

ผลการจัดการเรียนรู้ 21st Century Learning ประจำปีการศึกษา 2563

CMU21

รายงานฉบับสมบูรณ์ผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ISBN : 978-616-398-632-0

กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
**Science and
Technology**





รายงานผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563
กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ISBN (e-book) : 978-616-398-632-0



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) : 978-616-398-632-0

บรรณาธิการ
อานันท์ สีสพิทักษ์เกียรติ
ธัญพิชชา อรินตะ
จุฑามาศ สีสี

ติดต่อ
tlic@cmu.ac.th

บทความนี้เอกสารนี้ สงวนลิขสิทธิ์ © 2563 โดยผู้เขียนนอกเสียจากได้ระบุเป็นอย่างอื่น
เอกสารนี้สามารถเผยแพร่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์หรือไฟล์ดิจิทัลสำหรับการศึกษาส่วนตัวหรือการเรียนการสอน
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 ในการดำเนินการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้มุ่งเน้นในการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ (1) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายที่ลดลง (2) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (3) การใช้ ICT ในการเรียนการสอน และ (4) การวัดประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ในศตวรรษที่ 21 และการสนับสนุนด้านนวัตกรรมการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปีการศึกษาที่ 2562 ซึ่งมหาวิทยาลัยมีโครงการรวมทั้ง 5 รูปแบบ ได้แก่ โครงการ Type A เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning ที่ส่งเสริมให้อาจารย์ลดการบรรยายหน้าชั้นเรียน Type B เป็นการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom ที่เน้นส่งเสริมให้อาจารย์นำเนื้อหาส่วนบรรยายของตนสร้างเป็นสื่อในรูปแบบ Online โครงการ Type C เป็นทุนส่งเสริมการสอนแบบบูรณาการข้ามกระบวนการเรียนการสอน โดยเป็นจุดเริ่มต้นของการมอง ภาพรวมของการศึกษาอันเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนแบบ Outcome-based Education (OBE) โครงการ Type X: CMU MOOC เป็นทุนส่งเสริมให้อาจารย์ร่วมผลิตสื่อออนไลน์ในระบบเปิด และโครงการ Type X: Innovation เป็นทุนหัวข้อเปิดสำหรับอาจารย์ที่ต้องการนำนวัตกรรมการเรียนรู้อื่นๆ มาทดลองใช้ และมีศักยภาพในการเป็นต้นแบบที่สามารถนำไปขยายผลให้กับมหาวิทยาลัยได้ในวงกว้าง

เกี่ยวกับศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีนโยบายในการจัดตั้งศูนย์ TLIC (Teaching & Learning Innovation Center) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ในการพัฒนาทักษะด้านการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบสนองนโยบายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยพันธกิจหลักของ TLIC มี ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 พัฒนา คำนคว้า ทดลอง และเผยแพร่ต้นแบบนวัตกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ที่ขับเคลื่อน ด้วยเทคโนโลยี ด้านที่ 2 พัฒนาเทคโนโลยีและบริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดขั้นตอน สร้างความโปร่งใสใน การบริหารการเรียน การสอน และด้านที่ 3 พัฒนาอาจารย์ เสริมสร้างทักษะการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยใช้เทคโนโลยีเป็น เครื่องมือสำคัญ ประสานความร่วมมือกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องเดิม ได้แก่ สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา และกอง บริหารงานบุคคล เพื่อให้การพัฒนาอาจารย์เกิดผลก้าวหน้าอย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

กรรมการและผู้มีส่วนร่วมในโครงการประจำปีการศึกษา 2563

กรรมการดำเนินงาน

อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ
ธัญพิชชา อรินดี๊ะ
จุฑามาศ สีธิ

กรรมการวิชาการ

อานันท์ สี่พิทักษ์เกียรติ
วรลักษณ์ อังศุวารางกูร
อาณัติ เตวี
ศิริพร เพียรสุขมณี
วรรณพร ทะพิงค์แก
อภิโชค เลชะกุล
ณัฐวัฒน์ ล่องทอง
อลิษา ตรีโรจนานนท์
ปิยเดช อัครโพธิวงค์
พัชรี วรกิจพูนผล
ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร
ปรานอม ต้นสุขานันท์
มณิษฐา จินตพิทักษ์
อาทิตยา อินยง
ปรกต รุ่งศรี
จาริตา ประทีปะเสน

CMU ED Talks

21st Century Learning

2021

อาจารย์ต้นแบบแนวปฏิบัติที่ดีด้านการเรียนการสอน
โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21
ประจำปีการศึกษา 2563



Best Practice
อ.ดร.วิชัยพงษ์ นงยงค์
Dr. Wichaiyong Nongyong
wongyong@cmu.ac.th



Exemplary
อ.ดร.นัชชา กู
Assoc. Prof. Dr. Natcha Koo
natcha@cmu.ac.th



Exemplary
อ.ชินดา จันทร์โณ
Chinda Jantana
jantana@cmu.ac.th



Exemplary
อ.ดร.เนติยา นิชะริ
Assoc. Prof. Dr. Tanyee Niyomsri
tanyee@cmu.ac.th



Exemplary
อ.ดร.จิตกาชา ฉายา
Assoc. Prof. Dr. Jitkha Chanya
jitkha@cmu.ac.th



Distinguished Educator
อ.ดร.นุชวัน จิตพัคดี
Assoc. Prof. Dr. Nuchwan Jitpakdee
jitpakdee@cmu.ac.th



Distinguished Educator
อ.ดร.พิชาน กองศรี
Assoc. Prof. Dr. Pichan Kongsri
pichan@cmu.ac.th



Distinguished Educator
อ.ดร.จกกริณี เจี
Assoc. Prof. Dr. Jakkrit Jee
jakkrit@cmu.ac.th



Winner Popular MOOC
อ.ดร.วิชัยพงษ์ นงยงค์
Dr. Wichaiyong Nongyong
wongyong@cmu.ac.th

สารบัญ

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับโครงการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ . . .	9
<i>กฤติยา ศักดิ์ศรีสถาพร</i>	
รูปแบบการเขียนบทความเพื่อนำเสนอในงาน CMU 21 st Century Learning Day ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	16
<i>จิรัชณิน กิติกา</i>	
กระบวนการเรียนการสอนด้วย Project Based Learning ในวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (605302) สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	23
<i>ชิตาพัฒน์ ไบजू, ยุทธนา พิมลศิริผ¹ และ สุวรรณมา เดชะรัตน์างกูร</i>	
โครงการบูรณาการข้ามวิชาแบบ Active Learning การรู้จำแบบ และ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	30
<i>ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร</i>	
โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563 วิชาเคมีผลิตภัณฑ์ทางทะเล 2 (606264)	36
<i>ธรรณพ เหล่ากุลดิลก</i>	
การเรียนรู้โดยใช้กูเกิล เอิร์ธ โปร ในการสำรวจธรณีแปรสัณฐานโลก Learning by Using Google Earth Pro to Explore Global Tectonics	43
<i>นิตติ มั่นเข้มทอง และ เศรษฐ์ สันติธรางกูร</i>	
การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในกระบวนการวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451)	53
<i>นิตติ คำเมืองลือ, ประดิษฐ์ เทอดทูล และ ญัฐ รัชยะพงษ์</i>	
การเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิชา 252353 และ วิชา 604431ผ่านกระบวนการทำโครงการงาน	61
<i>บุญศรี แก้วคำอ้าย และ นพพล เล็กสวัสดิ์</i>	
กรณีศึกษารูปแบบการสอนออนไลน์ในรายวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์	69
<i>ปัทมา ลงกานี</i>	
การจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีขนมหวาน แบบการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะในการพัฒนาสูตร กรรมวิธี การผลิต และการจำหน่าย	78
<i>ปิยวรรณ ลิ้มไพศาล สุวรรณมา เดชะรัตน์างกูร กัญญรัตน์ สุทธิภักดี และ วิญญู ศักดาพร</i>	

Active Learning in Classical Mechanics Course การเรียนรู้เชิงรุกในกระบวนวิชา กลศาสตร์แบบฉบับ. . 87

พรรรัตน์ วัฒนกลวิวิช

Active Learning and Flipped-classroom for Statistical Research Methodology Course CMU 21st Century Learning Day ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ 94

พิมพ์ภา ธาณินพงศ์ และ พิมพ์วรรษย์ ศรีคำมูล

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาวิศวกรรมกระบวนอาหาร 1 101

ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล¹ และ ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล¹

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แก่ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา กระบวนวิชาคณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน 107

ภาคภูมิ เพ็ชรประดับ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการทำโครงการ Project-Based Learning (PjBL) เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy” 117

มณิชาวล จินตพิทักษ์

การใช้แบบจำลองผังโรงงาน ร่วมกับสื่อออนไลน์ ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มในกระบวนวิชา 601346 การแปรรูปอาหาร 3 134

รวีศ ทิศคร

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ วิชาการสื่อสารและการนำเสนองานออกแบบ. 142

รัฐพงษ์ อังกลสิทธิ์

แอ่งสะสมตะกอนจำลองกับการเรียนรู้ทางธรณีวิทยารูปแบบใหม่ 151

รัตนภรณ์ พองเงิน

Active Learning in CS Introductory Course using Lego Mindstorms 156

รัศมีทิพย์ วิดา และ เสมอแซ สมหอม

แนวทางการจัดการเรียนรู้การผลิตสุกรรูปแบบใหม่ ในศตวรรษที่ 21 New Approaches of Educational Management for Swine Production in the 21st Century. 165

วรรณพร ทะพิงค์แก มนตรี ปัญญาทอง และ อรณี ศรีนวล

การพัฒนาแบบการเรียนรู้ด้วยแอ็คทีฟไอซีทีและโครงการ (Active ICT and Project base learning: AiPL) กรณีศึกษากระบวนวิชา 356210 สัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเบื้องต้น. 171

วัชรพงศ์ นรพัลลภ

ห้องเรียนกลับด้านกับวิชาการประกันคุณภาพ	179
<i>วาปี มโนภินิเวศ</i>	
การบูรณาการข้ามกระบวนวิชา 954374 Analysis and Design in Sales and Distribution Module ,954370 Analysis and Design in Materials Management Module และ 255497 Advanced Topic in IE II.	185
<i>วิมลบุญ จีระผาบุตร ภัทรพร คุ้มฉายกร และ วาปี มโนภินิเวศ</i>	
การจัดการเรียนรู้ Active Learning กับวิชา อาหารฮาลาล (Halal Food).	194
<i>ศศิธร ใบฟอง</i>	
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 กระบวนวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2563.	202
<i>ศิริพร โทลา และ มินตรา ศิลอุดม</i>	
การจัดทำคลังสื่อการสอนในวิชา 951100 (ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน) วิชาศึกษาทั่วไปของสาขาวิชาแอนิเม ชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี เพื่อปรับตัวสู่ CMU 21 st Century Learning .	208
<i>ศุภรดา ประภาวงศ์</i>	
การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในกระบวนวิชา การจัดการห่วงโซ่อุปทานใน อุตสาหกรรมอาหาร	217
<i>สรญา เขียวนาวาวงศ์ษา</i>	
การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ของการสั่นสะเทือนและคลื่นโดยอาศัยห้องเรียนกลับ ด้านและการทำให้สมการทางคณิตศาสตร์จับต้องได้ด้วยเซ็นเซอร์และสื่อพิมพ์สามมิติ.	224
<i>สุกฤต สุจริตกุล</i>	
โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563 มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ : การเรียนรู้เชิงรุกและนอกชั้นเรียนตอบสนองแนววิถีใหม่กระบวนวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐาน อาหาร (Food Legislation and standards)229	
<i>สุคันธา โอศิริพันธ์ุ</i>	
การจัดการเรียนการสอน Active Learning ในรายวิชา เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Technology).	237
<i>สุมาลี สง่าเมือง</i>	
การเรียนรู้แบบบริข (R.I.C.H. Learning) และการสอนออนไลน์เชิงรุก (Active Online Learning) ในกระบวน วิชาแคลคูลัสขั้นสูง.	244
<i>อดิชาต เกตตะพันธ์ุ</i>	

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับโครงการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

กฤติยา ศักดิ์ศรีสถาพร¹

¹วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
E-mail: krittiya.s@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในชั้นเรียนเป็นวิธีหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอน ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2563 นี้ ผู้สอนได้เลือกใช้วิธีโครงการเป็นฐาน (Project-based learning) ร่วมกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยได้แบ่งวิธีการเรียนการสอนเป็น 2 ช่วงคือในห้องเรียน (Onsite) และ Online ผ่านโปรแกรม Zoom มีเนื้อหาหลักคือการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยกำหนดโครงการให้นักศึกษาพัฒนาเกมดิจิทัลเป็นกลุ่ม ทั้งหมด 4 กลุ่มรวม 4 ผลงาน มีการทำกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนและการนำเสนอผลงานและการประเมินผลงานโดยสมาชิกในชั้นเรียน ซึ่งผลการประเมินการสอนของอาจารย์ โดยนักศึกษาจากจำนวนนักศึกษาที่ทำการประเมินคิดเป็นร้อยละ 100 สรุปผลการประเมินการสอนทั้งวิชา ได้คะแนนเฉลี่ย 4.29 คิดเป็นร้อยละ 85.83 อยู่ในระดับดี ส่วนผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนทั้งวิชา ได้คะแนนเฉลี่ย 4.46 คิดเป็นร้อยละ 89.29 อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: Project-based Learning, Active Learning, Digital Game, Game-based Learning

1. บทนำ

วิธีการเรียนรู้ด้วยโครงการเป็นฐาน (Project-based learning) เป็นวิธีหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ที่ใช้การเรียนรู้จากประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เป็นวิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยโครงการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง ที่เป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สรรวจค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยผู้สอนหรือครูจะเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้ (Teacher) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide) ทำหน้าที่ออกแบบกระบวนการเรียน

รู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วง [1-2]

กระบวนการวิชาหัวข้อเลือกสรรทางการพัฒนาเกม 2 (SEL TOPICS IN GAME DEV II) เป็นหนึ่งในวิชาเลือกของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือ 4 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาแอนิเมชันและเกม วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชานี้ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่สนใจในงานสายอาชีพเกี่ยวกับการพัฒนาเกมดิจิทัล ซึ่งนักศึกษากลุ่มนี้มีพื้นฐานการเรียนในปี 1 และ 2 สายวิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชาของกระบวนการเรียนการสอนนี้ค่อนข้างเปิดกว้างสำหรับผู้เรียนและผู้สอนที่มีความสนใจร่วมกัน ในแต่ละภาคการศึกษาโดยก่อนที่จะเปิดได้ทำการสำรวจความต้องการปีนี้ จึงได้เปิดวิชาหัวข้อเลือกสรรทางการพัฒนาเกม 2 โดยในภาคการศึกษา

นี้มีเนื้อหาเน้นไปในทางการพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ Game for Learning โดย วิธีการเรียนรู้ด้วยโครงงาน เป็นฐาน (Project-based Learning) ร่วมกับการทำ กิจกรรมในชั้นเรียนซึ่งด้วยวิธีการนี้นักศึกษาจะมี โอกาสใช้ความรู้และประสบการณ์การทำโครงงานเมื่อ ไปฝึกสหกิจในหลายๆองค์กรหรือทำงานจริงหลังจาก สำเร็จการศึกษา

2. การจัดการเรียนการสอน

ภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2563 นี้ได้แบ่ง เนื้อหาบทเรียนออกเป็น 5 บทซึ่งประกอบไปด้วย

1. ความรู้เบื้องต้นสำหรับเกมและเกมดิจิทัล
2. ทบทวนเกมประเภทต่างๆ
3. เกมกระดาน
4. Game Review
5. การประยุกต์ใช้เกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ในส่วนเนื้อหาบทเรียน นอกจากความรู้เรื่อง หลักการพัฒนาเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แล้ว ยังมี ตัวอย่างเกมจากการ Review เกมเพื่อส่งเสริม การเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาจนแล้วเสร็จ และได้ตีพิมพ์ บทความในแหล่งที่เชื่อถือได้เรียบร้อยแล้ว ประกอบ ไปด้วย เกมฝูงลูกกระป๋องน้อยพวงงน เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้เรื่องคำไทยที่มักใช้ผิด [6] เกม Chemistry Pop เรียนรู้ตารางธาตุและสารประกอบ [7] และเกม Lanna Traveling เพื่อส่งเสริมความรู้เรื่องการท่องเที่ยวใน 8 จังหวัดล้านนา [8]

การร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน จะใช้สื่อ Interactive ได้แก่ Facebook Kahoot Zoom Mentimeter และ Microsoft Team ในการทำ กิจกรรมในชั้นเรียนจะให้นักศึกษาร่วมกันทำกิจกรรม ทั้งเดี่ยวและกลุ่ม โดยจะเน้นการมีส่วนร่วมของสมาชิก ในชั้นเรียนให้ทุกคนมีโอกาสพูดคุยซักถามแลกเปลี่ยน ความรู้ทั้งอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน เพื่อให้นักศึกษาได้ทบทวนตนเองในส่วนของความรู้ และวิธีการสื่อสาร ซึ่งจะช่วยให้ประเมินได้ว่านักศึกษามี ความรู้ความเข้าใจถูกต้องหรือไม่โดยดูจากการถาม และตอบ

การจัดการเรียนการสอนแบบนี้เพื่อฝึกนักศึกษา ให้เป็น Active Learner โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมใน การวางแผนงานเดี่ยว งานกลุ่ม ร่วมทำกิจกรรมในชั้น เรียนโดยที่โครงการที่กำหนด (Project-Based Learning) จะมาจากความคิดสร้างสรรค์งานตามอิสระ ของแต่ละกลุ่ม ภายใน Theme เกมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาศึกษา ออกแบบและพัฒนาเกม ต้นแบบขึ้นมาใหม่ โดยกำหนดเป็น Digital Game ประเภท Game for Learning หรือ Game-based learning นักศึกษาแต่ละกลุ่มออกแบบรูปแบบวิธีการ เล่นตามอิสระ เมื่อพัฒนาแล้วนำเกมต้นแบบมานำเสนอ โดยให้สมาชิกในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการเล่นและให้ ความเห็นและประเมินเพื่อให้แต่ละกลุ่มนำไปแก้ไข ปรับปรุงพัฒนางานต่อจนกว่าจะเป็นที่ยอมรับของ สมาชิกในชั้นเรียน ซึ่งทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ทำงาน เป็นทีมเพื่อฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ

2.1 กิจกรรมตลอดภาคการศึกษา

ในช่วงเดือนแรก (พ.ย. 63 - ธ.ค. 63) เป็นการ เรียนในห้องเรียน (Onsite) โดยนักศึกษาได้เริ่มทำ กิจกรรมตั้งแต่สัปดาห์แรกเพื่อเป็นการสร้างความสนิท สนมและละลายพฤติกรรมเนื่องจากนักศึกษาต้อง ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยเฉพาะการพัฒนาโครงการ ขนาดเล็ก (Mini Project) ที่ต้องอาศัยความร่วมมือ ของทุกฝ่าย

โดยทุกกิจกรรมนักศึกษาจะมีสมุดกิจกรรม ประจำตัวที่อาจารย์ผู้สอนแจกให้โดยแบ่งเป็น 2 สี สี เขียว สำหรับ นักศึกษาชาย และ สีชมพู สำหรับ นักศึกษาหญิง โดยทุกครั้งนี้นักศึกษาร่วมทำกิจกรรม ต้องจดและส่งให้อาจารย์ตรวจและเซ็นกำกับ



รูปที่ 1 สมุดสะสมแต้ม (กิจกรรม)

เดือนที่ 2 (ม.ค. 64) เป็นการเรียน online จึงได้เรียน Lecture เนื้อหาที่เหลือทั้งหมด 4 บทผ่าน Zoom โดยมีเก็บรายงานการเช็คชื่อด้วย Zoom registration report ในระหว่างนั้นได้มีการกำหนดงานให้นักศึกษาได้วางแผนทำงานกลุ่ม ในช่วง 2 เดือนสุดท้ายของภาคการศึกษา (ก.พ.63 - มี.ค.63) สถานการณ์การแพร่ระบาดโรคโควิด19 มีแนวโน้มที่ดีขึ้น จึงได้กลับมาทำการเรียนการสอนในห้องเรียน (Onsite) ตามปกติและได้ดำเนินการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนต่อได้จนครบตามที่วางแผนไว้ ดังตารางที่ 1



รูปที่ 3 กิจกรรมเกมกระดานแบบดั้งเดิม



รูปที่ 2 กิจกรรมเกมกระดานแบบดั้งเดิม 1



รูปที่ 4 กิจกรรมเกมกระดานแบบสมัยใหม่ 1

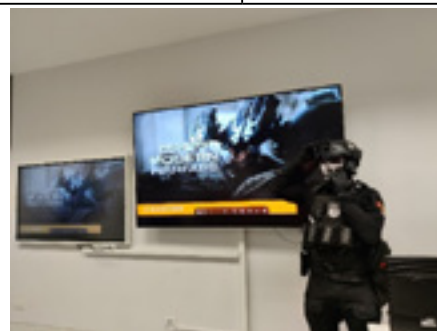
ตารางที่ 1 กิจกรรมและการจัดการเรียนการสอนตลอดภาคการศึกษา 2/63

ลำดับที่	กิจกรรม/เนื้อหา	วิธีการ/รายละเอียด	หมายเหตุ
1,3	บทที่ 1	เรียน Lecture (Slide) ผ่าน Ms-team สร้าง Facebook Group	On site
2	เล่นเกมการ์ด เกมที่ 1	เล่นเกมแบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 3-4 คน /จดแต้ม นับคะแนน บันทึกผลสมุดกิจกรรมเล่มเล็กที่อาจารย์แจกให้ทุกคน ประกาศผู้ชนะแต่ละกลุ่ม	On site
4	เล่นเกมการ์ด เกมที่ 2	เล่นเกมแบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 3-4 คน /จดแต้ม นับคะแนน บันทึกผลสมุดกิจกรรมเล่มเล็ก ประกาศผู้ชนะแต่ละกลุ่ม	On site
5	บทที่ 2	เรียน Lecture (Slide) ผ่าน Ms-team/Zoom/Fb	Online
6	บทที่ 3	เรียน Lecture (Slide) ผ่าน Ms-team/Zoom/Fb	Online
7	บทที่ 4	เรียน Lecture (Slide) ผ่าน Ms-team/Zoom/Fb	Online
8	บทที่ 5	เรียน Lecture (Slide) ผ่าน Ms-team/Zoom/Fb	Online
9	เล่นเกมกระดานแบบดั้งเดิม [3]	เล่นเกม โดยใช้สถานที่ห้องเรียน แบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม สมาชิกกลุ่มละ 3-4 คน /จดแต้ม นับคะแนน บันทึกผลสมุดกิจกรรมเล่มเล็ก ประกาศผู้ชนะแต่ละกลุ่ม	On site
10	เล่นเกมกระดานแบบสมัยใหม่	เล่นเกมโดยใช้สถานที่ห้องสมุดของวิทยาลัย ศิลปะ สื่อ และ เทคโนโลยี มช แบ่งกลุ่มโดยให้ นศ เลือกกันเอง สมาชิกกลุ่มละ 3-4 คน /จดแต้ม นับคะแนน บันทึกผลสมุดกิจกรรมเล่มเล็ก ประกาศผู้ชนะกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	On site

สัปดาห์ที่	กิจกรรม/เนื้อหา	วิธีการ/รายละเอียด	หมายเหตุ
11	Review เกมกระดานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	งานเดี่ยวให้นักศึกษาค้นคว้าโดยอิสระและนำเสนอเกมดิจิทัลคนละ 1 เกมโดยในชั้นเรียนมีการถาม-ตอบและโหวตให้คะแนน (Mentimeter) ซึ่งกันและกันโดยอาจารย์ให้รางวัลผู้ที่ได้รับการโหวตสูงสุด	On site
12	Review เกมดิจิทัล [4- 5]	งานเดี่ยวให้นักศึกษาค้นคว้าโดยอิสระและนำเสนอเกมดิจิทัลคนละ 1 เกมโดยในชั้นเรียนมีการถาม-ตอบและโหวตให้คะแนน (Mentimeter) ซึ่งกันและกันโดยอาจารย์ให้รางวัลผู้ที่ได้รับการโหวตสูงสุด	On site
13	Group Project Presentation (ครั้งที่ 1)	นักศึกษาแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ทำ Mini project โดยให้พัฒนาเกมต้นแบบ (Prototype Game) ที่เป็น Game for Learning โดยแบ่ง การนำเสนอเป็น 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 นำเสนอโครงร่างและเกมในเฟส ที่ 1 (พอเล่นได้แต่ยังไม่สมบูรณ์) ครั้งที่ 2 นำเสนอเกมในเฟสที่ 2 ซึ่งเป็นเกมต้นแบบที่ค่อนข้างสมบูรณ์และได้ดำเนินการแก้ไขตาม	On site
14	Group Project Presentation (ครั้งที่ 2)	Comment ที่อาจารย์และเพื่อนๆกลุ่มอื่นเสนอแนะ หลังจากนำเสนองานครบทุกกลุ่มให้นักศึกษาทุกคนร่วมโหวตเกมที่ชอบที่สุด ซึ่งอาจารย์มีรางวัลให้ผู้ที่ได้รับการโหวตสูงสุด ท้ายสุดได้สำรวจความคิดเห็นโดยเฉพาะปัญหาการทำงานและอุปสรรคของนักศึกษาในการพัฒนาเกมต้นแบบของแต่ละกลุ่ม	On site
15	Quiz and Review all	ทำแบบทดสอบเนื้อหาบทที่ 1-5 โดยใช้ Mentimeter เป็นการ Review บทเรียน สรุปการเรียนการสอนภาค 2/63	On site



รูปที่ 5 กิจกรรมเกมกระดานแบบสมัยใหม่ 2



รูปที่ 7 กิจกรรมรีวิวกเกมดิจิทัล 1



รูปที่ 6 กิจกรรมเกมกระดานแบบสมัยใหม่ 3



รูปที่ 8 กิจกรรมรีวิวกเกมดิจิทัล 2

2.2 วิธีการเก็บคะแนน

สัดส่วนการให้คะแนน ในภาคการศึกษานี้ดัง
ตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 สัดส่วนการให้คะแนน

วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วน
1.โครงการกลุ่ม (Mini Project)	15	30%
2.งานเดี่ยว (Proposal, Game review)	13	20%
3.การทำกิจกรรมกลุ่มและแบบฝึกหัด	ตลอดภาคการศึกษา	20%
4.การเข้าชั้นเรียน		
การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การให้ความร่วมมือเข้าประเมินการเรียนการสอน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
5.สอบปลายภาค	16	20%

3. ผลการทำกิจกรรมและการประเมินผล

ผลงานเกมเพื่อการเรียนรู้ (Game for Learning) ซึ่งนักศึกษาพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นตัวต้นแบบมีทั้งหมด 4 ผลงาน ได้แก่

3.1 เกมหมากฮอสธาตุ

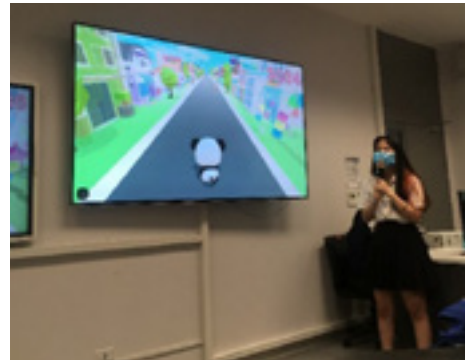
เป็นเกมกระดานแบบดิจิทัล 2 มิติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องธาตุเคมี มีวิธีเล่นคล้ายหมากฮอสแบบฮอสกิน โดยผู้เล่นต้องจับกลุ่มธาตุให้ได้ตามภารกิจที่กำหนดซึ่งจะเกี่ยวกับการรวมธาตุเป็นสารประกอบ เช่นรวม $H+H+O = H_2O$



รูปที่ 9 การนำเสนอผลงานเกมหมากฮอสธาตุ

3.2 เกมวิ่งล่าท้าเลข

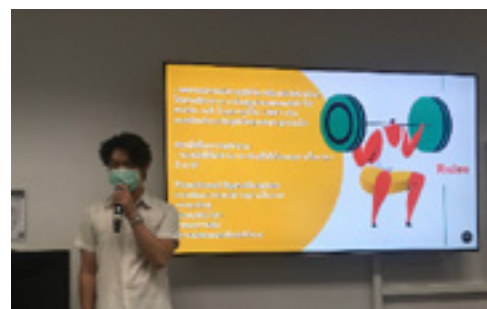
เป็นเกมดิจิทัล 3 มิติที่มีลักษณะการเล่นเป็นเกมประเภทไม่รู้จบ (Endless Game) คล้ายกับเกมที่เล่นตามตู้เกม (Arcade Game) หรือเกมหยอดเหรียญในห้าง โดยเพิ่มการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องการบวกเลขคูณหารเข้าไปด้วย โดยใช้ทักษะความไว้วางใจข้ามรั้ว โดยมีภารกิจคิดเลขเร็วตามโจทย์ไปด้วย



รูปที่ 10 การนำเสนอผลงานเกมวิ่งล่าท้าเลข

3.3 เกมกีฬาหน้ารู้ (หนูๆรู้จักไหม)

เป็นเกมดิจิทัล 2 มิติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องกีฬา มีวิธีเล่นเป็นเกมจับคู่ภาพอุปกรณ์กีฬาที่เหมือนกัน ทักษะที่ใช้คือความจำและความไวเนื่องจากต้องในเวลาจำกัด



รูปที่ 11 การนำเสนอผลงานเกมกีฬาหน้ารู้

3.4 เกมแองค์แมนทายศัพท์

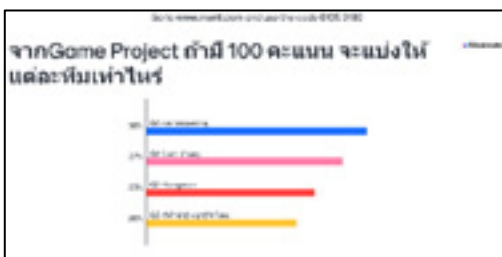
เป็นเกมดิจิทัล 3 มิติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องศัพท์ภาษาอังกฤษ โหมด สี (Color) และสัตว์ (Animal) มีวิธีเล่นเป็นเกมทายอักษร ทักษะที่ใช้คือความรู้ศัพท์



รูปที่ 12 เกมแอคชั่นแมนทายคัพท์

หลังจากที่นักศึกษาทุกคนทุกกลุ่มได้นำเสนอผลงานของตัวเอง ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนกับทั้งอาจารย์และสมาชิกในชั้นเรียนรวมถึงโหวต ให้คะแนนผลงานที่ชอบที่สุด ซึ่งได้แก่ เกมหมากรุกฮอธธาตุ (รูปที่) โดยส่วนใหญ่ได้ให้เหตุผลว่า เกมท้าทาย กติกาเป็นที่รู้จัก สีสันสวยงาม น่าเล่น

ผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษาจากจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน 12 คน มีจำนวนนักศึกษาที่ทำการประเมิน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 100 สรุปผลการประเมินการสอนทั้งวิชา ได้คะแนนเฉลี่ย 4.29 คิดเป็นร้อยละ 85.83 อยู่ในระดับดี ส่วนผลการประเมินกระบวนการวิชา สรุปผลการประเมินการสอนทั้งวิชา ได้คะแนนเฉลี่ย 4.46 คิดเป็นร้อยละ 89.29 อยู่ในระดับดีมาก



รูปที่ 13 ผลโหวตเกม

4. ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากการเรียนการสอนมี 2 ช่วงคือ ช่วง Onsite และ Online จึงทำให้ต้องปรับวิธีการสอน โดยปรับช่วงเวลาเรียนกับกิจกรรมแยกกันเป็นคนละช่วง ทำให้หลายกิจกรรมซึ่งควรจะอยู่ต่อจากเนื้อหาการเรียนของแต่ละบทไม่ได้ทำต่อเนื่องกัน เพราะต้องเรียน Online เนื้อหาไปก่อนจนจบ ซึ่งทำให้ไม่เป็นที่พอใจ

แผนการเรียนการสอนที่วางไว้แต่แรก เช่น เรียนเรื่อง เกมกระดาน กิจกรรมที่ต่อจากนั้นความเป็นเกมกระดานแต่ต้องเก็บไว้จนกว่าช่วงเวลาปกติซึ่งไม่อาจวางแผนได้อย่างแน่ชัดต้องปรับไปตลอดภาคการศึกษา เนื่องจากความไม่แน่นอนของสถานการณ์โรคระบาด รวมถึงข้อจำกัดด้านเวลาของผู้สอนซึ่งต้องใช้เวลา ใช้พลังในการจัดการเตรียมการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นจากปกติค่อนข้างมาก เนื่องจากการให้ทำกิจกรรมในชั้นเรียนต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างทั้งสื่อการสอน และวิธีการสอนที่เปลี่ยนไป

5. แนวทางในการขยายผล

สามารถใช้แนวทางที่สอน Active Learning ในภาคการศึกษา 2 ปีการศึกษา 2563 นี้ไปใช้ต่อยอดในปีการศึกษาต่อไปได้ ซึ่งเหมาะกับวิชาที่มีจำนวนนักศึกษาไม่มากนักจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า การทำกิจกรรมโดยการเล่นเกมกระดานร่วมกันเป็นกลุ่มจะช่วยละลายพฤติกรรมโดยช่วยให้นักศึกษามีความร่วมมือกันในการทำโครงการกลุ่มด้วยกันได้มากขึ้น รวมทั้งส่งเสริมการแสดงออกของนักศึกษาโดยให้ทุกกลุ่มได้นำเสนอผลงานทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มเป็นเรื่องที่ควรทำต่อในวิชาอื่นๆที่สามารถทำได้ เพราะในวัยนี้ของนักศึกษา นักศึกษามีพลัง มีความกระตือรือร้น และแสวงหาการได้รับการยอมรับและมีตัวตนในสังคม การสนับสนุนและส่งเสริมให้แสดงออก นักศึกษาจะให้ความร่วมมือและเปิดใจในการเรียนและการร่วมกิจกรรมกับผู้สอนมากขึ้น

6. สรุป

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นวิธีการที่ดี มีประสิทธิภาพ ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับ การเรียน Lecture เป็นหลัก การสอนแบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักศึกษามีโอกาส มีส่วนร่วมในการเรียน การทำกิจกรรม และการประเมินผล โดยไม่ได้กังวลกับผลการสอบมากที่ผ่านมาในวิชาที่เรียน Lecture และสอบเป็นหลัก

ผลดีที่ได้ อย่างหนึ่งสำหรับผู้สอนคือได้ฝึกการวางแผน การจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นใน สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และรู้จัก

นักศึกษามากขึ้น ทั้งนี้ทั้งนั้นการจัดการเรียนการสอน แบบ Active Learning จะสำเร็จได้ด้วยความร่วมมือ ของนักศึกษาเป็นสำคัญ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] โครงการสานพลังประชารัฐ (2559). จากครูสู่อำนาจการเรียนรู้ (From Teacher to Facilitator). แหล่งที่มา <https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/50208/-edu-t2s1-t2-t2s2>

[2] วิชัย เสวกงาม (2559). การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning. ณ ห้องประชุมลีลาวดี ชั้น 1 อาคารเรียน คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, แหล่งที่มา <https://www.trueplookpanya.com/education/content/70793/-teaartedu-teaart->

[3] Wolfgang Kramer, <http://www.thegamesjournal.com/articles/WhatIsaGame.shtml>, December 2000

[4] L. Grace, "Game type and game genre. Chicago, IL: Illinois institute of art," Retrieved august 26, 2020 from http://aii.Lgrace.Com/documents/game_types_and_genres.Pdf.

[5] นรวิชัย ฝั้นเชียร. (2563). เกมกระดาน เสริมสร้างทักษะและความสัมพันธ์ในครอบครัว, แหล่งที่มา <http://www.trueplookpanya.com/blog/content/81863/-blog-teaartedu-teaart-> สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2563

[6] Saksrisathaporn, K., (2020). A Game-Based Learning Approach to Improve Students' Spelling in Thai. International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), 11(10), 2020. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0111071>

[7] Saksrisathaporn, K., Sribunthankul, P. A Smartphone game to promote self-learning in chemistry. 16th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age (CELDA 2019) pp. 347 -354, Cagliari, Italy, 2019.

[8] Saksrisathaporn, k., Maneewan,t. (2012). A web- based traveling game for the preservation of Lanna culture, DIGITEL 2012: IEEE 4th international conference on digital game and intelligent toy enhanced learning, 6 pages, takamatsu, japan, 27-30 March 2012.

