำนวนแต้มที่นักศึกษาได้รับระหว่างการทำกิจกรรมภายในวิชาในเทอม 1 ปีการศึกษา 2564 ผลปรากฏว่าจำนวนคะแนนเพิ่มขึ้นในช่วงการเรียนคาบที่ 1 จนถึงคาบที่ 10 ทำให้ทราบว่านักศึกษามีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมและสามารถสะสมแต้มได้ การทำกิจกรรมมีความต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลเฉลี่ยจำนวนแต้ม

Total Point	Max	Min	Average
38	38	8	29

ในขณะเดียวกัน แต้มเฉลี่ยของกิจกรรมเสวนาพูดคุยโดยการตอบคำถาม อยู่ที่ 29 แต้ม และจำนวนแต้มสูงสุด อยู่ที่ 38 แต้ม แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความสนใจในการทำกิจกรรมและการสะสมแต้ม โดยค่าเฉลี่ยจำนวนแต้มที่ได้รับนั้นเกินครึ่ง อย่างไรก็ตามในขณะเดียวกันนักศึกษาจำนวนเพียง 5 คน ได้รับแต้มต่ำกว่าค่าเฉลี่ยครึ่งหนึ่ง



รูปที่ 4 กราฟแสดงผลสำรวจประเภทของรางวัล

ในด้านของความนิยมของรางวัล ทางผู้สอนได้ดำเนินการสำรวจของรางวัลที่ทางนักศึกษาชื่นชอบ โดยนักศึกษาทำการออกความเห็นผ่านแบบสอบถามออนไลน์ จำนวน 53 คน ผลปรากฏว่า ของรางวัลประเภทอาหารและเครื่องดื่มได้รับความนิยมสูงสุด (81%) รองลงมา ได้แก่ รางวัลประเภทของกินของใช้ (62%) และรางวัลประเภทความบันเทิง (54.7%) ตามลำดับ

สิ่งที่น่าสนใจได้แก่ ประเด็นของรางวัลประเภทประกาศนียบัตร จดหมายสารจากคณบดี และเหรียญเชิดชูเกียรติคุณ ได้รับความนิยมไม่ถึง 10% จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด สะท้อนให้เห็นว่าของรางวัลดังกล่าวอาจไม่ตอบรับต่อความสนใจของผู้เรียนในปัจจุบัน และในขณะเดียวกันของรางวัลประเภทอุปกรณ์เสริมการเรียน ครอสเรียน-ศึกษานอกห้องเรียน กลับได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากเกินกว่า 37% ซึ่งชี้ให้เห็นถึงผู้เรียนมีความสนใจในของรางวัลที่ช่วยส่งเสริมการเรียนให้เกิดความน่าสนใจและมีแรงจูงใจเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

#### 4.2. ผลลัพธ์ด้านความรู้

โดยผลลัพธ์ด้านความรู้ชี้วัดจากคะแนนที่ได้รับจากการส่งงานในกิจกรรมทำงานเชิงคิดวิเคราะห์แบบกลุ่ม (report) โดยภายในวิชาระบุให้นักศึกษาส่งงานกลุ่ม ทั้งสิ้น 6 ชิ้นงาน ในแต่ละงานจะได้รับการประเมินผลโดยใช้ตารางที่ได้กล่าวถึง 3.1.2 ผลปรากฏว่าคะแนนเต็มที่นักศึกษาได้รับระหว่างทำกิจกรรมกับคะแนนการประเมินผลที่ได้มีความเชื่อมโยงกัน ดังนี้



รูปที่ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเต็มและคะแนน

โดยนักศึกษาที่ได้รับเต็ม (คะแนนเต็ม 38 เต็ม) เกินกว่า 30 เต็ม พบว่าได้รับคะแนนจากการทำรายงานเฉลี่ย 24.3 คะแนน และเกินกว่า 25 เต็ม ได้เฉลี่ย 25.2 คะแนน ในขณะเดียวกัน นักศึกษาที่ได้เต็มต่ำกว่า 20 เต็ม ได้คะแนนรายงานเฉลี่ยเพียง 20.4 คะแนน เท่านั้น

เช่นเดียวกับคะแนนการสอบกลางภาคและปลายภาค (คะแนนเต็ม 60) นักศึกษาที่ได้รับเต็มเกินกว่า 25 เต็ม จะได้รับคะแนนเฉลี่ยการสอบอยู่ที่ 42 คะแนน ในขณะที่นักศึกษาที่ได้รับเต็มต่ำกว่า 25 เต็ม จะได้รับคะแนนเฉลี่ยการสอบเพียง 36 คะแนนเท่านั้น สามารถสรุปผลได้ว่าคะแนนเต็มกิจกรรมในชั้นเรียนสัมพันธ์กับคะแนนความรู้ที่นักศึกษาได้รับ

#### 5. สรุปผล

กระบวนการเรียนที่เกิดขึ้นภายในวิชา Introduction to Digital Business มีเป้าหมายหลักเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Active Learning ผ่านกรอบแนวคิด 21st Century Skills ผ่านกิจกรรมตอบคำถาม Quiz เสวนาพูดคุยในระหว่างการเรียน และทำงานเชิงคิดวิเคราะห์แบบกลุ่ม โดยใช้แอปพลิเคชัน Kahoot ในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน และการทำรายงานวิเคราะห์กลุ่ม ที่สามารถสะสมแต้มและแลกของรางวัลต่างๆ ได้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเกมส์ที่ผู้สอนคาดหวังให้ส่งเสริมจูงใจในการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่ประสิทธิภาพด้านองค์ความรู้ โดยผลลัพธ์ทั้งด้านแรงจูงใจและความรู้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าผู้เรียนเกิดผลด้านบวกต่อการเรียนรู้ แม้จะอยู่ภายใต้สถานการณ์การเรียนออนไลน์ ซึ่งส่งผลต่อการจดจ่อกับเนื้อหา

ผู้สอนมีความเห็นว่าการนำเอาของรางวัลในรูปแบบอาหารและเครื่องดื่ม ความบันเทิงในรูปแบบต่างๆ สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจด้านบวกได้ และในขณะเดียวกันสามารถส่งผลดีต่อผลลัพธ์ความรู้ได้เช่นเดียวกัน อีกทั้งจากผลสำรวจประเภทของรางวัลผู้สอนจึงอยากเสนอให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาการ

ใช้ของรางวัลประเภทอุปกรณ์หรือครอสเรียนพิเศษที่  
ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นสิ่งจูงใจในการ  
เรียนรู้ต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้สอนขอขอบพระคุณทางศูนย์นวัตกรรมการ  
สอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นอย่าง  
สูงที่ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมในรูปแบบ Active  
Learning ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความมีส่วนร่วม  
ทางการเรียนรู้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Todd R. Kelley, J. Geoff Knowles, Jung Han, Euisuk Sung. Creating a 21st Century Skills Survey Instrument for High School Students. American Journal of Educational Research. Vol. 7, No. 8, 2019, pp 583-590.

Partnership for 21st Century Skills [P21]. (2009). P21 framework definitions. Retrieved January 20, 2021 from: <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>.

[2] Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2005). The definition and selection of key competencies: Executive summary. Paris, France: OECD.

[3] Partnership for 21st Century Skills [P21]. (2009). P21 framework definitions. Retrieved January 21, 2021 from: <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>.

[4] Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the Win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press. Philadelphia.

[5] Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media.

# การเรียนรู้กฎหมายอาหารกับการปรับตัวในยุคโควิด-19

## กระบวนวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐานอาหาร

### (Food Legislation and standards)

#### คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุคันธา โอศิริพันธุ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ที่อยู่ 155 ถนนเลียบคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเทศบาลเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50100  
E-mail Sukhuntha.o@cmu.ac.th, Sukhuntha@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

กระบวนวิชานี้ได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ Facebook และโปรแกรม ZOOM เพื่อฝึกฝนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เน้นการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความเข้าใจของนักศึกษาได้แก่ ด้านการจำ ด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประยุกต์ใช้ โดยการใช้วิธีการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการนำเสนอข้อมูลที่สำคัญด้านกฎหมายและมาตรฐานอาหารทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่สำคัญและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับแก่นักศึกษาเพื่อสร้างการจดจำ การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work - based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem - based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์และการใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal - based approach) โดยยังคงวิธีการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นนวัตกรรมต่างๆ ได้แก่ รูปแบบกระบวนกรเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนนักศึกษาเป็น Active and Lifelong Learner รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะ Student-Centered Approaches และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped-Classroom) ด้วยกระบวนกรเรียนรู้แบบการนำตนเอง (Self-Directed Learning) เน้นการฝึกให้นักศึกษามีความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในวิชาชีพจากการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อนำเสนอผลงานในห้องเรียนและวิจารณ์กับผู้เข้าฟังได้ การทำงานโดยอาศัยโจทย์การทำงานจริงจากตัวอย่างข้อกำหนดอาหารที่มีในปัจจุบันผนวกกับผลิตภัณฑ์สินค้าอาหารที่อยู่ในกระแสและได้รับความสนใจทั้งทางด้านคุณภาพ ความปลอดภัยอาหารและการตลาดที่สำคัญ

**คำสำคัญ:** การสอนแบบเชิงรุก, การเรียนรู้จากการทำงาน, การเรียนรู้จากปัญหา, การตกผลึกทางปัญญา

#### 1. บทนำ

การพัฒนาทักษะการเป็นมืออาชีพของนักศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จะช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกการเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้และเรียนรู้ตลอดชีวิต (Active and lifelong learner) ผ่านการวางระบบการสร้างการเรียนรู้เชิงรุก โดยอ้างอิงตาม

แนววิถีใหม่จากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่เน้นการสอนออนไลน์เป็นหลัก จึงต้องทำการกระตุ้นผู้เรียนและสร้างสมรรถภาพให้เกิดความใฝ่รู้และมีความรู้ทันสถานการณ์ด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหารที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับกระบวนวิชา 601351 กฎหมายและ



มาตรฐานอาหารเป็นหนึ่งในกระบวนการวิชาของคณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เน้นการ  
พัฒนาทักษะการเป็นมืออาชีพของนักศึกษาเมื่อจบ  
การศึกษา ทั้งการเป็นผู้ไม่เรียนรู้จะช่วยให้มีการพัฒนา  
ความรู้และติดตามความรู้ใหม่ที่ทันสมัยด้านกฎหมาย  
และมาตรฐานอาหารสำคัญของประเทศ ต่างประเทศ  
และระดับสากลได้อย่างทันทั่วทั้งที่

## 2. หลักการ

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ  
ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) โดยสาระวิชา  
มีความสำคัญด้านการจำให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดย  
มีผู้สอนให้คำแนะนำและผู้สอนควรเพิ่มการออกแบบ  
กิจกรรมที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถและ  
ทักษะที่จำเป็นในวิชาชีพให้เพียงพอตลอดจนเตรียม  
ความพร้อมในด้านต่างๆ มากกว่าจะสอนแค่เพียงแต่  
เนื้อหาสาระ [1,2] ทักษะที่คาดหวังในศตวรรษที่ 21  
มุ่งเน้นผลลัพธ์ให้เกิดกับผู้เรียน โดยเฉพาะสำหรับผู้  
ที่เรียนรู้ผ่านหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการดังเช่น คณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร จึงเป็นการต้องบูรณาการหลัก  
การต่างๆ ที่จะช่วยผู้เรียนให้เตรียมความพร้อมใน  
วิชาชีพได้หลากหลายจากการได้รับประสบการณ์แก้  
ปัญหาจริงและการสร้างชุมชนออนไลน์ที่มีการแลกเปลี่ยน  
ความรู้ความเข้าใจร่วมกัน [2,3] ได้แก่

- การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์  
จากการลงมือปฏิบัติ
- การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์ความรู้จาก  
การได้แก้ไข้ปัญหา
- การใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานที่เกิดขึ้น  
จากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal-based approach) จากการประยุกต์ใช้ความรู้สู่การใช้งาน  
จริงและการถ่ายทอดความรู้สู่ผลงาน

## 3. กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา  
601351 ที่ทำให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้  
และสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีการดำเนินการ  
ดังนี้

### 3.1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิง รุก (Active learning)

กระบวนการที่เน้นการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริม  
การเรียนรู้และความเข้าใจของนักศึกษาในด้าน โดยการ  
ใช้วิธีการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มตั้งแต่ขั้นตอน  
ดังต่อไปนี้ ได้แก่ ด้านการจำ ด้านการคิดวิเคราะห์ ด้าน  
การสังเคราะห์และด้านการประยุกต์ใช้ [4,5,6,7]  
กระบวนการโดยละเอียดเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการนำเสนอ  
ข้อมูลที่สำคัญด้านกฎหมายและมาตรฐานอาหารทั้ง  
ในประเทศไทยและต่างประเทศที่สำคัญและเป็น  
ปัจจุบัน รวมทั้งแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับ  
แก่นักศึกษาเพื่อสร้างการจดจำ การใช้การเรียนรู้จาก  
การทำงาน (Work - based learning) เพื่อสร้าง  
กระบวนการคิดวิเคราะห์ การใช้การเรียนรู้จากปัญหา  
(Problem - based learning) เพื่อสร้างการ  
สังเคราะห์และการใช้การการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผล  
งานจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal - based  
approach) โดยยังคงวิธีการหรือกิจกรรมการเรียน  
การสอนที่เป็นนวัตกรรมต่างๆ ดังนี้

- รูปแบบการกระบวนการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยน  
นักศึกษาเป็น Active and Lifelong Learner  
เนื่องจากการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิตอาหาร  
สมัยใหม่และเทรนด์อาหารสมัยใหม่ มีระบบมาตรฐาน  
และกฎหมายอาหารใหม่ ทำให้นักศึกษาควรฝึกการ  
เป็นผู้ไม่รู้และเรียนรู้ตลอดชีวิต
- รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะ  
Student-Centered Approaches ที่ครอบคลุมการ  
เรียนการสอนแบบ Problem-Based Learning (PBL)  
เน้นการตั้งโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์  
ได้ใกล้เคียงสถานการณ์จริงมากที่สุด เป็นการเตรียม

ความพร้อมให้นักศึกษาได้ทราบแนวทางการจัดการให้สอดคล้องด้านระเบียบและมาตรฐานอาหารที่ต้องใช้ในวิชาชีพได้

- รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped-Classroom) ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบการนำตนเอง (Self-Directed Learning) เน้นการฝึกให้นักศึกษามีความมั่นใจในการนำความรู้ไปใช้ในวิชาชีพได้จริงจากการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับเพื่อนำเสนอผลงานในห้องเรียนและวิจารณ์กับผู้เข้าฟังได้

### 3.2. สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

- สื่อการสอนออนไลน์ เอกสารวิชาการ งานมอบหมาย รายงานและอุปกรณ์ต่างๆ โดยมีการใช้ ZOOM, CMU Online, E-book, E-Learning courseware, Facebook, Line และ Email เป็นต้น ร่วมกับการสร้างความน่าสนใจให้กับเนื้อหาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อกระตุ้นความเข้าใจและความคิด

- การเล่นเกมส์เชิงปฏิบัติการเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาข้อกฎหมายอาหารจากโจทย์ของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีจำหน่ายจริงในตลาดและเป็นสินค้าทันสมัย

- การจัดการเรียนการสอนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ Facebook และโปรแกรม ZOOM เพื่อฝึกฝนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- การทำงานโดยอาศัยโจทย์การทำงานจริงจากตัวอย่างข้อกฎหมายอาหารที่มีในปัจจุบันผนวกกับผลิตภัณฑ์สินค้าอาหารที่อยู่ในกระแสและได้รับความสนใจทั้งทางด้านคุณภาพ ความปลอดภัยอาหารและการตลาดที่สำคัญ

### 3.3. สรุปผลการจัดการเรียนรู้

เป็นขั้นการสะท้อนกรอบคิดใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากการฝึกปฏิบัติเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