รูปแบบการเขียนบทความเพื่อนำเสนอ
ในงาน CMU 21st Century Learning Day
ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้
สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จิรันธนิน กิตติกา¹

¹คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

ท่ามกลางการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ภายใต้การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด19 ทำให้การเรียนการสอนตามศตวรรษที่ 21 นั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้สอนและผู้เรียนปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทั้งแนวโน้มโลกภายใต้ดิจิทัลดิสรัปชัน (digital disruption) และการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing) วิชา 804322 – Theory & Philosophy of Contemporary Thai Arts and Architecture ซึ่งเป็นการสอนนักศึกษาหลักสูตรนานาชาติชั้นปีที่ 3 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยที่เน้นไปที่การสร้างกระบวนการคิดถึงปรัชญาของความร่วมมือ จากกระบวนการทัศน์สมัยใหม่ในระดับสากล มาสู่การศึกษาการเกิดขึ้นของสภาวะร่วมสมัยบนบริบทของประเทศไทย และเชียงใหม่ โดยการเรียนการสอนจะเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าและตั้งคำถามจากสิ่งรอบตัวเกี่ยวกับ สิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (Everyday life product) เพื่อศึกษาไปสู่กลไกการสร้างชีวิตประจำวัน (Everyday life production) จากทฤษฎีหลังโครงสร้างนิยม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษารูปลักษณะและความหมายของการออกแบบต่างๆ ที่เกิดจากร่วมสมัยของแนวคิดสมัยใหม่และบริบทสังคมวัฒนธรรมไทย โดยโครงการเรียนในแนวศตวรรษที่ 21 นี้ผู้สอนจัดรูปแบบการสอนเป็นกึ่งออนไลน์อัตราส่วน (ออนไลน์ 70 : กายภาพ 30) คือ ในช่วงสภาวะแพร่ระบาดโควิด19 ปรับให้เป็น Online classroom ผ่านโปรแกรม Zoom meeting จำนวน 18 ครั้ง และสอนปกติในห้องเรียน 7 ครั้ง นอกจากนี้ผู้สอนยังสร้างพื้นที่ห้องเรียนสาธารณะคือ Facebook page ที่ใช้ชื่อว่า “Chiang Mai street culture” เพื่อเป็นพื้นที่เผยแพร่ผลงานในห้องเรียน รับฟังความคิดเห็นจากสาธารณะ และส่งต่อความรู้ในห้องเรียนจากการแชร์ข้อมูล เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) และทำให้เกิดกิจกรรมใหม่ๆ ที่เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) คือ การผลิตสื่อการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น จากการถ่ายทอดสดการนำเสนอผลงานออนไลน์ผ่าน Youtube Live จำนวน 5 คลิป , คลิปบันทึกจากห้องเรียนออนไลน์โปรแกรม Zoom meeting เลคเชอร์ว่าด้วยทฤษฎีหลังสมัยใหม่และการออกแบบความร่วมมือจำนวน 1 คลิป, และคลิปผลงานขั้นสุดท้าย Thai street film ของผู้เรียนจำนวน 4 คลิป ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานรูปแบบดิจิทัลและรับส่งงานผ่าน Google drive ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการได้ปรับการเรียนการสอนภาคการศึกษานี้ไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ในศตวรรษที่ 21 พบว่าได้รับการประเมินการสอนที่ดีขึ้น เพราะนักศึกษาสามารถจัดการเวลาเรียนออนไลน์ร่วมกับวิชาอื่นในแต่ละวันได้ดีขึ้น ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในห้องเรียนรูปแบบใหม่บนเฟซบุ๊กเพจ ผลงานได้เผยแพร่ต่อสาธารณะมากขึ้น อีกทั้งไม่เสี่ยงมาโรงเรียนท่ามกลางการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด19 ด้วย ในการเป็นผู้สอนก็สามารถเก็บข้อมูลที่เกิด

จากสื่อการเรียนการสอนในภาคการศึกษานี้ไว้เป็นข้อมูล และการแพร่หลายทางสื่อออนไลน์ก็ทำให้ผู้สอนสามารถเข้าถึงสถิติการใช้งานและการเข้าชมผลงานของนักศึกษาได้อย่างดี

คำสำคัญ: Active learning, Online presentation, Digital disruption

1. บทนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายและสรุปการจัดรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชา 804322 – Theory & Philosophy of Contemporary Thai Arts and Architecture เนื่องด้วยวิชานี้เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 02/2563 ได้เผชิญกับสถานะการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด19 ทำให้การเรียนออนไลน์เป็นการเรียนที่ทำให้เกิดระยะห่างทางสังคม และกระตุ้นให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนตามศตวรรษที่ 21 จากรูปแบบการสอนเป็นบรรยายคาบเลคเชอร์และสอบวัดผล ไปสู่การเรียนออนไลน์ในเชิงการสัมมนาและนำเสนอผลงาน ผ่านพื้นที่โซเชียลเน็ตเวิร์คได้แก่ เฟซบุ๊กเพจ (Facebook page) และยูทูปไลฟ์ (Youtube Live) ทำให้เกิดการเรียนที่เน้นการเรียนเชิงรุกท่ามกลางบริบทดิจิทัลระดับขั้นเป็นการเรียนออนไลน์ 18 คาบเรียน และสื่อการเรียนในรูปแบบคลิปที่เผยแพร่สู่สาธารณะจำนวน 10 คลิป ที่เน้นพัฒนาศักยภาพของผู้สอนและผู้เรียนให้เกิดความอัจฉริยะตามแนวคิด Smart CMU ด้วย

2. หลักการและแนวคิดการเรียนรู้รูปแบบใหม่

จากเดิมที่ผู้สอนให้นักเรียนฟังเลคเชอร์เรื่องทฤษฎีและปรัชญาการออกแบบร่วมสมัย จากการบรรยาย และให้นักศึกษาทำรายงานผ่านกรณีศึกษานั้น ในภาคเรียนนี้ผู้สอนวางรูปแบบการเรียนการสอนใหม่ตามจุดประสงค์ของรายวิชาออกเป็น 2 ส่วนตามการเรียนการสอนคือ ส่วนแรกคือการศึกษาในระดับศิลปะและชีวิตประจำวัน และส่วนที่สองการศึกษาในระดับสถาปัตยกรรมและเมือง ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนในโรงเรียนสถาปัตยกรรมในยุคหลังสมัยใหม่ที่เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจการออกแบบจากบริบทของ

พื้นที่และสังคม มากกว่าการศึกษาจากภาพรวมและวิธีการทำงานออกแบบในอดีต [3] ทำให้เกิดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ในภาคเรียนนี้คือ ในครึ่งเทอมแรกการวางแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อวิเคราะห์ร่วมกับทฤษฎีและปรัชญาร่วมสมัยในคาบเรียน โดยเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของการสร้างอำนาจผ่านการออกแบบ ตามทฤษฎีว่าด้วยอำนาจของฟูโกต์ที่ปรากฏผ่านร่างกายและความรู้ [4] ในครึ่งเทอมหลังนั้นสร้างโจทย์ ความร่วมสมัยของตัวเองเพื่อศึกษาประวัติศาสตร์และบริบททางสังคมที่ทำให้เกิดสถาปัตยกรรมและพื้นที่เมืองในเชียงใหม่ จากการถอดบทเรียนการเข้าใจการออกแบบจากบริบทของพื้นที่ของงานโรเบิร์ตแวนทิวรี [5] เพื่อนำมาสร้างเป็นผลงานชิ้นสุดท้ายที่เป็นการเก็บข้อมูลความร่วมมือบนการออกแบบทางสถาปัตยกรรมในเมืองที่ปรากฏขึ้นจริงผ่าน สตรีทฟิล์ม (Street film) ซึ่งสะท้อนการออกแบบร่วมสมัยที่สัมพันธ์ระหว่างอำนาจและรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นในเชียงใหม่ การวางรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้ทำให้นักเรียนจะต้องเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มากกว่าการเป็นผู้รับสาร (Passive learning) แต่เป็นคนสร้างประเด็นการออกแบบร่วมสมัยของตัวเอง จากการเลือกศิลปะและงานออกแบบบนชีวิตประจำวันขึ้นมา เพื่อเป็นโจทย์ในการสร้างประเด็นการศึกษาเฉพาะตัว ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เขาได้มีโอกาสร่วมอภิปรายให้มีโอกาสฝึกทักษะ [1] จึง

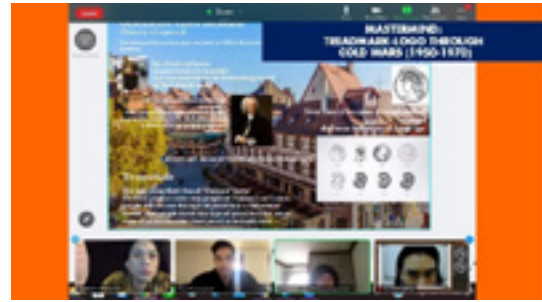
ทำให้คาบเลคเชอร์นั้น กลายเป็นการนำเสนอปรัชญา และทฤษฎีในส่วนต้นของคาบเรียนจากผู้สอนเท่านั้น แล้วผลักดันให้ผู้เรียนนำเสนอการศึกษาในห้องเรียนที่ได้ทำมาประกอบกันไป ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และการสัมมนา แบ่งเป็นประเด็นและคาบเรียนออนไลน์ดังนี้

- ทฤษฎีและปรัชญาแนวคิดสมัยใหม่กับความงามเชิงศิลป์ 4 คาบเรียน
- ทฤษฎีและปรัชญาแนวคิดหลังสมัยใหม่ กับผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน 6 คาบเรียน
- ทฤษฎีและปรัชญาตะวันตกในไทย กับกรณีศึกษาในเมือง 3 คาบเรียน
- การวิพากษ์งานสถาปัตยกรรมและสตรีทฟิล์ม 4 คาบเรียน

2.1 กิจกรรมในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ห้องเรียนออนไลน์ เป็นการใช้โปรแกรม Zoom meeting เป็นช่องทางหลักในการจัดการเรียนการสอน ประจำสัปดาห์ ซึ่งการเผยแพร่ข้อมูลและข่าวสารของคาบเรียนจำเป็นต้องใช้ช่องทางการสร้างเฟซบุ๊กเพจ ชื่อ “Chiang Mai Street Culture” เพื่อปล่อยสื่อการเรียนและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสร้างกลุ่มไลน์ (Line group) เพื่อรวบรวมรายชื่อและติดต่อนักศึกษารายบุคคลได้ ซึ่งนอกเหนือจากเกิดการเรียนออนไลน์แล้วนั้น ผู้สอนยังบันทึกคาบเรียนเป็นคลิปวิดีโอเพื่ออัปโหลดลง Youtube channel เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนและทบทวนนอกเวลาอีกด้วย



ภาพที่ 1: การโพสต์ข้อมูลในคาบเรียนลงเฟซบุ๊กเพจ Chiang Mai Street culture



ภาพที่ 2: การเรียนการสอนบนห้องเรียนออนไลน์ Zoom meeting

2.2 การนำเสนอผลงานรูปแบบใหม่เพื่อสอดคล้องกับการเรียนการสอนรูปแบบใหม่

เนื่องด้วยการนำเสนอผลงานของนักศึกษาในห้องเรียนออนไลน์นั้น จะต้องทำผลงานเป็นไฟล์ดิจิทัลเพื่อที่จะส่งผลงานและแสดงผลงานได้ ทำให้เกิดการนำเสนอผลงานของนักศึกษาในรูปแบบการถ่ายทอดสดผ่าน Youtube Live ที่นำไปเผยแพร่ลงบนเฟซบุ๊กเพจของรายวิชาอีกต่อหนึ่งอีกด้วย



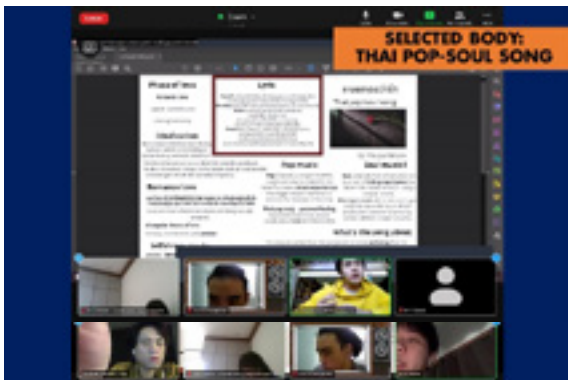
ภาพที่ 3-5: ภาพการถ่ายทอดการเลคเชอร์และผลงานของนักศึกษาในรูปแบบ Youtube Live

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

ผู้สอนพยายามกระตุ้นการเรียนรู้ในภาคเรียนนี้ด้วยแนวคิดหลัก 2 แนวคิดคือ การเรียนเชิงรุก และ ดิจิตอลดิสรรัปชั่น ดังนี้

3.1 การเรียนเชิงรุก (Active Learning)

เป็นการเรียนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผู้สอนวางโครงการเรียนให้นักศึกษามีประเด็นแลกเปลี่ยนในทุกคาบ เพื่อจะให้น้ำหนักไปที่ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม ส่งผลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากการแลกเปลี่ยนและสร้างประเด็นจากข้อคิดเห็นร่วมกันในคาบ



ภาพที่ 6: ภาพบรรยากาศแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างคาบในประเด็นการออกแบบอย่างไทย

3.2 ยุคสมัยแห่งดิจิตอลดิสรรัปชั่น (Digital Disruption)

ดิจิตอลดิสรรัปชั่น คือ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดจากเทคโนโลยีดิจิทัล รูปแบบธุรกิจที่เกิดขึ้นใหม่ แพลตฟอร์ม และนวัตกรรมต่างๆ ที่อิงเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วน การศึกษาก็เป็นส่วนที่ได้รับผลกระทบเช่นกัน ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนใหม่ที่อิงเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นหลัก เมื่อโมเดลของดิจิตอลดิสรรัปชั่นประสบความสำเร็จ จะสร้างผลลัพธ์ 3 อย่างคือ เกิดการเปลี่ยนแปลงในตลาด เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิถีธุรกิจและการ

หมุนเวียนในตลาด และเกิดการเปลี่ยนแปลงแพลตฟอร์มการให้บริการ สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อโมเดลตลาดดั้งเดิม [2] หากวิเคราะห์หามหาที่การเรียนการสอน กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการเรียนรู้และการสอนรูปแบบใหม่ที่ทำให้ห้องเรียนกลายเป็นพื้นที่สังคมดิจิทัล ผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในที่เดียวกัน เกิดสภาวะการไร้สถานที่หรือไร้ที่ตั้งของห้องเรียนกายภาพ (locationless) แต่กลายเป็นห้องเรียนออนไลน์ต่างๆ เช่น Zoom meeting, Google classroom, Line video call เป็นต้น

รูปแบบของห้องเรียนดิจิตอลดิสรรัปชั่นนี้สามารถแลกเปลี่ยนและสร้างวิถีธุรกิจของการเรียนรู้ที่มากกว่าคนลงทะเบียนเรียน ทำให้ห้องเรียนเปิดพื้นที่สาธารณะออนไลน์ได้ ทำให้เกิดการเผยแพร่ผลงานผ่านการรับชมออนไลน์ได้ อาทิ YouTube live, Facebook Live เป็นต้น วิถีธุรกิจของการทำห้องเรียนให้กลายเป็นสื่อแล้วสามารถส่งออกเพื่อเผยแพร่ได้นี้ทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลในและนอกมหาวิทยาลัย เกิดการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ต่อไป การหมุนเวียนของรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้ทำให้เกิดทักษะของผู้เรียนใหม่ คือการเข้าถึงข้อมูลใหม่ๆ ด้วยทักษะของการใช้เทคโนโลยีผ่านโปรแกรมสัมมนาออนไลน์ อาทิ Google classroom, Zoom meeting, Line video call นอกจากนี้ทักษะของการแปลงผลงานการออกแบบทั้งการสเกชและการทำหุ่นจำลอง จากรูปแบบกายภาพไปเป็นรูปแบบดิจิทัล อาทิ Adobe photoshop, Adobe Illustration, Sketch up, Rhino, เป็นต้น รวมไปถึงทักษะของการนำเสนอรูปแบบใหม่ๆ ผ่านการใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ อาทิ Adobe premiere, Song Vegas, iMovie เป็นต้น

ภาพที่ 7-8: ทักษะของการใช้โปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ อาทิ Sketch up model ในการทำหุ่นจำลอง และ imovie ในการตัดต่อวิดีโอตามลำดับ

4. ผลที่ได้รับ

4.1 สื่อการเรียนการสอนใหม่

จากการสอนออนไลน์นั้น ข้อดีคือความสามารถของโปรแกรมที่เก็บบันทึกการสอนเป็นคลิปวิดีโอได้ ทำให้ผู้สอนสามารถบันทึกการสอนออนไลน์และสามารถเผยแพร่ผลงานรูปแบบดิจิทัลของผู้เรียนให้กลายเป็นสื่อการเรียนการสอนใหม่ซึ่งได้เผยแพร่ลงบน Youtube ทำให้เกิดสื่อใหม่จำนวน 10 คลิปที่มีการเข้าชมเป็นข้อมูลเชิงสถิติดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลสถิติของคลิปที่เป็นสื่อการเรียนการสอนจากรายวิชา 804322 บนยูทูป (จากการสำรวจเมื่อ 1 เมษายน 2564)

คลิปบน youtube		ยอดชม
1.	Contemporary Design in Everyday Life (1/4) – Staedtler pencil	30
2.	Contemporary Design in Everyday Life (2/4) – Lock & Keys	18
3.	Contemporary Design in Everyday Life (3/4) – Vaping	16
4.	Contemporary Design in Everyday Life (4/4) – Thai Pop song	21
5.	Lecture “modern-postmodern” thought in Thai context	25
6.	Seminar “Street Film Chiang Mai”	15
7.	Final Film 01: Thai Pop Love	18
8.	Final Film 02: Public/Private	14
9.	Final Film 03: During The cold wars	12
10.	Final Film 04: Grey Area	12

4.2 กิจกรรมออนไลน์และข้อมูลเชิงสถิติ

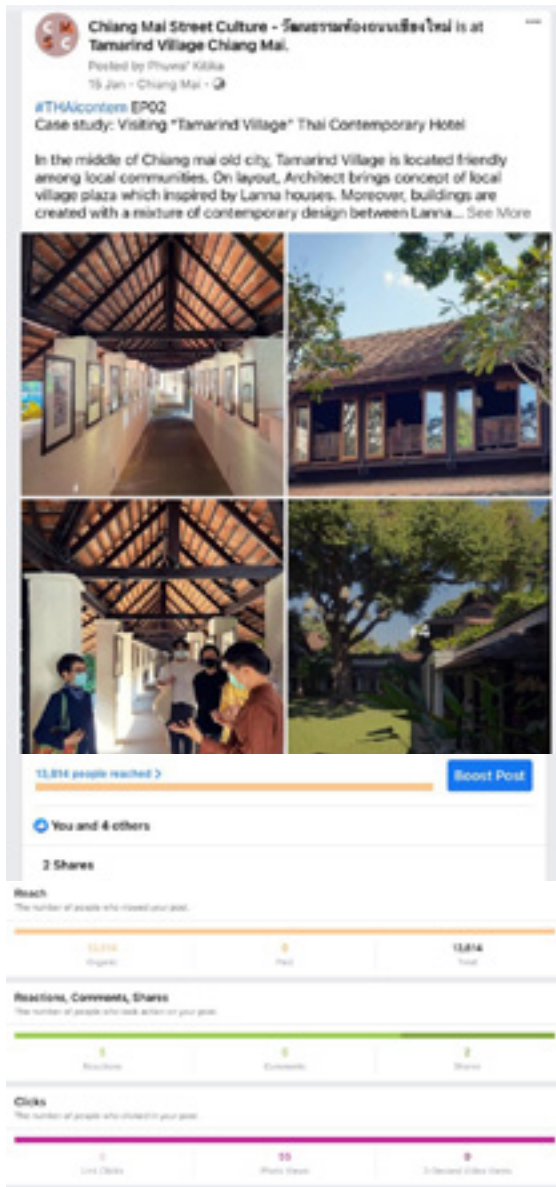
ผู้สอนได้เปิดเฟซบุ๊กเพจนี้เพื่อทำการเผยแพร่ข้อมูลจากรายวิชา และสื่อที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนและบุคคลทั่วไปเข้าถึงความรู้ได้ โดยเป็นแนวคิดที่ได้มาจากการเรียนรู้ตลอดชีพ ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้นอกห้องเรียนและเชื่อมโยงได้ ผู้สอนสรุปข้อมูลเชิงสถิติเฉพาะข้อมูลจากรายวิชาที่ได้ทำการโพสต์ลงเฟซบุ๊กเพจตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลสถิติของโพสต์จากรายวิชา 804322 ด้วยการติดแฮชแท็ก #THAICONTEM (จากการสำรวจเมื่อ 1 เมษายน 2564)

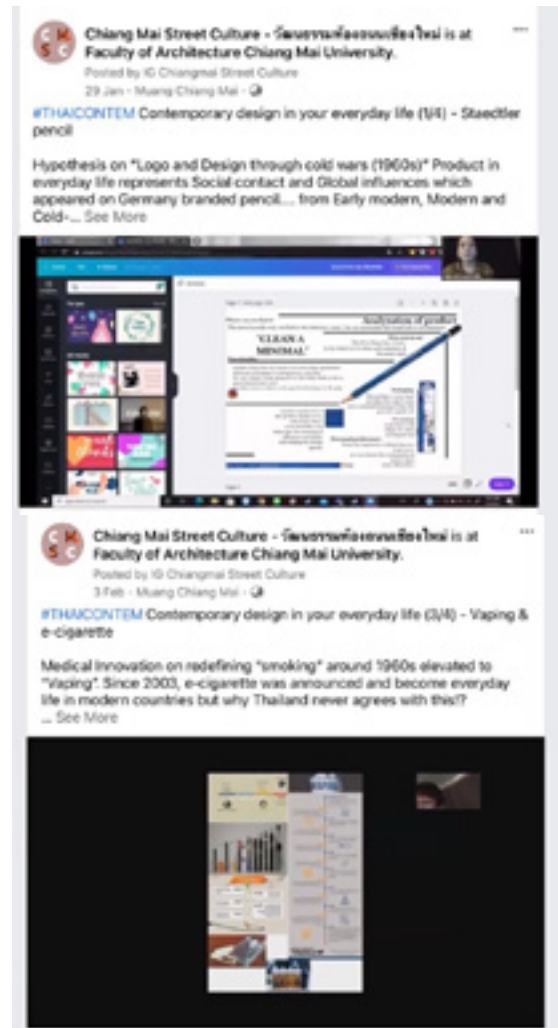
โพสต์บนเฟซบุ๊กเพจ	ยอดการเข้าถึง
(11/01/2564) On-site study: Learning the Old city	98
(15/01/2564) Case Study: Tamarind Village	13,814
(29/01/2564) Contemporary Design in Everyday Life (1/4) – Staedtler pencil	20
(01/02/2564) Contemporary Design in Everyday Life (2/4) – Lock & Keys	22
(03/02/2564) Contemporary Design in Everyday Life (3/4) – Vaping	18
(04/02/2564) Contemporary Design in Everyday Life (4/4) – Thai Pop song	18
(04/02/2564) Assignment 01 “Body & mind”	53
(09/02/2564) Final Film 01: Thai Pop Love	13
(12/09/2564) Final Film 02: Public/Private	15
(16/02/2564) Final Film 03: During The cold wars	16
(19/02/2564) Final Film 04: Grey Area	16

จากข้อมูลเชิงสถิติจากทั้งโพสต์ในเฟซบุ๊กเพจพบว่ามียอดการเข้าถึงโพสต์ที่กระโดดไปถึง 13,813 ผู้เข้าชม เนื่องจากเป็นเนื้อหาของการลงพื้นที่และวิเคราะห์อาคารกรณีศึกษาโรงแรม tamarind village ซึ่งถูกแชร์ไปยังเพจอื่น ทำให้มีคนเข้าถึงข้อมูลจากรายวิชานี้ไปมากถึงหมื่นกว่าผู้ใช้งานเฟซบุ๊ก ซึ่งทำให้เป็นสิ่งที่น่า

สนใจอย่างยิ่งและสอดคล้องกับการสร้างพื้นที่สังคม การเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับยอด การเข้าถึงของโพสต์อื่นๆ พบว่าโพสต์อื่นๆ ไม่ได้เป็นที่นิยม และดึงดูดคนนอกสาขาวิชามากนัก อีกทั้งจากข้อ สังเกตของผู้สอนคาดว่าน่าจะเป็นโพสต์ข้อมูลภาษาอังกฤษซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคในการอ่านของคนไทย ในเฟซบุ๊กเช่นกัน



ภาพที่ 9: โปสบนเฟซบุ๊กเพจของรายวิชา 804322 ที่มียอดผู้เข้าชม 13,813 ผู้เข้าชม



ภาพที่ 10: โปสบนเฟซบุ๊กเพจของรายวิชา 804322 ที่ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลภาษาอังกฤษ

5. บทสรุป

5.1 ทักษะใหม่ของผู้เรียน

ผู้สอนขอสรุปทักษะใหม่ que ผู้เรียนไปได้จากการ เรียนคาบวิชานี้ได้แก่ 3 ทักษะ (1) ทักษะการทำงาน ในรูปแบบดิจิทัล (2) ทักษะการนำเสนอผลงาน ออนไลน์ (3) ทักษะการเป็นผู้เรียนเชิงรุก

5.2 ทักษะใหม่ของผู้สอน

การเรียนแบบใหม่นี้ทำให้ผู้สอนต้องพัฒนาตัวเองทั้งใน เรื่องทักษะการใช้โปรแกรมเพื่อการสื่อสาร โปรแกรม เพื่อการทำงานรูปแบบดิจิทัลเช่น การรับส่งผลงาน ผ่าน Google Drive การอัปโหลดไฟล์และสื่อลง Youtube, Facebook และสุดท้ายคือทักษะที่ผู้สอน

สร้างสร้างสังคมของการเรียนรู้ไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีพ
ที่เป็นแนวทางของมหาวิทยาลัยในปัจจุบัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากทักษะของโปรแกรมบางอย่างเช่น การตัดต่อวิดีโอ Adobe premiere และการสแกนและทำหุ่นจำลองผ่านโปรแกรมเฉพาะอาทิ Adobe illustration, Sketch up นั้น จำเป็นจะต้องมีการสอนหรือเวิร์คชอป หากมหาวิทยาลัยสามารถสร้างคอร์สสำหรับน.ศ.ที่สนใจลงเรียนนอกเวลาเพื่อหาความรู้ใช้ในการเรียนจริงจะดีไม่น้อย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2558). การพัฒนา Critical และ Creative Thinking กับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. available online: http://www.eqd.cmu.ac.th/Innovation/media/2558/2558_05_21-CriticalCreative/2558-05-21_1.pdf

[2] รวิศ หาญอุตสาหะ. (2562) ทำยังไงให้เราสามารถเป็นคนที่ยั่งยืนได้ตลอดชีวิต, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://missiontothemoon.co/how-we-can-become-lifelong-learning/>

[3] ปิยลดา ทวีปรั้งสีพร. (2556). คำ ความคิด สถาปัตยกรรม ว่าด้วยทฤษฎีสถาปัตยกรรมในโลกโพสต์โมเดิร์น. กรุงเทพฯ: ลายเส้นพลับพลึง.

[4] Foucault, M. (1991). Discipline and Punish: the birth of a prison. London: Penguin publishing.

[5] Venturi, R., Izenour, S., Scott, D. B., (1977). Learning from Las Vegas - Revised Edition: The Forgotten Symbolism of Architectural Form revised edition. Massachusetts: The MIT Press

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิชาอื่นๆ ที่ได้รับทุนศตวรรษที่ 21 อยากให้แต่ละวิชาบูรณาการร่วมกันเพื่อสร้างสังคมการเรียนรู้ตลอดชีพให้เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้สอนขอขอบพระคุณทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนในครั้งนี้ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนในรายวิชา 804322 นี้ได้พัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไปกับการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์การแพร่เชื้อโควิด19 และมีทักษะใหม่ในการเข้าไปสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำต่อไป

กระบวนการเรียนการสอนด้วย Project Based Learning
ในวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (605302)
สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชิตาพัฒน์ ไบजू¹, ยุทธนา พิมลศิริผล¹ และ สุวรรณา เดชะรัตนางกูร¹

¹สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 ม.2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

E-mail : shitapan.b@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ Project based learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่และการทำงานร่วมกันของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 58 คน ซึ่งได้แบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็น 10 กลุ่ม โดยให้นักศึกษาได้ลงมือสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ภายใต้หัวข้อ 1) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในยุค New Normal โดยมีอาจารย์คอยเป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาจารย์ยังคงมีบทบาทในห้องเรียนบรรยาย และมีการลดการบรรยายลงบางส่วน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าร่วมกัน และทำปรึกษาอาจารย์เป็นรายกลุ่มตลอดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในบางช่วงมีการนำข้อมูลมานำเสนอต่อเพื่อนเพื่ออภิปรายร่วมกัน จากผลการปรับใช้กระบวนการ Active Learning ในกระบวนการวิชา พบว่านักศึกษามีทักษะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มากขึ้น โดยประเมินจากลำดับคะแนนในวิชา ที่มีสัดส่วนจำนวนนักศึกษาได้ A เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษาที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจผลส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะงานอาจารย์ ประเมินจากผลงานมากกว่าการสอบ นอกจากนี้ทำให้นักศึกษาสามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ทั้งหมด 10 ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค เทคนิคการสอนแบบ Project based learning ยังมีส่วนช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีมมากขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์ใหม่, ออกแบบ , การเรียน , ความคิดสร้างสรรค์

1. บทนำ

วิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสร้างนวัตกรรมอาหารให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภค โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การทดสอบผลิตภัณฑ์ วางแผนและควบคุมผลิตภัณฑ์สุดท้าย การขึ้นทะเบียน อย. การเลือกและการ

ออกแบบบรรจุภัณฑ์ การขยายขนาดการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและราคา การสร้างแบรนด์และการนำเสนอ (Pitching) ซึ่งจะเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำโปรเจกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการใช้การเรียนรู้แบบ Active learning ในรูปแบบ Project based Learning ให้นักศึกษาได้มีทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 (21st Century

Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนคนไทยให้มีคุณลักษณะด้านการเรียนรู้ที่สามารถปรับตัวได้อย่างเท่าทัน มีภาวะความเป็นผู้นำในการทำงาน สามารถพัฒนาการสร้างงาน และสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นพลเมืองที่มีคุณค่า

Active learning เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructive) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ (โปรเจค) โดยมีอาจารย์เป็นผู้แนะนำ กระตุ้น และอำนวยความสะดวกให้การเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1]

ดังนั้นจึงนำการใช้ Project based learning ซึ่งเป็นหนึ่งในกิจกรรมแบบ Active learning มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จริงผ่านหัวข้อต่าง ๆ ที่อาจารย์ได้ให้นักศึกษารวมกลุ่มช่วยกันคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ขึ้นมาให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคปัจจุบัน

2. หลักการการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน Project Based Learning (PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักศึกษามาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักศึกษาเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักศึกษามีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงการและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบบูรณาการ [2]

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ด้วยโครงการ ประกอบด้วย 1) หาประเด็นปัญหาที่จะจัดโครงงาน เป็นเรื่องที่น่าสนใจ 2) วิธีการหาคำตอบ ซึ่งเป็นการศึกษาด้วยตนเองที่มีลักษณะเป็นกระบวนการที่เป็นระบบโดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาตลอดกระบวนการทำงาน 3) ค้นพบองค์ความรู้หรือข้อสรุปจากโครงงาน ซึ่งมีลักษณะที่กระตุ้นให้ต้องการศึกษาคำตอบอย่างต่อเนื่องสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้

ธีรพัฒน์ และเฉลิมขวัญ (2020) วิจัยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาในด้าน การจัดการตนเอง การตรวจสอบตนเอง และการเปลี่ยนแปลงตนเองได้ [3]

ประภัสสร และคณะ (2560) วิจัยการพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความ ทักษะการเขียน และทักษะการนำเสนอสาระภาษาอังกฤษ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีความสามารถด้านทักษะการอ่านจับใจความ การเขียนการนำเสนอสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีปกติ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมมีความพึงพอใจมาก

3. กระบวนการเรียนรู้ในวิชา

ใช้การจัดการเรียนรู้หลักเป็นแบบ Project based learning โดยให้นักศึกษาเรียนผ่านการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เอง จะทำให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนแต่ละหัวข้อผ่านผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เกิดขึ้นมา จนสุดท้ายนักศึกษาจะได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยมีอาจารย์คอยให้คำแนะนำ (Coaching) ทำให้การเรียนการสอนเกิดผ่านการปฏิบัติจริง นักศึกษากระตือรือร้น และรู้สึกภูมิใจกับผลิตภัณฑ์ของตน และเมื่อเห็นถึงปัญหาที่พบเจอ จะนำมาอภิปรายกันในห้องเรียนร่วมกัน ทำให้มีการแลกเปลี่ยนมุมมองในผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย

3.1 วิธีการ

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (605302) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 58 คน

ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มทั้งหมด 10 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยเป้าหมายคือให้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตอบโจทย์ผู้บริโภค ซึ่งในการเรียนรู้ชั่วโมง Lecture จะมีการบรรยายปรับให้ลดลง 50% จากเดิม และให้มีการอภิปรายร่วมกันของแต่ละกลุ่มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนจะจัดทั้งแบบ Onsite และ Online โดยการเรียน Online นั้นจะใช้ช่องทางผ่าน CMU Online, Microsoft Team และมีการเรียนการสอนและการอภิปรายกลุ่มผ่านโปรแกรม Zoom

3.2 กระบวนการที่ทำให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

3.2.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration learning group)

จัดกิจกรรมโดยให้นักศึกษารวมกลุ่มกันตั้งแต่ต้นเทอมเพื่อเรียนรู้แต่ละหัวข้อในการเรียนการสอนร่วมกันผ่านการทำงาน Assignment โดยผู้สอนจะบรรยายก่อน จากนั้นผู้สอนจะให้นักศึกษารวมกลุ่มแล้วทำ Assignment ร่วมกัน แล้วมีการนำมาอภิปรายร่วมกับอาจารย์ โดยกิจกรรมนี้จะมีการจัดทั้งแบบภายในวิชาเรียน และมอบหมายให้ทำเป็นการบ้าน



รูปที่ 1 บรรยากาศในการรวมกลุ่มทำงานด้วยกันของนักศึกษา



รูปที่ 2 การนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับอาจารย์

3.2.2 การเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน Project Based Learning (PBL)

นักศึกษาจะแบ่งกลุ่มกันเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยมีหัวข้อ 2 หัวข้อให้เลือกในการพัฒนาได้แก่ 1) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในยุค New Normal โดยนักศึกษาได้ทำการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์เบื้องต้นมาตั้งแต่วิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (605301) ในภาคการศึกษาที่ 1 จากนั้นนำแนวคิดดังกล่าวมาทำการพัฒนาจนได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคในภาคเรียนที่ 2 ในวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (605302) โดยนักศึกษาได้ฝึกกระบวนการวางแผนการทดลอง การลงมือทำการทดลองโดยประยุกต์นำองค์ความรู้ในวิชากระบวนการแปรรูป และมีการวัดวิเคราะห์ ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยใช้องค์ความรู้เรื่องการวิเคราะห์คุณภาพ การทดสอบทางประสาทสัมผัส เข้ามาพร้อมด้วย โดยผ่านการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ประจำวิชาในทุกสัปดาห์ ทั้งแบบ Onsite และ Online อาจารย์ประจำวิชาจะคอยแนะแนวทางในการพัฒนา และคอยให้คำปรึกษา จนเมื่อได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายจึงได้จัดให้มีการนำเสนอผ่าน Pitching แข่งขันกันเพื่อให้นักศึกษาเกิดการกระตุ้น และตั้งใจที่จะเสนองานที่ดี โดยการนำเสนอโปรเจกต์ อาจารย์ผู้สอนจะประเมินผลผู้เรียนแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้ 1) ผลิตภัณฑ์มีความเป็นนวัตกรรม 2) ผลิตภัณฑ์มีความเป็นไปได้ทางธุรกิจและสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 3) นักศึกษาสามารถนำเสนอ (Pitching) ได้อย่างดี 4) นักศึกษาเข้าใจผลิตภัณฑ์และสามารถตอบข้อคำถามได้ 5) ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดี



รูปที่ 3 การให้คำปรึกษาในระหว่างกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์



ผลิตภัณฑ์ Puff Mak พффเค้กข้าวหอมมาก



รูปที่ 4 การลงมือปฏิบัติในการพัฒนาผลิตภัณฑ์



ผลิตภัณฑ์ Tama Satay สเปรตสะเต๊ะจากเมล็ดมะขาม



รูปที่ 5 การนำเสนอผลงานของนักศึกษา



ผลิตภัณฑ์ Meat Miang ไส้กรอกเมี่ยง

4. ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้แสดงในรูปของผลงานจากนักศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่จำนวน 10 ผลิตภัณฑ์จากทั้งหมด 10 กลุ่ม โดยนักศึกษาเป็นผู้คิดค้นและพัฒนาทั้งในส่วนของตัวเองผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ดังแสดงในรูปที่ 6



ผลิตภัณฑ์ HiYaShi ซุปหมี่เย็นเสริมคอลลาเจน



ผลิตภัณฑ์ On Sour Sauce
ซอสปลาต้มเอนกประสงค์



ผลิตภัณฑ์ Shiitake crispy pork
หมูกรอบเทียมจากพืช



ผลิตภัณฑ์ Grub Grub สเปรตด้วงมะพร้าว



ผลิตภัณฑ์ Kon Muang



ผลิตภัณฑ์ Gellyte เยลลี่ให้พลังงานสำหรับ
นักกีฬา จากผักกาดดอง



ผลิตภัณฑ์ Jacky Nuggets
นักเก็ตเนื้อเทียมจากขนุนอ่อน

ข้าวปั้นลาบเนื้อห่อด้วยผักแผ่น
รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่นักศึกษาได้สร้างขึ้นใน
กระบวนการวิชา 605302

4.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
การประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาประเมินโดยใช้
การสอบ 30% การทำงานเดี่ยว 30% การทำงานกลุ่ม
35% และประเมินการทำงานร่วมกันจากเพื่อนสมาชิก
ในกลุ่ม 5%

การสอบจะเป็นการสอบในหัวข้อเรื่อง การ
ขยายขนาดการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและราคา
การสร้างแบรนด์ และการวางแผนการวางตลาด

สำหรับการประเมินการวางแผนและควบคุม
ผลิตภัณฑ์สุดท้าย และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จะมี
การให้ Assignment นักศึกษาทำงานเดี่ยว โดยให้
อาจารย์ประเมินว่านักศึกษาสามารถวางแผนวัด
วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สุดท้ายได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

สามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้โปรแกรม Powerpoint ได้ดีอย่างไร

สำหรับการเตรียมข้อมูลสำหรับการขึ้นทะเบียน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และการทดสอบผลิตภัณฑ์ ประเมินจากงานกลุ่มหรือโปรเจกต์ที่นักศึกษาได้ทำร่วมกัน โดยประเมินจากหลายด้าน ได้แก่ งานกลุ่มที่มอบหมายให้วางแผนคิดวิเคราะห์ร่วมกันในการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเขียนอภิปรายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ่านรายงานการนำเสนอผลงานสุดท้าย

4.2 ผลลัพธ์ต่อนักศึกษา

นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิชานี้ จะได้ผลงานเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่นักศึกษาได้พัฒนาเองตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงการทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย และหากมีศักยภาพในการแข่งขันในตลาดจริง ก็จะสามารถเข้าร่วมการแข่งขันนวัตกรรมอาหารระดับชาติ จะทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง วิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างพัฒนาผลิตภัณฑ์ และหาข้อมูลหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยมีอาจารย์คอยช่วยแนะนำ จะทำให้มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ลดเวลาเรียนบรรยาย เพื่อเพิ่มเวลาลงมือเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ได้ความรู้ในด้านของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์แล้ว ยังได้ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อเพิ่มศักยภาพผู้เรียนให้พร้อมปฏิบัติงานจริงในอนาคต ซึ่งจากผลการเรียนของนักศึกษาในภาคเรียนนี้ พบว่านักศึกษามีลำดับชั้น A จำนวน 17 คน B+ จำนวน 13 คน B จำนวน 16 คน C+ จำนวน 12 คน ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวมีนักศึกษาคะแนนสูงกว่าในปีที่ผ่านมา และผลิตภัณฑ์ที่ออกมาเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยจะเห็นว่าเมื่อนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ได้รับการยอมรับมากกว่า 70% ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาเพิ่มเติมในด้านการตลาดเพื่อจะต่อยอดนำไปขายจริงเชิงพาณิชย์

นอกจากนี้นักศึกษายังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันโดยใช้วิธีการให้ประเมินการทำงานเป็นทีมโดยประเมินด้านความร่วมมือกัน การแสดงความคิดเห็น ความรับผิดชอบ และความมีน้ำใจ ผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในระดับดี-ดีมาก ในทุกหัวข้อที่ประเมิน อาจจะมีนักศึกษาบางคนเท่านั้นที่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งอาจจะมีการเรียกมาสอบถาม ปรับความเข้าใจ เพื่อสร้างให้นักศึกษาสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ผลลัพธ์ต่ออาจารย์

จากการจัดการเรียนด้วย Project based learning ทำให้อาจารย์ต้องให้ความสำคัญกับนักศึกษาแต่ละกลุ่มมากขึ้น ตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ผลิตภัณฑ์ มีการอภิปรายร่วมกันถึงการวางแผนการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอน แสดงให้เห็นถึงแนวทางการพัฒนา ส่งผลให้อาจารย์ได้ตระหนักถึงแนวทางการให้องค์ความรู้โดยต้องใส่ใจรายละเอียดแต่ละกลุ่ม เข้าใจถึงปัญหาของนักศึกษาที่ต้องเจอในระหว่างกระบวนการพัฒนา และร่วมคิดหาทางแก้ไขปัญหาไปพร้อม ๆ กัน ทำให้อาจารย์ต้องปรับตัวและหากลยุทธ์ในการคุยกับนักศึกษาเพื่อสื่อสารไปในทิศทางเดียวกัน และปรับตัวในการใช้ช่องทาง Online พูดคุยกับนักศึกษาในระหว่างวิกฤตโควิด 19 ที่เกิดขึ้น

5. สรุป

ในกระบวนการวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (605302) เป็นวิชาที่เน้นให้นักศึกษามีทักษะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จนได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทั้งการวางแผนทดลอง กระบวนการแปรรูป การวัดวิเคราะห์ ผลิตภัณฑ์ทั้งทางเคมี กายภาพ และประสาทสัมผัส จึงได้ประยุกต์การเรียนแบบ Active learning ในรูปแบบ Project based learning มาใช้ในกระบวนการวิชาโดยให้หัวข้อนักศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหัวข้อ 1) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในยุค New Normal นักศึกษาจะได้ฝึกการทำงานร่วมกัน และเรียนรู้กระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์

ใหม่ผ่านการปฏิบัติจริงโดยมีอาจารย์ให้เนื้อหาการบรรยายส่วนหนึ่ง และอาจารย์คอยให้คำปรึกษาในระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมด้วย ส่งผลให้สุดท้ายนักศึกษาสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั้งหมด 10 ผลิตภัณฑ์และนักศึกษามีความพึงพอใจในกระบวนการเรียนในระดับดี (4.13 คะแนน จาก 5 คะแนน) ดังนั้นจึงเห็นว่ากระบวนการเรียน Active learning น่าจะทำให้ให้นักศึกษาได้รับความเข้าใจและเพิ่มทักษะในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาพร พงศพิศกุล (2558). การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://km.buu.ac.th/article/frontend/article_detail/141

[2] ดุษฎี โยเหลา (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ : หจก. ทิพย์วิสุทธิ์

[3] ธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน และ เฉลิมขวัญ สิงห์วี (2563). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง, วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 46 (1), 218-253.

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนเงินทุนเพื่อสร้างกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงการบูรณาการข้ามวิชาแบบ Active Learning การรู้จำแบบ และ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

ชุมพล บุญคุ้มพรภัทร

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการข้ามวิชาระหว่าง 2 ภาควิชา ในภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่ การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) และ การจัดการระบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Organization and Architecture) โดยสอน แบบ Active Learning ทั้ง 2 ภาควิชา ในกิจกรรมบูรณาการนั้นเป็นการเชื่อมโยงและเปรียบเทียบแนวคิด ของการออกแบบวงจรไฟฟ้าโดยใช้แนวคิดที่แตกต่างกันจากต่างวิชากันได้แก่ การออกแบบโดยใช้มนุษย์ และ การ ออกแบบโดยใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการ นักศึกษาจากแต่ละวิชาได้เรียนรู้ศาสตร์ใหม่จาก ต่างวิชา ได้มองเห็นภาพรวมการออกแบบวงจรไฟฟ้า และสามารถบูรณาการความรู้จากต่างวิชามาใช้ร่วมกันได้ เป็นอย่างดี

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

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันนี้ ความรู้ทางด้าน วิทยาการ คอมพิวเตอร์ (Computer Science) ได้แตกย่อย เนื้อหาออกเป็นหลากหลายสาขา เช่น วิทยาการข้อมูล (Data Science) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture) เป็นต้น เนื่องด้วย หน่วยกิตที่จำกัดของวิชาเลือก การที่นักศึกษาจะสำเร็จ การศึกษาจากหลักสูตรนี้ โดยได้ศึกษาครบทุกสาขา ย่อมเป็นเรื่องยาก ยิ่งไปกว่านั้น การบูรณาการระหว่าง วิชาที่ยังไม่มีโครงการใดในภาควิชาที่ดำเนินการ แร่ บันดาลใจในการขอโครงการวิจัยนี้ คือโครงการ ต้นแบบในการบูรณาการระหว่างวิชาในสาขาต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพการเชื่อมโยงความรู้ในสาขา ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็น

จริง ในโครงการวิจัยนี้เป็นการบูรณาการวิชาความรู้จำ แบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน

การรู้จำแบบเป็นวิชาที่ศึกษาเทคนิคสำคัญใน วิทยาการข้อมูลสำหรับสังเกตรูปแบบเหตุการณ์ใน อดีตที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อทำนายเหตุการณ์ใน อนาคต โปรแกรมประยุกต์ทางด้านนี้ เช่น การสร้าง AI ในเกมส์คอมพิวเตอร์ สำหรับเรียนรู้สไตล์การเล่นที่ หลากหลายของมนุษย์แล้วหาวิธีตอบโต้ที่เหมาะสม ตัวอย่างอื่น ๆ ได้แก่ การทำนายหุ้น การวินิจฉัยโรค มะเร็งเต้านม การคาดเดา GPA ของนักศึกษา และ การ ตรวจจับผู้บุกรุกในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การออกแบบระบบและสถาปัตยกรรม คอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่ศึกษาหน้าที่การทำงานของ ฮาร์ดแวร์ที่สำคัญที่สุดในเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

ว่ามีการทำงานสอดประสานกันกับฮาร์ดแวร์ตัวอื่น ๆ อย่างไร มีการถ่ายโอนและส่งข้อมูลหากันด้วยวิธีการไหน นอกจากนี้ยังศึกษาการออกแบบวงจรทางไฟฟ้า ได้แก่ วงจรพีซีคณิตบูลีน โดยใช้เทคนิคการออกแบบที่เรียกว่า K-map

2. หลักการและทฤษฎี

โครงการบูรณาการนี้มีการนำหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

2.1 การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based Learning)

โครงการมีกิจกรรมหรือเกมส์ที่เกี่ยวข้องทุกคาบ แล้วโยนไปสู่ทฤษฎีที่กำลังจะสอน มีการแจกรางวัลสำหรับผู้ร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วม และอยากได้ตอบกับผู้สอนในห้องเรียน การสื่อสารในคาบเรียนเป็นแบบสองทิศทาง มีการวิพากษ์ข้อดีข้อเสียต่าง ๆ ของเนื้อหาที่เรียนในแต่ละคาบเรียน

โครงการนี้มีการปรับการเรียนการสอนจากรูปแบบเดิม ได้แก่ การเรียนรู้โดยการบรรยายเป็นฐาน (Lecture-based Learning) ซึ่งเป็นการบรรยายทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียว อาจทำให้บรรยากาศการเรียนของนักศึกษามีความน่าเบื่อหน่าย ขาดความสนใจในการเรียน นอกจากนี้ การเรียนการสอนยังเป็นไปในแบบทิศทางทางเดียว กล่าวคือ ผู้สอนส่งข่าวสารให้กับผู้เรียนเพียงอย่างเดียว

2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

โครงการนี้ เริ่มต้นกระบวนการสอนในแต่ละคาบเรียนโดยการอธิบายเนื้อหาและทฤษฎีต่าง ๆ พร้อมทั้งตั้งคำถามและอภิปรายถึงข้อดีข้อเสียของเทคนิคต่าง ๆ มีการวิพากษ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษาด้วยกันเองและอาจารย์ผู้สอนภายในชั้นเรียน จากนั้นจึงทำการแก้ปัญหาโดยการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ โดยใช้

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง [1]

โครงการนี้มีการปรับการเรียนการสอนจากรูปแบบเดิม ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้การฝึกฝนเป็นฐาน (Practice-based Learning) ที่อาจารย์ผู้สอนมีหน้าที่สอนการใช้งานซอฟต์แวร์แล้วให้นักศึกษาปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน ส่วนการแก้ปัญหาอาจารย์เป็นผู้อธิบายแต่ละขั้นตอนให้นักศึกษาทำตาม ซึ่งมีข้อเสียคือนักศึกษาจะขาดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา

2.3 ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom Approach)

โครงการนี้มีการนำห้องเรียนกลับทางมาใช้ในบางคาบเรียน โดยให้นักศึกษาเรียนเนื้อหาเบื้องต้นด้วยตนเองจากวิดีโอที่ผลิตโดยอาจารย์ผู้สอนเอง ข้อดีคือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นที่ไหนเมื่อไหร่ก็ได้ทุกเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ที่บ้านในเวลากลางคืน เพราะเป็นช่วงที่ปลอดจากกิจกรรมอื่น ๆ รบกวน ทำให้มีสมาธิในการเรียนรู้ ส่วนในห้องเรียนมีการทบทวน เน้นย้ำถึงเนื้อหาที่สำคัญต่าง ๆ รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนและอภิปรายจากนักศึกษา ซึ่งได้ประโยชน์ทั้งการเรียนรู้อันสร้างสรรค์ และการเรียนรู้เชิงวิพากษ์ [2]

โครงการนี้มีการปรับการเรียนการสอนจากรูปแบบเดิม ได้แก่ ห้องเรียนดั้งเดิม (Traditional Classroom) ที่ผู้สอนรับหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายโอนความรู้จากหนังสือ โดยที่ กระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นและสุดในคาบเรียนเท่านั้น

2.4 การประเมินผลเพื่อการปรับปรุง (Formative Evaluation)

การประเมินผลในโครงการนี้เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ยังไม่จบหลักสูตร มีวัตถุประสงค์และประโยชน์หลายประการ ได้แก่ เป็นการตรวจสอบนักศึกษาและผู้สอน ว่ายังคงอยู่บนเส้นทางที่ถูกต้องมุ่งไปหาเป้าหมายอยู่หรือไม่ และในจังหวะจะโคนความเร็ว ตามความเหมาะสมหรือไม่ เป็นการประเมินแบบ กระทำขณะดำเนินการ (On the Run) ว่าการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนเป็นเช่นไร ผู้เรียน

ยังอยู่ดีมีสุข และก้าวหน้าไปตามที่ผู้สอนตั้งใจหรือไม่
หลักสูตรของผู้สอนใช้ได้หรือไม่ในทางปฏิบัติ ต้องแก้ไข
ปรับปรุง หรือว่ามีความเหมาะสม [3]

การประเมินผลเพื่อการปรับปรุงถูกนำมาใช้
แทนที่การประเมินผลแบบสรุป (Summative
Evaluation) ที่ประเมินผลเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุด
ลงแล้ว ไม่สามารถทำการแก้ไขใด ๆ ได้ เพราะทุก
กระบวนการได้จบสิ้นลงไปหมดแล้ว

3. โครงการ

จากหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ในหัวข้อก่อน
หน้าที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรูปแบบ
ใหม่ ส่งผลให้นักศึกษามีคุณลักษณะเป็น ผู้เรียนรู้เชิง
รุก (Active Learner) และ ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต
(Lifelong Learner) เนื่องจาก มีการเรียนรู้ผ่าน
กิจกรรมที่กระตุ้นให้นักศึกษาแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ
บทเรียนในแต่ละคาบทำให้นักศึกษามีการโต้ตอบกับ
อาจารย์ในชั้นเรียน รวมถึงมีการเรียนรู้ในห้องเรียน
ผ่านห้องเรียนกลับทางเพื่อให้เห็นปัญหาจริงในโลก
ปัจจุบันทำให้นักศึกษาถูกกระตุ้นให้ต้องแสวงหาความ
รู้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนรูปแบบ
เดิมที่นักศึกษาเป็นเพียง ผู้เรียนรู้เชิงรับ (Passive
Learner) เพราะนักศึกษาเป็นเพียงผู้รับความรู้จาก
อาจารย์ในการสื่อสารที่เป็นแบบทิศทางเดียวเท่านั้น
สื่อการสอนทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ ได้แก่ พาวเวอร์
พอยต์ อินเทอร์เน็ต วีดีโอเกมส์ และ ตำรา นอกจากนี้
ยังมีการนำเอาเทคโนโลยี ICT และ Digital Tools มา
ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจการ
ทำงานของแต่ละทฤษฎีได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น
มีการใช้ Software ที่จำลองการทำงานของตัวแบบ
เพื่อให้เห็นแต่ละขั้นตอนของเทคนิควิธีการที่กำลังสอน
ในห้องเรียนขณะนั้น อีกทั้งยังมีการแนะนำให้นักศึกษา
ใช้ CMU MOOC ร่วมในกระบวนการเรียนการสอนด้วย
อย่างไรก็ตาม ในขณะที่ดำเนินโครงการ
สถานการณ์การระบาดของไวรัสยังไม่มีความชัดเจน
จึงมีการนำโปรแกรม Zoom มาใช้ในกระบวนการวิชาด้วย

โครงการนี้เป็นการบูรณาการข้ามวิชา เนื่องจาก
วิชาการรู้จำแบบ (204453) เป็นวิชาทางด้านวิทยาการ
ข้อมูลและเอไอ ในขณะที่ วิชาการจัดการระบบและ
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์(203231) เป็นวิชาทาง
ด้านการออกแบบลอจิกเกต เมื่อทำการหลอมรวมสอง
วิชานี้เข้าด้วยกันได้ นักศึกษาจะเห็นภาพการแก้
ปัญหาการออกแบบฮาร์ดแวร์โดยศาสตร์ที่แตกต่างกัน
อย่างสิ้นเชิง ได้แก่ การแก้ปัญหาโดยมนุษย์ และ การ
แก้ปัญหาโดย AI นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้อภิปราย
ถึงข้อดีข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างกันดังกล่าว
รวมถึงการประยุกต์การแก้ปัญหาโดยใช้มนุษย์และ AI
เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของการบูรณาการข้าม
วิชาในโครงการนี้

3.1 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning Activity)

ในแต่ละวิชา มีการใช้ Active Learning ร่วม
ในกระบวนการเรียนการสอน มีการบรรยายแทรกกับ
การตั้งคำถาม วิพากษ์ อภิปราย อย่างต่อเนื่อง บาง
คาบมีเกมส์ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีที่เรียนในขณะนั้น ดัง
ตัวอย่างของคาบเรียนต่อไปนี้

คาบเรียนเรื่องความแม่นยำของตัวพยากรณ์
เริ่มต้นโดยการที่อาจารย์ยกตัวอย่างเครื่องมือตรวจหา
วัตถุระเบิด GT200 ที่มีความแม่นยำในการทำนายถูก
ต้อง 20% จากการทดลองของ รองศาสตราจารย์ ดร.
เจษฎา เต็นดวงบริพันธ์ หลังจากนั้น อาจารย์สร้าง
สถานการณ์จำลองประกอบไปด้วยกล่อง 4 กล่อง และ
มีเพียงกล่องเดียวที่ซ่อนวัตถุระเบิดไว้โดยที่นักศึกษา
ไม่ทราบ นักศึกษาแต่ละคนทำการทำนายโดยการสุ่ม
เลือกกล่อง ถ้าเจอกล่องที่มีระเบิดจะถือว่าทำนายได้
อย่างถูกต้อง นักศึกษาคำนวณความแม่นยำในการทำ
นายของนักศึกษา จากการทดลองซ้ำจำนวน 10
ครั้ง แล้วเปรียบเทียบกับความแม่นยำของเครื่อง
GT200 นักศึกษาวิพากษ์ประสิทธิภาพของ GT200 ดี
กว่าหรือแย่กว่าการเดาสุ่มอย่างไร ให้หาเหตุผล
ประกอบ โดยให้นักศึกษาโต้เถียงกันถึงเหตุผลของ

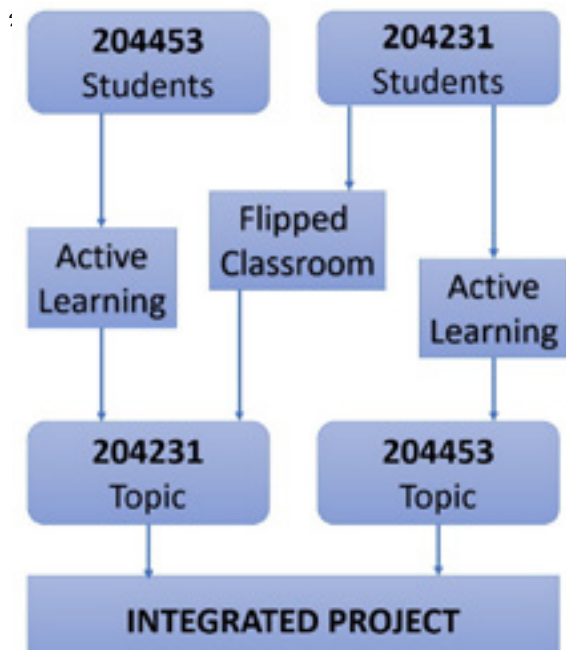
แต่ละคน นักศึกษาและอาจารย์หาข้อสรุปทางวิชาการร่วมกัน ของการวัดประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดเมื่อเปรียบเทียบกับ การเดาสุ่ม กิจกรรมนี้มีเป้าหมายในการเปลี่ยนนักศึกษาเป็นผู้เรียนรู้เชิงรุก แสดงตามรูปที่ 1



รูปที่ 1. กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

3.2 กิจกรรมบูรณาการ (Integrated Activity)

โครงสร้างของกิจกรรมบูรณาการที่ได้ออกแบบไว้แสดงตามรูปที่ 2 โดยที่วิชาในโครงการมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Active Learning และ Flipped Classroom ร่วมกัน กิจกรรมนี้มีการแบ่งกลุ่มโดยที่แต่ละกลุ่มต้องมีนักศึกษาที่มาจากทั้งสองกระบวนวิชาผสมกัน มีจุดประสงค์เพื่อบูรณาการความรู้ของสอง



รูปที่ 2. โครงการบูรณาการข้ามวิชา

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม ห้องเรียนกลับทางถูกนำมาใช้โดยการมอบหมายให้ไปศึกษาล่วงหน้าจากวิดีโอบันทึกการสอนของอาจารย์และตำราที่อาจารย์ได้แต่งไว้ ส่วนในคาบเรียนบรรยายนั้น อาจารย์จะบรรยายรายละเอียดเพิ่มเติม โดยเน้นที่การสรุปและการต่อยอดสิ่งที่ได้ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องอภิปรายเนื้อหาวิชาเรียนที่ได้ศึกษามาด้วย

สำหรับเนื้อหาในอีกวิชาหนึ่งที่นักศึกษาไม่ได้เรียน อาจารย์จะจัดคาบเรียนพิเศษ เรียกว่าคาบเรียนบูรณาการ เพื่อสอนเนื้อหาที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการ เพื่อชี้ให้เห็นถึงการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างสองวิชาได้ นอกจากนี้ อาจารย์จะมีเอกสารการสอนและตำราเพื่อใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองได้

หลังจากนักศึกษาได้มีความรู้ในวิชาที่ตนเองลงทะเบียนเป็นอย่างดีแล้ว และมีความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาของอีกวิชาหนึ่ง โดยอาจารย์จะจัดโครงการบูรณาการที่แบ่งกลุ่มโดยรวมนักศึกษาจากสองวิชาเข้าด้วยกัน นักศึกษาแต่ละวิชาจะต้องมาอภิปรายข้อดีข้อเสียของเทคนิคจากวิชาตนเอง และเทคนิคจากอีกวิชาหนึ่ง จุดประสงค์เพื่อให้เห็นมุมมองที่แตกต่างกันของสองกระบวนวิชา และสามารถหลอมรวมเทคนิคจากศาสตร์ที่ต่างกัน มาประยุกต์แก้ปัญหาเดียวกันได้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของโครงการบูรณาการนี้

นักศึกษาจากวิชา 204231 (Computer Architecture) จะแก้ปัญหาโดยมนุษย์ กล่าวคือ จะออกแบบวงจรโดยใช้วิธี Simplify หรือ K-map เพื่อออกแบบวงจรหรือบูลีนฟังก์ชันที่ทำงานตรงกับ ข้อมูลเข้า และ ข้อมูลออก ในตารางค่าความจริง

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

จะเห็นได้ว่านักศึกษาทั้งสองกลุ่ม แก้ปัญหาเดียวกัน โดยใช้ศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในกิจกรรม

Active Learning นักศึกษาทั้งสองกลุ่มต้องแบ่งปันความรู้ในวิชาตัวเอง รวมถึงฝึกฝนและแก้ปัญหาโจทย์เดียวกัน แต่ใช้ความรู้จากอีกวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ ยังมี การจัดอภิปราย จุดแข็ง จุดอ่อน ของการแก้ปัญหาโดย มนุษย์ และ เอไอ และสังเคราะห์ความรู้ใหม่ที่ได้โดย การใช้เทคนิคผสมระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรซึ่งเป็น ผลลัพธ์ของการบูรณาการนี้

สำหรับรายละเอียดของโครงการนั้น คือแบ่ง กลุ่มย่อย ให้แก้ปัญหาที่อาจารย์ตั้งโจทย์ขึ้นมาใหม่ โดย เป็นโจทย์ที่นักศึกษาไม่เคยเห็นมาก่อน แต่จำเป็นต้อง ประยุกต์ทฤษฎีในแต่ละกระบวนวิชา นอกจากนี้ ใน แต่ละกลุ่ม จะได้รับโจทย์ที่แตกต่างกันเพื่อป้องกันการ คัดลอก นอกจากนี้ ยังต้องมาตั้งกลุ่มย่อยอภิปราย จุด แข็ง จุดอ่อน ของแต่ละเทคนิค แสดงตามรูปที่ 3



รูปที่ 3. กิจกรรมบูรณาการ

4. ผลที่ได้รับ

โครงการบูรณาการข้ามวิชานี้ให้ ผลงาน (Output) ที่ได้จากนักศึกษา ได้แก่ รายงานโครงการบูรณาการ และให้ ผลลัพธ์ (Outcome) ที่นักศึกษาได้ จากวิชานี้ ได้แก่ คุณลักษณะ ผู้เรียนรู้เชิงรุก (Active Learner) และ ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) นอกจากนี้ โครงการบูรณาการระหว่างสองกระบวน วิชา ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาและกิจกรรม เป็นฐานและ ห้องเรียนกลับทางเข้าด้วยกัน เพื่อให้วิชา อื่นในคณะใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอน แบบใหม่ของคณะในอนาคต

สำหรับผลการประเมินการเรียนการสอนที่ได้

จากโครงการนี้ วิชาการรู้จำแบบ (204453) ได้คะแนน ประเมินเฉลี่ย 4.85 จาก 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี และ วิชาการจัดการระบบและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (204231) ได้คะแนนประเมินเฉลี่ย 4.91 จาก 5.00 ซึ่ง อยู่ในระดับดี สำหรับความคิดเห็นอื่น ๆ ที่ได้จาก นักศึกษามีดังต่อไปนี้

- อาจารย์นำเสนอเนื้อหาในแง่มุมที่ทำให้ นักเรียนเข้าใจง่าย มีกิจกรรมประกอบการสอนเพื่อให้ นักศึกษาทุกคนได้มีส่วนร่วมและเนื้อหาในห้องเรียน สามารถนำไปใช้ได้จริง
- วิธีการสอนที่ อ ใช้สอนดีมากเลยคะ อ ใจดี เป็นกันเอง ทำให้กล้าที่จะตอบคำถาม
- สอนเร็วไปบางครั้ง แต่ก็เรียนสนุกอยู่ครับ
- อยากให้น่ารัก และใจดีกับนักศึกษาแบบนี้ ตลอดไปเลยค่า
- อาจารย์สอนดีมากคะ รู้สึกเรียนแล้วสนุก มีเทคนิคให้เข้าใจมากขึ้น มีความเข้าใจจนศ.สูงมาก

5. สรุป

โครงการบูรณาการข้ามวิชานี้ ทำการหลอมรวม เนื้อหาของวิชา 204231 และ 204453 เข้าด้วยกันผ่าน กิจกรรมบูรณาการที่ผสมผสานนักศึกษาจากทั้งสอง วิชาเข้าด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความเห็นศาสตร์ที่แตก ต่างกันได้แก่ ศาสตร์ที่แก้ปัญหาโดยมนุษย์ และ ศาสตร์ ที่แก้ปัญหาโดยเอไอ ด้วยการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom ส่งผลให้ นักศึกษาเกิดคุณลักษณะเป็น Active Learner และ Lifelong Learner ผลการประเมินผู้สอนได้รับคะแนน ในระดับดีทั้งสองวิชา แสดงให้เห็นว่าโครงการนี้ได้รับการตอบรับที่ดีจากนักศึกษา

อย่างไรก็ตามในช่วงการระบาดของ COVID-19 ทำให้จำเป็นต้องเรียนออนไลน์ในหลายคาบ ส่งผล ให้การสอนโดยใช้ Active Learning ไม่เป็นไปตามที่ คาดหวังมากเท่าที่ควร สำหรับงานในอนาคตในกรณี ที่ได้รับทุนนี้อีกในปีการศึกษาหน้า จะปรับโครงการให้ มีเนื้อหาที่บูรณาการมากกว่านี้



6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการบูรณาการข้ามวิชานี้จะไม่สามารถสำเร็จลงไปได้ ถ้าไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้ ผู้มีพระคุณท่านแรกที่ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรง สีนอภิมย์สรายุ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก, สมจิตต์ สิ้นธุ์ชัย

<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

อาจารย์ที่ปรึกษาในระหว่างที่ข้าพเจ้ากำลังศึกษาในระดับปริญญาเอก ที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ทางการรู้จำแบบให้แก่ข้าพเจ้า ผู้มีพระคุณท่านต่อไปคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชური เตชะวุฒิ หัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต้นสังกัดของข้าพเจ้าที่ได้ให้การสนับสนุนโครงการนี้เป็นอย่างดี ผู้มีพระคุณท่านสุดท้ายคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา จินดาหลวง เพื่อนร่วมงานของข้าพเจ้า ที่สละเวลาอันมีค่าในการช่วยเหลือ ดำเนินโครงการวิจัยและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน เพื่อให้โครงการนี้สมบูรณ์มากที่สุด เหนือสิ่งอื่นใด ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบุคคลทุกท่าน ซึ่งไม่ว่าจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

ประจำปีการศึกษา 2563

วิชาเคมีผลิตภัณฑ์ทางทะเล 2 (606264)

ธรรณพ เหล่ากุลติล¹

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
155 หมู่ 2 ต.แม่เหิยะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
Thunnop.l@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

วิชาเคมีผลิตภัณฑ์ทางทะเล 2 เป็นวิชาสำหรับนักศึกษาปี 2 ของสาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวิชานี้มีเนื้อหาที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในสัตว์ทะเลหลังการตายและการควบคุม เอนไซม์ 8 ชนิด ที่ส่งผลต่อคุณภาพของสัตว์ทะเล การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในผลิตภัณฑ์ทางทะเล ผลของการแปรรูป 7 กระบวนการที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีของสัตว์ทะเลและการป้องกันชีวพิษทางทะเล และสมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีนในผลิตภัณฑ์ทางทะเล ซึ่งนักศึกษาจำเป็นต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าวเพื่อใช้ในการเรียนขั้นสูงและใช้ประกอบวิชาชีพ วิชานี้จึงมีความสำคัญมาก แต่จากเนื้อหาที่มีความยากแก่ความเข้าใจ การสอนแบบ active learning ในวิชานี้จะช่วยให้นักศึกษาได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียน โดยผู้สอนได้ใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยายร่วมกับจัดกิจกรรมต่างๆ โดยได้มีการแจกเอกสารคำสอนล่วงหน้าเพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจล่วงหน้า จัดกิจกรรมเสวนากลุ่มพร้อมกับการสร้างสรรค์สื่อการเรียนรู้ อีกทั้งยังมีการทบทวนบทเรียนผ่านการเล่นเกมด้วย application มีกิจกรรม problem-based learning โดยนำเอาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีอยู่แล้วในท้องตลาดมาวิเคราะห์ถึงเทคนิคการแปรรูป ทำนายถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา พร้อมนำเสนอผลงาน โดยได้ผลลัพธ์คือ สื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์ (ที่มีทั้งคลิปวิดีโอ infographic และอื่นๆ) และใบสรุปผลงาน โดยนักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ได้เห็นผลิตภัณฑ์แปลกใหม่ในท้องตลาด เกิดการฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ อย่างไรก็ตามพบอุปสรรคคือการระบาดของ COVID-19 ทำให้จัดเสวนากลุ่มไม่ได้ และนักศึกษาบางคนไม่ให้ความสนใจในบางกิจกรรม ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนในการปรับปรุงกิจกรรมและเพิ่มความสนใจของผู้เรียนต่อไป

คำสำคัญ: active learning, problem-based learning, การเล่นเกม, สื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์

1. บทนำ

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพทั้งทางด้านวิชาการ ทักษะวิชาชีพ และมีจริยธรรม สามารถตอบสนองความต้องการทรัพยากรบุคคลของประเทศโดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมอาหารทะเล ซึ่งต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หลักสูตรเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเลจึงได้กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ทางทะเล 2 (Marine Product Chemistry 2; 606264) ซึ่งมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ซึ่งหลักสูตรเดิมเคยกำหนดให้เรียนตอนชั้นปีที่ 3 อีกทั้งเนื้อหาบางส่วนในหลักสูตรที่ใกล้เคียงมักสอนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยเนื้อหาส่วนแรก (ก่อนสอบกลางภาค) มีความยากและนักศึกษาไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อน ได้แก่ หัวข้อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในสัตว์ทะเลหลังการตายและการควบคุม เอนไซม์ 8 ชนิด ที่ส่งผลต่อคุณภาพของสัตว์ทะเล และการประยุกต์ใช้เอนไซม์ในผลิตภัณฑ์ทางทะเล ซึ่งในเนื้อหาส่วนนี้อาจารย์ผู้สอนจะให้นักศึกษาทำความเข้าใจมาล่วงหน้าจากเอกสารคำสอน และสอนแบบบรรยายเป็นหลัก โดยนักศึกษาจะต้องนำเนื้อหาที่ยากเหล่านี้หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งไปจัดทำเป็นสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์นำมาสอนเพื่อนที่ได้จัดทำในหัวข้ออื่น นักศึกษาต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบเนื่องจากต้องถ่ายทอดให้เพื่อนในชั้น

เนื้อหาช่วงปลายภาคจะเกี่ยวกับผลของการแปรรูป 7 กระบวนการที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีของสัตว์ทะเลและการป้องกัน ชีวพิษทางทะเล และสมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีนในผลิตภัณฑ์ทางทะเล ซึ่งเนื้อหาบางส่วนนักศึกษาคงเคยได้เรียนรู้มาก่อนแล้วในวิชาอื่น ดังนั้นผู้สอนจะลดการบรรยายลงและให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น โดยให้กิจกรรม problem-based learning โดยนำเอาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีอยู่แล้วในห้องตลาดมาวิเคราะห์ถึงเทคนิคการแปรรูป

ทำนายถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา พร้อมนำเสนอผลงาน เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากของจริง โดยจะมีอาจารย์คอยให้คำปรึกษา นอกจากนี้เนื่องจากการระบาดของ COVID-19 ทำให้ต้องสอนออนไลน์และไม่สามารถจัดกิจกรรมกลุ่มได้ในช่วงต้นของการเรียนการสอน (ก่อนสอบกลางภาค) จึงจำเป็นต้องให้นักศึกษาทำกิจกรรมเดียวในการสร้างสรรค์สื่อการเรียนรู้ และได้เพิ่มกิจกรรมการทบทวนความรู้ผ่านการเล่นเกมที่ผ่าน application พร้อมแจกของรางวัล

การจัดการเรียนการสอนแบบ active learning แบบ Type A: Active Learning นี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาสามารถพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาได้ถูกจุด ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะสร้างวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น ผ่านกิจกรรม 3 รูปแบบ ได้แก่ การสร้างสรรค์สื่อการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อน การทบทวนความรู้ผ่านการเล่น เกม และ กิจกรรม problem-based learning

2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

วิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อน

วิธีที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานี้มีพบปรากฏว่ามีหลักการหรือทฤษฎีรองรับโดยตรง อาจมีใกล้เคียงอยู่บ้างคือ วิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-assisted learning strategies) ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ที่นักศึกษามีโอกาสช่วยเหลือและร่วมกันพัฒนาทักษะของตนเองโดยการจับคู่ ผู้สอนจะเลือกนักศึกษาที่ผลการเรียนดีจับคู่กับนักศึกษาที่ผลการเรียนอ่อนเพื่อให้เพื่อนที่ผลการเรียนดีได้ช่วยเหลือและพัฒนาความรู้ให้เพื่อนที่ อ่อนกว่า ผู้สอนจะให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง [1]

อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อนที่ใช้ในวิชานี้จะทำโดยผ่านการสร้างสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์แล้วนำมาสอนเพื่อนอีกครั้ง ซึ่งผู้สอน

ได้นำประสบการณ์การสอนมาปรับได้ โดยพบว่าการที่จะสอนคนอื่นได้นั้นตนเองจะต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาที่ตนกำลังจะสอน ดังริชาร์ด ฟิลลิปส์ โฟนแมน นักฟิสิกส์ชาวอเมริกัน ได้กล่าวไว้ “If you want to master something, teach it. The more you teach, the better you learn. Teaching is a powerful tool to learning”-- Richard Feynman

กิจกรรมนี้นักศึกษายังต้องใช้ทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์ นักศึกษายังต้องแลกเปลี่ยนความรู้กันจึงเป็นการพัฒนาทักษะการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น

การสอนโดยใช้เกม

การสอนโดยใช้เกม ไม่เพียงแต่จะได้ความรู้และผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นเท่านั้น แต่ผู้เรียนยังจะได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย การสอนโดยใช้เกมจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเรียน และทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาจากบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

ทิสนา แคมมณี [2] กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้เกม คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังได้อธิบายองค์ประกอบของวิธีการสอนโดยใช้เกม ดังนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน
2. มีเกม และกติกาการเล่น
3. มีการเล่นเกมตามกติกา
4. มีการอภิปรายเกี่ยวกับผลการเล่น วิธีการเล่น และพฤติกรรมการเล่นของผู้เล่นหลังการเล่น
5. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ทิสนา แคมมณี [2] กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้เกม ดังนี้

ข้อดี

- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความ
- สนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่น
- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเองทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายและอยู่คงทน
- เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงแรงมากขณะสอนและผู้เรียนชอบ

ข้อจำกัด

- เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก
- เป็นวิธีสอนที่มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากเกมบางเกมต้องซื้อหาโดยเฉพาะเกมจำลองสถานการณ์บางเกมมีราคาสูงมาก เนื่องจากการเล่นเกมส่วนใหญ่ ผู้เรียนทุกคนต้องมีวัสดุอุปกรณ์ในการเล่นเฉพาะตน
- เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความสามารถของผู้สอน ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเกม จึงจะสามารถสร้างได้
- เป็นวิธีสอนที่ต้องอาศัยการเตรียมการมาก เกมเพื่อการฝึกทักษะ แม้จะไม่ยุ่งยากซับซ้อนนัก แต่ผู้สอนจำเป็นต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการเล่นให้ผู้เรียนจำนวนมาก เกมการศึกษา และเกมจำลองสถานการณ์ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและทดลองใช้จนเข้าใจ ซึ่งต้องอาศัยเวลามาก โดยเฉพาะเกมที่มีความซับซ้อนมาก และผู้เล่นจำนวนมากยิ่งต้องใช้เวลามากขึ้นอีก

- เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนต้องมีทักษะในการนำการอภิปรายที่มีประสิทธิภาพจึงจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนประมวลและสรุปการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้าง

ความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่นการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ [3]

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบ PBL

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL มีลักษณะสำคัญดังนี้ [3]

1. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student-centered learning)
2. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5-8 คน
3. ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้
5. ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ
6. ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning)
7. การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (authentic assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning process) และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning product)

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่

การเรียนการสอนของวิชานี้ประกอบได้ด้วยการสอนแบบเดิมคือการบรรยายร้อยละ 50 และอีกร้อยละ 50 มาจากกิจกรรม 3 กิจกรรมได้แก่

1. กิจกรรมสร้างสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์เพื่อให้เพื่อนสอนเพื่อน

2. กิจกรรมทบทวนความรู้โดยการเล่นเกม

3. กิจกรรม problem-based learning โดยแบ่งกลุ่ม 4-5 คน นำเอาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีอยู่แล้วในท้องตลาดมาวิเคราะห์ถึงเทคนิคการแปรรูป ทำนายถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา พร้อมนำเสนอผลงาน

สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

สื่อที่ใช้ได้แก่

1. เอกสารคำสอน 340 หน้า คนละ 1 เล่ม
 2. สไลด์ power point
 3. เกมโดย application Kahoot พร้อมของรางวัล
 4. ผลิตภัณฑ์อาหารที่น่าสนใจในท้องตลาด
- กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามาร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)
1. ชี้แจงถึงความสำคัญของกิจกรรม และการคิดคะแนน
 2. มีการใช้เกมและแจกของรางวัล
 3. มีการใช้ผลิตภัณฑ์อาหารจริง นักศึกษาได้มีโอกาสชิม และเรียนรู้จากสิ่งที่จับต้องได้
- กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning)
1. นักศึกษาต้องค้นคว้าข้อมูลผ่านฐานข้อมูลต่างๆ รวมทั้งช่องทางออนไลน์
 2. นักศึกษาต้องเรียนรู้ในการใช้งานโปรแกรมหรือ application ในการสร้างสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์
 3. ฝึกฝนนักศึกษาให้มีทักษะการวิเคราะห์

ปัญหาได้ถูกจุด ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะสร้างวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่น ผ่านกิจกรรมทั้ง 3

4. ผลที่ได้รับ

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คะแนนสอบ
2. คุณภาพและความถูกต้องของสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์
3. พฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ
5. คุณภาพและความถูกต้องของใบสรุปผลงาน
6. คุณภาพของการนำเสนอผลงาน

ทั้งนี้ได้สื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์ จำนวน 24 ผลงาน ซึ่งประกอบได้ด้วยคลิปวิดีโอ infographic และสื่อชนิดอื่นๆ

ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เป็นเป้าหมาย

นักศึกษาได้คะแนนในช่วง 57.35 – 80.05คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของวิชานี้คือ 69.41 คะแนน (เต็ม 100 คะแนน) โดยนักศึกษาได้ลำดับชั้นดังแสดงในตารางที่ 1 โดยนักศึกษาส่วนใหญ่ ร้อยละ 29.17 ได้เกรด B และกว่าร้อยละ 75 ได้เกรดระหว่าง C+ ถึง B+ และไม่มีนักศึกษาได้เกรด D และ F เลย โดยนักศึกษาที่ได้เกรด D+ ทั้ง 3 คน ขาดการเข้าร่วมกิจกรรมโดยไม่มีใบลา จึงได้รับคะแนนในส่วนนี้น้อย ขณะที่นักศึกษาที่ได้เกรด A มีเพียง 1 คน ซึ่งอาจเป็นเพราะคะแนนกิจกรรมมีสัดส่วนที่สูง (65 คะแนน) นักศึกษาที่โดดเด่นในการสอบจึงไม่สามารถทำเกรดได้ ดินัก ประกอบกับจำเป็นต้องสอนออนไลน์หลายสัปดาห์จากการระบาดของ COVID-19 ผลลัพธ์การเรียนรู้ในการสอนออนไลน์จึงน้อยกว่าแบบเจอหน้า

ตารางที่ 1 ลำดับชั้นของนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชา 606264 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563

ลำดับชั้น	ช่วงคะแนน	จำนวนคน	ร้อยละ
A	> 80.00	1	4.16

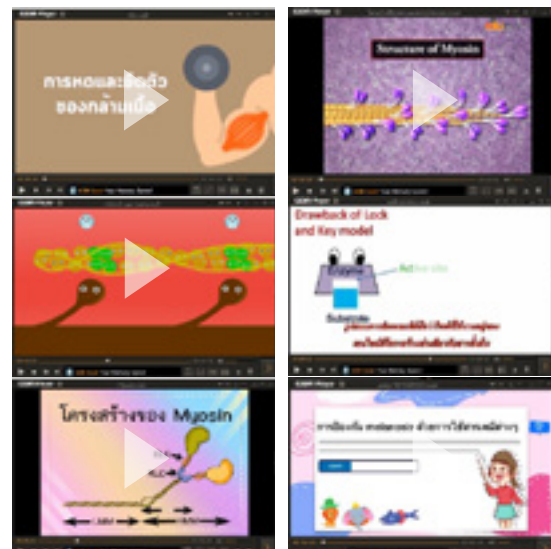
ลำดับชั้น	ช่วงคะแนน	จำนวนคน	ร้อยละ
B+	75.00 – 79.99	5	20.83
B	70.00 – 74.99	7	29.17
C+	65.00 – 69.99	6	25.00
C	60.00 – 64.99	2	8.33
D+	55.00 – 59.99	3	12.50
D	50.00 – 54.99	-	-
F	< 50.00	-	-

ตัวอย่างภาพกิจกรรมในการเรียนการสอน

1. กิจกรรมสร้างสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์เพื่อให้เพื่อนสอนเพื่อน



รูปที่ 1 เอกสารประกอบคำสอน



รูปที่ 2 ตัวอย่างผลงานสื่อการเรียนรู้สร้างสรรค์จากนักศึกษา

2. กิจกรรมทบทวนความรู้โดยการเล่นเกม



รูปที่ 3 บรรยากาศกิจกรรมทบทวนความรู้โดยการเล่นเกม และการแจกของรางวัล

3. กิจกรรม problem-based learning



รูปที่ 4 บรรยากาศกิจกรรม problem-based learning



รูปที่ 5 การนำเสนอในกิจกรรม problem-based learning

ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ

ผู้สอนได้ผลการประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ 4.47 คะแนน จาก 5 คะแนน และกระบวนการวิชาได้รับคะแนนประเมิน 4.37 คะแนนจาก 5 คะแนน (ดีมาก) โดยมีนักศึกษา 23 คน จาก 24 คน ได้ทำการประเมิน

อาจารย์ผู้สอนได้รับประสบการณ์ในการสอนแบบ active learning ทราบปัญหาและจุดบกพร่องที่จะนำไปปรับปรุงในปีการศึกษาถัดไป รวมถึงปรับใช้ในกระบวนการวิชาอื่นต่อไป

5. สรุป

กิจกรรมที่จัดขึ้นทั้ง 3 กิจกรรม มีส่วนกระตุ้นความสนใจในการเรียนวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ทางทะเล 2 ซึ่งปกติเป็นวิชาที่มีเนื้อหาหนักและค่อนข้างน่าเบื่อ การมอบเอกสารคำสอนไปอ่านก่อนยังไม่ได้ผลมากนัก เนื่องจากบางคนไม่สนใจอ่านมาล่วงหน้า ควรหา กิจกรรมอื่นช่วยกระตุ้นให้มีการศึกษาล่วงหน้า เช่น flip class room เป็นต้น ส่วนกิจกรรมที่ได้รับความสนใจคือกิจกรรมทบทวนความรู้ด้วยการเล่นเกม อย่างไรก็ตามกิจกรรมนี้เป็นเพียงกิจกรรมเสริมเพื่อทบทวนความรู้ก่อนเรียนเนื้อหาถัดไป เพราะผู้สอนไม่มั่นใจว่าการสอนออนไลน์ (ผลกระทบจาก COVID-19) จะมีผลสัมฤทธิ์เทียบเท่าการสอนในห้อง และขาดการเสวนากลุ่มตามที่ตั้งใจไว้ ส่วนกิจกรรม PBL ได้รับความ

สนใจจากนักศึกษาส่วนใหญ่ เกิดการคิดวิเคราะห์ โดยอาศัยเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้วผนวกกับความรู้และข้อมูลจากแหล่งวิทยาการอื่นๆ รวมทั้งช่องทางออนไลน์ให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ค่อนข้างดี โดยสังเกตได้จากการตอบคำถามระหว่างการนำเสนอ และการทำข้อสอบ อย่างไรก็ตาม มีนักศึกษาบางคนไม่ให้ความสนใจ และไม่เข้าร่วมกิจกรรม ผู้สอนจึงต้องหาทางปรับปรุงรูปแบบกิจกรรมให้ดีขึ้นต่อไป

อุปสรรคคือการเกิดการระบาดของ COVID-19 ระลอกที่ 2 ที่ทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบการเรียน

การสอนเป็นแบบออนไลน์ และจำเป็นต้องงดกิจกรรมกลุ่มและเปลี่ยนให้เป็นกิจกรรมเดี่ยว ผู้สอนพยายามชดเชยด้วยการเสริมกิจกรรมทบทวนความรู้ผ่านการเล่นเกม แต่ก็อาจให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้ทุนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ active learning ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตรและเจ้าหน้าที่ทุกคนที่อำนวยความสะดวก และขอบคุณนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กนกอร ศรีสมพันธุ์, บังอร ศิริสกุลไพศาล และ ศุภาพิชญ์ โพน โบรมันน์ (2560). การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนในกิจกรรมการสอบสาธิตย้อนกลับกลไกการคลอด, วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 11, กรกฎาคม - ธันวาคม 2560, หน้า 138-146.

[2] ทิศนา แคมมณี (2550). รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[3] ไพศาล สุวรรณน้อย (ม.ป.ป.). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การเรียนรู้โดยใช้กูเกิล เอิร์ธ โพร ในการสำรวจธรณีแปรสัณฐานโลก

Learning by Using Google Earth Pro to Explore Global Tectonics

นิตี มั่นเข้มทอง¹ และ เศรษฐ์ สันติธรากร¹

¹ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ. ห้วยแก้ว ต. สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
niti.m@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

ธรณีแปรสัณฐานเป็นสาขาวิชาทางธรณีวิทยาเพื่อสร้างความเข้าใจวิวัฒนาการและกลไกการขับเคลื่อนของแผ่นเปลือกโลกและชั้นใต้เปลือกโลก การเรียนเนื้อหาของกระบวนการวิวัฒนาการ นอกจากจะเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานของแต่ละรูปแบบธรณีแปรสัณฐานจากการบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอนแล้ว ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาจากตัวแทนของธรณีแปรสัณฐานมีลัทธิรูปแบบต่างๆ ประกอบด้วย 1) ธรณีแปรสัณฐานทวีปแยก 2) ธรณีแปรสัณฐานพื้นทะเล 3) ธรณีแปรสัณฐานการมุดตัว 4) ธรณีแปรสัณฐานการก่อเทือกเขา และ 5) ธรณีแปรสัณฐานการเลื่อนตามแนวระดับ การเรียนรู้ระดับภูมิภาคโลกไม่สามารถสำเร็จได้โดยการออกภาคสนามธรณีวิทยา การสำรวจระยะไกลผ่านโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร รูปแบบเสมือนจริง 3 มิติ ในรูปแบบของภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ เส้นชั้นความสูง ตำแหน่ง หรือภาพเวลาผ่านพื้นที่เผยแพร่โดยองค์กรทางธรณีวิทยาทั่วโลก ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเรียนรู้รูปแบบใหม่และวิจัยในชั้นเรียนผ่านกิจกรรมการค้นคว้าอิสระ ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดพื้นที่เป้าหมายที่มีนัยยะทางธรณีแปรสัณฐานครอบคลุมภูมิภาคต่างๆ ของโลก เพื่อสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงลักษณะเด่นและความแตกต่างของแต่ละรูปแบบของธรณีแปรสัณฐาน ผลการศึกษาที่ถูกนำเสนอบนโปรแกรม กูเกิล เอิร์ธ โพร มีประสิทธิผลต่อการเรียนรู้มาก ผู้รับสารได้มีส่วนร่วมในการสำรวจธรณีแปรสัณฐานโลก มากกว่าการเรียนรู้หรือรับฟังการนำเสนอในรูปแบบเดิม นอกจากนี้ชุดข้อมูลที่สร้างขึ้นยังสามารถเผยแพร่ต่อบุคคลภายนอก ที่สามารถเข้าถึงชุดข้อมูลธรณีแปรสัณฐานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยสาขาโลกศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: ธรณีแปรสัณฐาน, ธรณีวิทยา, เสมือนจริง 3 มิติ, กูเกิลเอิร์ธ, การเรียนรู้แบบใหม่

1. บทนำ

แผนที่ธรณีแปรสัณฐาน หมายถึงแผนที่ที่แสดงขอบเขตและพลวัตของแผ่นเปลือกโลกซึ่งมาประกอบแผนที่แผ่นธรณีแปรสัณฐานเป็นข้อมูลที่เกิดจากการบูรณาการของทุกแขนงวิชาทางธรณีศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน เพื่อแสดงเรื่องราวและการเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลกที่บันทึกไว้ในหินโผล่ลงบนข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ 2 มิติ ซึ่งเป็นฐานข้อมูล

ที่สามารถเข้าถึงจากช่องทางปกติ เช่น สื่อออนไลน์หรือสื่อสิ่งพิมพ์

การแสดงผลข้อมูลธรณีแปรสัณฐานเสมือนจริงรูปแบบ 3 มิติ (3D virtual model) เป็นการประยุกต์ความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการ (Pavlis และ Mason, 2017) ซึ่งสามารถแสดงผลร่วมกับแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model) หรือโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร โดยสามารถแสดง

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ธรณีสิ่งแวดล้อม และโครงสร้างเสมือนจริงรูปแบบ 3 มิติ (Walsh, 2009) กูเกิล เอิร์ธ โพร เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยบริษัทกูเกิล ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่สามารถแสดงภาพถ่ายทางอากาศพร้อมทั้งแผนที่ข้อมูลดินแดนการปกครอง เส้นทางการเดินทางและผังเมืองซ้อนทับลงบนภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบ 3 มิติ (Triantafyllou และคณะ, 2017) และเข้าถึงได้โดยตรงจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการขออนุญาตใช้โปรแกรม

การถ่ายทอดข้อมูลเสมือนจริงบนโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร โดยสร้างชั้นข้อมูลทางธรณีวิทยาเป็นสิ่งที่ทำท้าทายต่อการการเรียนรู้ในปัจจุบัน (Brown และคณะ, 2009) ซึ่งองค์ความรู้จากการเรียนรู้รูปแบบใหม่จะช่วยให้บุคคลในกลุ่มเป้าหมายสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลทางธรณีแปรสัณฐานได้สะดวกขึ้น (Jianming และคณะ, 2018)

2. กรอบแนวคิดการเรียนรู้ (Conceptual framework)

กรอบแนวความคิดการเรียนรู้โดยใช้กูเกิล เอิร์ธ โพร ในการสำรวจแผ่นธรณีแปรสัณฐานโลก เป็นการบูรณาการข้อมูลทางธรณีวิทยามาประยุกต์ในการเรียนการสอนหรือการนำเสนอผลงานบนแพลตฟอร์มของโปรแกรม กูเกิล เอิร์ธ โพร (ตารางที่ 1) โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเสมือนจริง 3 มิติ ที่ผู้ฟังสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้หรือนำเสนอข้อมูลที่ถูกนำเสนอสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่ายขึ้นอยู่กับนัยยะทางธรณีแปรสัณฐานที่ต้องการนำเสนอเนื่องจากชุดข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเรียงในแพลตฟอร์มเดียวกัน ตารางที่ 1 สามารถแสดงถึงความแตกต่างของกรอบแนวความคิดระหว่างการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมและแบบใหม่ได้ดังนี้

การเรียนรู้แบบเดิม	การเรียนรู้แบบใหม่
1) ค้นคว้าข้อมูลจากบทความวิชาการเป็นหลัก ซึ่งเป็นข้อมูลภาพนิ่ง รูปแบบ 2 มิติ	1) ค้นคว้าข้อมูลจากสื่อออนไลน์เป็นหลัก ซึ่งลักษณะของข้อมูลจะเน้นข้อมูลเสมือนจริง รูปแบบ 3 มิติ
2) ทำความเข้าใจจากบทความวิชาการนานาชาติ เป็นหลัก	2) ทำความเข้าใจ สังเคราะห์ และบูรณาการข้อมูลจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ ซึ่งความน่าเชื่อถือของข้อมูลมีหลายระดับ
3) สรุปใจความสำคัญจากข้อมูลในบทความวิชาการนำเสนอผลการศึกษผ่านโปรแกรมพาวเวอร์พอยต์	3) สรุปใจความสำคัญจากข้อมูลในรูปแบบ active presentation การนำเสนอผลการศึกษผ่านโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร รวมถึงโปรแกรมนำเสนอออนไลน์ เช่น ไมโครซอฟท์ ทีม
4) ผลงานการนำเสนอถูกเก็บในไฟล์นามสกุล .ppt ซึ่งจำกัดเข้าถึงข้อมูล	4) ผลงานการนำเสนอถูกเก็บในไฟล์นามสกุล .kmz ซึ่งทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลภายหลังได้ และสามารถเผยแพร่ทางสื่อสังคมออนไลน์

ตารางที่ 1 แสดงถึงความแตกต่างของกรอบแนวความคิดระหว่างการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมและแบบใหม่

3. ภาพเสมือนจริงบนโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โปร (Virtual image on Google Earth Pro)

โปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โปร ได้นำเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงที่ใช้แบบจำลองธรณีใต้พื้นผิว 3 มิติ มาช่วยนำเสนอภาพเสมือนจริงของธรณีสัณฐานวิทยายบนพื้นผิว รวมถึงสิ่งก่อสร้างที่เกิดจากมนุษย์ โปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โปร เป็นโปรแกรมที่ไม่มีฟังก์ชันการวิเคราะห์และไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อทดแทนซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศ (GIS software) แต่มีความสามารถในการผสมผสาน ที่ทำให้ระบบสารสนเทศเข้าถึงได้สะดวกมากขึ้นสำหรับผู้ที่ไม่มีความเชี่ยวชาญเป็นการนำข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายจากดาวเทียมมาสร้างเป็นแผนที่โดยใช้เทคโนโลยีสตรีมมิ่ง (streaming) เข้ามาช่วย อย่างไรก็ตามการแสดงผลข้อมูลทางธรณีวิทยาผ่านเครือข่ายกูเกิล เอิร์ธ โปร นั้นไม่สามารถทำได้โดยตรงต้องอาศัยตัวกลางเช่น โปรแกรมสเก็ทช็อพ หรือโปรแกรมอาร์คแมพ ในการนำข้อมูลจากแหล่ง

ที่รวบรวมไว้ไปที่ กูเกิล เอิร์ธ โปร (ลลิต แซ่พร่า น, 2564) นอกจากนี้ตัวโปรแกรมยังอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มหรือตัดแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อสร้างข้อมูลในรูปแบบไดนามิกส์โดยใช้ Keyhole Markup Language (kml) โดยสามารถรองรับเนื้อหาแบบ จุด เส้น รูปหลายเหลี่ยม และแผนที่ ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มา และจุดประสงค์ของการนำเสนอข้อมูล

4. แหล่งที่มาข้อมูล (Data source)

ข้อมูลทางธรณีวิทยา ธรณีฟิสิกส์ และธรณีวิทยาพิบัติภัยสำหรับการเรียนรู้ถูกนำมาบูรณาการ ตามแนวทางของ Goodell (2015) และสามารถแสดงข้อมูล แหล่งที่มาข้อมูล และตัวอย่างการนำเสนอข้อมูล (ตารางที่ 2 และ รูปที่ 1) ได้ดังนี้

5. การเรียนรู้ผ่านกูเกิล เอิร์ธ โปร (Studying via Google Earth Pro)

การเรียนรู้ผ่านกูเกิล เอิร์ธ โปร จะใช้จำนวน

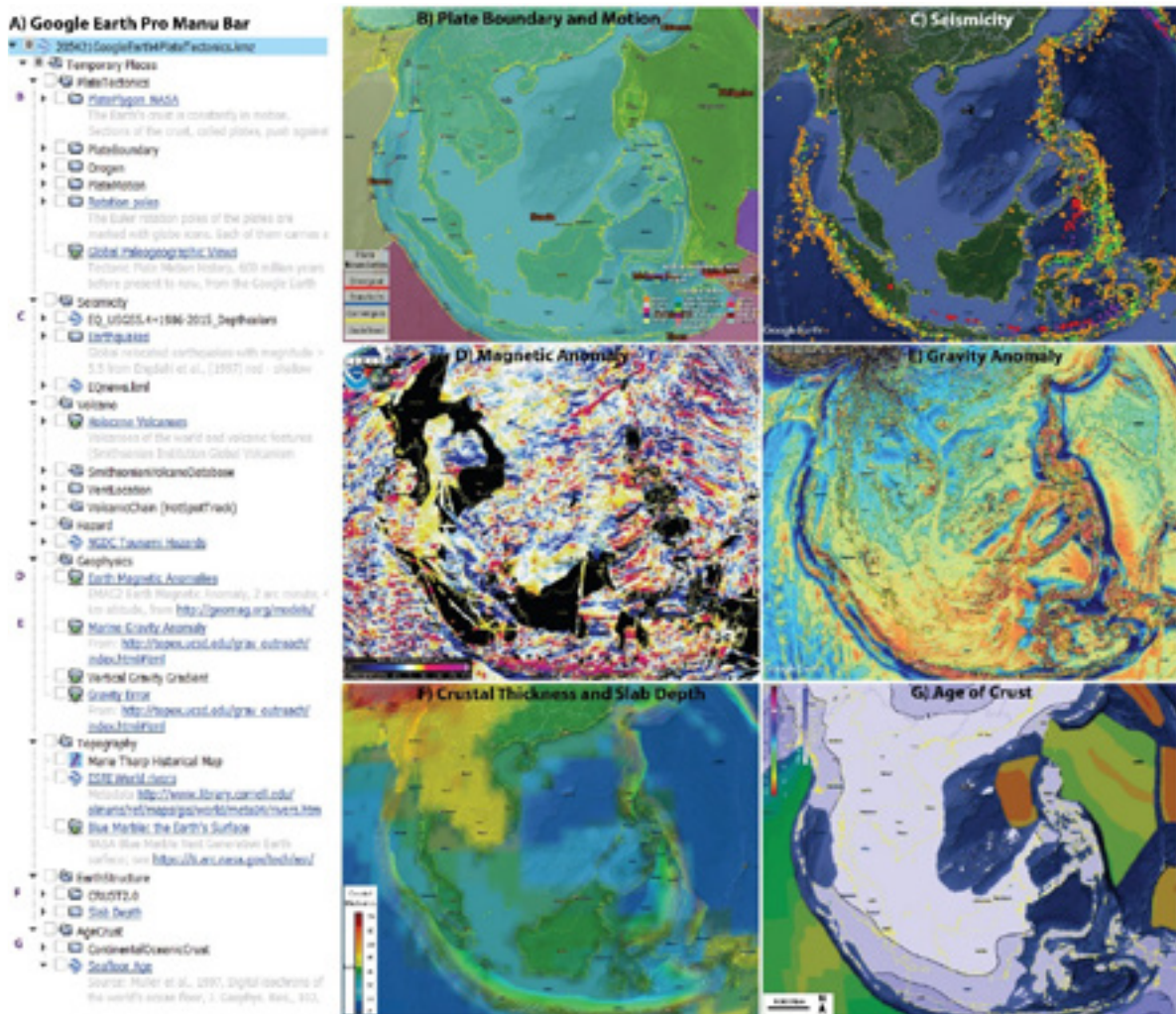
และลักษณะชุดข้อมูลที่แตกต่างกัน ในแต่ละรูปแบบธรณีแปรสัณฐาน และปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจทางธรณีวิทยาในระดับภูมิภาค ซึ่งอยู่ในการดูแลของอาจารย์ผู้สอนกระบวน จุดประสงค์ของการเรียนรู้คือ ผู้ศึกษาสามารถแยกรูปแบบธรณีแปรสัณฐาน ตามลำดับวิวัฒนาการของแผ่นเปลือกโลก ซึ่งประกอบด้วย 1) ธรณีแปรสัณฐานทวีปแยก (continental rift) เช่น East African Rift ในทวีปแอฟริกา 2) ธรณีแปรสัณฐานพื้นทะเลแผ่ (sea-floor spreading) เช่น Mid-Atlantic Ridge กลางมหาสมุทรแอตแลนติก 3) ธรณีแปรสัณฐานการมุดตัว (subduction) เช่น Chile Subduction ทางตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ และ Mariana Subduction ทางตะวันตกของประเทศฟิลิปปินส์ 4) ธรณีแปรสัณฐานการก่อเทือกเขา (orogeny) เช่น Tibeto-Himalaya Orogeny ทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย และ Alpine Orogeny ในทวีปยุโรป และ 5) ธรณีแปรสัณฐานการเลื่อนตามแนวระดับ (transform) เช่น San Andreas Transform ตะวันตกของประเทศสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 3 ทำการสรุปแนวปฏิบัติ ในการเลือกใช้ชั้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้และหาคำตอบของนัยยะสำคัญทางธรณีแปรสัณฐานที่สนใจ การเลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสมจะสามารถแสดงความแตกต่างของกระบวนการทางธรณีแปรสัณฐาน ข้อมูลทางธรณีวิทยาในแต่ละชั้น มีความสำคัญต่อการแปลความหมายธรณีแปรสัณฐาน แตกต่างกัน ชั้นข้อมูลอาจมีหรือไม่มีความสำคัญต่อธรณีแปรสัณฐานใดๆ (ตารางที่ 3) เช่น ชั้นข้อมูลภูเขาไฟอาจไม่จำเป็นต่อการเรียนรู้แนวรอยต่อธรณีแปรสัณฐานการก่อเทือกเขา เนื่องจากกระบวนการก่อเทือกเขาไม่สัมพันธ์ถึงการแทรกซอนของหินหลอมเหลวในชั้นเนื้อโลก (mantle) ในรายงานการวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้นำเสนอ 4 ตัวอย่างการเรียนรู้จากพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของรูปแบบธรณีแปรสัณฐานที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

ชั้นข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	ความพิเศษ	แหล่งที่มาข้อมูล
แผ่นธรณีแปรสัณฐาน	รูปหลายเหลี่ยม	สร้างจากข้อมูลหลายแหล่ง	Sokolowsky (2004)
รอยต่อของแผ่นธรณีแปรสัณฐาน	เส้น (lineament)	แยกประเภทรอยต่อ ตามเฉดสี	Bird (2003); USGS (2019)
แนวก่อเทือกเขา	เส้น	แปลความหมายร่วมกับลักษณะทางสัณฐาน	Bird (2003);
การเคลื่อนไหวแผ่นธรณีแปรสัณฐาน	ทิศทางลูกศร (arrow)	แสดงข้อมูลการเคลื่อนไหวสัมพัทธ์	Bird (2003);
ตำแหน่งจุดหมุนออยเลอร์	ตำแหน่ง (station)	แสดงที่มาของข้อมูล	Bird (2003);
วิวัฒนาการของแผ่นธรณีแปรสัณฐาน	เวลาผ่านพ้น (time-lapse)	แสดงการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก ช่วงระยะเวลา 600 ล้านปี	Blakey (2009)
แผ่นดินไหวขนาดใหญ่	ตำแหน่ง	ข้อมูลปี 1986-2015 แบ่งเฉดสีตามความลึก	USGS (2016)
แผ่นดินไหวเวลาจริง	ตำแหน่ง	อัปเดตการเกิดแผ่นดินไหวปัจจุบัน	USGS (2021)
เหตุการณ์แผ่นดินไหว	ตำแหน่ง	แสดงรายละเอียดเหตุการณ์	NCEI (2020)
ตำแหน่งสึนามิ	ตำแหน่ง	แสดงรายละเอียดเหตุการณ์	NCEI (2020)
ตำแหน่งภูเขาไฟ	ตำแหน่ง	ข้อมูลการปะทุของภูเขาไฟปี 1981-2013	Global Volcanism Program (2013)
ความผิดปกติแม่เหล็ก	แผนที่ (map)	เก็บข้อมูลที่ระดับความสูง 4 กิโลเมตร ความละเอียด 2 องศา (220 กิโลเมตร)	CIRES (2015)
ความผิดปกติโน้มถ่วง	แผนที่	ข้อมูลจากการสำรวจความถ่วงดาวเทียม	Sandwell และคณะ (2014)
ธรณีพิบัติภัย	ตำแหน่ง	เน้นข้อมูลสึนามิ	NCEI (2020)
ภูมิประเทศ	แผนที่	รวมภูมิประเทศบนแผ่นดินและพื้นที่ท้องทะเล	Tharp และ Friedman (2002)
ความหนาแผ่นเปลือกโลก	แผนที่	แปลงจากค่าความถ่วง EGM08; ความละเอียดของข้อมูล 1 องศา (110 กิโลเมตร)	Tenzer และคณะ (2009)

ชั้นข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	ความพิเศษ	แหล่งที่มาข้อมูล
ความลึกของแผ่นมุดตัว	เส้นชั้นความสูง (contour line)	แสดงเฉดสีตามความลึก	Hayes (2018)
อายุแผ่นเปลือกโลก	แผนที่	ที่มาของข้อมูล (data source) ต่างกัน	Poupinet และ Shapiro (2009); Müller และคณะ (1997)

ตารางที่ 2 ชั้นข้อมูลและแหล่งที่มาที่จะจัดทำบน ภูเก็ต เอิร์ธ โปร เพื่อการสำรวจธรณีแปรสัณฐานโลก



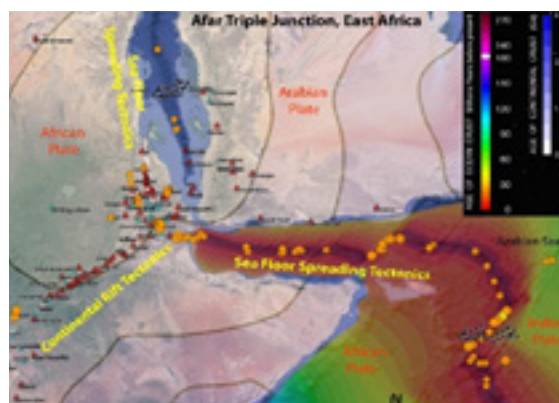
รูปที่ 1 A) แผนที่แสดงชั้นของชุดข้อมูลธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ และตัวอย่างการแสดงผลบน ภูเก็ต เอิร์ธ โปร เช่น B) แผนที่ธรณีแปรสัณฐาน C) ตำแหน่งแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ D) ความผิดปกติแม่เหล็ก E) ความผิดปกติโน้มถ่วง F) ความหนาแผ่นเปลือกโลก และ G) อายุแผ่นเปลือกโลก แหล่งที่มาข้อมูลแสดงในตารางที่ 2

ชั้นข้อมูล	ความสำคัญมาก	ความสำคัญปานกลาง	ความสำคัญน้อย
การเคลื่อนไหวแผ่นธรณีแปรสัณฐาน	SS, SD, OB, CT	HS	CT

ตำแหน่งจุดหมุนออยเลอร์	SS	SD, CT	OB, CT
ตำแหน่งแผ่นดินไหวขนาดใหญ่	CR, SS, SD, OB, CT	HS	
ตำแหน่งภูเขาไฟ	CR, SS, SD, HS		OB, CT
ความผิดปกติแม่เหล็ก	SS	CR, SD, HS	OB, CT
ความผิดปกติโน้มถ่วง	CR, SS, SD,	OB, CT, HS	
ความหนาแน่นเปลือกโลก	CR, SS, SD, OB	CT, HS	
ความลึกของแผ่นมุด	SD	OB	CR, SS, CT, HS
อายุแผ่นเปลือกโลก	SS	CR, SD, OB, CT, HS	

ตารางที่ 3 แสดงความสำคัญข้อมูลทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ ที่สัมพันธ์กับการแปลความหมายรูปแบบธรณีแปรสัณฐาน (หมายเหตุ ความหมายของอักษรย่อภาษาอังกฤษ CR, ธรณีแปรสัณฐานทวีปแยก; SS, ธรณีแปรสัณฐานพื้นทะเลแผ่; SD ธรณีแปรสัณฐานมุดตัว; OB, ธรณีแปรสัณฐานการก่อก่อเทือกเขา; CT, ธรณีแปรสัณฐานการเลื่อนตามแนวระดับ; HS ธรณีแปรสัณฐานจุดร้อน)

ธรณีแปรสัณฐานทวีปแยก พื้นที่ศึกษาแอฟริกาตะวันออก ซึ่งเป็นสามทางแยกอะฟาร์ (Afar Triple Junction) (รูปที่ 2) ข้อมูลแผ่นดินไหวสามารถแสดงรอยต่อของแผ่นธรณีแปรสัณฐาน แต่ข้อมูลภูเขาไฟและอายุแผ่นมหาสมุทรและแผ่นทวีป สัมพันธ์กับวิวัฒนาการของแขนทรุด (rifted arm) สามารถบ่งชี้อัตราการแยกตัวของแผ่นสูง และการเกิดขึ้นของแผ่นทวีปมหาสมุทรใหม่ ข้อมูลสามารถบ่งชี้ถึงการเกิดขึ้นของแผ่นมหาสมุทรซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงจากธรณีแปรสัณฐานทวีปแยกกลายเป็นธรณีแปรสัณฐานทะเลแผ่ ส่วนแขนทรุดทางตะวันออกเฉียงเหนือ (Red Sea) และตะวันตกเฉียงใต้ (East African Rift) ปรากฏข้อมูลภูเขาไฟอายุอ่อนบนแผ่นทวีป บ่งชี้ถึงความเป็นธรณีแปรสัณฐานแบบทวีปแยก ที่แสดงอัตราการแยกตัวต่ำ



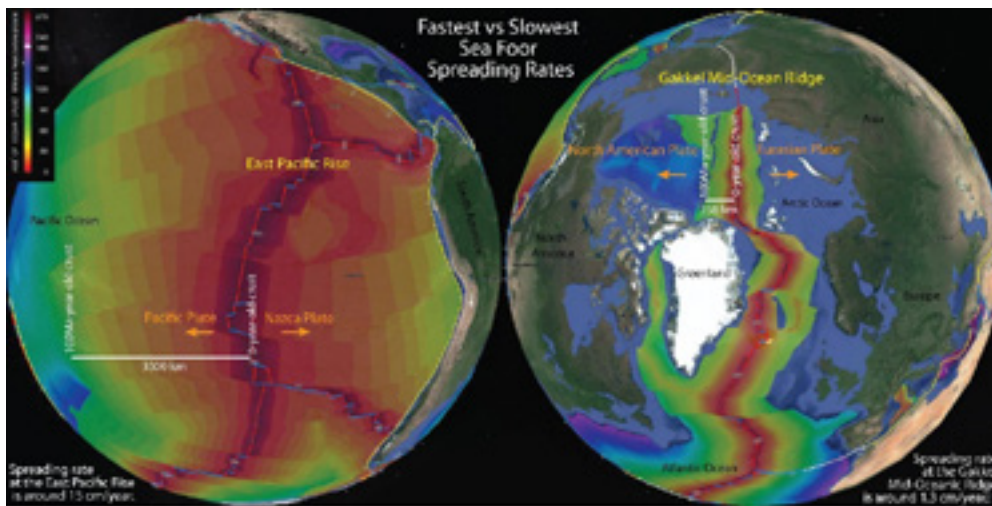
รูปที่ 2 การเรียนรู้จากชั้นข้อมูลแผ่นดินไหว และอายุของแผ่นเปลือกโลก บนโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โปร เพื่อบ่งชี้วิวัฒนาการการแยกตัวของแขนทรุดของสามทางแยกอะฟาร์ แอฟริกาตะวันออก

การเรียนรู้ธรณีแปรสัณฐานพื้นทะเลแผ่เป็นการคำนวณความแตกต่างของอัตราการเกิดและแยกตัวของแผ่นมหาสมุทรตามแนวสันเขากลางมหาสมุทร จากอายุของแผ่นมหาสมุทรกลางมหาสมุทรแปซิฟิก (East Pacific Rise) และกลางมหาสมุทร

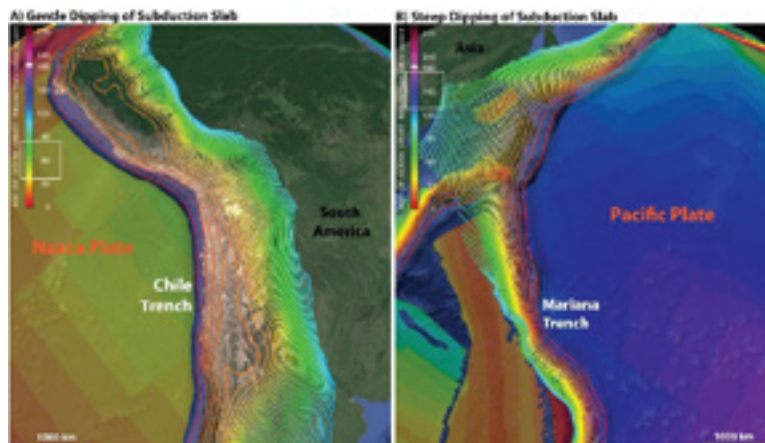
อาร์คติก (Gakkel Mid-Oceanic Ridge) (รูปที่ 3) ความแตกต่างของความกว้างของแถบอายุแสดงถึงอัตราการเปิดของแผ่นมหาสมุทรที่ไม่เท่ากัน คือ ประมาณ 15 และ 1.3 เซนติเมตร/ปี ตามลำดับ นอกจากนี้ อัตราการเปิดออกของพื้นที่ทะเลที่ต่างกันยังสามารถสังเกตได้จากความแตกต่างของธรณีสัณฐานวิทยาความราบเรียบของพื้นสมุทร