- อาจารย์สรุปแนวคิดและเสนอข้อคิดเพื่อสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนได้จากการฝึกปฏิบัติโดยอาศัยแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง

- นักศึกษาสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติและแนวทางที่เป็นประโยชน์เพื่อแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือถ่ายทอดลงบน facebook ของกลุ่ม 601351

## 4. ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนนักศึกษาเป็น Active and Lifelong Learner โดยเน้น Flipped-Classroom เพื่อการเสริมสร้างกรอบคิดใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต

### 4.1. การนำเสนอข้อมูลที่สำคัญด้านกฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารที่สำคัญและเป็นปัจจุบันแก่นักศึกษาเพื่อสร้างการจดจำ

ผู้สอนทำการวางแผนการจัดการเรียนการสอนออกเป็น 4 ช่วง ได้แก่

- ช่วงก่อนเปิดภาคการศึกษา ผู้สอนจัดทำสื่อวิดีโอออนไลน์โดยใช้ห้องอีซีสตูดิโอที่มีเนื้อหาแนะนำรายวิชาและเนื้อหาสรุปเบื้องต้นของเนื้อหาสาระให้นักศึกษาก่อนเปิดภาคศึกษาล่วงหน้าประมาณสี่สัปดาห์ และเชิญชวนให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเข้าร่วมกลุ่มรายวิชาบน facebook ของกลุ่ม 601351 เพื่อติดตามข้อมูลข่าวสาร

- ช่วงต้นของการเปิดภาคการศึกษา ในช่วงเริ่มต้น 1 เดือนแรกของภาคการศึกษา ผู้สอนทำการบรรยายพร้อมเอกสารประกอบการสอนที่เน้นในห้องพร้อมเอกสารประกอบการสอนโดยเน้น Active learning เช่น การกระตุ้นด้วยโจทย์ปัญหาสถานการณ์จริงที่เป็นปัจจุบัน เพื่อให้ศึกษาควบคู่กับการศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอสื่อการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์ และสื่อวิดีโอออนไลน์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

- ช่วงกลางของภาคกลางศึกษา เริ่มมีการประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ข้อสอบคิดเป็นร้อยละ 40

ของการคิดคะแนนลำดับขั้นควบคู่กับการประเมินผล การเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ร้อยละ 60 ของการคิดคะแนนลำดับขั้น จากการประเมินงานมอบหมายแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

- ช่วงปลายของภาคการศึกษา มีการสรุปผลการจัดการเรียนรู้แบบใหม่พร้อมทั้งมีการประเมินผล การเรียนรู้ของนักศึกษาจากการนำเสนองานแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม

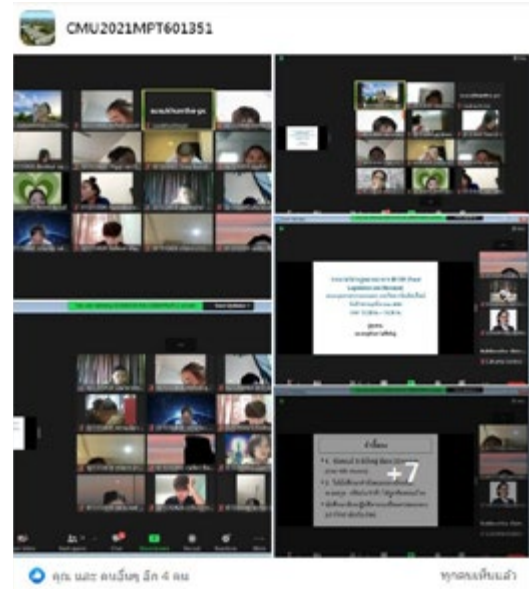


รูปที่ 1 สื่อวิดีโอออนไลน์ในกระบวนวิชา

#### 4.2. การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์

ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยการใช้ผู้เรียนเล่นเกมส์ตอบคำถามในกลุ่มรายวิชาทางเฟสบุ๊ค หัวข้อมาตรฐาน Good Hygiene Practice และมาตรฐาน Good Manufacturing Practice ซึ่งจากผลการจัดการเรียนรู้นักศึกษาทำการนำเสนอแนวคิดที่ได้มาขยายผลเพื่อหาแนวทางปฏิบัติจริงและศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการต่างๆ

เพื่อมาร่วมตอบคำถาม และสร้างผลงานต่างๆ โดยพบว่านักศึกษาให้ความสนใจและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



รูปที่ 2 กิจกรรมต่างๆ ในคาบเรียนออนไลน์



รูปที่ 3 สื่อออนไลน์จากภายนอกเรื่อง GHP และตัวอย่างเกมส์ตอบคำถาม

4.3. การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์ ผู้สอนทำการกำหนดประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์ เฉพาะเรื่องแนวทางและวิธีการยื่นใบขออนุญาตเป็น สถานที่ผลิตอาหารและการขอเลขสารบบอาหารเพื่อ ขออนุญาตผลิตอาหารที่ถูกต้องกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข



รูปที่ 4 ผลงานของนักศึกษาเพื่อสรุปการขออนุญาต สถานที่ผลิตอาหารและขออนุญาตผลิตภัณฑอาหาร กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

4.4. การใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานที่เกิดขึ้นจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal-based approach)

ผู้สอนทำการสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ ประเด็นปัญหาที่ได้จากนักศึกษาทั้งหมดภายในชั้น เรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน กฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารเพื่อการขอ อนุญาตเป็นสถานที่ผลิตอาหารและการขอเลข สารบบอาหารสำหรับอาหารแต่ละประเภทได้ โดย แต่ละกลุ่มจะได้รับโจทย์ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหาร ที่แตกต่างกันเพื่อให้เห็นความแตกต่างกันระหว่าง ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์เพื่อการจำแนก ประเภทของอาหารที่ต้องการตามกฎหมายอาหาร ข้อมูลด้านกฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้อง เช่น การแสดง ฉลาก ชนิดบรรจุภัณฑ์อาหารและการแสดงฉลาก โฆษณาการ เป็นต้น

- นักศึกษาทำการสรุปแนวคิดของตนแล้ว ทำการนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิก ในกลุ่มและระหว่างกลุ่มโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือแลกเปลี่ยนความเห็นกันทางออนไลน์บนหน้า เฟสบุค



รูปที่ 5 ผลงานการออกแบบ Infographic ของ นักศึกษาเพื่ออธิบายและตีความกฎหมายอาหารเพื่อ การส่งออกสินค้าอาหารไปต่างประเทศ

#### 4.5. สรุปผลการจัดการเรียนรู้

เป็นขั้นการสะท้อนกรอบคิดใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากการฝึกปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความรู้อย่างเข้าใจ ดังนี้

- อาจารย์สรุปแนวคิดและเสนอข้อคิดเพื่อสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนได้จากการฝึกปฏิบัติโดยอาศัยแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง
- นักศึกษาสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติและแนวทางที่เป็นประโยชน์เพื่อแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือถ่ายทอดลงบน facebook ของกลุ่ม 601351

#### 5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

##### 5.1. การจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning และ lifelong learner

ด้วยวิธีดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนจาก Teaching-based ที่เน้นสาระความรู้เป็น Learning-based ที่สร้างกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญตามทักษะในศตวรรษที่ 21 มากกว่าแค่การรับรู้ (Knowing) เมื่อร่วมด้วยกับการใช้ ICT-Integrated Learning เพิ่มกิจกรรมออนไลน์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์แพร่ระบาดของโควิด-19 เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้เพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้สนใจเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืนอันจะนำไปสู่ Active and Lifelong Learner และการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

#### 7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.scbfoundation.com/stocks/5a/file/1381311572hbs6y5a.pdf>.

[2] สุคันธา โอศิริพันธ์ (2560) แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางวิชาชีพ ด้านนักอุตสาหกรรมเกษตร, คู่มืออาจารย์ด้านการสอน สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 36 – 40.

#### 5.2. การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-Classroom

ผู้เรียนในสถานการณ์แพร่ระบาดของโควิด-19 จะมีประสิทธิภาพที่ดีในการเรียนรู้จำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกจากการทำงานจริงและการแก้ไขปัญหาจริงให้มากที่สุดผ่านทางออนไลน์ สร้างกระบวนการเรียนรู้แบบกระตุ้นให้มีส่วนร่วมมากขึ้น ให้มีความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมงานจะก่อให้เกิดมุมมองในการทำงานที่ดีขึ้นและได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในการทำงานต่อไปในการประกอบอาชีพ

#### 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นอย่างยิ่งที่สนับสนุนทุนโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัชชา กมล และทีมงานคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดการรับทุน และขอขอบคุณการสนับสนุนอุปกรณ์การจัดทำสื่อการสอนออนไลน์ จากห้อง EZ Studio ของ วิทยาลัยการศึกษาและการจัดการทางทะเล วิทยาเขตสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาครและห้อง EZ Studio ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้รับการสนับสนุนการสร้างจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นอย่างยิ่ง

[3] ศูนย์ประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2557) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://www.qa.kmutnb.ac.th/qa\\_news/2557/QANEWS304\\_25570115.pdf](http://www.qa.kmutnb.ac.th/qa_news/2557/QANEWS304_25570115.pdf).

[4] Champaratna, S. (2014). The Lifelong Learning Mindset Model of Private University Undergraduate Students, Bangkok Metropolis Journal of Behavioral Science. Vol. 20(1), January 2014, pp. 67 – 84.

[5] waoka, W. T., Li, Y. and Rhee, W. Y. (2010). Research in Food Science Education: Measuring Gains in Critical Thinking in Food Science and Human Nutrition Courses: The Cornell Critical Thinking Test, Problem-Based Learning Activities, and Student Journal Entries, Journal of Food Science Education, Vol. 9, pp. 68–75.

[6] Saarela, A.M. (2016). Making Food Science Education and Research Activities More Attractive for University Students and Food Enterprises by Utilizing Open Innovative Space Approach, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, Vol. 10(1), January 2016, pp. 95-98.

[7] มหาวิทยาลัยศรีปทุม (2554) คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.chonburi.spu.ac.th/spucknowledge/01.pdf>.

## การเรียนรู้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกทักษะ ในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเกมและการทำแบบฝึกหัดแบบออนไลน์

สุราสินี โทวุฒิกุล

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
sutasinee.th@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยมุ่งเน้นให้การเรียนการสอนสามารถส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรม เพิ่มพูนทักษะด้วยการฝึกแก้โจทย์และแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง ประกอบกับเกิดสถานการณ์โควิด 19 ในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษา 2564 ที่ผ่านมา ทำให้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์นี้ต้องปรับการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ตลอดทั้งภาคการศึกษา ผู้สอนจึงได้ปรับแนวการสอนให้มีความสอดคล้องกับการเรียนออนไลน์มากยิ่งขึ้น โดยแบ่งแผนการสอนแบบ active learning เป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) กิจกรรมถามตอบเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ และ 2) การทำโจทย์และแบบฝึกหัดด้วยตนเองพร้อมก็นำไปตรวจสอบความถูกต้องด้วยระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ

โดยกิจกรรมถามตอบเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ในห้องเรียนนั้นทำเพื่อช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักศึกษาในชั้นเรียนออนไลน์ วัตถุประสงค์ของคำถามคือการมีส่วนร่วมในห้องเรียน ดังนั้นผู้สอนจะกระตุ้นโดยใช้คำถามสั้นๆ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถตอบคำถามได้แบบรวดเร็ว โดยมีการสะสมคะแนน แล้วในปลายภาคการศึกษาจะมีการรวบรวมคะแนนและแจกของรางวัล และเนื่องจากสถานการณ์เรียนออนไลน์ทั้งภาคการศึกษา จึงทำให้ต้องปรับวิธีการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมจากเดิมที่มีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ผู้สอนจึงปรับเปลี่ยนไปเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการทำโจทย์และแบบฝึกหัดในปริมาณมากขึ้น และมีระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติเพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทางออนไลน์และสามารถเลือกเวลาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง วิธีการนี้จะช่วยให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเนื่องจากนักศึกษาจะสามารถฝึกฝนทำโจทย์และตรวจผลลัพธ์ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการบ้านและตรวจด้วยระบบตรวจการบ้านอัตโนมัตินี้ เมื่อเทียบกับคะแนนสอบและเกรดแล้วพบว่านักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดอย่างกระตือรือร้น ส่งงานตรงเวลาสม่ำเสมอจะมีความรู้ความเข้าใจและมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ต่างจากนักศึกษาที่ไม่ส่งงานหรือส่งงานช้าก็จะทำคะแนนสอบได้ไม่ดีนัก ทั้งนี้ปัญหาที่พบคือ นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ ได้ด้วยตนเองทุกคน ดังนั้นจุดที่ยังต้องปรับปรุงเพื่อให้การเรียนเขียนภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพสูงสุดคือการทำเนื้อหาการเรียนให้สามารถทบทวนได้ตลอดเวลา

**คำสำคัญ:** โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์, แบบฝึกหัดออนไลน์, ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ

## 1. บทนำ

ในการเรียนรู้เนื้อหาและฝึกการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์นั้น ปัจจัยที่จะสามารถส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมได้แก่ การฝึกฝนทำโจทย์หรือแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มพูนทักษะการเขียนโปรแกรม ดังนั้นในการเรียน นักศึกษาจึงจะต้องฝึกการเขียนโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อผลลัพธ์สูงสุด และด้วยเหตุนี้การเรียนการสอนแบบ active learning ที่ให้นักศึกษาได้ทำแบบฝึกหัดและมีระบบที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องได้แบบอัตโนมัติ จึงสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักศึกษาให้สามารถฝึกหัดเขียนโปรแกรมและเพิ่มพูนทักษะได้ในสถานการณ์การเรียนออนไลน์ในยุคโควิด 19 นี้

จากการสอนรายวิชานี้ (204217) เป็นครั้งแรกในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2563/2) ทำให้ทราบว่าอุปสรรคที่นักศึกษาพบในการเรียนเขียนโปรแกรมในวิชาภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ การขาดการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง โดยส่วนใหญ่ นักศึกษาสามารถเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรมในเชิงทฤษฎีได้อย่างดี แต่เมื่อถึงขั้นตอนการนำหลักการเหล่านั้นไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ส่วนใหญ่จะไม่สามารถเริ่มต้นประยุกต์และแก้ปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง ดังนั้นในภาคการศึกษานี้ผู้สอนจึงได้นำเอาแนวคิดในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถและทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้จริงมาเป็นหลักการในการออกแบบ course active learning สำหรับ การเรียนรู้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเสริมสร้างทักษะในการเรียนให้ได้ผลลัพธ์สูงสุด

ด้วยเหตุนี้การเรียนการสอนแบบ active learning จึงสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักศึกษาให้สามารถฝึกหัดเขียนโปรแกรมและเพิ่มพูนทักษะในการใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มา

แก้ปัญหาได้ โดยกิจกรรมแผนการสอนแบบ active learning แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) ในทุกคาบเรียน จะมีคำถามสั้นระหว่างการบรรยายเพื่อทดสอบความเข้าใจของการบรรยายในชั้นเรียนและเพื่อการโต้ตอบไม่ให้นักศึกษาเบื่อจากการฟังเพียงอย่างเดียว ในช่วงปลายภาคเรียนจะมีการนับคะแนนและส่งของรางวัลไปให้ที่บ้าน และ 2) นอกห้องเรียนในทุกสัปดาห์: จะให้โจทย์ไปฝึกแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรมโดยมีการตรวจด้วยระบบตรวจอัตโนมัติ