ตัวอย่างการประยุกต์ข้อมูลธรณีแปรสัณฐานการมุดตัว เป็นการเปรียบเทียบมุมก้ม (subduction angle) ของแผ่นมุดตัวแปซิฟิก บริเวณร่องลึกมาเรียนา มหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก และแผ่นนาซกา บริเวณ

ร่องลึกชิลี มหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก (รูปที่ 4) ความแตกต่างของมุมก้มเป็นผลมาจากอุณหภูมิของแผ่นมุดตัวซึ่งสัมพันธ์กับอายุของแผ่นเปลือกโลกนั้น แผ่นแปซิฟิกมีอายุแก่กว่า คือประมาณ 150 ล้านปี อุณหภูมิของแผ่นมุดตัวน้อย (เย็น) กว่า และค่าความหนาแน่น (หนัก) สูงกว่า ดังนั้นความหนาแน่นสัมพันธ์ระหว่างแผ่นมุดตัวและเกยทับ (overriding plate) มากกว่า แผ่นมุดตัวจึงแสดงมุมก้มสูงกว่า ซึ่งสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงที่ให้นิยามมาเรียนาคือจุด (ร่อง) ที่มีความลึกมากที่สุดของผิวพื้นโลก



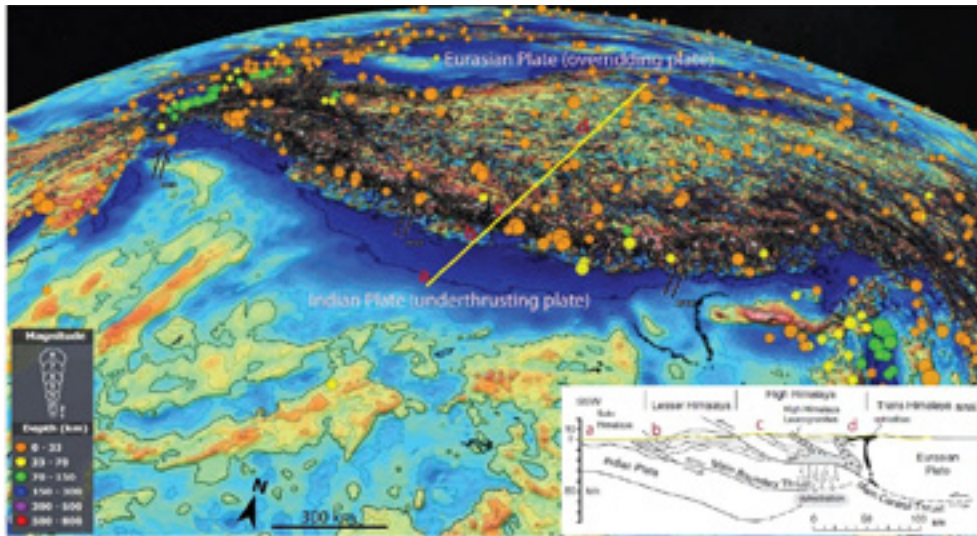
รูปที่ 3 การเรียนรู้โดยใช้ชั้นข้อมูลอายุของแผ่นเปลือกโลกและการเคลื่อนไหวแผ่นธรณีแปรสัณฐานบนโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร เพื่อแสดงอัตราการขยายตัวของมหาสมุทรจากการเกิดขึ้นใหม่ของแผ่นเปลือกโลกมหาสมุทรตามแนวสันเขากลางมหาสมุทรที่มีอัตราเร็วสูงสุด (ซ้าย) และต่ำสุด (ขวา) ตามลำดับ



รูปที่ 4 การเรียนรู้จากชั้นข้อมูลความลึกของแผ่นมุดตัวและอายุของแผ่นมหาสมุทร A) นาซกา และ B) แปซิฟิกบนโปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร เพื่อแสดงวิวัฒนาการทางธรณีแปรสัณฐาน (อายุ) จากขนาดมุมก้ม

ตัวอย่างการประยุกต์ข้อมูลธรณีแปรสัณฐาน แนวก่อเทือกเขาเป็นการแสดงแนวการชนกันระหว่าง แผ่นอินเดียและยูเรเชีย (รูปที่ 5) นอกจากความแตกต่างทางสัณฐานธรณีวิทยาของเทือกเขาหิมาลัยที่บ่งชี้แนวก่อเทือกเขา ความซับซ้อนของความผิดปกติโน้มถ่วง ยังแตกต่างกันอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับความซับซ้อนทางธรณีวิทยาและโครงสร้างของแผ่นเกยทัพบยูเรเชีย (Winter, 2009)

เนื่องจากนักศึกษาจะเป็นผู้กำหนดพื้นที่ศึกษา และตั้งประเด็นทางธรณีแปรสัณฐานที่สนใจ เพื่อออกแบบชั้นข้อมูลที่สัมพันธ์กับประเด็นที่สร้างขึ้นสำหรับกรนำเสนอรูปแบบเสมือนจริง 3 มิติ ซึ่งผลการนำเสนอขั้นสุดท้ายของการค้นคว้าอิสระในชั้นเรียนอาจจะแตกต่างจากประเด็นที่นำเสนอในรายงานการวิจัยนี้ ซึ่งทั้งหมดเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในวิชา 205421 ธรณีแปรสัณฐาน เป็นอย่างมาก



รูปที่ 5 การเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ โพร ของชั้นข้อมูลแผ่นดินไหว และแผนที่ความผิดปกติโน้มถ่วงที่แสดงแนวการก่อเทือกเขาหิมาลัย และโครงสร้างซับซ้อนของแผ่นเกยทัพบยูเรเชีย (Winter, 2009)

6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and recommendation)

การเรียนรู้โดยใช้กูเกิล เอิร์ธ โพร จากฐานข้อมูลทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ที่ถูกจัดทำขึ้นในรูปแบบเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อการสำรวจแผ่นธรณีแปรสัณฐานโลก สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน กระบวนวิชา 205421 ตามโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพแนวรอยต่อธรณีแปรสัณฐานระดับภูมิภาคโลกจากการศึกษาระยะไกลผ่านโปรแกรม กูเกิล เอิร์ธ โพรซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวและเป็นปัจจุบันได้มากกว่าการศึกษาแบบเดิมที่เน้นการเรียนรู้จากการบรรยายหน้าชั้นเรียนโดย

ใช้ภาพนิ่งเป็นหลัก การค้นคว้าอิสระของนักศึกษาในรูปแบบใหม่ทำให้เห็นถึงความเข้าใจในทฤษฎีและกระบวนการทางธรณีแปรสัณฐานของนักศึกษาในการเลือกใช้ชั้นข้อมูลที่เหมาะสมในการนำเสนอพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของรูปแบบธรณีแปรสัณฐานที่สนใจ การที่ผู้รับฟังสามารถร่วมอภิปรายและสร้างประเด็นใหม่จากการเข้าถึงข้อมูลบนกูเกิล เอิร์ธ โพร ก่อให้เกิดบรรยากาศการแลกเปลี่ยนทางวิชาการระหว่างอาจารย์และนักศึกษามากกว่าเดิม ซึ่งบางครั้งสามารถต่อยอดกลายเป็นประเด็นใหม่ๆ ได้ ส่งเสริมหลักการการเรียนรู้แบบไม่มีที่สิ้นสุด โดยเฉพาะการประยุกต์หลักการเรียนรู้รูปแบบภาพเสมือนจริงนี้ในงานวิจัยของนักศึกษาในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนรู้โดยใช้กูเกิล เอิร์ธ โพร ในการสำรวจแผ่นธรณีแปรสัณฐานโลก คือข้อจำกัด ของความสามารถหรือสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการในการประมวลผลชุดข้อมูลที่หลากหลาย และไฟล์มีขนาดใหญ่มาก อาจส่งผลถึงความไม่ต่อเนื่อง ระหว่างการแสดงผล และความสะดวกต่อการเข้าถึง ของบุคคลภายนอก ซึ่งผู้ศึกษาจำเป็นต้องอาศัยองค์ ความรู้ทางเทคโนโลยี มาแก้ปัญหาข้อจำกัดด้านขนาด ของข้อมูลไฟล์

8. เอกสารอ้างอิง

- ลลิต แซ่พราน (2564). การสร้างภาพจำลองรูปทรง 3 มิติของแอ่งมหายุคซีโนโซอิกในภาคเหนือตอนบนของ ประเทศไทย โดยใช้โปรแกรมกูเกิล เอิร์ธ, รายงานการศึกษาอิสระทางธรณีวิทยา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
- Bird, P. (2003). An updated digital model of plate boundaries, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, vol. 4(3), pp. 1027.
- Blakey, R. (2019). Tectonic Plate Motion History, available online: <https://deeptimemaps.com/>
- Brown K.D., Weaver, L.B. and Biek, R.F. (2009). Creating a Virtual Geologic Map and Field Trip of the St. George 30'x60' Quadrangle, Washington County, Utah: An Adventure in Google Earth, From "Digital Mapping Techniques '08—Workshop Proceedings", U.S. Geological Survey Open-File Report 2009-1298, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, USA.
- Cooperative Institute for Research in Environmental (2015). EMAG2 Earth Magnetic Anomaly Grid (2-arc-minute resolution), available online: <http://geomag.org/models/emag2.html>
- Global Volcanism Program (2013) Volcanoes of the World, v. 4.9.4., available online: <https://doi.org/10.5479/si.GVP.VOTW4-2013>.
- Goodell, L. (2015). Using Google Earth to Teach Complex Earth Science Concepts, available online: https://www.researchgate.net/publication/281098245_Using_Google_Earth_to_Teach_Complex_Earth_Science_Concepts#fullTextFileContent
- Hayes, G. (2018). Slab2 - A Comprehensive Subduction Zone Geometry Model: U.S. Geological Survey data release, available online: <https://doi.org/10.5066/F7PV6JNV>.
- Jianming, L., Jianhua, G. and Wenhong, L. (2018). Applications and impacts of Google Earth, A Decadal review, pp. 93-96.
- Müller, D., Roest, W., Royer, J. and Gahagan, L., Sclater, J. (1997). Digital Isochrons of the World's Ocean Floor. *Journal of Geophysical Research*, 102. 3211-3214. 10.1029/96JB01781.
- National Centers for Environmental Information, National Oceanic and Atmospheric Administration,

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบใจนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2563 สำหรับความร่วมมือในการเรียนรู้และทดสอบการใช้ข้อมูลบนโปรแกรมกูเกิลเอิร์ธในการทำงานวิจัยค้นคว้าอิสระ ขอขอบคุณโครงการการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ฯ และศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ ม.ช. สำหรับทุนวิจัย และขอบคุณพี่อดุลย์ ยาวิชัย และภาควิชาธรณีวิทยา สำหรับการจัดเตรียมคอมพิวเตอร์และห้องนำเสนอผลงาน ทำให้การเรียนรู้ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

- (2020). National hazard Viewer, available online: <https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/hazards/?layers=0>
- Pavlis, T. and Mason, K.A. (2017). The New World of 3D Geologic Mapping, *GSA Today*, vol. 27, pp. 4-10.
- Poupinet, G. and Shapiro, N. (2009). Worldwide distribution of ages of the continental lithosphere derived from a global seismic tomographic model, *Lithos*, vol. 109, 10.1016/j.lithos.2008.10.023.
- Sandwell, D.T., Müller, R.D., Smith, W.H.F., Garcia, E. and Francis, R. (2014). New global marine gravity model from CryoSat-2 and Jason-1 reveals buried tectonic structure, *Science*, vol. 346, no. 6205, pp. 65-67.
- Sokolowsky, E. (2004). Tectonic Plates and Plate Boundaries WMS, available online: <https://svs.gsfc.nasa.gov/2953>
- Tenzer, R., Hamayun, K. and Vajda, P. (2009). Global maps of the CRUST 2.0 crustal components stripped gravity disturbances, *Journal of Geophysical Research*, vol. 114, 10.1029/2008JB006016.
- Tharp, M. and Friedman, G.M. (2002). Mapping the world ocean floor, *Northeastern Geology and Environmental Sciences*, vol. 24(2), pp. 142–149
- Triantafyllou, A., Watlet, A. and Bastin, C. (2017). Geolokit: An interactive tool for visualising and exploring geoscientific data in Google Earth, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 62. 10.1016/j.jag.2017.05.011.
- United States Geological Survey (2021). Real Time Earthquake, available online: <https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/google-earth-kml-files>
- United States Geological Survey (2019). Plate Boundaries MZ File, available online: <https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/google-earth-kml-files>
- United States Geological Survey (2016). Search Earthquake Cataloge, available online: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
- Walsh, G.J. (2009). A Method for Creating a Three Dimensional Model from Published Geologic Maps and Cross Sections, Open-File Report 2009–1229, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, USA.
- Winter, J. D. (2009). *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*, 2nd edition, ISBN-13: 9780321712585, Pearson.

การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในกระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451)

นิตี คำเมืองสี¹, ประดิษฐ์ เทอดทูล¹ และ ณัฐ รัชยะพงษ์²

¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

6 ถ.ราชมนตรคณาใน ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

E-mail ของผู้เขียนหลัก: niti@eng.cmu.ac.th

บทคัดย่อ

กระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาเอกบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในภาคการศึกษาที่ 2/2563 โดยได้บรรจุกิจกรรมในลักษณะ Active Classroom เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ประกอบด้วย Assignment ซึ่งเป็นงานกลุ่มจำนวน 3 งาน ได้แก่ การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงจักรไฟฟ้า การตรวจวัดและสร้างกราฟภาระไฟฟ้า และการสร้างวิดิทัศน์สั้นเพื่อใช้อธิบายกลุ่มเป้าหมายอย่างเหมาะสมตามช่วงวัย นอกจากนี้ยังคงมีกิจกรรมการวัดผลในรูปแบบปกติร่วมอยู่ด้วย ได้แก่ การสอบปลายภาค การทำข้อสอบแบบฉับพลัน และการบ้าน เพื่อให้เกิดการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาแบบรายบุคคลร่วมกับการประเมินผลสัมฤทธิ์แบบกลุ่มซึ่งประเมินได้จากกิจกรรม Assignment จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาระหว่างของภาคการศึกษานี้และภาคการศึกษาเดียวกันของปีที่ผ่านมาพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในภาพรวม การกระจายลำดับขั้น และเกรดเฉลี่ยดีขึ้นอย่างชัดเจน

คำสำคัญ: Active Classroom, การเรียนรู้แบบศตวรรษที่ 21, วิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า, การเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

1. บทนำ

กระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451) เป็นกระบวนวิชาเอกบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา คือ การวิเคราะห์โหลด เศรษฐศาสตร์ของโรงจักร เชื้อเพลิงและการสันดาป โรงจักรไอน้ำ โรงจักรเครื่องยนต์สันดาปภายใน โรงจักรกังหันแก๊ส และโรงจักรพลังน้ำ เครื่องมือและการควบคุม ที่ผ่าน

มาได้จัดการเรียนการสอนและการสอบในรูปแบบปกติทั่วไป กล่าวคือ เน้นการเรียนการสอนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัส

โคโรนา 2019 (COVID-19) ตั้งแต่ช่วงปลายเดือนธันวาคม 2562 (ภาคการศึกษาที่ 2/2562) ทุกกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน การสอบ และการประเมินผลให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในขณะนั้น ด้วยเหตุนี้จึง

เสมือนเป็นเหตุกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อสร้างการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในหลายกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัยและกระบวนวิชานี้ด้วย กระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้าจึงได้ออกแบบและปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นแบบ Active Classroom ผ่านการเรียนการสอนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบ และเพิ่มการประเมินผลผ่านระบบออนไลน์ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563 และได้นำผลลัพธ์ที่ได้รับมาวิเคราะห์และปรับปรุงเพื่อลดปัญหาและเพิ่มประสิทธิผลการเรียนรู้ของกระบวนวิชาในภาคการศึกษาที่ 2/2563 และต่อไปในอนาคตในขณะเดียวกันนั้น เนื่องด้วยทางศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Teaching & Learning Innovation Center, TLIC) และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ทางกระบวนวิชาจึงได้เข้าร่วมโครงการฯ และได้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่เป็นที่แล้วเสร็จในภาคการศึกษาที่ 2/2563

2. ภาพรวมการจัดการเรียนการสอน

เนื้อหาในกระบวนวิชาแบ่งเป็น 10 บท [1] การเรียนการสอนแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) การเรียนการสอนแบบตามเวลาจริงผ่านโปรแกรม Zoom จำนวน 6 บท และ (2) การเรียนการสอนผ่านการศึกษด้วยตัวเองจากไฟล์ VDO [2] ซึ่งนักศึกษาสามารถดาวน์โหลดได้จากโปรแกรม Microsoft Teams และร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้รับในห้องเรียนจริงก่อนช่วงสอบกลางภาคและช่วงสอบปลายภาค การประเมินผลการเรียนรู้แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ (1) Assignment แบบทำเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 3 งาน โดยถือเป็นกิจกรรมหลักตามรูปแบบการเรียนรูปแบบ Active Classroom (2) การสอบปลายภาคตามรูปแบบปกติ (3) การทำข้อสอบแบบฉับพลัน (Quiz) และ (4) การบ้าน โดยการประเมินตามลักษณะที่ (1)

เป็นการประเมินผลการเรียนรู้รายกลุ่ม ในขณะที่การประเมินลักษณะที่ (2) ถึง (4) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้รายบุคคล ด้วยเหตุนี้นักศึกษาจึงได้รับการประเมินสมรรถนะทั้งในด้านความสามารถเฉพาะตัวและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นที่ทักษะที่สำคัญในการประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม สัดส่วนคะแนนของการประเมินผลในแต่ละลักษณะแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนคะแนนของการประเมินผล

การประเมินผล	คะแนน
Assignment 1	20%
Assignment 2	20%
Assignment 3	25%
การสอบปลายภาค	25%
Quiz	5%
การบ้าน	5%
รวม	100%

3. การดำเนินการในส่วน Active Classroom

การเรียนการสอนในรูปแบบ Active Classroom ในกระบวนวิชานี้อยู่ในส่วนของ Assignment จำนวน 3 งาน โดยแต่ละ Assignment จะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่ในขณะนั้น รายละเอียดของแต่ละ Assignment มีดังนี้

3.1 Assignment 1: การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงจักรไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ของ Assignment 1 ได้แก่

(1) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงจักรไฟฟ้าเบื้องต้นผ่านการศึกษด้วยตัวเอง (2) เพื่อให้ นักศึกษาได้ทักษะในการสร้างรายการคำนวณ และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel ที่ทำงานร่วมกับโปรแกรม Microsoft Teams (3) เพื่อให้ นักศึกษาได้ทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูลที่จำเป็นต่อการประเมินต้นทุนของโรงจักรไฟฟ้า และ (4) เพื่อให้

นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะด้าน Leadership และ Teamwork

โจทย์ที่ให้แก่นักศึกษาโดยสรุป คือ สร้างสถานการณ์สมมติว่าโรงงานแห่งหนึ่งต้องการเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นจากที่มีอยู่เดิม วิศวกรของโรงงานคาดการณ์ว่าโรงงานมีความต้องการพลังงานไฟฟ้า จำนวนหนึ่ง ดังนั้นผู้บริหารโรงงานจึงมีแนวความคิดที่จะสร้างโรงจักรไฟฟ้าเป็นของตัวเองสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวนี้ โรงงานจึงได้จ้างกลุ่มวิศวกร (นักศึกษาภายในกลุ่ม) ทำการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนี้ โดยหลังจากทำการประเมินแล้วเสร็จ กลุ่มวิศวกรต้องนำเสนอผลการประเมินและข้อเสนอแนะแก่ผู้บริหารระดับสูงของโรงงาน โดยทางโรงงานได้กำหนดแนวทางการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ไว้ 2 แนวทาง ได้แก่ (1) ซื้อที่ดินนอกเขตพื้นที่อำเภอเมืองเชียงใหม่เพื่อสร้างโรงจักรไฟฟ้าและเดินสายส่งตามแนวถนนมายังโรงงาน และ (2) ซื้อไฟฟ้าส่วนที่ต้องการเพิ่มเติมนี้จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยไม่ต้องสร้างโรงจักรไฟฟ้าเป็นของตัวเอง ทั้งนี้ การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ทั้งหมดต้องอ้างอิงมูลค่าต้นทุนตามจริงในปัจจุบันและต้องปรากฏการหาข้อมูลและการอ้างอิงที่มาอย่างถูกต้อง

งานที่นักศึกษาต้องทำร่วมกันแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) การรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูล การคำนวณ การสรุปผล และการระบุที่มาของข้อมูล กำหนดให้ทำร่วมกันบน Excel Spreadsheet ที่ทำงานบน Microsoft Teams เพื่อเป็นการฝึกฝนการจัดการข้อมูลแบบ Team Collaboration (2) การนัดหมาย การพูดคุย และประชุมกลุ่ม กำหนดให้ทำผ่าน Channel ส่วนตัวของแต่ละกลุ่มที่กระบวนวิชาสร้างให้ผ่าน Microsoft Teams (3) การจัดทำไฟล์ PowerPoint สำหรับการนำเสนอ และส่งผ่าน Microsoft Teams และ (4) การนำเสนอผลที่ได้รับผ่านทาง Zoom โดยผู้นำเสนอของแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน โดยแต่ละกลุ่มมีเวลานำเสนอไม่เกิน 10 นาที และเวลาถามตอบไม่เกิน 5 นาที

ผลการเรียนรู้ประเมินโดยคณะกรรมการประจำวิชา 2 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก 1 ท่าน โดยแบ่งสัดส่วนของคะแนน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สัดส่วนคะแนน Assignment 1

หัวข้อการประเมินผล	คะแนน
ความถูกต้องของการประเมินฯ	20%
ความนำใช้งานของ Spreadsheet	10%
การนำเสนอของผู้นำเสนอ	30%
การตอบคำถามของผู้นำเสนอ	20%
Team Collaboration	20%
รวม	100%

3.2 Assignment 2: ภาวะไฟฟ้าขาดแคลน
วัตถุประสงค์ของ Assignment 2 ได้แก่

(1) เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ด้วยตนเองในเรื่องกราฟภาวะไฟฟ้า (2) เพื่อให้นักศึกษาได้ทักษะในการเก็บข้อมูล และจัดการข้อมูล โดยใช้ Google Form และ Google Sheet และ (3) เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะด้าน Teamwork และ Leadership

โจทย์ที่ให้แก่นักศึกษาโดยสรุป คือ นักศึกษาปฏิบัติหน้าที่เหมือนวิศวกรควบคุมสถานีกระจายไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยมีหน้าที่ออกสำรวจเสไฟฟ้าและมิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้งานจริงภายในเขตพื้นที่ฝั่งห้วยแก้วของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แต่ละกลุ่มรับผิดชอบเสไฟฟ้าหนึ่งต้นและมิเตอร์ไฟฟ้า 1 ยูนิต์ โดยแต่ละกลุ่มต้องจัดเวรเพื่อจัดบันทึกการใช้ไฟฟ้าจากมิเตอร์ไฟฟ้าทุกๆ 1 ชั่วโมง ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จำนวนทั้งสิ้น 4 วัน โดยแบ่งเป็น วันทำการ 2 วัน และวันหยุด 2 วัน เพื่อศึกษาความแตกต่างของกราฟภาวะไฟฟ้าระหว่างกลางวันและกลางคืน และระหว่างวันทำการและวันหยุด จากนั้นให้นักศึกษาส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลรวมของกระบวนวิชาผ่าน Google Form

งานที่นักศึกษาต้องทำร่วมกันแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) การจัดบันทึกการใช้ไฟฟ้าจากมิเตอร์ไฟฟ้า

และการส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล (2) การนัดหมาย การพูดคุย และประชุมกลุ่ม กำหนดให้ทำผ่าน Channel ส่วนตัวของแต่ละกลุ่มที่กระบวนวิชาสร้างให้ผ่าน Microsoft Teams (3) การจัดทำไฟล์ PowerPoint สำหรับการนำเสนอ และส่งผ่าน Microsoft Teams และ (4) การนำเสนอผลที่ได้รับผ่านทาง Zoom โดยผู้นำเสนอของแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน โดยต้องไม่เป็น คนเดียวกับผู้นำเสนอใน Assignment 1 และแต่ละกลุ่มมีเวลานำเสนอไม่เกิน 10 นาที และเวลาถามตอบ ไม่เกิน 5 นาที

ผลการเรียนรู้ประเมินโดยคณะกรรมการประจำ วิชา 2 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก 1 ท่าน โดย แบ่งสัดส่วนของคะแนน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สัดส่วนคะแนน Assignment 2

หัวข้อการประเมินผล	คะแนน
ไฟล์ประกอบการนำเสนอ	20%
การนำเสนอของผู้นำเสนอ	30%
การตอบคำถามของผู้นำเสนอ	30%
Team Collaboration	20%
รวม	100%

3.3 Assignment 3: รู้สึกรักกับโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำ

วัตถุประสงค์ของ Assignment 3 ได้แก่

(1) เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำผ่านการศึกษาด้วยตัวเอง (2) เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะการนำเสนอและการอธิบายงานทางวิศวกรรมเครื่องกลในรูปแบบที่สามารถสื่อสารให้ผู้ชมที่ไม่มีมีความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมสามารถเข้าใจได้ง่าย (3) เพื่อให้ นักศึกษาได้ทักษะเกี่ยวกับการทำ Short VDO Clip เพื่อการนำเสนอ และ (4) เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะด้าน Leadership และ Teamwork

โจทย์ที่ให้แก่นักศึกษาโดยสรุป คือ สร้างสถานการณ์สมมติว่านักศึกษาแต่ละกลุ่มเป็นวิศวกรที่

ทำงานร่วมกันในบริษัท Consulting เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบ การควบคุมงาน และการสร้างโรงจักรต้นกำลังทุกประเภทในขณะเดียวกัน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแห่งหนึ่งต้องการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกในการผลิตสื่อการสอนแบบ Short VDO Clip เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีกำหนดขอบเขตงาน (Term of Reference) ดังนี้ (1) หน่วยงานผู้รับจ้างต้องผลิต Short VDO Clip ความยาวไม่เกิน 10 นาที เพื่อให้ความรู้เรื่องการผลิตไฟฟ้าและโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำ ที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) เนื้อหาใน Short VDO Clip ต้องประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ (ก) ความรู้เบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ และ (ข) แนะนำข้อมูลเบื้องต้นของโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทย (3) Short VDO Clip ต้องประกอบด้วย การบรรยายจากผู้บรรยาย โดยต้องมีช่วงเวลาให้ผู้บรรยายปรากฏตัวใน Short VDO Clip ทั้งนี้ ผู้บรรยายแต่ละคนจะปรากฏพร้อมกันหรือไม่ และจะปรากฏตลอด Clip หรือไม่ ให้ขึ้นอยู่กับรูปแบบรูปแบบการดำเนินรายการของแต่ละหน่วยงาน (4) เนื้อหาสำหรับจัดทำ Short VDO Clip มีทั้งหมด 2 เรื่อง โดยหนึ่งหน่วยงานสามารถผลิตได้เพียงหนึ่งเรื่องเท่านั้น และ (5) หน่วยงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดทำ Short VDO Clip ในรูปแบบไฟล์ MP4 โดยต้องส่งไฟล์ผ่านช่องทาง และเข้าร่วมการนำเสนอ ตามที่ทางโรงเรียนฯ ได้กำหนดไว้

งานที่นักศึกษาต้องทำร่วมกันแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) การจัดทำ Short VDO Clip ในรูปแบบไฟล์ MP4 และส่งผ่าน Google Form และ (2) การนำเสนอ Short VDO Clip และการนำเสนอจุดเด่นผ่านทาง Zoom โดยผู้นำเสนอของแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน โดยที่แต่ละกลุ่มมีเวลานำเสนอไม่เกิน 10 นาที และเวลาถามตอบไม่เกิน 5 นาที

ผลการเรียนรู้ประเมินโดยคณะกรรมการประจำวิชา 2 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก 1 ท่าน โดยแบ่งสัดส่วนของคะแนน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สัดส่วนคะแนน Assignment 3

หัวข้อการประเมินผล	คะแนน
เนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน	25%
การสื่อสารที่ตรงกลุ่มเป้าหมาย	30%
ความสวยงามและความดึงดูดใจ	15%
ความคิดสร้างสรรค์และเทคนิคพิเศษ	15%
การบรรยายของผู้นำเสนอ	15%
รวม	100%

4. ผลงานนักศึกษาใน ส่วน Active Classroom

ตัวอย่างผลงานของนักศึกษามีดังนี้ รูปที่ 1 ถึง 6 เป็นตัวอย่างผลงานที่ได้รับจาก Assignment 1 รูปที่ 7 ถึง 9 เป็นตัวอย่างผลงานที่ได้รับจาก Assignment 2 และ รูปที่ 10 ถึง 12 เป็นตัวอย่างผลงานที่ได้รับจาก Assignment 3

แผนงานครั้งที่ 1 (06/01/2564)		สรุปผลรวม
นำข้อมูลสถานที่ ต้นทุนในการจัดสร้างโรงจักรไฟฟ้า		
1.ที่ดิน		465
1.1พื้นที่นอกอำเภอเมือง		
1.2ใกล้ถนน		
1.3ใกล้แหล่งน้ำ		
1.4ใกล้สายส่ง		
2.เครื่องจักร		576
3.เชื้อเพลิง		
3.1ดีเซล		578
3.2ถ่านหิน		573
แผนงานครั้งที่ 2 (07/01/2564)		สรุปผลรวม
โรงจักรไฟฟ้าที่จัดตั้งจะใช้เชื้อเพลิง 2 ชนิด		
1.ดีเซล		576,578
1.1หน่วยผล		
1.2จำนวน		
2.ถ่านหินลิกไนต์		465,573
2.1หน่วยผล		
2.2จำนวน		
แผนงานครั้งที่ 3 (08/01/2564)		สรุปผลรวม
ประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโรงงาน		
ชนิดของโรงจักรไฟฟ้า		ช่วยกันหาทุกคน
1.ข้อมูลทั่วไปของการตั้งโรงจักรไฟฟ้า		576, 578
2.ดีเซล		
3.ถ่านหินลิกไนต์		465, 573

รูปที่ 1 การวางแผนการทำงานร่วมกันผ่าน Microsoft Excel บน Microsoft Teams

ชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงจักรไฟฟ้า	
ชนิด	1.โรงจักรถ่านหิน 2.โรงจักรดีเซล 3.โรงจักรไฮโดรเจน
ชนิด	1. ความปลอดภัยของสถานที่ตั้งโรงจักรไฟฟ้า 2. ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงต่อหน่วยผลิต 3. ค่าใช้จ่าย 4. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ที่มา	http://doc.dpu.ac.th/thesis/thesis1.pdf https://www.researchgate.net/publication/325025205 http://www.scribd.com/document/325025205
ชนิดโรงจักรที่ใช้ในโรงจักรไฟฟ้า	
ชนิด	1. โรงจักรกังหันไอน้ำ 2. โรงจักรกังหันแก๊ส 3. โรงจักรกังหันน้ำ
ชนิด	1. ความปลอดภัยของสถานที่ตั้งโรงจักรไฟฟ้า 2. ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงต่อหน่วยผลิต 3. ค่าใช้จ่าย
ที่มา	http://www.fsu.ac.th/publication/Download/2015-99.pdf http://www.scribd.com/document/325025205

รูปที่ 2 การประเมินเบื้องต้นเพื่อเลือกรูปประเภทของโรงจักรไฟฟ้าที่เหมาะสม



รูปที่ 3 การวิเคราะห์มูลค่าการลงทุน

Investment Cost		หมายเหตุ
ค่าที่ดิน (ไร่)	1,068,817.00	
ค่าเครื่องจักร (บาท)	13,058,870.00	
ค่าเชื้อเพลิง (บาท)	5,421,400.00	
ค่าแรงงาน (บาท)	1,400,000.00	
ค่าวัสดุ (บาท)	25,000,000.00	
ค่าที่ดิน (ไร่)	1,068,817.00	
ค่าเครื่องจักร (บาท)	13,058,870.00	
ค่าเชื้อเพลิง (บาท)	5,421,400.00	
ค่าแรงงาน (บาท)	1,400,000.00	
ค่าวัสดุ (บาท)	25,000,000.00	
ค่าที่ดิน (ไร่)	1,068,817.00	
ค่าเครื่องจักร (บาท)	13,058,870.00	
ค่าเชื้อเพลิง (บาท)	5,421,400.00	
ค่าแรงงาน (บาท)	1,400,000.00	
ค่าวัสดุ (บาท)	25,000,000.00	

รูปที่ 4 Spreadsheet สำหรับคำนวณเกี่ยวกับการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

Total Annual Cost		
Total Annual Cost	โรงไฟฟ้า	
	ถ่านหิน	ดีเซล
Annual Operating Cost	8,425,028	177,475,000
Fixed Charge	23,906,828	11,860,000
Annual Operating Cost + Fixed Charge	32,331,856	189,335,000

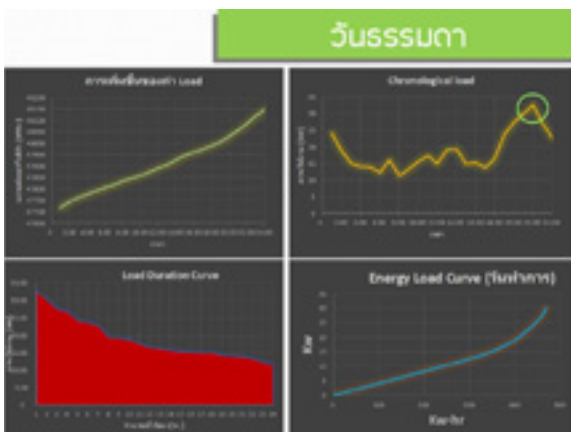
รูปที่ 5 การเปรียบเทียบผลที่ได้รับจากการประเมินทางเศรษฐศาสตร์



รูปที่ 6 การสรุปแนวทางที่เหมาะสมที่สุด



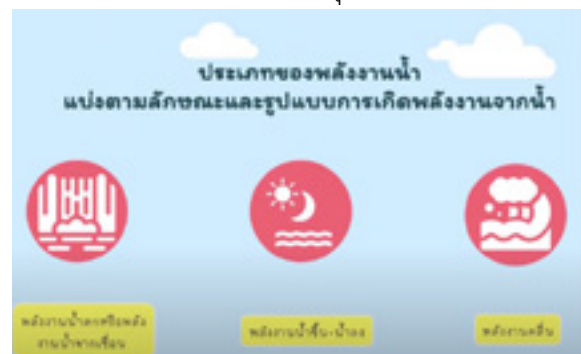
รูปที่ 7 การระบุพิกัด GPS ของมิเตอร์ไฟฟ้าที่กลุ่มรับผิดชอบในการจัดบันทึกการใช้ไฟฟ้า



รูปที่ 8 การวิเคราะห์ภาระไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ของวันทำการ



รูปที่ 9 การวิเคราะห์ภาระไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ของวันหยุด



รูปที่ 10 การจำแนกประเภทของพลังงานน้ำ



รูปที่ 11 การอธิบายหลักการทำงานและอุปกรณ์ที่สำคัญในโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำ



รูปที่ 12 การอธิบายแนะนำเขื่อนที่มีโรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทย

5. ผลการประเมินและผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

ผลการประเมินในส่วนของ Assignment จำแนกรายกลุ่มแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมิน Assignment

Assignment ที่	กลุ่มที่			
	1	2	3	4
1 (เต็ม 20)	10.5	12.2	12.7	16.0
2 (เต็ม 20)	12.5	13.4	15.2	17.8
3 (เต็ม 25)	17.3	16.6	19.6	22.3
รวม (เต็ม 65)	40.3	42.2	47.5	56.1

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษารายบุคคลในกระบวนวิชาพบว่า นักศึกษาลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 16 คน ได้รับลำดับชั้นดังนี้ A = 2 คน, B+ = 3 คน, B = 2 คน, C+ = 3 คน, และ C = 6 คน เกรดเฉลี่ย 2.75 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ในภาคการศึกษาที่ 2/2562 ซึ่งยังจัดการเรียนการสอนในรูปแบบปกติพบว่า นักศึกษาลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 16 คน ได้รับลำดับชั้นดังนี้ A = 1 คน, B+ = 2 คน, B = 0 คน, C+ = 9 คน, C = 2 คน, D+ = 1 คน, W = 1 คน เกรดเฉลี่ย 2.60 จากการเปรียบเทียบเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Classroom ที่นักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้าด้วยตัวเอง ระดมสมองทำงานเป็นทีม และได้ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ใกล้เคียงความเป็นจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในภาพรวมสูงขึ้น ทั้งในแง่ของการกระจายลำดับชั้น และเกรดเฉลี่ย

6. สรุป

การจัดการเรียนรูปแบบ Active Classroom ในกระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451) ภาคการศึกษาที่ 2/2563 ตามโครงการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการผสมผสานทั้งรูปแบบการ

เรียนการสอนในส่วนของเนื้อหาที่มีทั้งสอนโดยการบรรยายผ่านระบบออนไลน์และการศึกษาด้วยตัวนักศึกษาเองก่อนการสรุปเนื้อหาร่วมกันในชั้นเรียน และมีการผสมผสานรูปแบบของกิจกรรมวัดผลซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่เน้นการทำงานร่วมกันเป็นทีมในสถานการณ์จำลองเสมือนจริงและกิจกรรมการวัดผลในรูปแบบปกติร่วมกัน ซึ่งได้แก่ การสอบปลายภาค การทำข้อสอบแบบฉบับพลัน และการบ้าน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาแบบรายบุคคลนอกเหนือจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการทำงานเป็นกลุ่ม จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาระหว่างของภาคการศึกษานี้และภาคการศึกษาเดียวกันของปีที่ผ่านมาพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในภาพรวม การกระจายลำดับชั้น และเกรดเฉลี่ยดีขึ้นอย่างชัดเจน