## 2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

ในการเรียนเขียนโปรแกรมโดยทั่วไปนั้น นักศึกษาจะต้องฝึกฝนด้วยตนเองด้วย [1] ซึ่งหากนักศึกษาสามารถฝึกฝนด้วยตนเองได้เป็นอย่างดีก็จะทำให้การเรียนนั้นได้ผลมากยิ่งขึ้น การให้คำแนะนำในการฝึกเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์หรือการช่วยเหลือหาคำตอบหรือส่วนที่ผิดจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยให้นักศึกษาฝึกเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหลังจากนักศึกษาเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้แล้ว สิ่งที่สามารถวัดประสิทธิผลการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมได้อีกแบบหนึ่งคือ การนำความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในปัญหาจริง [1-2]

จากปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2563/2) ที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนเน้นการฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติรายบุคคล แต่ไม่มีระบบตรวจการบ้าน พบว่านักศึกษามีปัญหาในการทำความเข้าใจปัญหา กระบวนการคิด และการนำหลักการที่ได้จากการเรียนบรรยายไปใช้ในการแก้ปัญหา

เนื่องจากในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ได้เกิดสถานการณ์โควิด 19 ทำให้การเรียนการสอนต้องอยู่ในรูปแบบออนไลน์ทั้งภาคการศึกษา และปัญหาที่พบในการเรียนการสอนออนไลน์คือ นักศึกษาและผู้สอนไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง ในช่วง



บรรยายผู้สอนก็จะไม่สามารถเห็นว่านักเรียนนั้นเข้าใจเนื้อหาหรือบทเรียนที่กำลังบรรยายหรือไม่ และในชั่วโมงฝึกปฏิบัติ การติดตามฝึกเขียนโปรแกรมยิ่งทำได้ยาก ดังนั้นในการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ในวิชานี้ จึงออกแบบกิจกรรมให้มีลักษณะการเรียนการสอนในลักษณะ ดังนี้ 1) ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้เกิดโอกาสในการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมได้ในห้องเรียน ทั้งในแง่การติดตามการเรียนแบบออนไลน์และการกล้าที่จะแสดงออก ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2.1 และ 2) หลังจากที่นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนแล้ว นักศึกษาจะต้องสามารถนำหลักการที่ได้เรียนในห้องเรียนไปใช้แก้ปัญหาด้วย ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในหัวข้อ 2.2

2.1 พัฒนาการเรียนรู้และการฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรมในห้องเรียนด้วยการตอบคำถามในห้องเรียน

ในการเรียนเขียนโปรแกรมโดยการเรียนออนไลน์นั้น กิจกรรมถามตอบเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ในห้องเรียนนั้นทำเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าชั้นเรียนออนไลน์ของนักศึกษา ผู้สอนจะกระตุ้นโดยใช้คำถามสั้น ๆ เพื่อให้นักศึกษาสามารถตอบคำถามได้แบบรวดเร็ว โดยวัตถุประสงค์ของคำถามคือการศึกษาส่วนร่วมในห้องเรียน และมีการสะสมคะแนนทุก ๆ ครั้งที่นักศึกษาตอบคำถามด้วยการพิมพ์ตอบเข้ามาในช่องสนทนา (chat) และในปลายภาคการศึกษาจะมีการรวบรวมคะแนนเพื่อจัดลำดับคะแนนผู้ที่ตอบสูงสุดแล้วแจกของรางวัลท้ายภาคการศึกษา

ในวิชาภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ เดิมทีนักศึกษาจะนั่งฟังการบรรยายจากผู้สอนในห้องเรียนบรรยายและมีการถามตอบแบบปากเปล่าบ้างตามเนื้อหาหรือตัวอย่างที่มีในบทเรียน จากการสังเกตในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2563/2) พบว่า นักศึกษาที่มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถามแบบปากเปล่านั้น จะเป็นนักเรียนกลุ่มเดิมๆ ที่มีความกระตือรือร้น

ที่ต้องการเรียนรู้ แต่นักศึกษาที่ไม่สามารถติดตามเนื้อหาได้ทันมักจะไม่ค่อยตอบคำถามหรือแสดงความเห็นเท่าใดนัก

2.2 พัฒนาการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาด้วยการฝึกโปรแกรมและตรวจด้วยระบบตรวจอัตโนมัติ

เนื่องจากสถานการณ์ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2563/1) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นลักษณะการเรียนออนไลน์ทั้งภาคการศึกษา วิธีการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมจึงถูกเปลี่ยนจากเรียนรู้แบบกลุ่มไปเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการทำโจทย์และแบบฝึกหัดในปริมาณมากขึ้นและมีระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติเพื่อให้นักศึกษาทางออนไลน์สามารถเรียนรู้และสามารถเลือกเวลาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ช่วยให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากนักศึกษาจะสามารถฝึกฝนทำโจทย์และตรวจผลลัพธ์ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ และเมื่อตรวจแล้วจะทราบว่าตนเองนั้นทำโจทย์ได้ถูกต้องหรือไม่ และต้องเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนใดเพิ่มขึ้นหรือหากได้คะแนนเต็มแสดงว่าได้ทำการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนนั้นครบแล้ว

### 3. อธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

การเรียนเขียนโปรแกรมนี้มีหลักการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 ส่วน คือ 1) การเรียนรู้เนื้อหาหลักการทางทฤษฎีของโครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ รวมถึงวิธีการเขียนโปรแกรม และ 2) คือ การนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปแก้ไขโจทย์ปัญหา ซึ่งในห้องเรียนจะมีเวลาสำหรับการบรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หลังจากนั้นนักศึกษาเข้าใจเนื้อหาหลักการทางทฤษฎีแล้ว จะมีการฝึกเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ในห้องเรียนปฏิบัติการอีก 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งจะเป็ขั้นตอนถัดมาที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติในการสร้างระบบเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาขนาดเล็ก ที่สามารถทำให้เสร็จได้ในเวลาประมาณ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์นั่นเอง

### 3.1. สื่อการเรียนรู้และนวัตกรรมที่ใช้

ระบบการสอนออนไลน์ที่ใช้ในวิชานี้ ได้แก่ โปรแกรม Zoom ที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอนออนไลน์ ผู้สอนและนักศึกษาสามารถเปิดกล้องและไมโครโฟนเพื่อพูดคุยโต้ตอบกันได้ และสามารถพิมพ์ผ่านช่องสนทนาและบันทึกการสนทนาไว้ได้ด้วย

ในการเรียนออนไลน์นั้น พบว่า นักศึกษามักจะไม่เปิดกล้องและไมโครโฟนเพื่อสอบถามแต่จะพิมพ์ถามผ่านช่องสนทนามากกว่า

ผู้สอนจึงได้ออกแบบการโต้ตอบกับนักศึกษา โดยให้นักศึกษานั้นพิมพ์ตอบข้อความที่ช่องสนทนา และพิมพ์ตอบที่เอกสารออนไลน์ เช่น Google Sheet หลังจากนักศึกษาตอบคำถามแล้ว คะแนนจะถูกสะสมไว้ที่ภาคการศึกษาแล้วจะนำไปนับคะแนนการตอบคำถามเพื่อสะสมและชิงรางวัลต่อไป

ต่อมาระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติที่นำมาใช้ในวิชานี้ถูกพัฒนามาจาก Contest Management System (CMS :: Main) [3] โดยมีหลักการทำงานดังนี้

- 1) การตรวจไฟล์การบ้าน (homework.py) จะทำได้โดยจากไฟล์ตรวจงานชื่อ grader.py
- 2) คำตอบจะถูกตรวจสอบด้วยชุดคำตอบที่เตรียมไว้
- 3) การบ้าน (homework.py) จะถูกนำไปตรวจด้วยไฟล์ grader.py แล้วแสดงผลลัพธ์ออกมา
- 4) คะแนนจะเกิดจากการเปรียบเทียบเฉลยจากข้อ 2) เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จากข้อ 3) ปรากฏให้นักศึกษาทราบได้ทันทีหลังส่งว่าทำการบ้านถูกต้องหรือไม่

### 3.2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนออนไลน์

กิจกรรมส่วนแรกคือ กิจกรรมในห้องเรียนที่ถูกออกแบบมาจากประสบการณ์การสอนในระบบการสอนออนไลน์ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2563/2) นักศึกษาไม่เปิดกล้องหรือเปิดไมโครโฟนสอบถามหรือตอบคำถามระหว่างการเรียน ผู้สอนเองก็ไม่สามารถ

ทราบได้ว่า นักศึกษาติดตามเนื้อหา หรือยังอยู่กับบทเรียนหรือไม่ จึงได้เลือกวิธีการพิมพ์ตอบเป็นหลักในการสื่อสารกับนักศึกษา ดังตัวอย่างรูปที่ 1 และ 2 แสดงหลักการในการถาม ดังนี้

- 1) ใช้วิธีการถามคำถามที่มีเนื้อหาจากสไลด์และให้นักศึกษาต้องพิมพ์ตอบสั้น ๆ ได้ในเวลาไม่นาน
- 2) คำถามที่ใช้ต้องเป็นคำถามสั้น ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียนออนไลน์ ดังนั้นจึงไม่เน้นความถูกต้องของคำตอบแต่เน้นให้นักศึกษามีการโต้ตอบกับผู้สอน

```
20210829-12:11
1
00:28:27 SUTASINEE THOVUTTIKUL: epsilon =?
00:30:19 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: 10**=-10

-----
2
00:33:37 SUTASINEE THOVUTTIKUL: #1
00:33:46 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: f
00:33:47 002_630510549_ภาวิณี: F
00:33:47 002_630510562_ศุภังค์: f
00:33:49 002_610110246_กัทพรณ์ (จันโอ้): f
00:33:50 002_620110494_ธิรัชฌ์(ฟ้า): false
00:33:50 001_630510459_ไฉ่(ใจจาง): F
00:33:50 002_630510553_Panyathida Phonjareansatit: f
00:33:50 001_630510505_อนุช(อุเทน): f
00:33:50 630510520: F
00:33:51 002_630510471_ม่(ฐิตินันท์): f
00:33:52 001_630510531_(ดี้) อภิสรา: F
00:33:53 002_630510466_ณิชา(ณณน): f
00:33:54 001_630510541_Gift: f
00:33:54 002_630510566_ศุภญา: F
00:33:55 KANTAMN SEMA: F
00:33:55 001_630510507_(ดี้)ภาวิณี: f
00:33:58 631610258 พชรพงศ์ สมชายพงศ์: F
00:33:59 001_630510485_(โอบ)ประภัสสร: F
00:34:01 002_630510528_(ภูมณ)อรุณจิต: f
```

รูปที่ 1 ตัวอย่างการคำถามและคำตอบสั้น ๆ

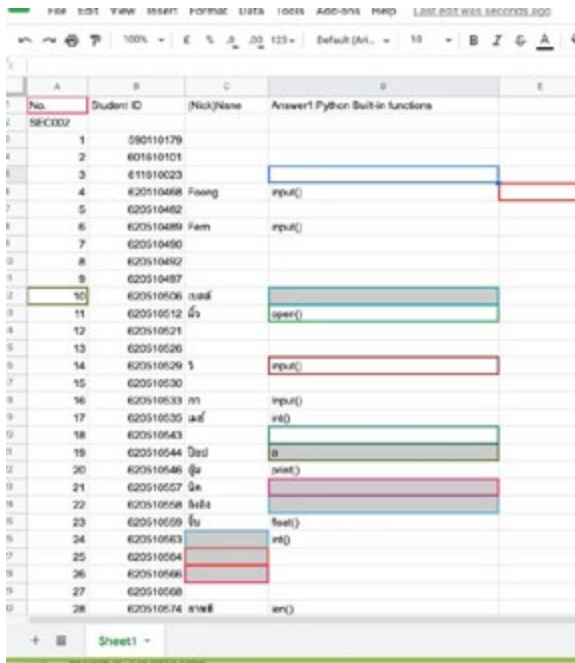
นอกจากการตอบที่กล่องข้อความแล้วหากเนื้อหาที่ตอบนั้นสามารถตอบได้หลากหลายผู้สอนสามารถออกแบบการตอบให้นักศึกษาเขียนคำตอบของตนเองและให้เพื่อนๆ ได้เห็นคำตอบทั้งหมดด้วย Google sheet ดังตัวอย่างรูปที่ 3

```
20210829-12:11
10
01:02:06 SUTASINEE THOVUTTIKUL: A = 0110
01:02:15 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: 6
01:02:15 002_620110478_ภาวิณี(สายพ): 6
01:02:16 002_620110494_ธิรัชฌ์(ฟ้า): 6
01:02:18 630510529_ณิชา: 6
01:02:19 002_630510471_ม่(ฐิตินันท์): 6
01:02:28 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: B = 12
01:02:29 002_630510466_ณิชา(ณณน): 6

-----
11
01:02:47 SUTASINEE THOVUTTIKUL: B = 1100
01:02:48 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: 12
01:04:47 SUTASINEE THOVUTTIKUL: a6b
01:04:59 002_610110246_กัทพรณ์ (จันโอ้): 4
01:05:01 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: 4
01:05:04 002_630510553_Panyathida Phonjareansatit: 0100
01:05:05 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: 4
01:05:06 002_630510528_(ภูมณ)อรุณจิต: 0100
01:05:20 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: (ko 2
01:05:22 001_630510536_จารุณี(กาญ): 4
01:05:24 001_630510505_อนุช(อุเทน): 4
01:05:26 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: ทรน /
01:05:37 630510568_อภิพร ขุฑาภรณ์: ทรน 2
```

รูปที่ 2 ตัวอย่างการคำถามและคำตอบสั้น ๆ

การใช้ Google sheet ทำให้สามารถเห็นคำตอบของทุกคนจึงเหมาะกับคำถามที่ต้องการให้นักศึกษาทุกคนมาร่วมกันวิเคราะห์คำตอบหรือความหมายโดยรวม



**รูปที่ 3** ตัวอย่างการตอบคำถามผ่าน Google Sheet

กิจกรรมส่วนที่สองคือ กิจกรรมนอกห้องเรียนที่นักศึกษาต้องนำแบบฝึกหัดกลับไปทบทวนด้วยตนเอง โดยหลักการในการจัดกิจกรรมมีดังนี้

1. มีการให้การบ้านทุกสัปดาห์
2. นักศึกษาสามารถส่งการบ้านเพื่อตรวจสอบ

ความถูกต้องในระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติได้ 24 ชั่วโมง

3. คะแนนที่ได้จากระบบตรวจการบ้านจะเป็นคะแนนเก็บในส่วนการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด

เนื้อหาที่จัดเตรียมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ นั้นนำมาจากเนื้อหาที่สอนในชั่วโมงบรรยายในแต่ละสัปดาห์ตามทีออกแบบในรายวิชานี้ ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบฝึกหัดในแต่ละสัปดาห์

Lab	เนื้อหา
Lab 1	Getting Started with Python
Lab 2	Types, Literals, Variables, Operators, and Expressions
Lab 3	Conditionals and Iteration
Lab 4	Functions
Lab 5	Quiz 1 Review
Lab 6	Strings & Input/output Redirection
Lab 7-8	Lists and Tuples
Lab 9	Sorting and Searching
Lab 10	Sets and Dictionaries
Lab 11-12	ทบทวน

ขั้นตอนในการใช้งานระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติได้แก่

1. เตรียมใบงานหรือแบบฝึกหัดในแต่ละสัปดาห์ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาที่แสดงในตารางที่ 1
2. เขียนโปรแกรมตามโจทย์การบ้านแต่ละข้อ เช่น lab01\_1.py
3. ออกแบบชุดข้อมูล testcases เช่น in\_01.txt และ out\_01 โดยจะใช้ testcases นี้เป็นข้อมูลนำเข้าในการตรวจการบ้าน โดยควรออกแบบให้ครอบคลุมความเป็นไปได้ของข้อมูลนำเข้า
4. เขียนโปรแกรมตรวจการบ้านแต่ละข้อ (grader.py) เพื่อใช้ตรวจการบ้านเปรียบเทียบกับ testcases ที่ออกแบบไว้ทั้งหมด

ตัวอย่างระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติที่ผู้สอนได้นำมาใช้ในรายวิชานี้แสดงดังรูปที่ 4 และ ตัวอย่าง

เว็บไซต์ที่นักศึกษาจะเข้ามาใช้งานเพื่อส่งการบ้านและ  
ดูผลลัพธ์การตรวจการบ้านแสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ



รูปที่ 5 เว็บไซต์ที่นักศึกษาจะเข้ามาใช้งานระบบตรวจ  
การบ้านอัตโนมัติ

นักศึกษาจะสามารถล็อกอินเข้ามาใช้งานและ  
ส่งการบ้านหลักจากนั้นโปรแกรมก็จะแสดงคะแนนที่  
ได้ (score) หากทำการบ้านมาถูกต้องระบบจะแสดง  
คะแนน 100/100 ดังรูปที่ 5

#### 4. ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้

การศึกษานี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้กิจกรรม  
การเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยผ่านการ  
เรียนออนไลน์ ดังนั้นผลลัพธ์จากการจัด active  
learning จึงสังเกตได้ยากกว่าการเรียนในห้องเรียน  
เนื่องจากผู้สอนไม่สามารถเห็นได้ว่านักศึกษาทุกคนมี  
ปฏิกริยาอย่างไรระหว่างฟังบรรยาย ผลลัพธ์ที่ได้จาก

การเรียนออนไลน์จึงต้องใช้การสอบถามความรู้สึกและ  
ให้นักศึกษาพิมพ์ตอบมาในช่องข้อความและดูจากผล  
การเรียนควบคู่ไปกับผลลัพธ์การจัดกิจกรรมนั่นเอง

#### 4.1. ความรู้สึกหลังจากการถาม-ตอบคำถามใน ห้องเรียนออนไลน์

นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน พยายามหา  
คำตอบจากคำถามในห้องเรียนบรรยาย และมีความ  
พยายามในการพิมพ์ตอบมากกว่าการเปิดไมค์ หรือ  
เปิดกล้องผลตอบรับจากนักศึกษาแสดงดังรูปที่ 6  
โดยส่วนใหญ่ชื่นชอบ สนุก รู้สึกไม่กังวล และตื่นตัวที่  
ได้ตอบคำถามเพื่อลุ้นรางวัล



รูปที่ 6 ผลตอบรับจากนักศึกษา

รูปที่ 7 แสดงผลคะแนนการตอบคำถามรวมใน  
ปลายภาคการศึกษา นักศึกษาที่ตอบคำถามมากกว่า  
20 คำถาม จำนวน 1 คน มีนักศึกษาที่ตอบคำถามอยู่  
ในระหว่าง 10-20 คำถาม จำนวน 10 คน มีนักศึกษา  
ที่ตอบคำถามอยู่ในระหว่าง 5-10 คำถาม จำนวน 15  
คน และนักศึกษาอีก 24 คน ที่เหลือตอบคำถามอยู่ใน  
ระหว่าง 1-5 คำถาม

ตารางที่ 2 คะแนนเก็บจากคะแนนการบ้านเปรียบเทียบกับลำดับชั้นที่ได้รับ

คะแนนการบ้าน 40%	ลำดับชั้น A-F								จำนวนรวม
	A	B+	B	C+	C	D+	D	F	
36-40	5	1	3	5	1	0	0	0	15
31-35	0	1	2	8	2	0	0	0	16
26-30	0	0	0	2	4	0	0	0	6
21-25	0	0	0	2	5	0	0	0	7
16-20	0	0	0	0	1	0	2	0	3
11-15	0	0	0	0	1	0	0	0	1
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จำนวนรวม	5	2	5	17	14	0	2	0	

รูปที่ 7 คะแนนการตอบคำถามของนักศึกษา

4.2. ทักษะในการพัฒนาตนเองและความรับผิดชอบ

การบ้านที่จะช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจะมีทุกสัปดาห์ ดังนั้นนอกจากนักศึกษาจะเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแล้ว ยังจะได้ฝึกฝนความรับผิดชอบด้วยเพราะต้องส่งงานอย่างสม่ำเสมอทั้งภาคการศึกษา

หลังจากจบภาคการศึกษาพบว่า 1.) นักศึกษาที่ทำคะแนนการบ้านในช่วง 36 – 40 คะแนน มีจำนวน 15 คน มีคนที่ได้ A ทั้งหมด 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของคนที่ได้ลำดับชั้น A 2.) มีคนที่ได้ B+ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของคนที่ได้ลำดับชั้น B+ 3.) มีคนที่ได้ B จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของคนที่ได้ลำดับชั้น B 4.) มีคนที่ได้ C+ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 ของคนที่ได้ลำดับชั้น C+ 5.) มีคนที่ได้ C จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 7.1 ของคนที่ได้ลำดับชั้น C ดังแสดงในตารางที่ 2

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า นักศึกษาได้รับลำดับชั้น A คือนักศึกษาตั้งใจทำการบ้าน ฝึกทักษะระหว่างภาคการศึกษาที่สามารถทำคะแนนการบ้านในช่วง 36 – 40 คะแนนทั้งสิ้น แต่หากนักศึกษาไม่ได้ตั้งใจฝึกทักษะในระหว่างภาคการศึกษาแล้ว ยกตัวอย่างเช่น นักศึกษาที่ทำคะแนนการบ้านในช่วงไม่เกิน 20 คะแนน (ร้อยละ 50 ของคะแนนการบ้านทั้งหมด 40 คะแนน) พบว่าจะได้ลำดับชั้น C และ D เท่านั้น

นอกจากนี้นักศึกษาสามารถนำวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ได้ในรายวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาความรู้ในวิชาอื่นๆ หรือการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาอื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

5. สรุปปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

การเรียนการสอนแบบ Active learning นั้นมีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาได้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ดังนั้นการสังเกตการโต้ตอบหรือตอบรับวิธีการเรียนแบบ Active learning จึงถือว่าเป็นจุดที่สำคัญมาก

5.1. ปัญหาของการเรียนออนไลน์แบบ 100% ในภาคการศึกษานี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกาศให้การเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์เนื่องจาก

สถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ยิ่งทำให้บรรยากาศในการเรียนเปลี่ยนไปเป็นอย่างมาก จากที่เราสามารถมองเห็นพฤติกรรมของนักศึกษาได้ในห้อง แต่ในการเรียนออนไลน์นั้น หากนักศึกษาปิดกล้องและไมค์เราก็จะไม่สามารถทราบได้เลยว่า นักศึกษานั้นยังติดตามการเรียนหรือไม่ ดังนั้นถึงแม้ว่าในภาคการศึกษานักศึกษาจะสามารถโต้ตอบด้วยช่อง chat พิมพ์ตอบสนทนาแล้ว การทำให้นักศึกษาเปิดกล้องถือว่าเป็นโจทย์ที่ยากและท้าทายเป็นอย่างมาก

### 5.2. เนื้อหาและการเรียนรู้ยากในการฝึกฝนด้วยตนเอง

เนื้อหาดีมากและเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการฝึกทักษะ จึงทำให้ต้องมีการเรียนแบบ Flipped Classroom [7] ในเทอมถัดไปจะมีการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python อีกครั้ง ผู้สอนจึงคิดว่าเป็นโอกาสอันดีที่จะได้นำความรู้ที่ได้จากการพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้ไปใช้ในเทอมต่อไปๆ

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Caceffo, R., Gama, G., & Azevedo, R. (2018). Exploring active learning approaches to computer science classes. In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 922-927).

[2] McConnell, J. J. (1996). Active learning and its use in computer science. In Proceedings of the 1st Conference on integrating Technology into Computer Science Education (pp. 52-54).

[3] Contest Management System, (2004). CMS::Main, available online: <http://cms-dev.github.io>

[4] MAGGILOLO, S., MASCELLANI, G., & WEHRSTEDT, L. (2014). CMS: a Growing Grading System. Olympiads in Informatics, 8.

[5] Maggiolo, S., & Mascellani, G. (2012). Introducing CMS: A Contest Management System. Olympiads in Informatics, 6.

[6] T. Bristol (2014), "Flipping the Classroom," Teaching and Learning in Nursing, vol. 9, pp. 43-46.

### 5.3. การนำเนื้อหาและความรู้ที่ได้ในการเรียนไปฝึกฝนกับปัญหาขนาดกลาง

เนื่องจากในภาคการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จึงทำให้ไม่มีโอกาสในการพัฒนาโปรแกรมขนาดเล็ก แต่เนื่องจากสถานการณ์ที่ไม่สามารถรวมกลุ่มกันได้ จึงคิดว่าปัญหานี้อาจจะต้องได้รับการแก้ไขหลังจากสถานการณ์การเรียนการสอนกลับมาสู่สภาวะปกติ

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ Teaching and Learning Innovation Center มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่จัดโครงการพัฒนาอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งทำให้เกิดแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนนี้ขึ้น ต่อมาขอขอบคุณทีมคณาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ ที่เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำ แก้ไขปัญหาและสนับสนุนมาตลอดทั้งภาคการศึกษามา ณ ที่นี้

## การเตรียมความพร้อมสู่การเรียนรู้เขียนโปรแกรมแบบออนไลน์ ด้วย Flipped Classroom

สุธาณี โทวุฒิกุล

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
sutanee.th@cmu.ac.th

### บทคัดย่อ

ในการสอนเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์รายวิชา 229223 การโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลนี้ มีเป้าหมายให้นักศึกษามีความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่มีขอบเขตชัดเจนและปัญหาอย่างง่ายด้านวิทยาการข้อมูลได้ ดังนั้นจึงต้องมีการฝึกฝนเขียนโปรแกรมและนำทักษะความรู้ที่ไปใช้แก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความชำนาญในการโปรแกรม แต่เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ระบาดจนทำให้ต้องปรับเป็นการเรียนในรูปแบบออนไลน์ ดังนั้นช่องทางในการสื่อสารทั้งในเวลาเรียนและหลังจากเวลาเรียนจะต้องเข้าถึงง่าย รวมถึงสื่อการเรียนก็ต้องพร้อมให้สามารถศึกษาและฝึกทำโจทย์ด้วยตนเอง เพื่อให้การสอนมีความสอดคล้องกับการเรียนออนไลน์มากยิ่งขึ้น หลักการ Active Learning จึงเข้ามาถูกปรับใช้เพื่อให้มีสิ่งแวดล้อมด้านการเรียนออนไลน์ที่เอื้อให้นักศึกษาเข้ามาเรียนและฝึกทักษะได้ตลอดเวลา โดยแบ่งแผนการสอนแบบ active learning เป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) มีการบันทึก VDO เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้ามาดูเนื้อหาได้ตลอดเวลา 2) การทำโจทย์และแบบฝึกหัดด้วยตนเองพร้อมกับการนำไปตรวจสอบความถูกต้องด้วยระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ และ 3) การจัดให้มีผู้ช่วยสอนที่ให้คำปรึกษานอกเวลาเรียนเป็นประจำ

จากเดิมที่นักศึกษาสามารถเข้ามาฝึกปฏิบัติโดยมีผู้สอนช่วยดูแลในคาบเรียน จะถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบออนไลน์ สิ่งที่ถูกเตรียมไว้สนับสนุนในการเรียน ได้แก่ ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติเพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทางออนไลน์ และห้องสอนการบ้านออนไลน์ เพื่อให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการบ้านและตรวจด้วยระบบตรวจการบ้านอัตโนมัตินี้ เมื่อเทียบกับคะแนนสอบและเกรดแล้วพบว่านักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดอย่างกระตือรือร้น ส่งงานตรงเวลา สม่ำเสมอ จะมีความรู้ ความเข้าใจและมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ต่างจากนักศึกษาที่ไม่ส่งงานหรือส่งงานช้าก็จะทำคะแนนสอบได้ไม่ดีนัก ทั้งนี้ปัญหาที่พบคือ นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองทุกคน การแก้ปัญหาในเทอมต่อไปคือแบ่งเนื้อหาให้เข้าใจง่ายและเพิ่มสัดส่วนคะแนนการเรียนแบบ flipped classroom เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาให้ความสนใจกับการเรียนมาล่วงหน้ามากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์, แบบฝึกหัดออนไลน์, ห้องสอนการบ้านออนไลน์, flipped classroom

## 1. บทนำ

การเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ในรายวิชา 229223 การโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลนี้มีเป้าหมายให้นักศึกษามีความรู้และทักษะที่สามารถนำไปเขียนโปรแกรมขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่มีขอบเขตชัดเจนและปัญหาอย่างง่ายด้านวิทยาการข้อมูลได้ ดังนั้นการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในวิชานี้จึงต้องมีการฝึกฝนเขียนโปรแกรมและนำทักษะความรู้นั้นไปใช้แก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความชำนาญในการโปรแกรม

แต่เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ระบาดจนทำให้ต้องปรับการศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ ทำให้วิทยาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์นี้ถูกปรับการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ตลอดทั้งภาคการศึกษา จากประสบการณ์การเรียนการสอนแบบออนไลน์พบว่านักศึกษามักจะไม่โต้ตอบ ยกตัวอย่างเช่น ไม่เปิดกล้อง ไม่สอบถามและไม่ตอบคำถาม ทำให้ขาดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนซึ่งผู้สอนก็จะไม่สามารถทราบได้ว่านักศึกษานั้นมีความเข้าใจเนื้อหาหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไร

เพื่อเป็นการช่วยให้นักศึกษาสามารถกลับมาทบทวนเนื้อหา หรือฝึกทักษะได้มาเท่าที่ต้องการ ช่องทางในการสื่อสารทั้งในเวลาเรียนและหลังจากเวลาต้องสามารถเข้าถึงง่าย รวมถึงสื่อการเรียนการสอนก็ต้องพร้อมให้นักศึกษาสามารถศึกษาและฝึกทำโจทย์ได้ด้วยตนเอง เช่น การดูวิดีโอ และแบบฝึกหัดออนไลน์ จึงจะเป็นการเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาสามารถเข้ามาทบทวนเนื้อหา ส่วนที่ไม่เข้าใจ ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและฝึกทักษะได้มากยิ่งขึ้น

ในวิทยาการโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 นี้ ผู้สอนจึงได้ปรับแนวการสอนให้มีความสอดคล้องกับการเรียนออนไลน์มากยิ่งขึ้น โดยนำหลักการ Active learning

เข้ามาเพิ่มให้สิ่งแวดล้อมด้านการเรียนการสอนถูกนำไปเป็นรูปแบบออนไลน์ที่เอื้อให้นักศึกษาสามารถเข้ามาเรียนและฝึกทักษะได้ตลอดเวลา โดยแผนการสอนแบบ active learning นั้นถูกจัดเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) มีการบันทึก VDO เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้ามาดูเนื้อหาได้ตลอดเวลา 2) การทำโจทย์และแบบฝึกหัดด้วยตนเองพร้อมก็นำไปตรวจสอบความถูกต้องด้วยระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ และ 3) การจัดให้มีผู้ช่วยสอนที่ให้คำปรึกษาแบบออนไลน์ในช่วงนอกเวลาเรียน จากเดิมที่นักศึกษาสามารถเข้ามาฝึกปฏิบัติโดยมีผู้สอนช่วยดูแลในคาบเรียนจะถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบออนไลน์ ดังนั้นสื่อการสอนเพื่อทดแทนการเรียนและฝึกปฏิบัติในห้องมีดังนี้ ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติและห้องสอนการบ้านออนไลน์ในช่วงเย็น เมื่อนักศึกษาต้องการคำปรึกษาหรือสอบถามวิธีทำการบ้าน วิธีการนี้จะช่วยให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากนักศึกษาจะสามารถฝึกฝนทำโจทย์ สอบถามคำถาม และตรวจผลลัพธ์ของการทำโจทย์ได้แม้ในสถานการณ์ที่ต้องเรียนออนไลน์