แนวทางในการขยายผลทำได้โดยการเพิ่มกิจกรรมใหม่และทำการสลับหมุนเวียนกิจกรรมในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อให้เกิดความหลากหลายแก่นักศึกษามากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถขยายผลแนวทางของการเรียนรู้ในลักษณะนี้ไปยังกระบวนวิชาอื่นๆ ของภาควิชาฯ ได้ต่อไป

ปัญหาและอุปสรรคหลัก คือ ผู้สอนต้องทำความเข้าใจกับนักศึกษา และต้องอธิบายเหตุผลและความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าวนี้ให้ชัดเจนตั้งแต่เริ่มภาคการศึกษา มิฉะนั้นนักศึกษาจะไม่เข้าใจว่าเหตุใดปริมาณงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำถึงมีจำนวนมากเมื่อเทียบกับในกระบวนวิชาอื่น ส่วนปัญหาและอุปสรรครอง คือ ความทันสมัยของสื่อการสอน เนื่องจากผู้สอนไม่สามารถอธิบายเพิ่มเติมในส่วนของเนื้อหาที่นักศึกษาต้องไปศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองในขณะนั้นๆ ได้โดยทันที ดังนั้นสื่อการสอนจึงต้องมีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทที่เป็นปัจจุบันโดยตลอดเวลา

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนงบประมาณจากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Teaching & Learning Innovation Center, TLIC) การประสานงานของภาควิชาวิศวกรรม

เครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของห้องวิจัยท่อความร้อนและระบบความร้อน และห้องวิจัยวิศวกรรมยานยนต์และอากาศยาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ประดิษฐ์ เทอดทูล (2563). คู่มือการเรียนรู้กระบวนวิชา 254451 วิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า, เชียงใหม่: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[2] ประดิษฐ์ เทอดทูล และ นิตี คำเมืองลือ (2563). สื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงบรรยาย กระบวนวิชาวิศวกรรมโรงจักรผลิตไฟฟ้า (254451), เชียงใหม่: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิชา 252353 และ วิชา 604431 ผ่านกระบวนการการทำโครงการ

บุญศรี แก้วคำอ้าย¹ และ นพพล เล็กสวัสดิ์²

¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยวิทยาลัยเชียงใหม่

²สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนน ห้วยแก้ว ตำบล สุเทพ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200

E-mail boonsri.k@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการรายงานผลของการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ โดยบูรณาการร่วมกันระหว่างสองสาขาวิชา ได้แก่ วิชาระบบควบคุม (EE353) ดำเนินการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ วิชาการควบคุมกระบวนการในวิศวกรรมอาหาร (FE431) ดำเนินการสอนโดยสาขาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร ในรายงานนี้จะกล่าวถึงในส่วนของผลดำเนินการและผลการประเมินที่ได้จากการทำโครงการซึ่งเป็นส่วนที่บูรณาการร่วมกัน เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเริ่มจากการนำหัวข้อกรณีศึกษาของวิชา FE431 ที่ใช้ในการศึกษาพลศาสตร์กระบวนการอาหาร มาใช้เป็นโจทย์ปัญหาให้กับวิชา EE353 ในการสร้างชิ้นงานพร้อมทั้งออกแบบระบบควบคุม ทักษะสำคัญที่พิจารณาประกอบด้วย ทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างบุคคลที่มาจากสาขาเดียวกันและจากต่างสาขา ทักษะของการเรียนรู้ด้วยตนเองภายนอกห้องเรียนที่ช่วยพัฒนาให้นักศึกษาใส่ใจในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต จากผลการประเมินโดยผู้สอนผ่านกระบวนการต่างๆ ปรากฏว่า นักศึกษาทั้งสองสาขามีผลประเมินอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่ดี เป็นที่น่าพอใจ

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบบูรณาการ, การเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำโครงการ, การเรียนรู้แบบตลอดชีวิต

1. บทนำ

ในปัจจุบันระบบการศึกษาได้มีการพัฒนาเพื่อให้ทันตามยุคสมัยมากขึ้น เป็นที่รู้กันว่าพัฒนาการเรียนรู้ออกมาให้นักศึกษาเป็นผู้ที่มีทักษะที่พึงมีในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องจำเป็น ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้อง และเพิ่มทักษะที่จำเป็นเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ และเชื่อว่าผู้สอนหลายท่านได้เริ่มทดลองทำกระบวนการบางอย่างไปแล้วบ้างตามนโยบายของมหาวิทยาลัย หรือมีการปรับเปลี่ยนเนื่องจากเล็งเห็นความสำคัญของนักศึกษาเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม ในอดีตการแลกเปลี่ยนหรือแบ่งปันประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้ทดลอง

อาจจะไม่มากเท่ากับในปัจจุบัน หลายหน่วยงานก็ได้มีการเปิดช่องทางเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดมากมายในเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอน ทำให้ผู้สอนได้มีโอกาส ที่จะแบ่งปันวิธีการที่ได้นำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งในบทความนี้ได้ทดลองพัฒนาการเรียนการสอน โดยการนำกระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ (project based learning) มาใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นให้กับนักศึกษาเพื่อเตรียมพร้อมให้สามารถนำไปใช้งานได้เมื่อจบการศึกษาในขณะนี้ได้นำมาผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เรียกกันว่า การเรียนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ทั้งนี้ผู้สอนมองเห็นว่า ในวิชาที่รับผิดชอบอยู่ยังคงมีความ

จำเป็นที่จะเรียนบรรยายหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับกระบวนการวิชา ก่อนที่จะสามารถนำไปใช้งานในส่วนของการทำโครงการ พร้อมทั้งนี้ ยังคงต้องมีการเสริมความเข้าใจด้วยการทำการบ้านประกอบ สำหรับในส่วนของการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ ผู้สอนมีแนวคิดที่ว่า นักศึกษาควรจะสามารถนำสิ่งที่เรียนมาใช้ประโยชน์ได้จริงเพื่อตอบปัญหาที่เกิดขึ้นหรือที่สนใจ และเมื่อมีโอกาสได้คุยกับผู้สอนจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร จึงนำมาซึ่งการทำงานร่วมกันระหว่าง 2 หลักสูตรที่ต่างกัน นั่นก็คือ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ (วิชาการระบบควบคุม, 252353 (EE353)) และ สาขาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร (วิชาการควบคุมกระบวนการในวิศวกรรมอาหาร, 604431(FE431)) ในเบื้องต้นจะร่วมกันบูรณาการในส่วนของการทำโครงการเท่านั้น (ในส่วนการเรียนการสอนอื่นจะแยกกัน ดังจะกล่าวในรายละเอียดในหัวข้อถัดไป) ในการทำโครงการจำเป็นต้องมีการกำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องศึกษา จึงได้นำหัวข้อเรื่องกรณีศึกษาของวิชา FE431 มาเป็นหัวข้อโครงการของวิชา EE353 โดยมีวัตถุประสงค์หลักของทั้ง 2 กระบวนวิชา คือ การทำงานแบบบูรณาการร่วมกัน ในส่วนของผลลัพธ์ที่ต้องการ จะแบ่งออกเป็น (1) ฝั่งของคณะอุตสาหกรรมเกษตร (FE431) เมื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของวิชา คือ ต้องการให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับพลศาสตร์ของกระบวนการทางด้านอาหาร แต่เนื่องด้วยปัจจุบันการเรียนรู้แค่พลศาสตร์ของกระบวนการนั้นไม่เพียงพอต่อการทำงาน จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงการควบคุมร่วมด้วย อีกทั้งสิ่งที่ต้องการพัฒนาทักษะเพิ่มเติม คือ ในเรื่องของความสามารถทำงานร่วมกับนักศึกษาต่างคณะ (2) ในฝั่งของวิศวกรรมไฟฟ้า (EE353) จากวัตถุประสงค์ของวิชา คือ ต้องสามารถทำการออกแบบระบบควบคุมได้ โดยในปีการศึกษาที่ผ่านมา (2/2562) แม้ว่า จะทำการทดลองนำการเรียนรู้อันผ่านการทำโครงการมาใช้แล้ว ซึ่งหัวข้อโครงการผู้สอนจะ

กำหนดขึ้นมา แต่ยังไม่เคยนำปัญหาที่เกิดขึ้นจากสาขาอื่นมาใช้ ซึ่งการนำปัญหาที่เกิดขึ้นจากความต้องการของสาขาอื่นมาเป็นโจทย์ แล้วให้นักศึกษาทำการสร้างกลไกบางอย่างเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งการออกแบบเพื่อสนับสนุนให้ทำงานได้ง่ายขึ้น รวมไปถึง การฝึกทักษะให้นักศึกษาสามารถอธิบายกลไกการทำงานที่ใช้ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

2. แนวคิดของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

ในอดีตการเรียนการสอนในวิชาการระบบควบคุม (EE353) ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เน้นการเรียนการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน มีวิธีการประเมินวัดผลโดยใช้การสอบ การทำการบ้าน และการเข้าชั้นเรียน ผลที่ได้แม้จะอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่กลับพบว่า นักศึกษากลับไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ทั้งนี้เมื่อนักศึกษาได้ผ่านวิชานี้ไปแล้ว นักศึกษาต้องลงเรียนกระบวนวิชาปฏิบัติการในภาคการศึกษาถัดไป บ่อยครั้งที่พบว่า นักศึกษาไม่สามารถนำสิ่งที่เรียนมาใช้ได้ เนื่องจากบางส่วนลืมเมื่อสอบเสร็จ บางส่วนไม่ได้ลืมแต่ยังไม่เข้าใจความหมายทางด้านกายภาพมากนัก ในฐานะผู้สอนจึงได้พยายามหากฎใหม่ ๆ มาใช้ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เข้าใจมากขึ้น ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา ได้มีโอกาสเข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะในศตวรรษที่ 21 ที่จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัย และได้มีโอกาสได้เข้าร่วมอบรมในส่วนของคณะฯ ในเรื่องของการประกันคุณภาพการศึกษา ทำให้ได้แนวคิดทั้งในเรื่องของกระบวนการที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะต่างๆของนักศึกษา รวมไปถึงวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ที่นอกเหนือจากแนวทางที่เคยปฏิบัติกันมา แต่อย่างไรก็ตาม แม้จะมีกระบวนการต่างๆ มากมาย แต่สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ ลักษณะและวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชา ควบคุมกับจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน เนื่องจากในการจัดกิจกรรมใดๆ จำเป็นต้องสอดคล้องกันด้วย นอกจากนี้ ผลการสอบถามของนักศึกษา ทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญและ

มีประโยชน์ แต่ทักษะต่างๆ อาจจะไม่สามารถนำมาเสริมในวิชานี้ได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกกิจกรรมที่จะสามารถนำมาปรับใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชา

ในปีการศึกษา 2/2561 ได้ทดลองปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้ผ่านโครงการ เป็นครั้งแรก โดยได้ออกแบบให้นักศึกษาได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เริ่มจาก (1) พัฒนาทักษะของการทำงานเป็นทีม (2) พัฒนาทักษะของการวางแผนงาน (3) พัฒนาทักษะได้ดำเนินการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยอาศัยสื่อเทคโนโลยีต่างๆ (4) พัฒนาทักษะของการสร้างผลงานให้สามารถทำงานได้จริงตามวัตถุประสงค์ ในปีการศึกษาถัดมา (2/2562) มีโอกาสได้ทำขอทุนจาก TLIC ประเภท Type A ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนมาจำนวนหนึ่ง ในครั้งนี้ ยังคงการทำงานผ่านโครงการ แต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการประเมินผล และ หัวข้อโครงการ ทั้งนี้ได้นำผลการประเมินจากปีการศึกษา 2/2561 มาพิจารณาด้วย ในปีการศึกษา 2/2563 ได้นำแนวคิดการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างสาขามาประยุกต์ใช้ โดยมีการใช้โจทย์หรือปัญหาที่มาจากสาขาอื่น เพื่อนำมาเป็นหัวข้อโครงการ ทั้งนี้ได้สังเกตเห็นว่า นอกเหนือจากการฝึกทักษะต่างๆ ตามที่กล่าวไว้ 4 ข้อข้างต้น ยังเพิ่มการพัฒนาทักษะในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสำหรับงานในสาขาอื่น รวมไปถึงฝึกทักษะการทำงานร่วมกับคนอื่นที่มาจากต่างสาขาได้อีกด้วย สำหรับในหัวข้อต่อไปจะกล่าวถึงกระบวนการของการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นทั้ง 2 สาขา โดยเน้นในกระบวนการของการเรียนรู้ผ่านโครงการ

3. กระบวนการที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

การจัดการเรียนการสอนสำหรับปีการศึกษา 2/2563 เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยมีความร่วมมือระหว่าง 2 สาขาวิชา คือ วิชาระบบควบคุม (EE353) ซึ่งเปิดสอนสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ วิชาการควบคุมกระบวนการในวิศวกรรมอาหาร (FE431) ที่เปิดสอนโดยสาขาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร แต่เนื่องด้วยปัจจัยภายนอกในเรื่องของเวลาเรียนและจำนวนนักศึกษา การจัดการเรียนสอนร่วมกันจะมีเพียงในส่วนของ การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการเท่านั้น และสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ (1) วิชา EE353 จะทำการประเมินผลคิดเป็น 40% มาจากการทำโครงการ (2) วิชา FE431 จะทำการประเมินผล คิดเป็น 25% มาจากการผลการรายงานการเรียนรู้ในเรื่องของระบบควบคุมที่ทำงานร่วมกับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

3.1 การเรียนการสอนและการประเมินผลในกระบวนการวิชาระบบควบคุม (EE353)

ในการจัดการเรียนการสอนของวิชา EE353 แบ่งออกเป็น (1) การเรียนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ซึ่งในส่วนนี้เป็นส่วนของ การเรียนรู้ทางทฤษฎี เพื่อให้ครบตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชา ในส่วนนี้จะทำการประเมิน โดยใช้กลไกของการสอบและการบ้าน รวมคิดเป็น 60% (2) การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ ในส่วนนี้เป็น การฝึกทักษะที่นักศึกษาพึงมีคือ (ก) ทักษะในการวางแผน (ข) ทักษะในการทำงานเป็นทีม ทั้งที่มาจากสาขาเดียวกัน ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ที่เหมือนกัน และ ต่างสาขาที่มีความรู้พื้นฐานที่ต่างกัน เพื่อฝึกทักษะในการสร้างความร่วมมือ (cooperation skill) รวมไปถึงการได้เรียนรู้งานของสาขาที่แตกต่าง (cross-disciplinary learning) (ค) ทักษะการพูด เพื่อให้ นักศึกษาพัฒนาทักษะในการอธิบายหรือบอกเล่าความรู้ให้นักศึกษาต่างสาขาความเข้าใจและเพื่อสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน (ง) ทักษะของการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ต้องใช้การเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ ซึ่งแตกต่างจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยการเรียนรู้ในส่วนนี้จะส่งเสริมให้นักศึกษาตระหนักถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) เนื่องจากความรู้เดิม อาจจะไม่เพียงพอต่อ

การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องทำการเรียนรู้จากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่นอกห้องเรียนอยู่ตลอดเวลา ในส่วนของการทำโครงการ จะทำการประเมินโดยใช้รายงาน (มีทั้งหมด 3 ครั้ง) คลิปวิดีโอการนำเสนอ (2 ครั้ง) และสิ่งประดิษฐ์ชิ้นงานสำเร็จที่สามารถทำงานได้ รวมคิดเป็น 40% ของการประเมินลำดับขั้น

3.2 การเรียนการสอนและการประเมินผลในกระบวนการวิชาการควบคุมกระบวนการในวิศวกรรมอาหาร (FE431)

การจัดการเรียนการสอนในวิชา FE431 เป็นการเรียนแบบบรรยายคู่กับการเรียนแบบปฏิบัติการ โดย (1) การเรียนแบบบรรยายจะเป็นการเรียนในห้องเรียน (2) การเรียนแบบปฏิบัติการ นักศึกษาจะได้รับหัวข้อกรณีศึกษาจากผู้สอน (ในส่วนนี้จะทำงานเป็นทีม) เพื่อนำไปออกแบบการทดลองและทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาผลศาสตร์ของกระบวนการ ตามวัตถุประสงค์ของกรณีศึกษาที่ได้กำหนดไว้ การประเมินผล แบ่งออกเป็น (ก) การสอบ 35% (ข) จิตพิสัย 10% (ค) การทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกรณีศึกษา 55% แต่สำหรับในปีการ 2/2563 ได้ทำการปรับเปลี่ยนเกณฑ์การให้คะแนนในส่วนของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เป็น การทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกรณีศึกษา 30% (จากเดิม 55%) และ การทำโครงการ 25%

4. การเรียนรู้ผ่านโครงการที่บูรณาการร่วมกัน และการดำเนินงาน

ในส่วนนี้จะกล่าวถึง กิจกรรมที่ได้วางแผนตั้งแต่ก่อนเริ่มปีการศึกษาในส่วนของโครงการทำโครงการ คือ (1) จัดให้นักศึกษาทั้งสองสาขาพบปะกัน เพื่อพูดคุย และรายงานความก้าวหน้า (2) จัดอบรมความรู้ใหม่ให้นักศึกษา ในด้านของเทคโนโลยีดิจิทัล และ AI แต่แผนที่วางไว้ดังกล่าวต้องได้มีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม เนื่องจาก (1) นักศึกษารวมทั้งสองสาขามีจำนวนมาก ทำให้การหาเวลาที่ตรงกันมาพบปะกันยาก (หลังจากที่มีการสำรวจเมื่อทำการพบปะกันในครั้งแรก

ตอนเริ่มกิจกรรม ดังแสดงในรูปที่ 1) และเมื่อเจอสถานการณ์โควิด-19 ระบาดระลอกที่ 2 จึงแก้ปัญหาโดยให้นักศึกษาทำการพบปะโดยใช้กลุ่มย่อย ผ่านการสื่อสารต่างๆ ตามที่กลุ่มหรือทีมได้ตกลงกันได้ แล้วกำหนดให้ส่งรายงานความก้าวหน้าผ่านช่องทางออนไลน์ตามที่กำหนดไว้ (2) การอบรมความรู้ใหม่ได้ปรับเปลี่ยนเป็นแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom แทน



(1ก)



(1ข)

รูปที่ 1ก-1ข บรรยายภาพการพบปะกันครั้งแรกของนักศึกษา ที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิจกรรมแรกที่เกิดขึ้น คือ การพบปะกันโดยจัดขึ้นที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ในการพบปะกันครั้งนี้ ผู้สอนทั้งสองกระบวนการวิชา ได้ให้รายละเอียดและแนะนำหัวข้อกรณีศึกษา เป้าหมายของการทำกิจกรรมในครั้งนี้ คือ อยาให้นักศึกษาทั้งสองสาขาได้พบปะกันเพื่อทำความรู้จักกัน และ ตกลงช่องทางที่จะสื่อสารกัน ดังแสดงในรูปที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการทำงานของทั้งสองสาขา

นักศึกษา อก.	นักศึกษาวิชาไฟฟ้า
เริ่มออกแบบการทดลองหัวข้อกรณีศึกษาที่ได้รับ	ติดต่อพูดคุยเพื่อนำเสนอผลการดำเนินการในการทำงานครั้งที่ 1 (รูปที่ 3)
ส่งให้ผู้สอนตรวจ และเริ่มลงมือทำการทดลอง	สังเกตการณ์ พูดคุยวางแผน และ ออกแบบระบบควบคุม รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2
จัดทำรายงานในหัวข้อกรณีศึกษาในเรื่องพลศาสตร์ในกระบวนการอาหาร	ทำการซื้อของเพื่อทำชิ้นงาน และ เริ่มประดิษฐ์ชิ้นงาน ปรับปรุงชิ้นงาน ทำการแสดงผลพร้อมทั้งอธิบายการทำงานของชิ้นงานให้กับผ้ง นศ. อก.
จัดทำรายงาน เพื่อรายงานผลการเรียนรู้ในเรื่องของระบบควบคุม	ส่งชิ้นงาน รายงานและวิดีโอแนะนำเสนอผลงาน

เมื่อนักศึกษาได้ทำความรู้จักกัน และ เลือกหัวข้อเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ต้องทำต่อไป คือ การกำหนดแนวทางการดำเนินงานดังรายละเอียดในตารางที่ 1 เพื่อให้ให้นักศึกษาได้วางแผน (ในส่วนนี้ ผู้สอนของแต่ละวิชาจะเป็นคนกำหนดวันส่ง) จากตารางแผนการทำงาน เมื่อนักศึกษาผ้ง อก. ได้ทำการออกแบบนักศึกษาวิชาไฟฟ้าก็ได้ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อทำรายงานความก้าวหน้า ดังตัวอย่างในรูปที่ 2 และได้ทำการนำเสนอผลงานครั้งที่ 1 ดังตัวอย่างในรูปที่ 3



รูปที่ 2 ตัวอย่างการพบปะ เพื่อนำมาซึ่งการนำเสนอการรายงานครั้งที่ 1



(3ก)

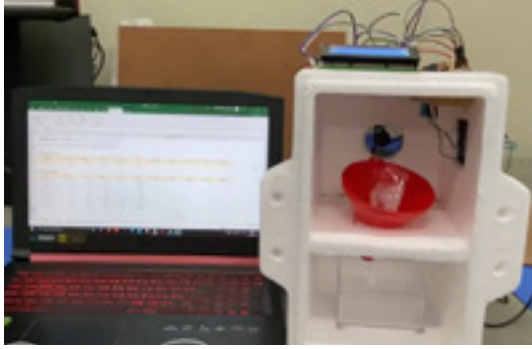


(3ข)

รูปที่ 3ก-3ข ตัวอย่างการนำเสนอรายงานครั้งที่ 1 ของนักศึกษาวิชาไฟฟ้า

สำหรับรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 เนื่องจากเกิดการระบาดโควิด-19 รอบที่ 2 ทำให้นักศึกษาผ้ง อก. ต้องเลื่อนการทำการทดลองออกไป (ประมาณ 1 เดือน) ส่งผลทำให้แผนที่วางไว้ มีเหตุต้องล่าช้า และได้ปรับเปลี่ยนการนำเสนอเป็นแบบออนไลน์ โดยกำหนดส่งเป็นรายงานพร้อมคลิปวิดีโอแทน เมื่อสถานการณ์กลับมาคลี่คลายอีกครั้ง นักศึกษาวิชาไฟฟ้าได้เริ่มทำการจัดทำวัสดุ และลงมือประดิษฐ์ชิ้นงาน ดังรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 เป็นตัวอย่างแสดงชิ้นงานสมบูรณ์

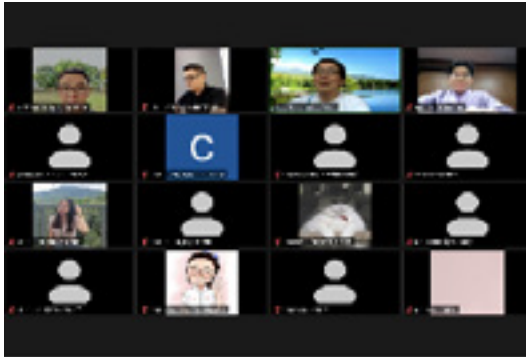
สำหรับกิจกรรมสุดท้ายที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่การดำเนินแผนงาน คือ การอบรมความรู้ในด้านของเทคโนโลยีดิจิทัล และ AI ที่ในปัจจุบันมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางด้านดิจิทัลให้กับนักศึกษา และเนื่องจากเหตุการณ์โควิด-19 ระบาดระลอกที่ 2 ทำให้ต้องปรับเป็นการอบรมออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom แทน ดังแสดงในรูปที่ 6



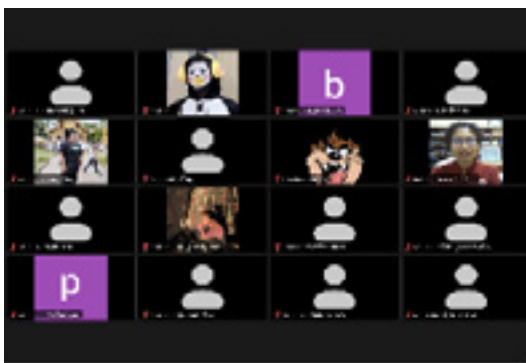
รูปที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ในเรื่องของพลศาสตร์การลดลงของก้อนน้ำแข็ง



รูปที่ 5 สิ่งประดิษฐ์ในเรื่องของพลศาสตร์การลดอุณหภูมิของเนยระหว่างกระบวนการแช่เยือกแข็ง



(6ก)



(6ข)

รูปที่ 6ก-6ข ตัวอย่างภาพการอบรมสัมมนาเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัลและ AI ผ่านโปรแกรม Zoom

5. ผลสรุปของการดำเนินการและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการ

ในหัวข้อนี้จะนำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรมที่จัดทำขึ้นและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินโครงการ

5.1 ผลการดำเนินงาน

จากที่กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า ในการบูรณาการระหว่างสองสาขา จะมีในส่วนเฉพาะของการทำโครงการ ดังนั้นในที่นี้จะนำเสนอผลการดำเนินงานในส่วนของการทำโครงการเท่านั้น

สำหรับผลการประเมินของนักศึกษาฝั่ง อก. ที่มีสัดส่วนการประเมิน 25% แบ่งออกเป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจในเรื่องของระบบควบคุม และ ประเมินทักษะของการมีปฏิสัมพันธ์ ความร่วมมือกับนักศึกษาต่างสาขา จากผลการประเมินของผู้สอนพบว่า ทักษะความรู้ในเรื่องระบบควบคุม ถ้าเทียบกับปีก่อนๆ พบว่ามีความรู้ในด้านนี้จากเดิม คิดเป็น ร้อยละ 80 สำหรับทักษะในด้านของการปฏิสัมพันธ์หรือการทำงานร่วมกับนักศึกษาต่างสาขา เนื่องจากเป็นปีแรกที่ทำงานร่วมกัน จึงไม่มีตัวเปรียบเทียบ แต่ถ้าวัดจากผลงานที่ได้รับมอบหมายก็ถือว่า สามารถทำได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี คิดเป็นร้อยละ 90

สำหรับการประเมินของนักศึกษาวิศวะไฟฟ้า ที่มีสัดส่วนการประเมินคิดเป็น 40% ของการคิดลำดับชั้น โจทย์ของโครงการเป็นโจทย์ที่ได้มาจากสาขาทางด้านวิศวกรรมอาหาร ซึ่งเป็นโจทย์ที่ค่อนข้างท้าทายในเรื่องของการแก้ปัญหา และการสร้างระบบควบคุม การประเมินจะประเมินทักษะต่างๆ 4 ด้าน คือ ทักษะในการวางแผน ทักษะในการทำงานเป็นทีม ทั้งที่มาจากสาขาเดียวกันและต่างสาขา ทักษะการนำเสนอ และทักษะการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผลการประเมินทักษะในด้านของการวางแผนและการทำงานเป็นทีม ทั้งที่มาจากสาขาเดียวกันและต่างสาขา พบว่า นักศึกษาสามารถทำได้ดี เนื่องจากนักศึกษาสามารถทำงานได้เสร็จทันตามกำหนด ไม่มีปัญหาอะไรกับผู้ร่วมทีม สำหรับกลุ่มของนักศึกษาวิศวะไฟฟ้า อาจจะ

มีบางกลุ่มที่สมาชิกถอนกระบวนวิชา ทำให้มีคนทำงานไม่มาก หรืออาจจะมีทะเลาะกันบ้าง ในกรณีที่มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน แต่ก็สามารถทำเสร็จได้ทันเวลา ทุกกลุ่ม สำหรับการประเมินทักษะในเรื่องของการนำเสนอ เพื่อให้นักศึกษาพัฒนาทักษะในการอธิบายหรือบอกเล่าความรู้ สำหรับวิธีการประเมินทักษะที่เกิดขึ้นระหว่างสาขา จะพิจารณาจากการสามารถอธิบายให้นักศึกษาต่างสาขามีความเข้าใจ และเพื่อสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน ในส่วนนี้นักศึกษาสามารถทำได้ดีมาก (การประเมินนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า ต้องดูผลจากการประเมินของฝั่ง นักศึกษา อื่น. โดยพบว่าผลประเมินที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก และในทำนองเดียวกัน สำหรับการประเมินนักศึกษา อื่น. ก็ถือได้ว่าทำได้ดีมากเช่นกัน เนื่องจาก นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า สามารถนำสิ่งที่ได้คุยกัน มาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ) สุดท้าย คือการประเมินทักษะของการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ต้องใช้การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ เนื่องจากหัวข้อกรณีศึกษาที่ได้มาจาก ฝั่ง อื่น. จะใช้ทดลองในส่วนการหาพลศาสตร์ของกระบวนการทางวิศวกรรมอาหารเท่านั้น แต่ถ้าจะสร้างระบบควบคุม นักศึกษามีความจำเป็นต้องมองภาพโดยรวมให้ออก และถือเป็นการยากอีกอันหนึ่งสำหรับนักศึกษาที่เพิ่งเรียนระบบควบคุมเป็นครั้งแรก แต่หากมองมุกกลับจะพบว่า เป็นการฝึกทักษะของการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ดี เนื่องจากเป็นความรู้ที่ต้องเรียนรู้ใหม่เพิ่มเติมจากที่เรียนในสาขาของตัวเอง ดังนั้นผู้สอนอาจจำเป็นต้องออกแบบวิธีการบางอย่างเพื่อที่จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่ายขึ้น ในที่นี้จะใช้วิธีการสร้างคำถาม เพื่อให้ นักศึกษาหาคำตอบ จากผลการประเมินพบว่า นักศึกษาสามารถทำได้ดี คิดเป็นร้อยละ 75 ของเป้าหมายที่คิดไว้

5.2 อุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน
อุปสรรคที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ดังนี้คือ (ก) จำนวนนักศึกษาที่มาก ทำให้การจัดการเรียนการสอนยุ่งยาก โดยเฉพาะในเรื่องของเวลาเรียนที่ไม่ตรงกัน

และการแบ่งจำนวนคนในทีม (ข) การเจอวิกฤติโควิด-19 ระบาดระลอกที่สอง ทำให้แผนบางอย่างต้องมีการเปลี่ยนแปลง และมีความล่าช้า โดยช่วงที่เกิดโควิด-19 นักศึกษาทางฝั่ง อื่น. ไม่สามารถเข้าทำงานที่ห้องปฏิบัติการได้ ทำให้นักศึกษาไม่สามารถอธิบายสิ่งที่จะเกิดขึ้นให้กับทางฝั่งวิศวกรรมไฟฟ้าได้ เมื่อวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจน ก็ยังไม่สามารถทำการออกแบบได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลทำให้การจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ล่าช้ากว่าโดยสรุปจากการประเมินทักษะต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในตอนเริ่มโครงการของทั้งสองฝั่งโดยผู้สอน ถือได้ว่า การทำงานร่วมกันแบบบูรณาการในครั้งนี้ ถือได้ว่าประสบความสำเร็จตามแผน โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 แม้ว่าจะมีปัญหาทั้งในเรื่องของจำนวนนักศึกษาและสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ที่เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ อย่างไรก็ตามเชื่อได้ว่าการทดลองการเรียนรู้ร่วมกันแบบบูรณาการในครั้งนี้จะสามารถเป็นตัวอย่างที่ทั้งสองสาขานำไปใช้สำหรับพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ในสาขาได้ต่อไปในอนาคต

ในส่วนสุดท้าย คือ การสอบถามความคิดเห็นจากนักศึกษา ซึ่งสรุปได้ว่า การได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้เข้าใจว่า สิ่งที่เราเรียนมาสามารถนำไปใช้งานได้ อย่างไรก็ตาม การทำงานเป็นทีม โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันกับนักศึกษาต่างสาขา ทำให้ได้เรียนรู้อะไรใหม่ๆ เพิ่มขึ้น และได้พัฒนาทักษะในเรื่องการวางแผนงานเพื่อให้งานเสร็จทันเวลา แต่ปัญหาในเรื่องของเวลาที่ไม่ตรงกัน ทำให้การพูดคุยพบปะกัน มีความลำบาก รวมไปถึงวิกฤติโควิด-19 ทำให้เกิดความล่าช้าในเรื่องทดลองทางฝั่ง อื่น. ส่งผลให้ การดำเนินงานการซื้อของเพื่อสร้างผลงาน ในฝั่งวิศวกรรมไฟฟ้า เกิดความล่าช้าเนื่องจาก อุปกรณ์บางชิ้นต้องสั่งจากกรุงเทพฯ เพราะไม่สามารถหาซื้อได้ในเชียงใหม่ หรือ หากไม่สามารถหาซื้อให้ได้ทันเวลา ก็จำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนแผนการใหม่ให้เหมาะสม จึงทำให้มีความยุ่งยากในการดำเนินงาน

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ TLIC ที่เป็นผู้สนับสนุนทุนในการทำโครงการ ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่สนับสนุนทั้งอุปกรณ์เครื่องมือสถานที่ในการทำโครงการ และขอบคุณครูช่างที่ดูแล

ในการใช้เครื่องมือต่างๆ ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตรที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าไปทำการทดลองและได้เห็นอุปกรณ์ต่างๆ และขอขอบพระคุณ รศ. ดร.นิพนธ์ อีระอำพน ที่สละเวลามาให้ความรู้กับนักศึกษาในเรื่องของเทคโนโลยีดิจิทัล และ AI

กรณีศึกษารูปแบบการสอนออนไลน์ในรายวิชา การวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์

ปัทมา ลงกานี¹

¹ภาควิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (นานาชาติ) วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
pattama@camt.info

บทคัดย่อ

ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบันมีความแตกต่างจากลักษณะการเรียนรู้ในอดีตและในช่วงเวลาโควิด-19 (Covid-19) เนื่องจากผู้สอนและผู้เรียนต้องเว้นระยะห่างระหว่างกันและผู้เรียนต่างชาติบางคนไม่สามารถกลับมายังประเทศไทยได้ การเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นการเรียนการสอนอีกหนึ่งรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ผู้สอนและผู้เรียนต้องหาเครื่องมือต่าง ๆ มาช่วยในการศึกษาและการทำงานร่วมกัน วิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญต่อการได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความท้าทายในการที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำงานร่วมกันในสถานการณ์ที่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างกัน เนื่องจากผู้เรียนจะต้องหาความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ที่จะสร้างทั้งหมด บทความนี้จึงนำเสนอกิจกรรมที่ได้ทำในชั้นเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการสอนออนไลน์ของวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ เช่น การใช้วิดีโอ กิจกรรมการสร้างเนื้อหาพร้อมกัน กิจกรรมการระดมความคิด กิจกรรมการทบทวนความรู้ของนักศึกษา รวมถึงข้อดีและข้อเสียของเครื่องมือแต่ละชนิดจากประสบการณ์การสอนที่ผู้เขียนพบเจอเพื่อเป็นการบันทึกและแบ่งปันประสบการณ์แก่ผู้ที่สนใจ

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์, การเรียนออนไลน์, การจัดการเรียนรู้แบบใหม่, การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21, โควิด-19

1. บทนำ

ในการได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายไม่ง่าย กระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ที่ดีตามสวิตช์บ็อกซ์ (The Guide to Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)) [1,2] กล่าวถึงวงจรของการพัฒนาระบบที่ดี (Software Development Life Cycle - SDLC) ว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1. การวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ (Software Requirement Analysis) 2. การออกแบบโปรแกรม (Software Design) 3. การเขียนโปรแกรม (Software Implementation) 4. การ

ทดสอบโปรแกรม (Software Testing) และ 5. การดูแลรักษาระบบหลังถูกส่งมอบให้ผู้ใช้ (Software Maintenance) จะเห็นว่าการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เป็นขั้นตอนแรกของวงจรของการพัฒนาระบบ ถ้าขั้นตอนนี้ทำได้อย่างไม่ถูกต้อง ขั้นตอนที่ตามมาจึงเป็นไปได้ที่จะถูกต้อง และทำให้หลายครั้งผู้สร้างโปรแกรมสร้างโปรแกรมที่ผู้ใช้งานไม่ต้องการใช้ ความรู้ในวิชานี้จึงละเอียดและมีความสำคัญ วิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญต่อการได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ วิชานี้มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ

กระบวนการหาความต้องการ การสกัดและการลงรายละเอียดความต้องการ รวมถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อการรวบรวมความต้องการซึ่งเป็นวัตถุประสงค์สำคัญที่จะนำมาใช้สร้างซอฟต์แวร์ที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ไม่สามารถทำงานคนเดียวได้จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายในการสอนในรายวิชาที่ผู้เรียนต้องสามารถทำงานร่วมกันในสถานการณ์ที่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างกัน และยังมี ความท้าทายของเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องพัฒนาระบบที่ยังไม่มีใครรู้ว่าเป็นระบบอะไร ผู้เรียนต้องทำการตั้งเป้าหมายของการผลิตโปรแกรมทำการกำหนดกลุ่มผู้ใช้ ทำการสร้างโปรโตไทป์ (Prototype) หรือต้นแบบของโปรแกรม สร้างเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เพื่อสื่อสารกับลูกค้าหรือผู้ใช้งานระบบ และการทำเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์เพื่อสื่อสารกับทีมพัฒนาระบบ นอกจากนี้ผู้ที่จะสามารถระบุความต้องการการใช้งานระบบได้เป็นอย่างดี คือ ผู้ที่ใช้งานระบบเป็นประจำ หรือผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องการให้มาใช้ระบบ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีซอฟต์แวร์ (Soft Skills) ในการพูดคุยกับผู้ต้องการใช้งานระบบ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบที่ผู้ใช้ต้องการใช้ และมีการทบทวนความมั่นใจเพื่อให้มั่นใจว่าความเข้าใจของผู้ใช้และผู้เรียนเป็นสิ่งเดียวกัน