จากหลักการนี้ จึงได้จัดทำวิดีโอและชุดแบบฝึกหัดที่มีโจทย์พร้อมระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทางออนไลน์ผ่านวิดีโอ แล้วฝึกทักษะในการแก้ปัญหาด้วยการทำโจทย์ และสามารถทราบผลลัพธ์ได้ทันทีด้วยระบบตรวจอัตโนมัติ และในกรณีที่นักศึกษาต้องการสอบถามก็สามารถเข้ามาสอบถามผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนในเวลาที่กำหนดได้

## 2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

ในการเรียนเขียนโปรแกรมโดยทั่วไปนั้นการฝึกฝนทักษะต้องเกิดขึ้นจากการทำโจทย์และแก้ปัญหา [1] ซึ่งหากนักศึกษาสามารถฝึกฝนด้วยตนเองได้ก็จะทำให้การเรียนนั้นสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น การสอนให้ทำโจทย์ เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาพร้อมให้คำแนะนำช่วยเหลือค้นหาในส่วนที่ผิดพลาดจึงเป็นปัจจัยสำคัญ



ที่สามารถช่วยให้นักศึกษาฝึกเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยวิชาการโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลนี้มีเป้าหมายหลักคือ ให้นักศึกษามีความรู้และทักษะที่สามารถนำไปเขียนโปรแกรมขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่มีขอบเขตชัดเจนและปัญหาอย่างง่ายด้านวิทยาการข้อมูลได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวัดประสิทธิผลการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมด้านการนำภาษาคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในปัญหาจริง [1-2] และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงได้มีการออกแบบกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนออนไลน์ 3 ส่วนดังนี้

เนื่องจากในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ได้เกิดสถานการณ์โควิด 19 ทำให้การเรียนการสอนต้องอยู่ในรูปแบบออนไลน์ทั้งภาคการศึกษา และปัญหาที่พบในการเรียนการสอนออนไลน์คือ ในการสอนผ่าน Zoom นั้นองค์ประกอบด้านอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์ในการโต้ตอบนั้นมีผลอย่างมากในการเข้าชั้นเรียน หรือติดตามการสอนสด หากนักศึกษามีปัญหาด้านอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์ในเวลาที่มีคาบเรียนก็จะทำให้ไม่สามารถเข้าถึงบทเรียนได้อีกทั้งเวลาที่ใช้ในการสอนนั้นจำกัดเพียง 1 ชั่วโมง 45 นาที ทำให้เกิดข้อจำกัดทางด้านเวลาเป็นการยากที่จะติดตามว่า นักศึกษาจำนวนมากนี้ได้เข้าถึงเนื้อหาหรือมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนครบถ้วนหรือไม่ นอกจากนี้การติดตามการฝึกเขียนโปรแกรมยิ่งทำได้ยาก เพราะผู้สอนจะไม่สามารถทราบได้เลยหากนักศึกษาไม่ถามหรือ แสร้งทำใจให้เห็นถึงปัญหาของตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนและฝึกทักษะในห้องเรียนที่ผู้สอนสามารถเดินไปดูนักศึกษาได้ในห้องปฏิบัติการ

ในการเรียนเขียนโปรแกรมด้วยการเรียนออนไลน์นั้น การจัดตารางเรียนรวมถึงการดูแลตนเองให้มีวินัยเข้าชั้นเรียนและหมั่นฝึกฝนทบทวนเนื้อหาและโจทย์แบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การเตรียมสื่อการสอนและสิ่งแวดล้อมที่ดี ที่นักศึกษาสามารถเรียนได้ด้วยตนเองนั้น

มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ดังนั้นในการสอนวิชาการโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลนี้ จึงออกแบบกิจกรรมให้มีลักษณะการเรียนการสอนในลักษณะดังนี้ 1) ทำสื่อการสอนในรูปแบบวิดีโอให้นักศึกษาสามารถมาเรียนรู้ได้เมื่อต้องการ เพื่อเพิ่มโอกาสการเรียนรู้แบบออนไลน์ ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2.1 ต่อมา 2) หลังจากที่นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์แล้ว นักศึกษาจะต้องสามารถทำหลักการที่ได้เรียนในห้องเรียนไปใช้แก้ปัญหาด้วย ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในหัวข้อ 2.2 และ 3) หากนักศึกษาต้องการผู้ช่วยที่สามารถตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาก็สามารถถามผู้ช่วยสอนได้ทุกวันในช่วงเวลาที่นัดหมาย โดยหัวข้อ 2.3 จะแสดงหลักการและรายละเอียดช่องทางการสื่อสารทั้งหมด

### 2.1. การบันทึกวิดีโอเพื่อการกลับมาเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเตรียมสื่อการสอนและสิ่งแวดล้อมที่ดีที่นักศึกษาสามารถเรียนได้ด้วยตนเองนั้นมีความสำคัญสิ่งแรกที่คุณสอนควรเตรียมการเพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาคือ การทำวิดีโอสื่อการสอนที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนเพื่อการเรียนนอกห้องเรียน หรือเพื่อกลับมาทบทวนบทเรียนย้อนหลังเพราะการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีการทำความเข้าใจทั้งเนื้อหาและตัวอย่าง พร้อมทั้งโจทย์ที่มีความหลากหลาย การมีวิดีโอจึงเป็นสื่อการสอนที่สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน

### 2.2. การฝึกทักษะจากการทำแบบฝึกหัดให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ และระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ

เนื่องจากสถานการณ์ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2564/2) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นลักษณะการเรียนออนไลน์ทั้งภาคการศึกษา

ในการเรียนเขียนโปรแกรมด้วยการเรียนออนไลน์นั้นนักศึกษาต้องหมั่นฝึกทำโจทย์จากความรู้ที่มีอยู่อย่างสม่ำเสมอ การฟังหรืออ่านนั้นไม่เพียงพอ

ต่อการเพิ่มทักษะในการเขียนโปรแกรม การเรียนรู้ด้วยตนเองจากการทำโจทย์และแบบฝึกหัดมีความสำคัญมากและผู้สอนมีระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติเพื่อให้นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดและสามารถเลือกเวลาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ช่วยให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์นั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเนื่องจากนักศึกษาจะสามารถฝึกฝนทำโจทย์และตรวจผลลัพธ์ได้ทุกเมื่อที่ต้องการ และเมื่อตรวจแล้วจะทราบว่าตนเองนั้นทำโจทย์ได้ถูกต้องหรือไม่ และต้องเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนใดเพิ่มขึ้นหรือหากได้คะแนนเต็มแสดงว่าได้ทำการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนนั้นสัมฤทธิ์ผลแล้ว

### 2.3. การจัดผู้ช่วยสอนให้คำปรึกษาแบบออนไลน์ในช่วงนอกเวลาเรียน

เนื่องจากสถานการณ์การเรียนออนไลน์ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา (2564/2) นักศึกษาและผู้สอนติดต่อกันทางออนไลน์ด้วยโปรแกรมต่าง ๆ แต่เนื่องจาก นักศึกษามีจำนวนมากรวมถึงเนื้อหาและแบบฝึกหัดที่ให้ในแต่ละสัปดาห์นั้นมีจำนวนมาก ดังนั้นผู้ช่วยสอน หรือนักศึกษาช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกหรือตัวช่วยที่ดีแก่นักศึกษา เนื่องจากการเขียนโปรแกรมนั้นเป็นการฝึกทักษะ ไม่สามารถอ่านเพียงแต่หลักการหรือทฤษฎี ท่องจำเนื้อหาแล้วจะสามารถเขียนโปรแกรมได้ แต่จำเป็นจะต้องอาศัยความเข้าใจในหลักการในการเขียนโปรแกรม โครงสร้างข้อมูล ฟังก์ชันต่าง ๆ และจะต้องเข้าใจจนสามารถนำไปใช้ประยุกต์แก้ปัญหาตั้งแต่ง่าย ปานกลาง ไปจนถึงปัญหาที่ซับซ้อนได้ ดังนั้นการมีนักศึกษาช่วยสอนที่มาคอยให้คำปรึกษา มาช่วยอธิบายการบ้านและเนื้อหาส่วนที่ไม่เข้าใจก็จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาเป็นอย่างมาก

### 3. อธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียน

กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญของการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ (1) การเรียนรู้เนื้อหาหลักการทางทฤษฎีภาษาคอมพิวเตอร์และ (2) วิธีการนำ

หลักการไปใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหา ซึ่งในภาคการศึกษาปีนี้มีเวลาสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาหลักการทางทฤษฎี (ชั่วโมงเรียนบรรยาย) 1 ชั่วโมง 45 นาทีต่อสัปดาห์ หลังจากนักศึกษาเข้าใจเนื้อหาหลักการทางทฤษฎีแล้ว จะมีการฝึกเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน (ชั่วโมงเรียนปฏิบัติการ) อีก 1 ชั่วโมง 45 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งจะเป็นขั้นตอนถัดมาที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติในการสร้างระบบเพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาขนาดเล็ก และหลังจากการเรียนการสอนเปลี่ยนมาเป็นแบบออนไลน์แล้ว ผู้สอนต้องคำนึงถึงการเลือกใช้สื่อการสอนและการสื่อสารกับนักศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วย ซึ่งในวิชาการโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลได้มีการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมที่ต่างกันไป เช่น การสอนด้วย Zoom การส่งข้อความและการประกาศข่าวด้วยโปรแกรม Microsoft Teams การนัดเพื่อสอนการบ้านเสริมในช่วงเย็นด้วยโปรแกรม Discord สื่อการเรียนรู้และนวัตกรรมที่ใช้

การสื่อสารกับนักศึกษาถูกแบ่งเป็น (1) การเรียนรู้ และ (2) วิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไข โดยสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ในวิชานี้ ได้แก่ 1) Zoom 2) Microsoft Teams และ 3) Discord เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอนออนไลน์สามารถใช้คุยโต้ตอบกันได้ เปิดกล้องและไมโครโฟนได้ พิมพ์ผ่านช่องสนทนาได้ แต่ทั้งสามโปรแกรมนั้นมีจุดเด่นที่ต่างกัน จึงมีวิธีการเลือกใช้ในการสื่อสารที่ต่างกัน

1) Zoom: บันทึกวิดีโอและการสนทนาไว้ได้

2) Microsoft Teams: มีรายชื่อนักศึกษาแต่ละตอนจากสำนักทะเบียน

3) Discord: เป็นโปรแกรมที่นักศึกษานิยมใช้ดังจะเห็นได้ว่า ทั้ง 3 โปรแกรมมีจุดเด่นที่ต่างกันสามารถสรุปได้ดังตารางนี้

### ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างของแต่ละโปรแกรม

คุณสมบัติของโปรแกรม	โปรแกรมที่ใช้ในรายวิชา 229223		
	Zoom	Ms. Teams	Discord
ตั้งตารางการประชุมออนไลน์ได้	✓	✓	
บันทึกการประชุมออนไลน์และบันทึกการสนทนาได้	✓	✓	
ส่งข้อความหากันได้		✓	✓
มีกลุ่มรายชื่อนักศึกษาจากสำนักทะเบียน		✓	
การประกาศข่าวต่างๆ		✓	✓
การอัปโหลดเนื้อหาบทเรียนต่าง ๆ		✓	
มีการตั้งกลุ่มได้หลายกลุ่มในเวลาเดียวกัน		✓	✓
เห็นสมาชิกที่ออนไลน์ในห้องต่าง ๆ			✓
สามารถแชร์หน้าจอได้หลายคนในเวลาเดียวกัน			✓
สามารถตั้ง Topic ของเนื้อหาที่ต้องการคุยไว้ได้อย่างชัดเจน			✓

ต่อมาคือสื่อการหรือระบบการทำแบบฝึกหัดออนไลน์ ได้แก่ ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติที่นำมาใช้ในวิชานี้ถูกพัฒนามาจาก Contest Management System (CMS :: Main) [3-5] หรือ ระบบ grader โดยมีหลักการทำงานดังนี้

1) การตรวจไฟล์การบ้านจะทำได้โดยการนำไฟล์ตรวจคำตอบ (grader.py) ไปตรวจการบ้านหรือโปรแกรมที่นักศึกษาส่งมา (Ex. homework.py)

2) ฟังก์ชัน main จากไฟล์ grader.py จะไปเรียกใช้ฟังก์ชันย่อย ๆ จากไฟล์การบ้าน (homework.py) หลังจากนั้นเมื่อได้ผลลัพธ์ออกมาก็จะถูกบันทึกไว้ (answer.txt)

3) เมื่อได้ผลลัพธ์หรือคำตอบ (answer.txt) จากไฟล์การบ้านของนักศึกษา ผลลัพธ์นั้นจะถูกนำมาตรวจสอบกับไฟล์เฉลย (key.txt) ที่เตรียมไว้

4) คะแนนจะเกิดจากการเปรียบเทียบเฉลยจากข้อ 3) (answer.txt และ key.txt) ปราบกฏให้นักศึกษาทราบได้ทันทีหลังส่งว่าทำการบ้านถูกต้องหรือไม่

3.1. การทำแบบฝึกหัดสรุปกิจกรรมการเรียนรู้และการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านวิดีโอ

กิจกรรมการเรียนรู้ถูกออกแบบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกคือกิจกรรมนอกห้องเรียนที่นักศึกษาต้องนำแบบฝึกหัดกลับไปทบทวนด้วยตนเอง โดยหลักการในการจัดกิจกรรมมีดังนี้

3.2.1 การทำแบบฝึกหัดสรุปกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมส่วนแรกคือกิจกรรมนอกห้องเรียนที่นักศึกษาต้องนำแบบฝึกหัดกลับไปทบทวนด้วยตนเอง โดยหลักการในการจัดกิจกรรมมีดังนี้

- 1) มีการให้การบ้านทุกสัปดาห์
- 2) นักศึกษาสามารถส่งการบ้านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติได้ 24 ชั่วโมง

3) คะแนนที่ได้จากระบบตรวจการบ้านจะเป็นคะแนนเก็บในส่วนการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดเนื้อหาที่จัดเตรียมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัตินั้นนำมาจากเนื้อหาที่สอนในชั่วโมงบรรยายในแต่ละสัปดาห์ ตามที่ออกแบบในรายวิชานี้ [6] ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยนักศึกษาสามารถศึกษาวิดีโอ [7] ที่เตรียมไว้ให้ในโปรแกรม MS Teams.

### ตารางที่ 2 เนื้อหาแบบฝึกหัดในแต่ละสัปดาห์

Lab	เนื้อหา
Lab 1	Sequential Program
Lab 2	Function
Lab 3	Conditionals
Lab 4	Basic Iteration
Lab 5	Iteration
Lab 6	Strings

Lab	เนื้อหา
Lab 7	Lists I (1D and Tuples)
Lab 8	Lists II (2D and nD)
Lab 9	Sets and Dictionaries
Lab 10	File and Python Library

ขั้นตอนในการใช้งานระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติได้แก่

1) เตรียมในงานหรือแบบฝึกหัดในแต่ละสัปดาห์ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาที่แสดงในตารางที่ 1

2) เขียนโปรแกรมตามโจทย์การบ้านแต่ละข้อ เช่น lab01\_1.py

3) ออกแบบชุดข้อมูล testcases เช่น in\_01.txt และ out\_01 โดยจะใช้ testcases นี้เป็นข้อมูลนำเข้าในการตรวจการบ้าน โดยควรออกแบบให้ครอบคลุมความเป็นไปได้ของข้อมูลนำเข้า

4) เขียนโปรแกรมตรวจการบ้านแต่ละข้อ (grader.py) เพื่อใช้ตรวจการบ้านเปรียบเทียบกับ testcases ที่ออกแบบไว้ทั้งหมด

ตัวอย่างระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติที่ผู้สอนได้นำมาใช้ในรายวิชานี้แสดงดังรูปที่ 1 และ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่นักศึกษาจะเข้ามาใช้งานเพื่อส่งการบ้านและดูผลลัพธ์การตรวจการบ้านแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 ระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ



รูปที่ 2 เว็บไซต์ที่นักศึกษาจะเข้ามาใช้งานระบบตรวจการบ้านอัตโนมัติ

นักศึกษาจะสามารถล็อกอินเข้ามาใช้งานและส่งการบ้านหลักจากนั้นโปรแกรมก็จะแสดงคะแนนที่ได้ (score) หากทำการบ้านมาถูกต้องระบบจะแสดงคะแนน 100/100 ดังรูปที่ 5

### 3.2.2 การเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านวิดีโอ

กิจกรรมส่วนที่สองคือการเรียนรู้ทักษะและพัฒนาประยุกต์นำความรู้ไปใช้ โดยการเรียนรู้ถูกออกแบบทำความเข้าใจตัวอย่างการประยุกต์จากวิดีโอแล้วนำไปประยุกต์กับชุดข้อมูล (Dataset) ที่เลือกใช้ในวิดีโอประกอบไปด้วย

1) หลักการในการนำภาษา python ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเลือกโปรแกรมและเลือกใช้ python library เช่น numpy และ matplotlib

2) ทำความรู้จักชุดข้อมูลจาก เว็บไซต์ <http://kaggle.com/> รวมไปถึงการเลือกใช้ชุดข้อมูลที่เหมาะสม รวมถึงการวิเคราะห์ความสมบูรณ์เบื้องต้น

3) หลักการลง python packages เช่น การลงแพ็คเกจ pip

4) การลงมือเขียนโปรแกรมเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำความรู้จากการฝึกปฏิบัติการ 1-10 มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.3 การเตรียมห้องสอนการบ้านออนไลน์เพื่อคอยตอบคำถามหลังเลิกเรียน

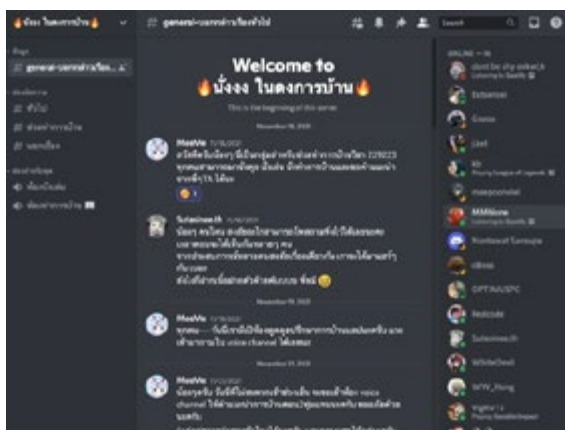
นอกจากชั่วโมงเรียนบรรยายและปฏิบัติการแล้ว ในวิชาภาษาโปรแกรมมีชั่วโมงที่นักศึกษาต้องฝึกทำโจทย์หรือแบบฝึกหัดนอกชั้นเรียนอีก จำนวน 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ด้วยการเรียนการสอนแบบออนไลน์

นี้ทำให้การสื่อสารระหว่างนักศึกษาและผู้สอนน้อยลง ดังนั้นการจัดห้องสอนการบ้านออนไลน์จึงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมจากผู้สอน นักศึกษาว่าเข้าใจบทเรียนหรือไม่ หลังจากรับฟังการสอนในเวลาเรียนและดูวิดีโอบันทึกการเรียนการสอนไปแล้ว หากยังมีส่วนที่ไม่เข้าใจสามารถเข้ามาสอบถามปัญหาและการบ้านได้ในเวลาที่กำหนด ในห้องสอนการบ้านออนไลน์นี้ จะมีผู้ช่วยสอนอยู่คอยช่วยเหลือนักศึกษาเป็นหลัก โดยผู้ช่วยสอนคือนักศึกษาที่เรียนวิชานี้และได้รับลำดับชั้น A ในปีการศึกษาที่ผ่านมาโดยห้องสอนการบ้านออนไลน์นี้จะอยู่ที่โปรแกรม Discord เป็นหลักแสดงดังรูปที่ 3 และ 4



รูปที่ 3 ผู้ช่วยสอนแจ้งมูลห้องเรียนออนไลน์

ในโปรแกรม Discord จะมีส่วนที่น่าสนใจตรงที่มีห้องสนทนาได้หลายห้องและสามารถแชร์หน้าจอได้หลายคนพร้อม ๆ กันและนอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมที่นักศึกษาใช้กันเป็นประจำอยู่แล้ว จึงไม่เกิดปัญหาในการใช้งาน



รูปที่ 4 การสื่อสารในโปรแกรม Discord

#### 4. ผลลัพธ์ทางการเรียนรู้

การศึกษานี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยผ่านการเรียนออนไลน์และห้องเรียนแบบ flipped class room ดังนั้นผลลัพธ์จากการจัด active learning จึงสังเกตได้ยากกว่าการเรียนในห้องเรียนเนื่องจากผู้สอนไม่สามารถเห็นได้ว่านักศึกษาทุกคนมีปฏิกริยาอย่างไรระหว่างฟังบรรยาย ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนออนไลน์จึงสังเกตจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และเกรดที่ได้รับหรือจากผลการเรียนควบคู่ไปกับผลลัพธ์การจัดกิจกรรมนั่นเอง

##### 4.1. ทักษะในการพัฒนาตนเองและความรับผิดชอบ

##### 4.1.1 แบบฝึกหัดเขียนโปรแกรมในแต่ละบทเรียนประจำสัปดาห์

การฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมจะเกิดจากที่นักศึกษาได้ฝึกทำการบ้าน โดยเนื้อหาจะออกแบบให้แบ่งเป็นเนื้อหาแต่ละเรื่อง โดยที่นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจะมีทุกสัปดาห์ และนอกจากนักศึกษาจะเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแล้ว ยังจะได้ฝึกฝนความรับผิดชอบด้วยเพราะต้องส่งงานอย่างสม่ำเสมอทั้งภาคการศึกษา

หลังจากจบภาคการศึกษาพบว่า 1.) นักศึกษาที่ทำการบ้านในช่วง 36 – 40 คะแนน มีจำนวน 44 คน มีคนที่ได้ A ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของคนที่ได้ลำดับชั้น A 2.) มีคนที่ได้ B+ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 97.67 ของคนที่ได้ลำดับชั้น B+ 3.) มีคนที่ได้ B จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 63.16 ของคนที่ได้ลำดับชั้น B 4.) มีคนที่ได้ C+ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 ของคนที่ได้ลำดับชั้น C+ 5.) มีคนที่ได้ C จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 8.33 ของคนที่ได้ลำดับชั้น C ดังแสดงในตารางที่ 3

นักศึกษาได้รับลำดับชั้น A คือนักศึกษาตั้งใจฝึกทักษะระหว่างภาคการศึกษาที่สามารถทำการบ้านในช่วง 36 – 40 คะแนนทั้งสิ้น

หากนักศึกษาไม่ได้ตั้งใจฝึกทักษะ ยกตัวอย่าง เช่น นักศึกษาที่ทำคะแนนการบ้านในช่วงไม่เกิน 20 คะแนน (ร้อยละ 50 ของคะแนนการบ้านทั้งหมด 40 คะแนน) พบว่าจะได้ลำดับชั้น C D และ F เท่านั้น

**ตารางที่ 3** คะแนนการบ้านและลำดับชั้น

คะแนนการบ้าน 40%	ลำดับชั้น A-F								รวม
	A	B+	B	C+	C	D+	D	F	
36-40	13	11	12	7	1	0	0	0	44
31-35	0	1	5	4	2	1	0	0	13
26-30	0	0	2	4	4	1	0	0	11
21-25	0	0	0	2	4	0	1	1	8
16-20	0	0	0	0	0	0	0	1	1
11-15	0	0	0	0	1	0	1	0	2
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	13	12	19	17	12	2	2	2	79

#### 4.1.2 งานฝึกทักษะท้ายภาคการศึกษา

หลังจากที่นักศึกษาได้เรียนและทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทักษะในการโปรแกรมมาพอสมควรดังแสดงในตารางที่ 2 แล้ว ในสัปดาห์สุดท้ายของภาคการศึกษา นักศึกษาจะได้ฝึกการนำความรู้ที่ได้ศึกษาทุกแบบฝึกหัดมาใช้ในการวิเคราะห์ชุดข้อมูลจริง



**รูปที่ 5** ตัวอย่างชุดข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://kaggle.com/>

โดยสื่อการสอนคือ วิดีโอสอนขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียดดังแสดงในหัวข้อ 3.2.2 โดยทักษะที่นักศึกษาจะได้ฝึกคือ

1) การนำความรู้ทั้งหมดมาประยุกต์การใช้งานในการวิเคราะห์ชุดข้อมูลจริง

2) การเลือกชุดข้อมูล การประเมินความสมบูรณ์ชุดข้อมูลและการเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้ดึงข้อมูลมาแสดงผล

โดยข้อมูลตัวอย่างจากเว็บไซต์ <http://kaggle.com/> แสดงดังรูปที่ 5 นักศึกษาจะสามารถเรียนรู้วิธีการเลือกข้อมูลและวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลได้จากวิดีโอที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้ดังแสดงในหัวข้อ 3.2.2 และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ได้ในรายวิชานี้ไปประยุกต์ในการหาความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาอื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

### 5. สรุปปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

การเรียนการสอนแบบ Active learning นั้นมีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาได้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ในวิชาการโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูลนั้น พบปัญหาดังนี้

#### 5.1. ปัญหาของการเรียนออนไลน์แบบ 100%

ในภาคการศึกษานี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกาศให้การเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ในการเรียนออนไลน์นั้น หากนักศึกษาปิดกล้องก็จะไม่สามารถทราบว่ามีนักศึกษานั้นยังติดตามการเรียนหรือไม่ การทำให้นักศึกษาเปิดกล้องถือว่าเป็นโจทย์ที่ยากและท้าทายเป็นอย่างมาก

#### 5.2. เนื้อหาและการเรียนรู้ยากในการฝึกฝนด้วยตนเอง

เนื้อหาที่มีรายละเอียดที่ต้องฝึกทักษะ แม้การเรียนการสอนในบางคาบจะจัดให้มีการเรียนแบบ Flipped Classroom แล้วแต่ก็พบว่า การดูวิดีโอหรือเรียนมาก่อนยังไม่สัมฤทธิ์ผลเท่าที่ควร ดังนั้นในเทอม

ถัดไปในการสอนเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python ผู้สอนจะยังสอนแบบ Flipped Classroom และจะเพิ่มเทคนิคต่าง ๆ เช่น แบ่งเนื้อหาให้สั้นเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และเพิ่มคะแนนในส่วนการเรียนล่วงหน้าเพื่อเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาให้มีความสนใจกับการเรียนมาล่วงหน้ามากยิ่งขึ้น โดยอ้างอิงจากปัญหาที่พบจะถูกนำมาพัฒนาการเรียนการสอน และนำแนวทางที่ได้ไปใช้ในเทอมต่อไป ๆ

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ Teaching and Learning Innovation Center มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่จัดโครงการพัฒนาอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ซึ่งทำให้เกิดแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนนี้ขึ้น ต่อมาขอขอบคุณที่มคณาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ ที่เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำ แก้ไขปัญหาและสนับสนุนมาตลอดทั้งภาคการศึกษา มา ณ ที่นี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] Caceffo, R., Gama, G., & Azevedo, R. (2018). Exploring active learning approaches to computer science classes. In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 922-927).

[2] McConnell, J. J. (1996). Active learning and its use in computer science. In Proceedings of the 1st Conference on integrating Technology into Computer Science Education (pp. 52-54).

[3] Contest Management System, (2004). CMS::Main, available online: <http://cms-dev.github.io>

[4] MAGGILOLO, S., MASCELLANI, G., & WEHRSTEDT, L. (2014). CMS: a Growing Grading System. Olympiads in Informatics, 8.

[5] Maggiolo, S., & Mascellani, G. (2012). Introducing CMS: A Contest Management System. Olympiads in Informatics, 6.

[6] CMU 15-112: Schedule Spring 2022, (2022). Available online: <https://www.cs.cmu.edu/~112/schedule.html>

[7] T. Bristol (2014), "Flipping the Classroom," Teaching and Learning in Nursing, vol. 9, pp. 43-46.

# ความท้าทายของ Project based learning ในการจัดการเรียนการสอน วิชาบรรยายของสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในสถานการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19

สุวรรณา เดชะรัตน์นางกูร<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
155 หมู่ 2 ถนนเลียบคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50100  
E-mail suwanna.dec@cmu.ac.th

## บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจากโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เพื่อนำมาในการปรับปรุงและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในกระบวนวิชา 605461 ไฮโดรคอลลอยด์และการใช้ประโยชน์ โดยผ่านการเรียนรู้จากกระบวนการให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนและจากการทำ project based learning ซึ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา ฝึกการวางแผนการทำงานและการทำงานเป็นทีมได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังได้นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้และสะท้อนให้เห็นภาพการใช้ประโยชน์จากความรู้ที่ได้เรียนได้ชัดเจนมากขึ้น

**คำสำคัญ:** project based learning, วิทยาศาสตร์, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

## 1. บทนำ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์ TLIC เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 สำหรับกระบวนวิชา 605461 ไฮโดรคอลลอยด์และการใช้ประโยชน์ ภาคบรรยาย 3 หน่วยกิต ซึ่งเป็นกระบวนวิชาเอกเลือกของหลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งรูปแบบเดิมสำหรับการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาดังกล่าวจะใช้การบรรยายทั้งหมด ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการสอบหรือคะแนนงานที่มอบหมายด้วยการพิจารณาจากผลงานชิ้นสุดท้ายเท่านั้น

ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนปรับปรุงกระบวนวิชาดังกล่าวให้มีการเรียนการสอนแบบ active learning มากขึ้นร่วมกับการทำ Project based learning มาใช้ในการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องไฮโดร

คอลลอยด์ คุณสมบัติ และบทบาทเชิงหน้าที่ต่างๆ ของสารแต่ละชนิดได้ทดลองนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์อาหารให้คุณภาพตามต้องการ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รวมทั้งได้ฝึกทักษะการวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหาและการทำงานเป็นทีม โดยผ่านการทำโครงการวิจัย เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณภาพตามต้องการ โดยนักศึกษาสืบค้นข้อมูล หาแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ข้อมูลกฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการติดต่อบริษัทที่จำหน่ายวัตถุดิบและไฮโดรคอลลอยด์ต่างๆ เพื่อนำมาใช้ การศึกษาข้อมูลการใช้งานของไฮโดรคอลลอยด์แต่ละชนิด การวางแผนการตลาดและการแบ่งหน้าที่การทำงาน โดยอาจารย์จะเป็นผู้ให้คำปรึกษา ประเมินและให้ข้อเสนอแนะกลับ (Feedback) ของตลอดกิจกรรม ทั้งนี้เพื่อมีส่วนร่วมในการเรียนรู้



ร่วมกันและการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาให้มากขึ้น

## 2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมส่งผลต่อลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันในแต่ละยุคสมัย โดยในปัจจุบันผู้เรียนซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Generation Z ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่กำลังเติบโต เรียนรู้ พัฒนาการ การส่งสมความรู้ต่างๆ ที่ได้รับและสืบทอดจากการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมอย่างก้าวกระโดดพร้อมกับการพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศก็มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผ่านอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสาร รวมทั้งสืบเสาะค้นคว้า เรียนรู้ แลกเปลี่ยน ข้อมูลต่างๆ สะดวกมากขึ้น มีความสุขกับการทำงานหรือกิจกรรมร่วมกับกลุ่มเพื่อน รวมทั้งการสื่อสารผ่านสังคม สื่อออนไลน์รูปแบบต่างๆ และเสนอความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดตนเองกับสังคมได้อย่างอิสระ และพร้อมรับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ผู้เรียนวัยนี้ต้องการที่จะให้ผู้อื่นยอมรับโดยการแสดงความต้องการและความรู้สึกมากขึ้น (ประสาธ, 2558) ดังนั้นการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาในยุคปัจจุบันจึงควรเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งการเรียนรู้ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

ในการออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 จะดำเนินการในลักษณะ “Teach less, Learn more” จากหลักการดังกล่าวนำมาสู่การประยุกต์ใช้เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอน โดยมีกระบวนการหลัก (ถนอมพร, 2557) โดยเริ่มต้นจากการรู้ที่นักศึกษาของกระบวนการวิชานี้คือใคร มีพื้นฐานความรู้ และทักษะอย่างไรบ้าง ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและแนวทางการประเมินผลได้

การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered Approach) ด้วยวิธี

การแบบ Project-Based Learning (PBL) เป็นการเปลี่ยนจาก Teaching-based เป็น Learning-based ทำให้เกิดการเรียนรู้ (Learning) มากกว่าการรับรู้ (Knowing) นอกจากนี้ยังปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนบางส่วนโดยใช้ ICT-Integrated Learning เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้เพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืน ซึ่งจะนำไปสู่ Active and Lifelong Learner ซึ่งทำให้เกิดผลดีต่อทั้งในการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตต่อไป

## 3. กระบวนการ

### 3.1. การประเมินผู้เรียน

ผู้เรียนในกระบวนการวิชานี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ผู้เรียนจึงมีความรู้พื้นฐานด้านวัตถุดิบ เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร การใช้วัตถุดิบอาหารชนิดต่างๆ การวางแผนการตลาด ความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ความรู้ด้านการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านกายภาพเคมีและการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งจัดว่ามีศักยภาพเพียงพอที่จัดทำการเรียนการสอนในรูปแบบ project based learning

เมื่อพิจารณาพฤติกรรม ลักษณะการเรียนรู้และการทำงานที่ผ่านมาของนักศึกษาพบว่าเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายดี แต่ยังขาดความกระตือรือร้นและแรงจูงใจในการทำงาน นอกจากนี้ยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะกระตุ้น จูงใจให้นักศึกษาทำโครงการ สืบค้น คิดสร้างสรรค์และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น โดยผู้สอนจะต้องรับฟังให้มากขึ้น สนับสนุน ช่วยเหลือและสะท้อนกลับ (feedback) เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจและสามารถปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น

### 3.2. การออกแบบการเรียนการสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและการสอนในศตวรรษที่ 21 จะดำเนินการในลักษณะ “Teach less, Learn more” เพิ่มการเรียนรู้แบบสืบค้นด้วยตนเองและการเรียนแบบ Project-based Learning โดยให้กำหนดรูปแบบกิจกรรมให้นักศึกษาได้ดำเนินการและลงมือปฏิบัติ ดังนี้

1. การมอบหมายงานให้นักศึกษานำตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารที่ตนเองสนใจมานำเสนอในชั้นเรียน โดยให้นำเสนอเกี่ยวกับความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ที่ตนเองเลือก ชนิดและบทบาทหน้าที่ของไฮโดรคอลลอยด์ที่นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ซึ่งนักศึกษาจะต้องสืบค้นข้อมูลของไฮโดรคอลลอยด์ต่างๆ ที่นำมาใช้เพิ่มเติม รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับของผลิตภัณฑ์นั้นบางส่วนเพื่อตอบคำถามจากเพื่อนและอาจารย์ที่เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอ

2. การทำ Project-based Learning โดยให้นักศึกษาคิดการแก้ปัญหาจากโจทย์หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นระบบทีม โดยเน้นการสร้างทักษะความคิดและการแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียน รวมทั้งมีการให้นักศึกษาใช้ความรู้ที่เรียนด้านอื่นๆ มาประกอบการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น การประเมินและวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารด้านกายภาพ ด้านเคมี และการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ร่วมกับวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาฯ ซึ่งในระหว่างกระบวนการอาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ช่วยจัดหาแนะนำแหล่งวัตถุดิบ และข้อมูลพื้นฐานที่เพียงพอต่อการทำโปรเจกต์ รวมทั้งสะท้อนกลับต่อเรื่องการวางแผนการทำงานด้านการจัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานที่นักศึกษาต้องการ

สำหรับภาคการศึกษาที่ผ่านมาได้จัดแบ่งกลุ่ม

ทำโปรเจกต์ 5 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับการจัดสรรเงินเพื่อนำไปจัดซื้อวัตถุดิบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือทดลองทำเมนูอาหาร สำหรับไฮโดรคอลลอยด์ที่นำมาใช้นั้นได้นำทุนบางส่วนจัดซื้อเนื่องจากบางชนิดมีราคาสูงหรือมีมาตรฐานเฉพาะสำหรับการใช้งาน สำหรับกิจกรรมจะครอบคลุมขั้นตอนดังนี้

- นักศึกษาจัดกลุ่มตามความสนใจและแบ่งหน้าที่ในการทำงาน

- กิจกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่การสร้างและคัดเลือกแนวความคิดผลิตภัณฑ์ ดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการจนได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

- จัดกิจกรรมนำเสนอผลงานเพื่อประเมินผลตอบข้อซักถาม ให้ข้อเสนอแนะและสรุปผล

#### การประเมินผลกิจกรรม

แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

- การประเมินการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาผ่านช่องทางการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีซึ่งประเมินโดยนักศึกษา

- การประเมินผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ โดยประเมินเป็นกลุ่ม ซึ่งจะประเมินในบางขั้นตอนของกิจกรรมที่เกิดขึ้น เช่น ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเลือกใช้ไฮโดรคอลลอยด์ เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะกลับ (feedback) นักศึกษาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

### 4. ผลที่ได้รับ

จากการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยเพิ่มกิจกรรมและเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ในรูปแบบ Project-based Learning ในวิชาเดิมที่มีแต่ภาคบรรยายและการประเมินผลโดยการสอบ ซึ่งนักศึกษาทำงานเป็นทีมและใช้ระยะเวลาในการทำงานที่นานขึ้น ประกอบกับข้อจำกัดด้านการเข้าห้องปฏิบัติการ การเข้าใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งความ

เสี่ยงต่อการติดเชื่อเนื่องจากเป็นรวมกลุ่มการทำงาน เป็นทีม ซึ่งก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อผลสัมฤทธิ์ต่อ การเรียนรู้ของนักศึกษา รวมทั้งปริมาณที่มอบหมาย อาจไม่เหมาะสมได้ และอาจเกิดข้อร้องเรียนขึ้นได้ ซึ่ง ทำให้ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการติดตามและประเมิน ผลในบางประเด็นจากเดิมที่เคยกำหนดไว้เบื้องต้น

จากผลการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียน สอนพบว่านักศึกษามีความสนใจเข้าเรียนมากขึ้น จำนวนผู้ขาดเรียนน้อยลง และสนใจเข้าร่วมกิจกรรม และมีส่วนร่วมกิจกรรมมากขึ้น รวมทั้งกล้าเสนอข้อคิด เห็นต่างๆ เพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจาก การที่ผู้สอนรับฟัง ให้โอกาสในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับข้อเสนอหรือความคิดเห็นจากนักศึกษา มากขึ้น รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสนับสนุน ให้คำปรึกษารวมทั้งสะท้อนคิดและการป้อนกลับ (feedback) พร้อมเหตุผล จึงส่งผลให้นักศึกษา ตระหนักรู้บทบาทของตนเองต่อการเรียนรู้ และมีส่วนร่วม มากขึ้น

แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่กล่าวข้างต้นเป็นข้อ สังเกตของผู้สอนและข้อมูลจากการรับฟังและ สอบถามจากนักศึกษาบางส่วนเท่านั้น

**ตารางที่ 1** ผลประเมินการสอนกระบวนวิชา 605461 จากฐานข้อมูล CMUMIS จากปีการศึกษา 2563 และ 2564 คิดเป็นร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมินจากจำนวน นักศึกษาที่ทำการประเมินคิดเป็นร้อยละ 100.00

หัวข้อ	ปีการศึกษา	
	2563	2564
1.การอธิบายให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับวิชา อื่นที่เกี่ยวข้องหรือการนำไป ประยุกต์ใช้	87.5	90.48
2.การส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและ ค้นคว้าด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ได้ ฝึกการคิดวิเคราะห์	90.0	88.57

หัวข้อ	ปีการศึกษา	
	2563	2564
3.วิธีการและเกณฑ์ในการวัดผล เหมาะสมกับเนื้อหากระบวนวิชา และการวัดผลสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ กระบวนวิชา	85.0	90.48
4.ปริมาณงานหรือกิจกรรมที่ กำหนดให้ทำนอกเหนือจากเวลา เรียนสอดคล้องกับระยะเวลา	85.0	90.48
5.สื่อการสอนและเอกสาร ประกอบการสอนสนับสนุนต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียน	86.25	90.48

ดังนั้นจึงพิจารณาผลการประเมินกระบวนวิชา จากนักศึกษา (ตารางที่ 1) ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวน วิชา 605461 ในปีการศึกษา 2563 และ 2564 เพิ่ม เดิมในบางหัวข้อ โดยเฉพาะประเด็นในเรื่องวิธีการและ เกณฑ์ในการวัดผลที่เหมาะสม การวัดผลที่สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้กระบวนวิชา (ข้อ 3) และ หัวข้อด้านปริมาณงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ นอกเหนือจากเวลาเรียน (ข้อ4) พบว่าการจัดการเรียน รู้แบบ Project-based Learning ในวิชาบรรยาย กลับ ส่งผลให้มีคะแนนประเมินในข้อ 3 และ 4 เพิ่มขึ้น

**ตารางที่ 2** ผลประเมินผู้สอนกระบวนวิชา 605461 จากฐานข้อมูล CMUMIS ปีการศึกษา 2563 และ 2564 คิดเป็นร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมินจากจำนวนนักศึกษาที่ทำการประเมินคิดเป็นร้อยละ 100.00

หัวข้อ	ปีการศึกษา	
	2563	2564
1.มีการใช้เทคนิควิธีสอนและสื่อประกอบการสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจบทเรียน	86.25	91.43
2.มีวิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาที่สอน	86.25	90.48
3.เปิดโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของผู้เรียนในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน	87.5	92.38

ด้านผลการประเมินในผู้สอน (ตารางที่ 2) พบว่าการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น รวมทั้งการเปิดโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของผู้เรียนในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนมีคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 91.43 และ 92.38 ตามลำดับ

จากผลการประเมินกระบวนวิชาและผู้สอนแสดงให้เห็นว่าการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนสอนของกระบวนวิชาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งเป็นภาคบรรยายและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการสอบมาเป็นการเพิ่มกิจกรรม active learning มากขึ้น การใช้คลิปและสื่อการสอนจากแหล่งอื่นๆ รวมทั้งการใช้ project based learning สามารถทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์การเรียนดีขึ้น

#### 4.1. ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา

- นักศึกษาได้เรียนรู้อย่างมีความสุขมากขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด ความ

สามารถและทักษะที่หลากหลายมาเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ และอาจารย์

- นักศึกษาให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ขาดเรียนน้อยลง

- นักศึกษาเรียนรู้ สืบค้น ค้นคว้าหาแหล่งข้อมูลต่างๆ ด้วยตนเองมากขึ้น เนื่องจากในบางหัวข้อยังไม่ได้สอนในชั้นเรียน นอกจากนี้ในผลิตภัณฑ์บางชนิดที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้น เช่น เบคอนสามชั้นแบบ plant based หรือ ชอกโกแลตลาวา ซึ่งผู้เรียนไม่เคยทำมาก่อน ต้องไปศึกษากระบวนการทำผลิตภัณฑ์จากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

- ทักษะด้านการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างเหมาะสม เนื่องจากเป็นการทำงานเป็นทีมจึงอาจมีความคิดเห็นที่ไม่ตรงกันหรือมีข้อขัดแย้งเกิดขึ้น ดังนั้นการทำงานเป็นทีมเพื่อให้เป้าหมายสำเร็จจึงต้องฝึกฝนทักษะดังกล่าว

- ฝึกทักษะการวางแผนการทำงาน เนื่องจากมีข้อจำกัดทั้งทางด้านการเข้าห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ระยะเวลาการทำงานที่สั้นมากขึ้น ชนิด ราคาวัตถุดิบ ความยากในการจัดซื้อหรืองบประมาณที่กำหนดให้ จึงทำให้ต้องแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบการทำงานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เสร็จตามเวลาที่กำหนด

- ฝึกทักษะด้านการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเกิดจากการปรับเปลี่ยนการจัดทำรายงานแบบกระดาษมาลงในสื่อออนไลน์ รวมทั้งการนำเสนอผลงานผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งนักศึกษาบางกลุ่มได้จัดทำคลิปนำเสนอเพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ดีขึ้น

#### 4.2. ผลลัพธ์ต่ออาจารย์

ผู้สอนได้มีโอกาสทดลองปรับใช้รูปแบบการเรียนการสอนจากเดิม ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเลือกใช้เครื่องมือหรือสื่อต่างๆ ที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถทำความเข้าใจในเรื่องการ

ออกแบบการเรียนรู้และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมมากขึ้น

ผู้สอนได้มีโอกาสฝึกความสามารถในการวิเคราะห์ผู้เรียนได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ สติปัญญา ทักษะคิด จุดอ่อนจุดแข็งในตัวผู้เรียนมากขึ้นทำให้มีความเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการมากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนทัศนคติของตนเองต่อผู้เรียนที่มีความต้องการ ความสามารถในการเรียนรู้ การทำงาน ทักษะการดำเนินชีวิต การแก้ไขปัญหาและเป้าหมายของชีวิต และการเรียนที่แตกต่างกัน

- เพิ่มประสบการณ์ด้านวิชาการและการพัฒนาตนเอง รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษามากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการสะท้อนคิดและการ ป้อนกลับ (feedback) ระหว่างกันมากขึ้น

## 5. สรุป

จากผลการดำเนินการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านโครงการนี้ สามารถทำให้นักศึกษาสามารถฝึกทักษะและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงการวิจัย (project based learning) เพื่อฝึกการวางแผนการทำงานและการทำงานเป็นทีม รวมทั้งได้นำความรู้ที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามต้องการ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลให้การเรียนการสอนอยู่ในรูปแบบออนไลน์ทั้งหมด ข้อจำกัดในการเข้าห้องปฏิบัติการซึ่งทำให้ไม่สามารถทำโปรเจกต์เป็นระยะเวลานานเกือบ 2 เดือน รวมทั้งมีนักศึกษาบางคนอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงสูง จึงทำให้นักศึกษาจำนวนหนึ่งต้องกักตัวเนื่องจากอยู่ในพื้นที่เสี่ยงเดียวกัน ส่งผลให้ระยะเวลาในการทำงานจำกัดและสั้นมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษายังสามารถที่จะดำเนินการโปรเจกต์จนสำเร็จ

สำหรับการเรียนรู้ที่ได้จากดำเนินโครงการดังกล่าวพบว่าการจัดการเรียนการสอน โดยปรับเปลี่ยนในรูปแบบ active learning มากขึ้น โดยมีกิจกรรมให้นักศึกษาได้แสวงหา สืบค้นความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นทำให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองมากขึ้นนอกเหนือจากความรู้ภายในห้องเรียน ในด้านการจัดการเรียนรู้แบบ project based learning ในวิชาบรรยายในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์การเรียนดีขึ้นแม้ว่าจะมีอุปสรรคด้านการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นผลจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ดังนั้นหากพ้นช่วงวิกฤติ จะทำให้การเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านกิจกรรมดังกล่าวได้ดีมากขึ้น ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการประเมินผลการเรียนการสอนของวิชาบรรยายในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แต่อย่างไรก็ตามการที่จะนำพาให้การดำเนินงานและปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนได้ประสบผลนั้นผู้สอนจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียนรับทราบและระบุแนวทางการประเมินผลที่ชัดเจน ต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและทำหน้าที่สนับสนุนช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา (facilitator) รวมทั้งจะต้องสะท้อนคิดหรือให้ feedback ทุกครั้งพร้อมเหตุผลเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและตระหนักถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มา ณ ที่นี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] ประสาท เนืองเฉลิม. 2558. แนวการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. วารสารพัฒนาการเรียน การสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 9(1), 136-154.