เนื่องจากรายวิชาเป็นการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษและมีผู้เรียนชาวจีนเรียนในชั้นเรียนเป็นจำนวนมาก อีกทั้งในสภาวะโควิด-19 ผู้เรียนชาวจีนหลายคนไม่สามารถเข้าร่วมเข้าเรียนในชั้นเรียนได้ ทำให้การเรียนการสอนในวิชานี้ถูกบังคับให้เป็นการสอนออนไลน์แบบ 100 % โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นในรายวิชา มีการบันทึกวิดีโอออนไลน์ของผู้สอนสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองนอกชั้นเรียน มีการให้ผู้สอนและผู้เรียนสร้างเนื้อหาในการเรียนร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน [3,4] มีการใช้การบันทึกกราฟิก (Graphic Record) [5,6]

ช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหาก่อนนำเข้าสู่ทฤษฎี มีการใช้โจทย์จริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์โปรแกรมได้อย่างเต็มที่ มีการสะท้อนและแนะนำสิ่งที่ผู้เรียนทำผิดพลาดในชั้นเรียน และมีการให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ที่เรียนไปในแต่ละคาบก่อนสิ้นสุดการเรียนการสอน

ในบทความนี้จะนำเสนอกิจกรรมที่จัดทำในชั้นเรียน เครื่องมือที่ได้นำมาใช้ และปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนในการสอนแบบออนไลน์ 100% ของวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์

2. กิจกรรมในชั้นเรียน

โดยทั่วไปกิจกรรมในชั้นเรียนจะเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ 100% ผ่านโปรแกรมซูม (Zoom) ปัญหาในการเรียนออนไลน์ (Online) ได้แก่ ปัญหาสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนอยู่ที่ประเทศจีน ทำให้เสียงของผู้สอนและผู้เรียนขาดหาย เป็นผลให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจในสารที่ผู้สอนหรือผู้เรียนสื่อมาได้ ผู้สอนจึงต้องพกไมโครโฟน Samson Go Mic เสมอ ไม่สามารถใช้ไมล์จากคอมพิวเตอร์ได้เนื่องจากผู้เรียนแจ้งว่าฟังไม่รู้เรื่อง และให้ผู้เรียนสามารถแชท (Chat) เข้ามาแทนการพูดคุย เพื่อให้การสื่อสารทำได้ดีและสะดวกมากขึ้น ทั้งนี้ระหว่างการเรียนการสอนที่ผ่านมา มีผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนชาวจีนแชทเข้ามา โดยเป็นการแชทเข้ามาร่วมตอบคำถาม สอบถามเมื่อไม่เข้าใจ หรือแจ้งปัญหาบางอย่าง เป็นดั่ง เป็นการสร้างสีสันให้กับการเรียนการสอนของชั้นเรียน ทั้งนี้กิจกรรมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นมีดังต่อไปนี้

2.1 การใช้วิดีโอ

ในชั้นเรียนมีการบันทึกวิดีโอออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองนอกชั้นเรียน เพื่อลดปัญหาสัญญาณการสื่อสารขาดหายระหว่างการเรียน และเพื่อความเสถียรในการเปิดวิดีโอ ผู้สอนได้นำวิดีโอใส่ในโปรแกรมยูทูป (Youtube) อย่งไรก็ดี เมื่อเปรียบเทียบจำนวนการดูวิดีโอระหว่าง

วิชาอัลกอริทึมซึ่งเป็นวิชาคำนวณที่จัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษา ก่อน ซึ่งมีจำนวนการดูวิดีโอเกือบ 100% กับจำนวนการดูวิดีโอของวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์พบว่า จำนวนการดูวิดีโอของวิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์มีผู้เรียนกลับไปดูวิดีโอประมาณ 50% เท่านั้น และไม่มีการเรียกร้องหาวิดีโอจากผู้เรียน

2.2 การสร้างเนื้อหาพร้อมกัน

การเรียนการสอนแบบออนไลน์มีข้อจำกัดจากสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่เหมาะสมในการเรียน โดยในสถานที่ที่ผู้เรียนอยู่ ส่วนมากจะเป็นที่บ้านหรือหอพักของผู้เรียน จะมีสิ่งยั่วยุต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเสียสมาธิในการเรียนได้ง่าย เช่น สัตว์เลี้ยง ผู้ปกครอง เตียงนอน เป็นต้น ในการเรียนออนไลน์ จึงต้องสร้างกิจกรรมเพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ในชั้นเรียนนี้จึงได้ให้ผู้สอนและผู้เรียนสร้างเนื้อหาในการเรียนร่วมกัน มีการใช้ การบันทึกกราฟิก ช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหา ก่อนนำเข้าสู่ทฤษฎี ดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 รูปการบันทึกกราฟิกของเนื้อหาโดยการวาดภาพที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

เนื่องจากวิชานี้เป็นวิชาตัวต่อจากวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์เบื้องต้น จึงทำการทบทวนวงจรของการพัฒนาระบบที่ผู้เรียนได้เรียนมาจากวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์เบื้องต้น พร้อมทั้งทดสอบความเข้าใจแก่ผู้เรียนโดยการถามคำถาม เช่น วงจรของการพัฒนาระบบประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง มีใครเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบบ้าง และแต่ละคนมีบทบาท

อย่างไร หลังจากนั้นจึงนำคำตอบของผู้เรียน มาเขียนบนไอแพด (Ipad) โดยโปรแกรมกูดโน้ต 5 (GoodNotes5) และแชร์ผ่านโปรแกรมซูม ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน จากรูปที่ 1 คำตอบของผู้เรียนจะเป็นในส่วนของตัวหนังสือสีชมพู และสีส้ม ผู้สอนได้มีการอธิบายเพิ่มเติมจากความรู้ที่ผู้เรียนช่วยกันสร้างเพื่อให้ภาพขององค์ความรู้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ตามตัวหนังสือสีฟ้า สีม่วง และสีเหลือง อย่างไรก็ตาม ในการเรียนการสอนโดยการใช้ไอแพดมีข้อจำกัดในการต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยจะต้องต่อโดยผ่านวงเครือข่าย (Network) วงเดียวกับที่เครื่องคอมพิวเตอร์ต่ออยู่แม้จะใช้สายในการส่งข้อมูลระหว่างเครื่อง และหน้าจออาจมีการค้างระหว่างการเรียนการสอนได้ถ้าอาจารย์มีการหยุดอธิบายและไม่มีการเขียนที่ต่อเนื่อง ทั้งนี้มีหลายครั้งที่ผู้เรียนจินตนาการว่าจอค้างทำให้ไม่เห็นสิ่งที่ผู้สอนกำลังเขียน ทำให้ผู้สอนต้องทำการแชร์ระบบอีกครั้ง จากปัญหาที่พบทำให้ผู้สอนเปลี่ยนไปใช้โปรแกรมเอกสารแทน ตามรูปที่ 2

Which information do you want to find -> to make your project clear?

Need & problem ← System Function

URS -> User Requirement Specification

Drop-Down Box / Homepage / Login page / button ...

-> Designer are waiting for -> System Function -> SRS - Software Requirement Specification

No-String + integer + DB-Design + Class Diagram

What is the data to be used?

Drop Down Box / Homepage / Login page / button ...

The design for any usage are different

-> UX/UI Designer

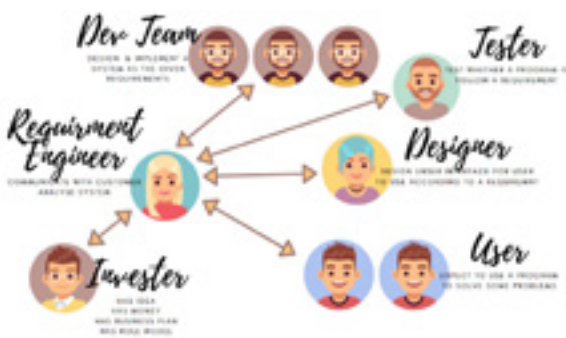
-> System Designer

-> Infra Structure

รูปที่ 2 รูปการบันทึกเนื้อหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนโดยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด

จากรูปจะมีการสร้างเนื้อหาตามที่ผู้เรียนช่วยกันสร้าง มีการเน้นย้ำตรงข้อความสำคัญ และมีการขีดฆ่าในส่วนที่ผู้เรียนได้ตอบมาแต่ไม่ถูกต้อง โดยผู้สอนจะมีการบรรยายเพิ่มเติม ทั้งนี้จะไม่มีการลบความเห็นของผู้เรียนเนื่องจากคำตอบของผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญ เอกสารเหล่านี้จะถูกส่งให้ผู้เรียนหลังสิ้นสุดคาบ

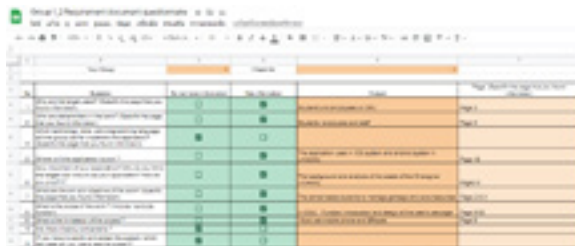
เรียน และมีการอ้างอิงถึงรูปแต่ละรูปในการเรียนการสอน ในคาบเรียนอื่น ๆ เมื่อมีความจำเป็น เป็นการเชื่อมโยงความคิดของผู้เรียนกับสิ่งที่เรียนรู้มาในอดีต ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น [7] ทั้งนี้เนื่องสมองของเราสามารถประมวลผลข้อมูลรูปภาพได้เร็วกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษร [6] และภาพกราฟิกที่ได้จากชั้นเรียนอาจมีเนื้อหาที่มากเกินไปและอาจเกิดความสับสนในการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนมาทบทวนในภายหลังจึงมีการสร้างเนื้อหาที่เรียนบางส่วนเป็นกราฟิกเพื่อให้ง่ายในการอ่านและการเรียนรู้ต่อไปดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 รูปการบันทึกกราฟิกของเนื้อหาบางส่วนในบทเรียน

2.3.การทำงานกลุ่ม

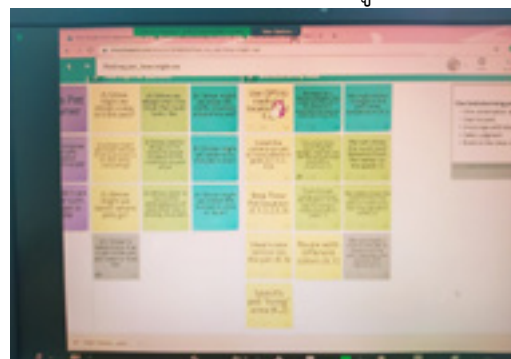
เพื่อการควบคุมชั้นเรียนที่มีผู้เรียนหลายคนให้ง่าย เพื่อฝึกผู้เรียนให้มีทักษะในการสื่อสารและมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์ที่สำคัญ อีกทั้งเป็นการควบคุมความสนใจของผู้เรียน ชั้นเรียนจึงได้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มและให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มผ่านเบรคเอาท์รูม (Break Out Room) ผ่านโปรแกรมซูม และมีการสร้างแฟ้มข้อมูลให้แต่ละกลุ่มทำงานร่วมกันผ่านทางกูเกิลไดรฟ์ (Google Drive)



รูปที่ 4 รูปตัวอย่างงานในชั้นเรียนที่ผู้เรียนช่วยกันทำผ่านกูเกิลไดรฟ์

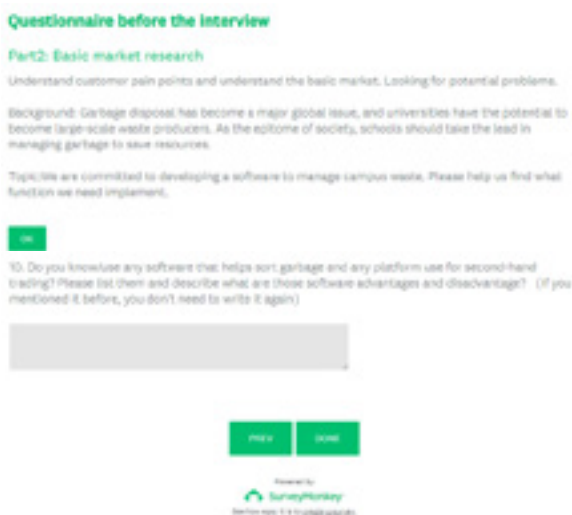
ผู้เรียนสามารถใช้กูเกิลไดรฟ์ในการแชร์ข้อมูลและหน้าจการทำงานภายในกลุ่ม เมื่อผู้เรียนมีปัญหาที่สามารถเรียกผู้เรียนเข้าไปคุยผ่านเบรคเอาท์รูมได้โดยไม่รบกวนกลุ่มอื่น ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบกลุ่มพบว่ากูเกิลไดรฟ์ช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันแบบตามเวลาจริง (Real Time) ได้เป็นอย่างดี ทุกกลุ่มผลงานเป็นที่น่าพึงพอใจ หลายครั้งที่ผู้สอนเข้าไปทักทายตามแต่ละห้องแต่ผู้เรียนไม่มีคำถามเนื่องจากกำลังถกเถียงกันอยู่ และหลายครั้งเช่นกันผู้สอนที่เข้าไปในห้องและผู้เรียนมีคำถามผู้สอนก็สามารถตอบคำถามตามลักษณะงานของแต่ละกลุ่ม โดยไม่เป็นการรบกวนการทำงานของกลุ่มอื่น นอกจากนี้เนื่องผู้สอนสามารถเห็นความก้าวหน้าของตัวงานที่ผู้เรียนกำลังช่วยกันทำ เมื่อเห็นข้อผิดพลาดผู้สอนสามารถแนะนำผู้เรียนได้ทันที

เนื่องจากการวิเคราะห์ความต้องการของโปรแกรมเป็นต้นทางของการได้มาซึ่งโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย อีกทั้งยังอาจเป็นต้นกำเนิดของนวัตกรรมที่นักลงทุนต้องการ ในการทำงานของผู้เรียน นอกจากจะเป็นการทำงานตามเนื้อหาของบทเรียนแล้ว จึงยังมีการเสริมสร้างกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการออกแบบโปรแกรมเลือกเครื่องมือที่จะใช้ และมีการให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่ม เนื่องจากในปีนี้เป็นการสอนออนไลน์แบบ 100% การนำเสนอจึงเป็นการนำเสนอผ่านโปรแกรมซูม มีการระดมความรู้และมีการทำแบบสอบถามออนไลน์เป็นต้น ตามรูปที่ 5 และ 6



รูปที่ 5 ผู้เรียนใช้โปรแกรม stormboard.com ในการ

ระดมความคิด (brainstorm) ในการเตรียมคำถามในการสัมภาษณ์ลูกค้าย่อยเป้าหมายเนื่องจากการสร้างโปรแกรมจะมีขั้นตอนหลายขั้นตอนที่ต้องการการระดมความคิด (Brainstorm) และหนึ่งในวิธีที่นิยมใช้ในการระดมความคิดคือการใช้โพสอิท (Post It) เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย สามารถเคลื่อนย้ายและจัดกลุ่มความคิดได้ง่าย อีกทั้งเป็นเครื่องมือที่ทุกคนในทีมพัฒนาสามารถเห็นข้อมูลไปพร้อมกันได้ ในการสอนออนไลน์ได้มีการใช้โปรแกรม stormboard.com ในการสร้างโพสอิทออนไลน์ โดยนักศึกษาสามารถช่วยกันสร้างแนวคิดลงบนแผ่นโพสอิทออนไลน์ได้ สามารถเคลื่อนไหวจัดกลุ่มแนวคิดได้ ทุกคนในทีมพัฒนาสามารถเห็นข้อมูลไปพร้อมกันได้ สามารถใช้ทดแทนการระดมสมองในชั้นเรียนได้



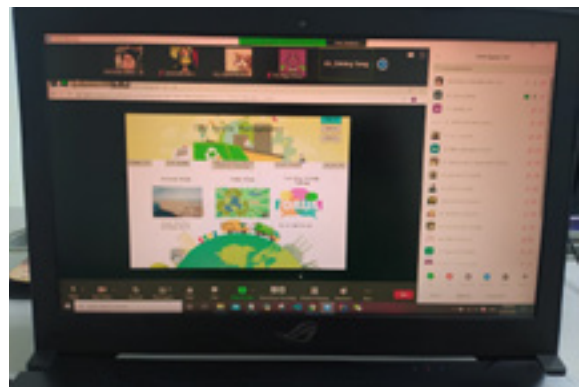
รูปที่ 6 ผู้เรียนใช้โปรแกรม surveymonkey.com ในการสอบถามความต้องการของลูกค้าออนไลน์

นอกจากนี้ ในขั้นตอนที่นักศึกษาต้องไปสัมภาษณ์ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย และมีการสร้างแบบสอบถามรวมถึงการเตรียมคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการและปัญหาของผู้ใช้และนำไปพัฒนาระบบ ซึ่งในส่วนของการทำเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ชั้นเรียนไม่ได้จำกัดการใช้เครื่องมือที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล จึงมีผู้เรียนบางคน

ได้ใช้ข้อมูลรวมถึงการตั้งคำถามที่น่าสนใจ โดยผู้เรียนได้ใช้บริการของเว็บไซต์

<https://www.surveymonkey.com/> เพื่อเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ ทำให้ได้มุมมองใหม่ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามออนไลน์

ในการนำเสนองานของผู้เรียน จะเป็นการนำเสนอผ่านโปรแกรมซูม อย่างไรก็ตาม การนำเสนอออนไลน์จะมีข้อจำกัดในเรื่องการได้เห็นบุคคลิกภาพของผู้เรียนในการนำเสนอ ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่ผู้เรียนควรมี และมีข้อจำกัดในการให้นักศึกษาทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการนำเสนอเนื่องจากข้อจำกัดทางอุปกรณ์ของนักศึกษา โดยตัวอย่างการนำเสนองานของนักศึกษาได้ถูกแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 บรรยายการนำเสนอออนไลน์

2.4. การทบทวนความรู้ที่เรียน

ในท้ายคาบเรียนจะมีการให้ผู้เรียนได้สรุปสิ่งที่เรียนในแต่ละคาบ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่เรียนไปในแต่ละครั้ง และในบางครั้งมีการเพิ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่จำเป็นเพื่อฝึกการสื่อสารโดยการเขียนซึ่งเป็นหนึ่งในซอฟต์แวร์สกิลและเพื่อให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน โดยผู้สอนจะใช้เวลาประมาณ 15 นาทีก่อนหมดคาบให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่เรียนมาอย่างน้อย 3 สิ่ง โดยตัวอย่างของคำตอบของผู้เรียนผ่านกูเกิลฟอรมตารางที่ 1 เป็นการสะท้อนสิ่งที่ผู้เรียนพบจากการที่ให้ผู้เรียนลองเขียนเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการด้วยตัวเองโดยยังไม่มีความรู้ใด ๆ ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากเอกสารเหล่านั้น มีการพูดคุย

เกี่ยวกับสิ่งที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (รูปที่ 3) แต่ละคนต้องการ และแนวทางการปรับเอกสารการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นต้น ผู้สอนได้เก็บข้อมูลสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้โดยใช้สองวิธีการซึ่งมีข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้ 1.การเก็บข้อมูลโดยใช้กูเกิลฟอร์ม โดยข้อจำกัดของการใช้งานกูเกิลฟอร์มคือผู้สอนต้องทำงานสองขั้นตอนคือสร้างลิงค์จากกูเกิลฟอร์มแล้วเอาลิงค์นั้นมาใส่ในกูเกิลคลาสรูม ผู้เรียนไม่สามารถเห็นข้อความของผู้เรียนคนอื่น แต่ผู้เรียนทุกคนจะทำตามคำสั่งอย่างตั้งใจ ดังตัวอย่างคำตอบที่ได้มาตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างคำตอบท้ายคาบเรียนของผู้เรียนผ่านกูเกิลฟอร์ม

Problem that you found	What do you get from class
1.Some aspect missed 2. need more improve about form3.lack of test of app for form	1.about requirement document 2.team work will more effect 3.how to start a program
1. Some requirement are unclear 2.Design of use case not complete as it is written. 3.Too many OS choices mean that it costs more.	1.Know about writing good requirements because developers are able to work efficiently and customer needs. 2.Working together as a team (BrainStorm) 3. Communication with make it easy to understand.
1.We realized that our document missing many details. 2.The information is not extensive enough. 3. Need to improve our team coordination	1.See other groups work and improve our document in the future. 2.Improve our team coordination. 3.Found problems in our document and need to think more carefully next time.
1. Requirement doesn't have test case 2. Some component missing 3. Forget to add stakeholder	1. I learn how to improve requirement from another group 2. I learn what should i add in requirement 3. I learn how to work with team more efficiently

Problem that you found	What do you get from class
1.Make sure each requirement is testable. 2.Limit of time 3.Forgot to mention about stakeholder	1.Sharing idea with other groups 2.Rationale statements is important 3.Should concern more about all components.
1.Not consider the test tool and test case. 2.Not consider the limitation about our application we just see how good we can be ,but forget the limitation may lead reduce the customer satisfy. 3.How we check the software system quality, how to proof this application is reliable. we need find some evidence to show customer to let customer believe us. 4.We need consider what new tech we can use make our app more perfect. 5.Think tech limitation, can we really implement like that	1. How reduce the risk about our app 2. How make our PRD product requirement document more perfect 3. More understand about the component in product requirement document

อย่างไรก็ตามในชั้นเรียนได้ใช้วิธีการเรียนการสอนผ่านกูเกิลคลาสรูม (google classroom) จึงได้มีการทดลองให้ผู้เรียนส่งการทบทวนความรู้ท้ายคาบผ่านฟังก์ชันการส่งงานของกูเกิลคลาสรูม อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ส่งงานตามช่องส่งงาน แต่ส่งงานผ่านการคอมเมนต์ (comment) ได้คำสั่งงานแทน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเห็นข้อความของผู้เรียนคนอื่น ข้อดีคือผู้สอนสามารถสร้างงานจากกูเกิลคลาสรูมได้โดยตรง แต่อาจมีเหตุการณ์ที่ผู้เรียนส่งงานไม่ตรงช่องและไม่ส่งงานตามคำสั่งเนื่องจากเพื่อนก็ไม่ทำเหมือนกัน ตามรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงตัวอย่างคำตอบท้ายคาบเรียนของผู้เรียนผ่านกุเกิลคลาสรูม

อย่างไรก็ดี ผู้สอนสามารถแจ้งผู้เรียนให้ส่งงานตามช่องทางการส่งงานของกุเกิลคลาสรูมได้ แต่ในรายวิชานี้เห็นว่าการให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนหลังจบคาบเรียนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจการเรียนออนไลน์ และไม่ได้เป็นตัววัดความสามารถของผู้เรียนในด้านองค์ความรู้ในรายวิชา ผู้สอนประจำวิชาจึงไม่ได้เคร่งกับการตอบคำถามของผู้เรียนว่าต้องมีครบสามคำถาม และเห็นว่าการที่ผู้เรียนเห็นข้อความของเพื่อนอาจช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นมุมมองที่แตกต่างจากตนเองได้ จึงให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ผ่านกุเกิลคลาสรูมต่อไป นอกจากนี้ในการส่งงานของผู้เรียนแต่ละครั้ง ผู้สอนจะพยายามส่งผลการตรวจพร้อมคำแนะนำกลับไปให้ทันยังคาบต่อไป เนื่องจากในปีการศึกษาที่ผ่านมาผู้สอนเคยให้ข้อเสนอแนะผู้เรียนช้า และผู้เรียนติดภาพของการเขียนเอกสารที่ไม่ถูกต้องไป ทั้งนี้ได้มีการใช้เวลาประมาณ 15 นาทีก่อนเข้าคาบเรียน ในการวิพากษ์จุดบกพร่องในงานของผู้เรียนเพื่อไม่ให้เกิดขึ้นอีก

2.5. การสอบ

เนื่องจากการสอบผู้เรียนออนไลน์มีความท้าทายในการป้องกันการทุจริตในการสอบ จึงมีการแจ้งให้ผู้เรียนทุกคนต้องใช้กล้องจำนวน 2 ตัวในการสอบ โดยกล้องตัวที่ 1 จะเป็นกล้องที่แสดงภาพของ

ผู้เรียนที่ผ่านโปรแกรมซูมโดยปกติ และกล้องอีกตัวจะเป็นการแสดงผลภาพด้านข้างของผู้เรียน โดยแสดงให้เห็นหน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย นักศึกษาจะต้องเปิดไมโครโฟนและกล้องตลอดเวลา ห้ามมีสัตว์เลี้ยงหรือบุคคลอื่นอยู่ในห้อง อาจารย์จะปิดเสียงและปิดกล้องเพื่อไม่ให้นักศึกษาเห็นว่าอาจารย์กำลังทำอะไร มีการแจ้งนักศึกษาว่าจะมีการอัดวิดีโอ มีการใช้จอคอมพิวเตอร์มากกว่า 1 จอ เพื่อให้สามารถเห็นนักศึกษาได้ทุกราย เมื่อนักศึกษามีคำถาม จะมีการแยกไปพูดคุยในห้องเบรกเอาท์รูมเพื่อไม่ให้รบกวนนักศึกษาท่านอื่นและเพื่อให้นักศึกษาสามารถแชร์หน้าจอได้ โดยจะทำเบรกเอาท์รูมให้มีจำนวนห้องเท่ากับจำนวนนักศึกษาที่สอบ เนื่องจากหลายครั้งนักศึกษาไม่ออกจากห้องและอาจมีข้อมูลในการคุยกับนักศึกษาค้นหลงเหลืออยู่ในห้อง โดยปกติถ้าต้องคุยคนเดียวจะใช้คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง โดยมีโน้ตบุ๊กหนึ่งเครื่อง เนื่องจากถ้าไฟดับ การสอบจะยังสามารถดำเนินการต่อไปได้ และถ้าต้องแยกคุยกับนักศึกษา คอมพิวเตอร์อีกเครื่องจะยังสามารถเห็นบรรยากาศการสอบได้ วิชาการวิเคราะห์ความต้องการทางซอฟต์แวร์ใช้การสอบออนไลน์ผ่านโปรแกรมซีเอ็มยูมูเดิล (Cmu Moodle) เนื่องจากสามารถจัดข้อสอบออกเป็นหมวดหมู่ตามองค์ความรู้ที่ต้องการทดสอบ และสามารถสุ่มข้อสอบจากกลุ่มข้อสอบของแต่ละกลุ่มองค์ความรู้แบบสุ่มเพื่อสร้างข้อสอบที่ไม่ซ้ำกันได้ ถ้าคำตอบในการทำข้อสอบมีไม่มาก ผู้เรียนสามารถตอบลงในข้อสอบได้โดยตรง แต่ถ้าคำตอบไหนยาววิชานี้จะกำหนดให้ผู้เรียนสามารถเขียนคำตอบลงในกระดาษ และสามารถอัปโหลดไฟล์ผ่านกุเกิลไดรฟ์ได้ ทั้งนี้ได้เขียนในคำสั่งไม่ให้ส่งคำตอบในระบบโดยตรง เนื่องจากในปีที่ผ่านมา ไม่ได้มีการกำหนดและให้ผู้เรียนส่งคำตอบมาหลายรูปแบบ เช่น เขียนคำตอบส่งในระบบซีเอ็มยูมูเดิลโดยตรง ถ่ายรูปคำตอบแล้วส่งเข้ามาในระบบกุเกิลไดรฟ์ และผู้เรียนบางท่านส่งคำตอบมาทั้งสองรูปแบบ ทำให้เกิดความยุ่งยากต่อผู้สอนใน

การรวบรวมข้อมูลและเพิ่มโอกาสของความผิดพลาดในการรวบรวมข้อสอบ ทั้งนี้ได้มีการทดลองสถานการณ์ทำข้อสอบจำลองก่อนการทำข้อสอบจริง เพื่อเป็นการซ้อมผู้เรียนในการทำข้อสอบ ตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์ของผู้เรียน และเป็นการซ้อมทั้งผู้สอนในการคุมสอบเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการสอบในวันจริง ทั้งนี้ในการสอบที่ผ่านมายังไม่เจอความผิดปกติของคำตอบในข้อสอบของผู้เรียนแต่อย่างใด

3. บทสรุป

จากการประเมินการเรียนการสอนของผู้เรียนเมื่อเทียบกับการดำเนินการสอนในสองปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นการสอนในชั้นเรียน ตามตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินการเรียนไม่ได้แตกต่างกันมากนักและอาจมีผลการประเมินที่มากกว่าเดิม แปลว่าผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินรายวิชาในสามปีที่ผ่านมา

ปี	จำนวนผู้เรียน	ผลการประเมินผู้สอน	ผลการประเมินรายวิชา
2561	94.74% (36/38 คน)	4.06	4.12
2562	100% (38/38 คน)	4.45	4.39
2563	88.24% (15/17 คน)	4.56	4.61

อย่างไรก็ดีตามตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าเกรดและคะแนนของผู้เรียนที่ได้ดำเนินการสอนแบบออนไลน์จะน้อยกว่าปีที่ผ่านมาเล็กน้อย แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการเรียนการสอนที่ลดลงแต่ไม่ต่างจากการเรียนการสอนในห้องเรียนมากนัก

ตารางที่ 3 แสดงภาพรวมของเกรดผู้เรียนในรายวิชาในสามปีที่ผ่านมา

ปี	2561	2562	2563
GPA	3.09	2.34	2.29
MAX	89.63	88.00	80.83
MIN	60.84	50.00	52.57
AVG	73.75	66	64.69
SDV	7.16	9.37	7.49

ทั้งนี้ผู้สอนยังคงคาดหวังให้มีการพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ต่อไป

4. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี รวมถึงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความรู้ และการสนับสนุน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้สามารถจัดเตรียมการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อผลประโยชน์สูงสุดของการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน และอาจารย์

5. เอกสารอ้างอิง

[1] IEEE Computer Society (2020). Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), available online: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>

[2] Wikipedia (2020). Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK), available online at https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge

[3] The Potential. ความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียนและการเรียนแบบร่วมมือ ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียน, แหล่งที่มา <https://thepotential.org/knowledge/howto-interdependency/>

[4] Eric Jensen, Poor Students, Rich Teaching: Seven High-Impact Mindsets for Students From Poverty (Using Mindsets in the Classroom to Overcome Student Poverty and Adversity), ISBN: 9781947604636

[5] The Creativity Post (2014), Ten ways to Engage Students Using Graphics and Color, available online at https://www.creativitypost.com/article/ten_ways_to_engage_students_using_graphics_and_color.

[6] Thumbsup Media Co., LTD (2014) , พลังแห่ง Visual Content (Inforaphic) , available online at <ps://www.thumbsup.in.th/>

[7] PsychCentral (2018), 8 Tips for Improving Your Memory, available online at <https://psychcentral.com/blog/8-tips-for-improving-your-memory>

การจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีขนมหวาน แบบการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะในการพัฒนาสูตร กรรมวิธีการผลิต และการจำหน่าย

ปิยวรรณ ลิ้มไพศาล¹ สุวรรณ เดชะรัตนางกูร² กัญญรัตน์ สุทรภักดี³ และ วิญญู ศักดาทร⁴

สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

p.simapaisan@gmail.com

บทคัดย่อ

วิชาเทคโนโลยีขนมหวาน เป็นวิชาเอกเลือก ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร โดยมีการบรรยาย 2 หน่วยกิต และปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต การจัดการเรียนการสอนเป็นแบบผสมผสานร่วมกันระหว่างการบรรยาย การฝึกปฏิบัติการ กิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทาง และโครงการพัฒนา ผลิต และจำหน่ายขนมหวาน การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง และแบบโครงการ เป็นการส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา การจัดการงาน และการทำงานเป็นทีมได้อย่างดี แต่ผู้สอนควรกำหนดช่วงและระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม เพื่อให้นักศึกษาตั้งใจทำ และไม่รู้สึกรำคาญมากเกินไป กิจกรรมต้องการให้ผู้สอนติดตามงาน ให้ข้อเสนอแนะ และมีการประเมินผลในแต่ละขั้นตอนของการทำกิจกรรม การประเมินกิจกรรมใช้แบบเกณฑ์การให้คะแนน หรือ rubric scoring ด้วย 5 ระดับคะแนน ซึ่งควรมีส่วนที่ประเมินความสามารถเป็นรายบุคคลด้วย ไม่ควรประเมินและให้คะแนนนักศึกษาแบบกลุ่มเพียงอย่างเดียว เนื่องจากจะทำให้ผลระดับคะแนนที่นักศึกษาได้ขึ้นอยู่กับคะแนนสอบเป็นหลัก หรือไม่สามารถแบ่งแยกความสามารถของนักศึกษาได้ การประเมินกิจกรรมเป็นรายบุคคลจะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาที่ตั้งใจเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีทักษะในการทำงาน ได้ผลการประเมินการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: ขนมหวาน, โครงการ, ทักษะการทำงาน

1. บทนำ

วิชา 605340 เทคโนโลยีขนมหวาน (Dessert technology) ประกอบด้วยภาคบรรยาย 2 หน่วยกิต และภาคปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เป็นวิชาเอกเลือกของหลักสูตรเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มีเนื้อหากระบวนการวิจัยอย่างสรุป คือ ความสำคัญและตลาดของผลิตภัณฑ์ขนมหวาน สมบัติเชิงหน้าที่ของส่วนผสม และเทคโนโลยีการผลิตขนมไทย และความเป็นไปได้ในระดับอุตสาหกรรม สมบัติเชิงหน้าที่ของส่วนผสมและเทคโนโลยีการผลิต

ขนมหวานตะวันตก การผลิตไอศกรีม การผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต รวมทั้งการออกแบบและตกแต่งผลิตภัณฑ์ขนมหวาน บรรจุภัณฑ์และการจัดแสดงผลิตภัณฑ์

การเรียนการสอนแบบเดิมประกอบด้วย การบรรยายในห้องเรียนด้วยสื่อการสอนคือ โปรแกรม PowerPoint และภาคปฏิบัติการให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำขนมหวานแบบต่างๆ ผ่านขั้นตอนในบทปฏิบัติการที่อาจารย์จัดทำขึ้น รวมถึงนักศึกษาได้ทำโครงการซึ่งใช้เวลาไม่มากนักและมีการประเมินผลเพียงพิจารณาจากผลงานสุดท้ายเท่านั้น

เพื่อพัฒนาให้นักศึกษาเรียนรู้หลักการ และสามารถผลิตขนมหวานในแต่ละหัวข้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการใช้กิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped-classroom) เข้ามาเสริมร่วมกับการบรรยาย และการเข้าร่วมปฏิบัติการ สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ (Project based learning) มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาการเรียนรู้และทักษะด้วยตนเอง โดยนักศึกษาทำโครงการสร้างผลิตภัณฑ์ขนมหวานตามหัวข้อที่กำหนด และจำหน่ายแบบผ่านระบบดิจิทัล นักศึกษาสามารถพัฒนาด้านการใช้ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้และฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การวางแผนและการทำงานเป็นทีม รวมทั้งได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงในการจำหน่ายสินค้าแบบออนไลน์ โดยมีอาจารย์เป็นผู้ประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะกลับแก่นักศึกษาตลอดกิจกรรมย่อยภายในโครงการ

2. หลักการและหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (flipped-classroom) คือรูปแบบที่แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมหรือการบรรยายหน้าชั้นเรียน แล้วให้การบ้านนักศึกษากลับไปทำเองที่บ้าน รูปแบบห้องเรียนกลับทางคือ การให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น จากวิดีโอ แล้วนำข้อสงสัย หรือประเด็นที่สำคัญมาพูดคุยกับอาจารย์ในชั้นเรียน เพื่อให้อาจารย์แนะนำให้ส่วนที่นักศึกษาเข้าใจผิดได้ ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสิ่งที่ถูกต้อง และตอบข้อสงสัยของนักศึกษาได้ บทบาทของอาจารย์เปลี่ยนจากครูผู้สอน เป็นโค้ชผู้ให้การสนับสนุนให้นักศึกษาเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การกลับทางห้องเรียน ช่วยให้การเรียนรู้แบบโครงการ หรือ Project-based learning ทำได้สะดวกขึ้น เพราะสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนทำโครงการ และอาจารย์มีส่วนช่วยแนะนำ หรือเป็นโค้ชได้ [2]

3. กระบวนการเรียนรู้

ในกระบวนการนี้แบบดั้งเดิมมีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายในชั้นเรียน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติการ ในการพัฒนาการเรียนการสอน มีการเพิ่มเติมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง และเพิ่มกระบวนการที่ทำให้ นักศึกษามีการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบ Project based learning ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การผสมผสานการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped-classroom)

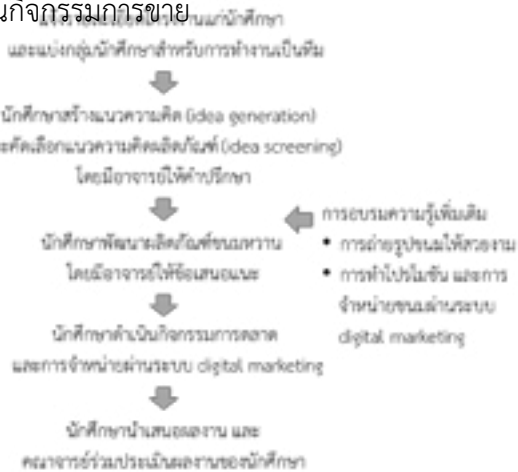
การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เริ่มจากการบรรยายหลักการบางส่วน กำหนดแบบฝึกหัดเพื่อให้นักศึกษาหาคำตอบด้วยตนเอง โดยมีข้อเสนอแนะจากอาจารย์ และสื่อการสอนแบบวิดีโอคลิปที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้มากยิ่งขึ้นหลังจากที่นักศึกษาส่งงาน จะมีการอภิปรายคำตอบร่วมกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ซึ่งแจ้งส่วนที่ถูกและผิด ตัวอย่างเช่น แบบฝึกหัดให้นักศึกษากำหนดรสชาติ และสูตรไอศกรีมนมด้วยตนเอง หรือแบบฝึกหัดที่ให้นักศึกษาสุ่มเลือกผลิตภัณฑ์ลูกกวาดและช็อกโกแลตหลากหลายชนิดที่อาจารย์จัดมาให้ เพื่อบอกชนิด สูตรและการผลิตของขนมดังกล่าว