[1] ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2557. ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อการพัฒนาอาจารย์ของ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. [http://www.pharmacy.cmu.ac.th/unit/unit\\_files/files\\_download/2\\_014-04-10.Pdf](http://www.pharmacy.cmu.ac.th/unit/unit_files/files_download/2_014-04-10.Pdf)

## การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคมเศรษฐกิจ (Environmental Impact Assessment in Socio-economics: EIA/EHIA)

อนุพงศ์ วงศ์ไชย

ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถ. ห้วยแก้ว ต. สุเทพ อ. เมืองเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200  
E-mail: add.a@hotmail.com

### บทคัดย่อ

กระบวนการวิชาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคมเศรษฐกิจ (Environmental Impact Assessment in Socio-economics: EIA/EHIA) เปิดสอนให้แก่นักศึกษาสาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอน คือ อาจารย์บรรยายเนื้อหาภายในห้องเรียน จากนั้นมอบหมายงานให้นักศึกษากลับไปอ่านเพิ่มเติมเพื่อสอบเก็บคะแนน ซึ่งการเรียนแบบดังกล่าวทำให้นักศึกษาบางรายที่ไม่เข้าใจในเนื้อหา ส่งผลให้เรียนได้ช้ากว่าเพื่อน และทำข้อสอบได้คะแนนต่ำ อีกทั้งนักศึกษาไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังนั้น ผู้สอนต้องการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นแบบใหม่ คือ ลดการบรรยายเนื้อหาภายในห้องเรียนลง แต่จะเน้นการสอนที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และเน้นให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นหลัก จากการจัดให้มีกิจกรรมภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียน เช่น การใช้สื่อออนไลน์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง แล้วนำสิ่งที่ค้นคว้าได้มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องเรียนโดยใช้รูปแบบของสร้างรูปแบบการจำลองสถานการณ์การประเมินผลกระทบทางสังคมเศรษฐกิจ และการนำเสนอในชั้นเรียนออนไลน์ จากนั้นก็ได้มีการอภิปรายร่วมกันระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ จากผลของการปรับเปลี่ยนมาใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ร่วมกับ Flipped Classroom พบว่านักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่ออาจารย์และเพื่อนร่วมชั้นเรียน มีความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นขณะเรียน กล้าแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น นักศึกษารู้สึกสนุกสนานไปกับการเรียน ลดความตึงเครียดขณะเรียน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่เน้นความเป็นกันเองระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ดังนั้นในอนาคตควรมีการขยายรูปแบบการเรียนการสอนไปยังกระบวนการอื่น ๆ ต่อไป

**คำสำคัญ:** การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคมเศรษฐกิจ, ศตวรรษที่ 21, Active Learning

### 1. บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และประเทศให้มีความก้าวหน้า ไม่ว่ายุคสมัยใดการศึกษายังคงเป็นสิ่งจำเป็นอยู่เสมอ แต่ด้วยยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาจึงจำเป็นที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับยุคปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นมิติใหม่ของวงการการศึกษา [5] โดย

การศึกษาปัจจุบันเน้นการพัฒนาทางด้านทักษะเป็นหลัก เดิมการศึกษาอยู่ในรูปแบบของการเรียนในห้องเรียนรู้อาจสิ่งทีผู้สอนบรรยายให้ฟัง โดยการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน อีกทั้งผู้เรียนไม่สามารถแสดงทักษะที่มีได้อย่างเต็มที่

การศึกษาแบบศตวรรษที่ 21 เน้นการเรียนรู้จากทักษะของผู้เรียนเป็นหลัก ซึ่งทักษะเหล่านี้ประกอบด้วย 1) ทักษะการสื่อสาร ข้อมูลสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ 2) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม 4) ทักษะความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ 5) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 7) การเขียนและการพิมพ์ 8) การอ่าน และการฟัง 9) การคำนวณ 10) การตั้งคำถาม 11) การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม 12) ทักษะความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 13) ทักษะอาชีพและทักษะการใช้ชีวิต 14) การจัดการองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้ 15) ความสามารถในการใช้เหตุผล 16) ทักษะการเรียนรู้ที่แท้จริง 17) การเรียนรู้เชิงกระบวนทัศน์ 18) ทักษะการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง 19) คุณธรรม จริยธรรม [3]

ดังนั้นผู้สอนจึงต้องการที่จะปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนแบบเดิม เพื่อให้เข้ากับยุคสมัยในปัจจุบัน ผู้สอนจึงเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีภาคเรียนที่ 1/2564

## 2. หลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

การศึกษานี้ใช้หลักการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเน้นผลลัพธ์ที่เกิดกับนักศึกษา (Student Outcomes) ทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก (Core Subjects) ลักษณะการเรียนรู้คือ นักศึกษาเป็นผู้ที่ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเป็นหลัก โดยอาจารย์มีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา เน้นกิจกรรมสร้างทักษะภายในชั้นเรียน ลดชั่วโมงการบรรยาย การเรียนเช่นนี้ทำให้ผู้เรียนมีทักษะทางด้านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และวางแผน

การเรียนในศตวรรษที่ 21 ให้ความสำคัญใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 2) ระบบสนับสนุนการศึกษา โดยองค์ประกอบเกี่ยวกับองค์ความรู้ทักษะพฤติกรรมและคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 [6, 7] ได้รวบรวมองค์ประกอบของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เด็กและเยาวชนควรมีประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C คือ 3R ได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing)

คณิตศาสตร์ (Arithmetic) 4C ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การสื่อสาร (Communication) การร่วมมือ (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี



รูปที่ 1 กรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [4]

หลักที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ 21 ของผู้สอนคือการเน้นให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์มากที่สุด ดังนั้น การเสริมสร้างองค์ความรู้ (content knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (specific skills) ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (expertise) และสมรรถนะของการรู้เท่าทัน (literacy) จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนในการเรียนรู้ยุคสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 [1]

## 3. กระบวนการเรียนรู้

### 3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา Environmental Impact Assessment in Socio-economics ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา Environmental Impact Assessment in Socio-economics ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 6 คน



### 3.2. กิจกรรมการเรียนการสอน

ก่อนเริ่มเรียนวิชา Environmental Impact Assessment in Socio-economics อาจารย์ผู้สอนสำรวจความเข้าใจเบื้องต้นของนักศึกษาโดยให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามประเมินตนเองก่อนเริ่มเรียนครั้งแรก และหลังเรียน (ท้ายเทอม) เพื่อนำมาเปรียบเทียบและประเมินผล โดยแบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้ (1) ความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอ (2) ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมือ (3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ในการตอบแบบสอบถามใช้วิธีการให้คะแนน 5 ระดับ (1=น้อยที่สุด, 2 =น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก และ 5 = มากที่สุด) โดยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงชั้นคะแนนของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) ) [2] ดังนี้

ระดับมากที่สุด	4.50 – 5.00
ระดับมาก	3.51 – 4.50
ระดับปานกลาง	2.51 – 3.50
ระดับน้อย	1.51 – 2.50
ระดับน้อยที่สุด	1.00 - 1.50

และนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ส่วนกิจกรรมที่ทำเป็นประจำในการเรียน คือ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และนักศึกษาด้วยกันเอง โดยหัวข้อในการอภิปรายอาจารย์จะเป็นผู้กำหนดหัวข้อในการศึกษาค้นคว้า หรือเป็นหัวข้อที่เกิดขึ้นจากความสนใจของนักศึกษาเอง โดยนักศึกษาสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในการเรียนรู้ได้ ซึ่งหน้าที่หลักของนักศึกษาคือ การศึกษาหาข้อมูลด้วยตัวเอง จากนั้นนำข้อมูลที่ศึกษาได้มาอภิปรายร่วมกัน ส่วนอาจารย์มีหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา และออกแบบกิจกรรม นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมการนำเสนอ โดยกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ทำให้นักศึกษามีอิสระภาพทางความคิด เนื่องจากการนำเสนอผลงานนี้นักศึกษาสามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบ

ขึ้นอยู่กับความถนัดของนักศึกษา ดังนั้นกิจกรรมเหล่านี้จึงเป็นการเสริมทักษะได้อย่างเต็มที่

### 3.3. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน

เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงมีมาตรการการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ โดยกระบวนวิชานี้จัดให้มีการเรียนการสอนผ่านระบบ Microsoft Teams เป็นหลัก ส่วนสื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอนนั้น ได้แก่ ข่าว สื่อโซเชียล (YouTube, Facebook, Zoom) และสื่อการสอนที่อาจารย์จัดทำขึ้น

## 4. ผลที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรม

ผลจากการเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำภาคเรียนที่ 1/2564 ของกระบวนวิชา Environmental Impact Assessment in Socio-economics โดยรวม พบว่า นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน มีความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นขณะเรียน กล้าคิดและแสดงความคิดเห็นมากขึ้น อีกทั้งนักศึกษามีการพิจารณาไตร่ตรอง อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลมากขึ้น นอกจากนี้การนำเสนอ และการศึกษาที่ไม่จำกัดขอบเขต ส่งผลให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีได้อย่างเต็มที่ มีอิสระภาพทางด้านเทคโนโลยีอย่างกว้างขวาง ในการสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับอาจารย์ผู้สอนนั้น นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่ออาจารย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากอาจารย์สร้างบรรยากาศในการเรียนที่เป็นกันเอง ไม่ยึดเยียดเนื้อหาจนเกินไป ส่งผลให้นักศึกษารู้สึกผ่อนคลายในการเรียน ทำให้นักศึกษากล้าที่จะถามและปรึกษาอาจารย์มากขึ้น

เมื่อวิเคราะห์แยกตามหัวข้อการประเมินข้างต้นพบว่า ก่อนเรียนนักศึกษามีความสามารถในการสื่อสารและนำเสนออยู่ในระดับน้อย ( $\bar{x} = 1.92$  และ S.D. = 0.68) และเมื่อหลังเข้าร่วมโครงการผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.21$  และ S.D. = 0.75) ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การประเมินความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังจากการเข้าร่วมโครงการ

ความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
ก่อนเรียน	1.92	0.68	น้อย
หลังเรียน	4.21	0.75	มากที่สุด

ส่วนความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมือ พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมืออยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.63$  และ  $S.D. = 0.47$ ) และเมื่อหลังเข้าร่วมโครงการผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.58$  และ  $S.D. = 0.46$ ) ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การประเมินความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมือของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังจากการเข้าร่วมโครงการ

ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมือ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
ก่อนเรียน	2.63	0.47	ปานกลาง
หลังเรียน	4.58	0.46	มากที่สุด

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.75$  และ  $S.D. = 0.44$ ) และเมื่อหลังเข้าร่วมโครงการผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.38$  และ  $S.D. = 0.85$ ) ดังตารางที่ 3

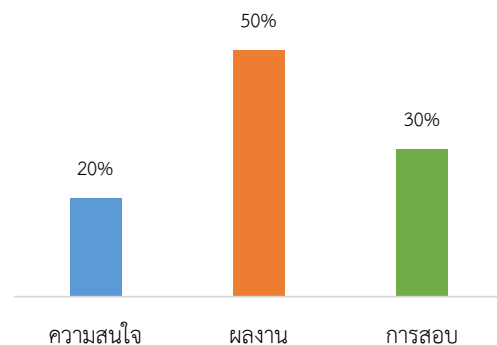
**ตารางที่ 3** การประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังจากการเข้าร่วมโครงการ

ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและความร่วมมือ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
ก่อนเรียน	2.75	0.44	ปานกลาง
หลังเรียน	3.38	0.85	มาก

ดังนั้นจากการเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงให้เห็นว่า การเรียนในรูปแบบศตวรรษที่ 21 ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา อีกทั้งนักศึกษามีการพัฒนาตนเองจึงทำให้ผลที่ได้อยู่ในระดับมาก ถึงมากที่สุด

ในการประเมินผลการเรียนนั้นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ การประเมินผลแบบการให้คะแนน และการประเมินผลแบบ Rubrics ส่วนข้อมูลที่น่าสนใจ ประเมินผลการเรียนมีดังนี้

1. ความสนใจเรียนของนักศึกษา (การเข้าเรียน และ การตอบคำถามในชั้นเรียน)
2. ผลงานการนำเสนอที่นักศึกษาสนใจศึกษา ค้นคว้า โดยหัวข้อนี้ใช้วิธีการประเมินผลโดยวิธี Rubrics แบ่งการประเมินเป็น 4 ระดับ
3. การสอบเพื่อวัดความเข้าใจ (การสอบกลางภาค และปลายภาค) โดยสัดส่วนในการประเมินถูกแสดงไว้ดังรูปที่ 2.



**รูปที่ 2** สัดส่วนการประเมินผล

## 5. สรุป

### 5.1. บทเรียนที่ได้รับ

บทเรียนที่ได้รับจากโครงการนี้ คือทำให้ทราบว่านักศึกษาทุกคนมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่ไม่เท่าเทียมกัน

หากมีการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมที่ใช้การบรรยายเป็นหลัก ประเมินผลจากการสอบเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้นักศึกษาที่เรียนช้ากว่าเพื่อน ทำข้อสอบได้คะแนนต่ำ รวมถึงไม่สามารถแสดงศักยภาพของตัวเองได้ อีกทั้งนักศึกษาจะไม่มีโอกาสฝึกฝนทักษะในด้านอื่นๆ ดังนั้นการเรียนแบบศตวรรษที่ 21 สามารถแก้ไขปัญหาข้างต้นได้

### 5.2. แนวทางการขยายผล

ในอนาคตมีแนวทางในการขยายผลปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนไปยังวิชาอื่น ให้อยู่ในรูปแบบ PBL (Project-based Learning)

## 7. เอกสารอ้างอิง

เจษฎา กิตติสุนทร และวาสนา กิรติจำเริญ (2560). การศึกษาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษารายวิชาการพัฒนาหลักสูตรตามรูปแบบ Big Five Learning, วารสารชุมชนวิจัย, มกราคม - เมษายน 2560, หน้า 103-112

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น

ระพีพัฒน์ หาญโสภณ, พระมหาศุภชัย ศุภกิจใจ, ประยุทธ์ ชูสอน, สุทธิพงษ์ สนสุวรรณและมณฑกานต์ บุ่งเสน่ห์ (2563). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ, วารสารวิชาการธรรมทรรศน์, 19, มิถุนายน 2563, หน้า 163-172

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรืองและ อธิป จิตตฤกษ์ (2556). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : โอเพ่นเวิลด์

สุนทร ลินธพานนท์. ( 2558 ). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่...เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.

Office of Learning and Youth Quality Promotion (2012). New Future Skills: How to learn in the 21st, available online: <http://www.qlf.or.th/home/Contents/417>

The Glossary of Education Reform (2016). 21st Century Skill, available online: <http://edglossary.org/21stcentury-skills>

### 5.3. ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องด้วยสถานการณ์ปัญหาโรคระบาดโควิด 19 มหาวิทยาลัยจึงมีมาตรการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ทำให้นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้นอกสถานที่ได้ตามแผนที่กำหนดไว้ในโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ เช่น การเล่นเกมส์ ไม่สามารถทำได้ ด้วยเหตุนี้อาจารย์ผู้สอนจึงแก้ไขโดยเรียนแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Microsoft Teams ประกอบกับการใช้สื่อออนไลน์ต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรการของมหาวิทยาลัยและสามารถดำเนินโครงการต่อไปได้

## 6. กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประเภทเรียนที่ 1/2564 ประเภททุน Type B Active Learning + Flipped-Classroom

รายงานฉบับสมบูรณ์ผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้  
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2564  
ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่