สำหรับปฏิบัติการการผลิตขนมต่างๆ มีการเพิ่มเติมให้นักศึกษาสร้าง ประยุกต์ และปรับปรุงสูตรขนมด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น การนำสูตรไอศกรีมนมที่นักศึกษากำหนดเองในห้องเรียน มาสู่การผลิตในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการให้คะแนนในระหว่างทำปฏิบัติการด้วยรูปแบบเกณฑ์การให้คะแนน หรือ Rubric scoring ดังตารางที่ 1

ตัวชี้วัด	5	4	3	2	1
การประเมินตนเอง	ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด	ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด	ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด	ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด	ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด
การสังเกตการณ์และการปฏิบัติ	สามารถสังเกตการณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนได้	สามารถสังเกตการณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนได้	สามารถสังเกตการณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนได้	สามารถสังเกตการณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนได้	ไม่สามารถสังเกตการณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนได้
การประเมินผลการทำงาน	สามารถประเมินผลการทำงานของตนเอง	สามารถประเมินผลการทำงานของตนเอง	สามารถประเมินผลการทำงานของตนเอง	สามารถประเมินผลการทำงานของตนเอง	ไม่สามารถประเมินผลการทำงานของตนเอง

3.2 การเรียนรู้ด้วยตนเองแบบโครงการ (Project based learning)

อาจารย์กำหนดหัวข้อโครงการ เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถคิดและผลิตขนมหวานเพื่อจำหน่ายด้วยทีมงานของตนเอง โดยหัวข้อของการผลิตขนม คือ "Tasty and photogenic sweets" ให้นักศึกษาดำเนินการออกแบบ และผลิตของหวานที่มีรสชาติและรูปลักษณ์ที่ดี เพื่อขายแบบผ่านระบบดิจิทัล โดยจะมีทุนให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของหวาน และทุนสำหรับการส่งเสริมการขาย มีการประเมินต้นทุน ราคาขาย และกำไรจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ โดยกิจกรรมจะครอบคลุมขั้นตอนดังรูปที่ 1 โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ จนถึงสร้างเป็นขนมหวานที่สามารถจำหน่ายได้ รวมถึงมีการจัดอบรมให้นักศึกษาในเรื่อง การถ่ายรูปขนมให้สวยงาม การส่งเสริมการขายและการจำหน่ายในระบบดิจิทัล หลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม นักศึกษามีการนำเสนอผลงาน และคณาจารย์ประเมินกิจกรรม ประเมินแบบ Rubric scoring (ตารางที่ 2) โดยมีเกณฑ์การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนม และด้านกิจกรรมการขาย



รูปที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ
3.3 สื่อในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่
สื่อการเรียนการสอนและการส่งงาน ส่งผ่าน

ช่องทาง KC-Moodle และ Microsoft team โดยวิดีโอการสอนที่จัดทำขึ้นมีการโพสต์ในช่อง youtube.com และส่งลิงค์ผ่านทั้ง 2 ช่องทางดังกล่าวเช่นกัน การให้คำปรึกษาโครงการในช่วงเวลาที่ไม่มีการจัดการเรียนการสอน เช่น ช่วงการระบาดของโควิด 19

ตัวชี้วัด	คะแนน				
	5	4	3	2	1
1. วัสดุภัณฑ์					
1.1 ความสะอาดของพื้นที่	ใช้สบู่ล้างพื้น และฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ขาย	ใช้สบู่ล้างพื้น และฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ขาย	ใช้สบู่ล้างพื้น และฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ขาย	ใช้สบู่ล้างพื้น และฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ขาย	ใช้สบู่ล้างพื้น และฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นที่ขาย
1.2 ความเรียบร้อยของพื้นที่	ไม่พบสิ่งสกปรกหรือขยะตกค้างบริเวณพื้นที่ขาย		บางจุด		มี
1.3 ความสะดวกสบาย	เหมาะสม		เพียงพอ		ไม่เพียงพอ
1.4 ความปลอดภัย	เหมาะสม		เพียงพอ		ไม่เพียงพอ
2. ทัศนียภาพของร้าน					
2.1 การตกแต่งพื้นที่ภายนอก	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน		ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน		ใช้สีโทนสกปรก และใช้สีที่ตัดกัน
2.2 วัสดุ (สี + วัสดุ พื้นผิว)	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน		
2.3 วัสดุ (รูป)	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน		
2.4 สี (สี + วัสดุ พื้นผิว)	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน	ใช้สีโทนสว่าง สะอาด และใช้สีที่ตัดกัน		

ตารางที่ 2 Rubric scoring ที่ใช้ประเมินโครงการพัฒนาขนมหวานเพื่อการจำหน่าย

ตารางที่ 2 Rubric scoring ที่ใช้ประเมินโครงการพัฒนาขนมหวานเพื่อการจำหน่าย

3.4 การประเมินผลการจัดการเรียนการสอน คะแนนของนักศึกษาเต็ม 100 คะแนน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การสอบ 50%, รายงานปฏิบัติการ 10%, กิจกรรมรูปแบบห้องเรียนกลับทาง 25% และโครงการ (mini project) 15%

ในการประเมินกิจกรรมการเรียนการสอน จะวิเคราะห์ผล ดังนี้

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือ Correlation Coefficient (r) โดยแสดงถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างชุดข้อมูล 2 ชุด ชุดที่ 1 คือ

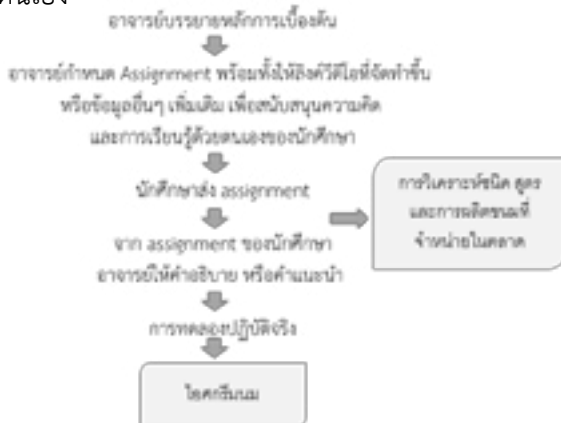
คะแนนรวมทั้งหมดของนักศึกษา และชุดที่ 2 คือคะแนนในแต่ละแต่ละกลุ่มที่ประเมินให้กับนักศึกษา ผลประเมินกระบวนการวิชาโดยนักศึกษา ด้วยช่วงคะแนน 1-5 คะแนน และความคิดเห็นของนักศึกษาต่อกิจกรรมที่ได้เรียนรู้

4. ผลของการจัดการเรียนการสอน

การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษามีทั้งแบบ เฉพาะบุคคล และแบบเป็นกลุ่ม ซึ่งสามารถแบ่งได้ 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน มีผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ ดังนี้

4.1 กิจกรรมของนักศึกษาผ่านการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped-classroom)

กระบวนการจัดกิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทางมีขั้นตอนแสดงในรูปที่ 2 โดยตัวอย่างของกิจกรรมดังกล่าว เช่น วิเคราะห์ชนิดและวิธีการผลิตของลูกกวาดและช็อกโกแลตที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาด และการผลิตไอศกรีมนมซึ่งนักศึกษากำหนดรสชาติและสูตรด้วยตนเอง



รูปที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง

กิจกรรมการวิเคราะห์ชนิดและวิธีการผลิตของลูกกวาดและช็อกโกแลตที่มีจำหน่ายอยู่แล้วในตลาด โดยนักศึกษาในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ขนมในกล่องปริศนา (รูปที่ 3) ซึ่งอาจารย์ได้จัดหาขนมหลากหลายชนิดมาไว้ให้ในกล่อง หลังจากนั้นอาจารย์



รูปที่ 3 กิจกรรมการวิเคราะห์ชนิดและวิธีการผลิตของลูกกวาดและช็อกโกแลตที่มีจำหน่ายอยู่ในตลาด

การผลิตไอศกรีมนม เริ่มจากอาจารย์บรรยายเรื่องสูตร และองค์ประกอบมาตรฐานของไอศกรีม แล้วกำหนดให้นักศึกษาแต่ละคนคิดรสชาติและสูตรมาตรฐานของตนเองโดยมีวิดีโอที่จัดทำขึ้นให้นักศึกษาได้ศึกษาเพิ่มเติม อาจารย์แนะนำและปรับสูตรของนักศึกษา จากนั้นให้นักศึกษาในแต่ละกลุ่ม ตกลงเลือกสูตรจากสูตรของสมาชิกในกลุ่ม 1 สูตร เพื่อมาผลิตจริงในห้องปฏิบัติ ทำให้สามารถผลิตไอศกรีมได้ 4 รส ได้แก่ ไอศกรีมรสแกงบัวตอง รสเมลอน รสคาราเมลผสมไข่แดงเค็มครีมเบิล รสบานอฟฟี (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ไอศกรีมนม 4 รสชาติ ที่ผลิตจากกิจกรรม
ห้องเรียนกลับทาง

การประเมินนักศึกษาจะใช้รูปแบบ Rubric scoring ด้วย 5 ระดับคะแนน (ตารางที่ 1) ประเมิน 3 หัวข้อได้แก่ ความรับผิดชอบหน้าที่ การแสดงความคิดเห็นและการแก้ปัญหา ความร่วมมือและทำงานเป็นทีม ข้อคิดเห็นจากการใช้การประเมินแบบ Rubric scoring คือ การให้คะแนน 3 และ 5 ระดับคะแนน เหมาะกับการประเมินนักศึกษา ในกระบวนการวิชานี้เลือกใช้ 5 ระดับ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีความกว้างอย่างเหมาะสม แม้ว่าการใช้ 3 ระดับคะแนน จะง่ายสำหรับการประเมินมากกว่า รวมถึงมีการวางแผนในการปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้การถ่วงน้ำหนักในการเรียนการสอนครั้งถัดไป

4.2 โครงการการสร้างสรรค์ขนมหวาน Tasty and photogenic sweets

การจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 1 โดยเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม นักศึกษาได้ผลิตภัณฑ์ขนมหวานซึ่งมี product concept ดังนี้

กลุ่มที่ 1 “ซูชิข้าวเหนียวมะม่วงและไข่เค็ม” เป็นการผสมผสานขนมไทยให้อยู่ในรูปแบบอาหารญี่ปุ่น เพื่อให้รับประทานได้ง่ายมากขึ้น ทั้งยังคงรสชาติดั้งเดิมที่เป็นเอกลักษณ์ มีรสหอมหวานจากมะม่วงและกะทิที่ผสมในข้าวเหนียวและเม็ดป๊าทโรยหน้า

(รูปที่ 5)

ขนมขายกล่องละ 35 บาท ซึ่งขายได้ 55 ชุด และสรุปว่า



รูปที่ 5 ซูชิข้าวเหนียวมะม่วงและไข่เค็ม
กลุ่มที่ 2 “แป้งโมจิสดเหนียวนุ่ม คู่กับดิปปิ้ง ครัมเบิ้ลไข่แดงเค็ม กุ้งและมะพร้าวคั่ว ใส้ถั่วเค็ม และงาขี้ม่อน” ทำให้อร่อยได้หลากหลายรสชาติตามสไตล์คุณ อร่อย สนุก ไม่ซ้ำใคร (รูปที่ 6)

ขนมขายกล่องละ 35 บาท โดยขายได้ 100 ชุด



รูปที่ 6 แป้งโมจิสดคู่กับดิปปิ้ง ครัมเบิ้ลไข่แดงเค็ม กุ้งและมะพร้าวคั่ว ใส้ถั่วเค็ม และงาขี้ม่อน

กลุ่มที่ 3 “ซูโรส ปาท่องโก๋สัญชาติสเปน ดิปคู่กับวิปครีมน้ำตาลเต้าหู้” เนื้อเบานุ่มสุดอร่อย เปลี่ยนจากปาท่องโก๋คูน้าเต้าหู้แบบดั้งเดิม เป็นสไตล์อินเทรนด์สำหรับคนรุ่นใหม่ (รูปที่ 7)

ขนมขายชุดละ 39 บาท ขายได้ 70 ชุด โดย

ได้กำไร 262.5% ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด

กลุ่มที่ 4 “ชูครีม (Choux cream) รสหอมหวาน ราดหน้าด้วยท็อปปิ้งแสนอร่อย” ที่มีสี กลิ่น และรส เปรี้ยวจากวัตถุดิบธรรมชาติหลากหลายชนิด ได้แก่ เสาวรส กระจับปี่ และมะนาวอัญชัน ทำให้ได้ขนมที่มีปลอดภัย และแสนความอร่อย (รูปที่ 8)

ขนมขายชุดละ 39 บาท ได้ 179 ชุด ซึ่งได้กำไร



รูปที่ 7 ซูโรส ปาท่องโก๋สัญชาติสเปน ดิปคู่กับวิปครีม



รูปที่ 8 ชูครีมราดหน้าด้วยท็อปปิ้งด้วยรสชาติจาก วัตถุดิบธรรมชาติ

เริ่มแรกสำหรับการประเมินโครงการ มีแผนที่ ต้องการจะประเมินความก้าวหน้าในแต่ละช่วงของการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขนมหวานของนักศึกษา ที่กระทำในห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตาม การงดการเรียนการสอนในระหว่างเดือน มกราคม 2564 ทำให้นักศึกษาต้องแยกแ่งงานกัน และต้องทำการพัฒนาขนมที่บ้านของนักศึกษาเอง โดยมีอาจารย์สนับสนุนเครื่องมือสำหรับควบคุมสูตร และการผลิต ที่สามารถส่งไปให้นักศึกษาได้ เช่น เครื่องชั่ง และเทอร์โมมิเตอร์ ดังนั้นการประเมินการทำงานของ นักศึกษาระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงไม่สามารถทำได้ การประเมินผลของโครงการจึงทำได้จากการ ประเมินผลงานสุดท้ายของนักศึกษา ซึ่งเป็นการ ประเมินแบบ Rubric scoring ด้วย 5 ระดับคะแนน การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การประเมิน ผลิตภัณฑ์ขนมหวาน และการประเมินกิจกรรมการ จำหน่าย (ตารางที่ 2) โดยก่อนการกำหนดหัวข้อการ ประเมินต่างๆ อาจารย์เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดง ความคิดเห็น และสามารถตกลงร่วมกันได้

ผลการทำงานของนักศึกษา นักศึกษามีความ ร่วมมือกันอย่างดี มีการทำงานเป็นทีมที่ดี และมีความ สนใจในการทำโครงการที่ดี

จากการที่นักศึกษาให้ความสนใจในการทำโครง งานที่ดี ทำให้สามารถสรุปกลยุทธ์ ได้ดังนี้

ช่วงเวลาในการทำงาน และการส่งงาน ควร กำหนดให้เหมาะสม ในกระบวนวิชานี้มีแผนงาน ใน การลดส่วนปฏิบัติการลง ทำให้นักศึกษามีเวลาในการ ทำโครงการ 35% ของเวลาในการทำปฏิบัติการ ทั้งหมด แต่เนื่องจากการงดการเรียนการสอนดังกล่าว จึงทำให้ไม่สามารถทำตามแผนการได้ การกำหนดการ สิ้นสุดโครงการ และการประเมินผลกระทำในช่วงหลัง การสอบกลางภาคไม่เกิน 1 เดือน จะไม่กำหนดในช่วง ท้ายของการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นช่วงที่ นักศึกษาต้องเตรียมตัวสอบ และที่สำคัญคืองานที่ นักศึกษาต้องทำหลักคือโครงการวิจัยสำหรับนักศึกษา ปีที่ 4 เพื่อจบการศึกษา ดังนั้นการจัดการประเมินงาน ในเวลาใกล้เคียงกัน จะทำให้นักศึกษาเกิดความกังวลใจ และจะเลือกทำในสิ่งที่สำคัญกว่า ทำให้ความสนใจ

ในการทำโครงการของวิชานี้ซึ่งเป็นวิชาเอกเลือกลด การติดตามความก้าวหน้าของการทำงาน และบอก ความก้าวหน้าของกลุ่มอื่นๆ จะช่วยกระตุ้นให้ นักศึกษาสามารถทำงานได้เสร็จตามเวลา การให้ข้อเสนอแนะระหว่างการทำงานของนักศึกษา จะทำให้นักศึกษามีผลงานสุดท้ายที่ดีที่สุด รวมถึงการให้คำ ชมเมื่อนักศึกษามีความก้าวหน้าในการทำงาน และ ความก้าวหน้านั้นมีคุณภาพที่ดี จะทำให้นักศึกษาตั้งใจ ทำโครงการมากขึ้น

4.3 การประเมินผลของการจัดการเรียนการสอน

การประเมินการจัดการเรียนการสอน จะประเมินได้ดังนี้

4.3.1 ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อโครงการการผลิตขนมหวานเพื่อจำหน่าย

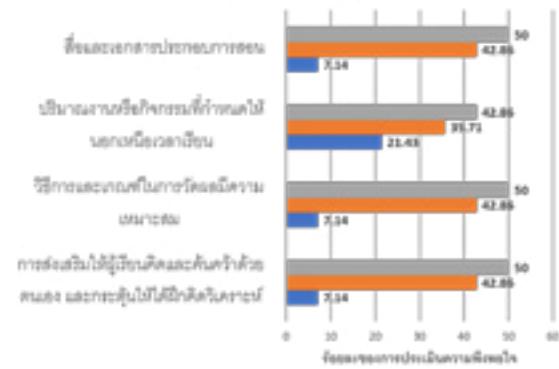
ความคิดเห็นของนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นโครงการคือ ได้เรียนรู้ การควบคุมวัตถุดิบและสถานะการผลิต การแก้ปัญหาในการปรับปรุงสูตรและการผลิต การจัดการบัญชีอย่างง่าย เรียนรู้การแบ่งงานและการทำงานเป็นทีม ได้ฝึกวินัยในตนเอง ฝึกการใช้ความอดทน ตะหนักถึงการจัดการเวลาที่มีผลการผลิตคุณภาพของสินค้าและการจัดจำหน่าย

นักศึกษารู้สึกประทับใจ การทำงานกับสมาชิกในทีม การช่วยเหลือกัน ได้ฝึกทักษะให้ทำขนมหวานขายได้จริงๆ และการได้รับการตอบรับที่ดีจากลูกค้า ปัญหาและอุปสรรคสำหรับโครงการนี้คือ การจำหน่ายสินค้าแบบออนไลน์ ทำให้เกิดปัญหาในด้านการจัดการเวลาผลิต เวลาในการส่งของ และการหาที่อยู่ของผู้ซื้อ รวมถึงการจัดการปริมาณของวัตถุดิบ การจัดการด้านคำสั่งซื้อ และการจัดด้านบัญชี

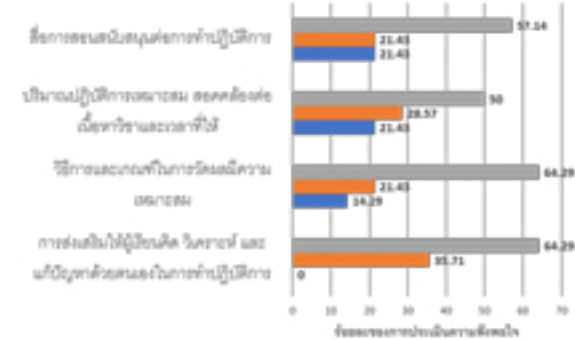
4.3.2 การประเมินกระบวนการวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินการสอนโดยนักศึกษาด้วยช่วง 1-5 คะแนน การแสดงผลจะแสดงเพียง 3-5 คะแนน เท่านั้น โดย 3 คือ ระดับปานกลาง 4 คือ ระดับดี และ 5 คือ ระดับดีมาก การประเมินการสอนแบบบรรยาย

2 หน่วยกิต แสดงในรูปที่ 9 และการประเมินปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต แสดงในรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่าในเรื่อง การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาได้คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา รวมถึงเกณฑ์และวิธีการ ประเมินผล นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับดีถึงดีมาก (4-5 คะแนน) แต่ในส่วนของปริมาณ งานที่นักศึกษาต้องทำ จะได้รับการประเมินด้านความ พึงพอใจน้อยกว่า แสดงให้เห็นว่านักศึกษารู้สึกว่ามีภาระ งานมากขึ้น ดังนั้นจึงควรจัดสรรเวลาให้เหมาะสม โดย การลดเวลาในห้องเรียน หรือห้องปฏิบัติการ และต้อง ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงการลดเวลาแล้วดังกล่าว และเวลาที่นักศึกษาต้องใช้นอกห้องเรียนสำหรับการ เรียนรู้หรือการทำกิจกรรมต่างๆ



รูปที่ 9 ผลการประเมินกระบวนการวิชาโดยนักศึกษาใน ส่วนการบรรยาย



รูปที่ 10 ผลการประเมินกระบวนการวิชาโดยนักศึกษา ในส่วนปฏิบัติการ

4.3.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวม กับคะแนนในแต่ละหัวข้อ

สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การสอบ รายงานปฏิบัติการ กิจกรรมห้องเรียนกลับทาง และโครงการการผลิตขนมเพื่อจำหน่าย ในตารางที่ 3 จะแสดงสัดส่วนของ คะแนนใน 4 หัวข้อดังกล่าว และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือ Correlation Coefficient (r) เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูล 2 ชุดมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยถ้าค่า r เป็นบวกและเข้าใกล้ 1 แสดงว่าข้อมูลทั้ง 2 ชุด มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ขณะที่ถ้าค่า r เป็นลบและเข้าใกล้ -1 แสดงว่าข้อมูลทั้ง 2 ชุดมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม [1] จากตารางที่ 3 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูลที่ 1 คะแนนรวมที่นักศึกษาได้รับ และชุดข้อมูลที่ 2 คะแนนในแต่ละหัวข้อของการประเมิน พบว่า คะแนนรวมมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับคะแนนสอบ และคะแนนกิจกรรมห้องเรียนกลับทาง โดยมีค่า r 0.80 และ 0.44 ตามลำดับ คะแนนสอบแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงมากกว่าคะแนนในส่วนกิจกรรมห้องเรียนกลับทาง ขณะที่คะแนนรวมไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนในส่วนของรายงานปฏิบัติการ และโครงการการผลิตขนมหวาน ซึ่งมีค่า r เข้าใกล้ 0 คือมีค่า r -0.12 และ -0.02 ตามลำดับ ในการประเมินคะแนนจากทั้ง 2 ส่วนนี้ เป็นการให้คะแนนเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน จากผลการวิเคราะห์ค่า r แสดงให้เห็นว่าการให้คะแนนเป็นกลุ่ม ไม่มีผลต่อการแบ่งเกรดหรือแบ่งความสามารถของนักศึกษา เป็นเพียงการเพิ่มคะแนนให้กับนักศึกษาเท่านั้น เกรดที่นักศึกษาได้รับคงขึ้นอยู่กับคะแนนสอบมากที่สุด โดยคะแนนในกิจกรรมห้องเรียนกลับทาง มีอิทธิพลรองลงมา ดังนั้นถ้าต้องการให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา ระหว่างการทำงาน หรืออื่นๆ ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องการจากการให้การบ้าน กิจกรรมห้องเรียนกลับทางรวมถึงโครงการต่างๆ จึงควรให้คะแนนเป็นรายบุคคลพร้อมด้วย ไม่ควรให้คะแนนแบบเป็นกลุ่ม เนื่องจากการให้

คะแนนแบบกลุ่ม จะทำให้คะแนนที่ใช้ตัดเกรดของนักศึกษา ยังคงขึ้นอยู่กับคะแนนสอบ หรือไม่สามารถแบ่งความสามารถของนักศึกษาเนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวได้ ดังนั้นการพัฒนา Rubric scoring สำหรับการประเมินนักศึกษาเป็นรายบุคคล ถึงแม้ว่าจะเป็นการทำกิจกรรมเป็นทีม จึงมีความจำเป็นและสำคัญในการประเมินเพื่อแบ่งความสามารถของนักศึกษา

ตารางที่ 3 สัดส่วนคะแนนสำหรับการประเมินนักศึกษา และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient; r) ระหว่างคะแนนรวม และคะแนนในแต่ละหัวข้อ

แบบการประเมิน	คะแนน	r
1. สอบ	50	0.80
2. รายงานปฏิบัติการ	10	-0.12
3. กิจกรรม Flipped classroom	25	0.44
4. โครงการการผลิตขนมหวานเพื่อจำหน่าย	15	-0.02
5. คะแนนรวมในหัวข้อที่ 3 และ 4	40	0.97

5. สรุป

จากวิธีการจัดการเรียนการสอน และการประเมินความสามารถของนักศึกษาด้วยกิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped-classroom) และแบบโครงการ ควรจะกำหนดการประเมินผลแบบ Rubric scoring ให้ชัดเจน และมีส่วนที่ประเมินความสามารถรายบุคคล เนื่องจากการให้คะแนนเป็นกลุ่ม จะไม่สามารถแบ่งแยกความสามารถของนักศึกษาได้ หรือจะทำให้เกรดหรือผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษายังคงขึ้นอยู่กับคะแนนสอบของนักศึกษา ในกิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทาง ควรมีการแสดงคะแนนเก็บของนักศึกษาในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองมาก

ยิ่งขึ้น

สำหรับกิจกรรมโครงการพัฒนาและการจำหน่ายขนมหวาน ควรมีการประเมินความก้าวหน้าระหว่างโครงการ มีการเพิ่มสัดส่วนของคะแนนให้เหมาะสมกับปริมาณงานของนักศึกษา และมีการปรับปรุงเรื่องหลักเกณฑ์ในการจำหน่ายแบบออนไลน์ เช่น กำหนดจำนวนขายให้ลดลง หรือกำหนดบริเวณที่อยู่ของลูกค้าประสิทธิภาพอย่างเพียงพอ

หรืออาจจะปรับมาเป็นการจำหน่ายแบบร้านค้าสำหรับผู้สอน ทั้งกิจกรรมแบบห้องเรียนกลับทาง และแบบโครงการ เป็นกิจกรรมที่ต้องการการเตรียมการ เช่น การเตรียมวีดีโอ หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในท้องตลาด ต้องการการติดตามให้ข้อเสนอแนะแก่นักศึกษา การประเมินผลงานนักศึกษาและแจ้งคะแนนให้นักศึกษาทราบในแต่ละช่วง จึงต้องอาศัยพลังงานที่มากขึ้นของอาจารย์ผู้สอนด้วย ไม่เช่นนั้นกิจกรรมดังกล่าวจะไม่มี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] O'Mahony, M. (1986). Sensory evaluation of food: statistical methods and procedures. New York: Marcel Dekker, Inc.

[2] วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์ สร้างห้องเรียนกลับทาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.

Active Learning in Classical Mechanics Course การเรียนรู้เชิงรุกในกระบวนวิชากลศาสตร์แบบฉบับ

พรรัตน์ วัฒนกลสิวิช์¹

¹ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
pwattanakasiwich@gmail.com

บทคัดย่อ

จากการปรับปรุงหลักสูตรปริญญาตรีสาขาฟิสิกส์ เพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based education) และผลลัพธ์ของโปรแกรม กระบวนวิชา 207308 กลศาสตร์แบบฉบับ มีการปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา ดังนี้ “นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดของกลศาสตร์นิวตันและสามารถแก้ปัญหาทางกลศาสตร์แบบฉบับโดยการคำนวณ, การใช้เทคนิคการวิเคราะห์วิดีโอ (video analysis) และการออกแบบรหัสและการประมวลผล (coding) อย่างง่าย ทางผู้สอนจึงปรับการจัดการเรียนรู้ใหม่ให้เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมากขึ้นและเน้นใช้วิดีโอการสอนเนื้อหาก่อนเรียนช่วยให้สอนเนื้อหาได้ครบถ้วนในเวลารับสอนเท่าเดิม ใช้วิธีการออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward design) โดยกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้อิงสมรรถนะของนักศึกษา เริ่มจากสร้างกระบวนวิชาใน KC-Moodle สร้างวิดีโอสอนเนื้อหาและทักษะที่จำเป็นออนไลน์ สร้างแบบฝึกหัดเพื่อให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจก่อนเรียน เมื่อมาเรียนในห้องอาจารย์จะมีการทบทวนใจความสำคัญของเนื้อหา จากนั้นก็ทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่สลับปรับเปลี่ยนไปตามความเหมาะสม โดยมีทั้งหมด 3 รูปแบบ การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม, การวิเคราะห์วิดีโอ และ การทำโครงงานย่อ ผู้สอนให้คำแนะนำระหว่างทำกิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีแนวทางการประเมินผลที่ชัดเจน หลังจากทำกิจกรรมมีการสะท้อนคิด สรุปประเด็นสำคัญโดยนักศึกษาหรือผู้สอน จากการปรับเป็นการเรียนรู้เชิงรุกมากขึ้นพบว่า จากการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความเป็นอิสระต่อกันระหว่างนักศึกษาในปี 2563 มีคะแนนสอบกลางภาคเฉลี่ย () สูงกว่าคะแนนกลางภาคของปี 2562 () อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับค่าขนาดของผล $d = 1.37$ ซึ่งถือว่ามีคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างในระดับปานกลางถึงสูง แสดงว่านักศึกษาที่เรียนรู้แบบเชิงรุกเข้าใจและมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีกว่านักศึกษาที่เรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก, กลศาสตร์แบบฉบับ, การวิเคราะห์วิดีโอ

1. บทนำ

กระบวนวิชากลศาสตร์แบบฉบับเป็นวิชาที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ จากการประเมินของนักศึกษาในปีที่ผ่านมา นักศึกษาบางส่วนไม่เข้าใจและไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ในกระบวนวิชานี้ ผู้สอนจึงต้องการออกแบบกระบวน

วิชาให้มีลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับครู และระหว่างนักศึกษาด้วยกัน เทคนิคการสอนฟิสิกส์แบบการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้มีลักษณะดังนี้ [1]

- 1) พัฒนามาจากผลวิจัยทางด้านฟิสิกส์ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคการเรียนรู้กลศาสตร์แบบฉบับ
 - 2) การสอนเน้นไปที่แนวคิดของนักศึกษาส่วนใหญ่ ที่ได้มาจากการวิจัยหรือจากประสบการณ์การสอน
 - 3) สนับสนุนให้นักศึกษา “คิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง”
 - 4) นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เน้นการคิดและการแก้ปัญหาในห้องเรียน
 - 5) นักศึกษามีโอกาสแสดงความคิดและเหตุผลผ่านการเขียน การพูดหรืออภิปรายกับเพื่อนหรือผู้สอน
 - 6) นักศึกษาทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม
- นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนเพื่อให้นักศึกษามี Program Learning Outcomes (PLOs) และ Course Learning Outcomes (CLOs) ตามหลักสูตรและกระบวนวิชาที่มีการปรับเปลี่ยนดังนี้ PLO 1.1 มีความรู้ในวิชาฟิสิกส์ทั้งในหลักการพื้นฐาน

และการแก้ปัญหาในการประยุกต์ อย่างน้อย 7 วิชาหลัก ในที่นี้คือเนื้อหากลศาสตร์แบบฉบับ แม่เหล็ก ไฟฟ้า

PLO 3.1 มีความสามารถเรียนรู้ ประยุกต์ ใช้ งานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่ทันสมัย และมีความสามารถทำสื่อดิจิทัลในการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์
 PLO 3.2 มีความสามารถในการออกแบบรหัสและการประมวลผล (coding) เพื่อการคำนวณทางทฤษฎีหรือการวัดทางฟิสิกส์

CLO 1: อธิบายแนวคิดของกลศาสตร์นิวตัน และสามารถแก้ปัญหาทางกลศาสตร์แบบฉบับโดยการคำนวณ

CLO 2: การแก้ปัญหาทางกลศาสตร์แบบฉบับ โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์วิดีโอ และการออกแบบ รหัสและการประมวลผล (coding) อย่างง่าย กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้กระบวนวิชา 207308 กลศาสตร์แบบฉบับแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้กระบวนวิชา 207308 กลศาสตร์แบบฉบับ

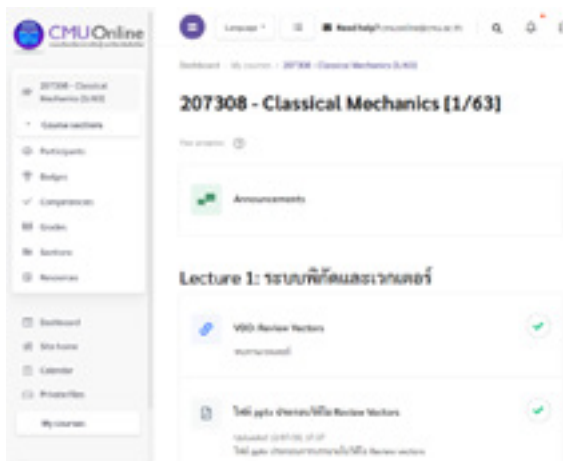
2. การจัดการเรียนการสอน

จากการปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เข้ากับการสอนที่มีนักศึกษาเข้าเรียนในห้องและเรียนผ่าน Zoom ในขณะเดียวกัน การเรียนการสอนจึงมีการปรับเปลี่ยนและมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสทบทวนเนื้อหาหรือส่งงานผ่านช่องทางออนไลน์ได้

2.1 การใช้เทคโนโลยีจัดการเรียนรู้

ในกระบวนวิชานี้มีการใช้เทคโนโลยี ICT และ Digital Tools มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมและการบริหารจัดการข้อมูลและการเรียนรู้ของนักศึกษา ดังนี้

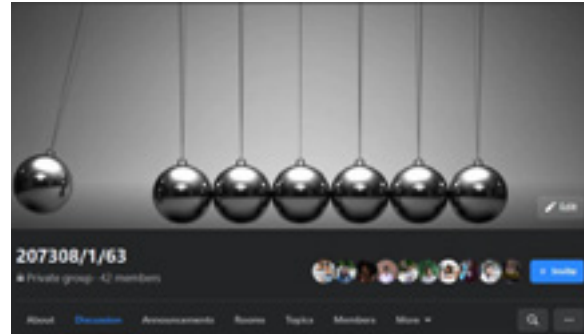
1) การบริหารจัดการความรู้ (Learning Management System) ของกระบวนวิชานี้จะใช้ KC-Moodle เป็นหลัก โดยจะใช้ Facebook ในการสื่อสารเพิ่มเติม ดังรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 แสดง KC Moodle ของกระบวนวิชา

3. เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ ในกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของกระบวนวิชานี้ได้แก่

- KC-Moodle สำหรับส่งงานเป็นไฟล์รูปภาพในระบบ
- โปรแกรม Tracker สำหรับการวิเคราะห์วิดีโอกลศาสตร์ [2-4]
- YouTube สำหรับแชร์วิดีโอการสอนดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 แสดง FB ของกระบวนวิชา



รูปที่ 4 แสดงวิดีโอใน YouTube ของกระบวนวิชา

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

เพื่อให้นักศึกษาที่เข้าเรียนในห้องและใน Zoom มีโอกาสเรียนรู้เท่าเทียมกัน กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกจึงปรับลดเป็น 3 รูปแบบได้แก่

1) การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม (Group problem solving) มีการแจ้งนักศึกษาล่วงหน้าว่าจะมีกิจกรรมเชิงรุกที่ต้องเข้ามาเรียนในห้องเพื่อทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน โดยมีทั้งหมด 4 ครั้ง วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่สำคัญในหัวข้อกลศาสตร์แบบฉบับ ได้แก่ ตัวดำเนินการเดล, แรงที่เป็นฟังก์ชันของความเร็ว, แรงศูนย์กลาง และการวิเคราะห์วิดีโอและ coding อย่างง่าย

ขั้นตอน: ผู้สอนให้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นจากโจทย์ปัญหาที่อธิบายไว้ในวิดีโอการสอนออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และเข้าใจหลักการกลศาสตร์ได้ลึกซึ้งขึ้น เมื่อให้โจทย์ในใบกิจกรรม

และให้ลองทำเองก่อนประมาณ 10 นาที จากนั้นให้รวมกลุ่มๆ ละ 3-4 คน เพื่อแลกเปลี่ยนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีก 10 นาที ดังแสดงในรูปที่ 5 แล้วถ่ายรูปส่งใน KC-Moodle ดังรูปที่ 6 ทั้งนี้เวลาที่ให้ในการแก้โจทย์ปรับตามความยากและซับซ้อนของโจทย์ หากมีเวลาเหลือผู้สอนเฉลยวิธีการคิดในห้อง แต่หากเวลาไม่พอผู้สอนเฉลยในรูปแบบวิดีโอการสอนออนไลน์

การประเมิน: ให้คะแนนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ทำได้ถูกต้องครบถ้วน 2 คะแนน, ทำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ 1 คะแนน และทำไม่ได้ถูกต้องบางส่วน 0.5 คะแนน หากส่งในวันถัดไปจะถูกหักคะแนนวันละ 25%



รูปที่ 5 นักศึกษาทำกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มครั้งที่ 3

2) การวิเคราะห์วิดีโออัตราเร็วสูง (Hi-speed video analysis) เน้นวิดีโอสถานการณ์ทางกลศาสตร์ เพื่อให้ นักศึกษาประยุกต์ใช้หลักการกลศาสตร์ที่เรียนในการวิเคราะห์สถานการณ์จริง

207308 - Classical Mechanics [1/63]

Activity 3

วิดีโอการส่ง Activity 3 และส่งรูปที่ 6 : โฟกัสไปที่กิจกรรมที่ 3

Activity 3.pdf

Grading summary

Participants	35
Submitted	30
Needs grading	30
Due date	Thursday, 11 August 2020, 23:59
Time remaining	Assignment is due

รูปที่ 6 แสดงการส่งกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ผ่านระบบ KC-Moodle

ขั้นตอน: นักศึกษาติดตั้งและศึกษาการใช้โปรแกรม Tracker [2] จาก YouTube ของผู้สอน มีการฝึกวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในห้อง เพื่อให้ นักศึกษาค้นเคยกับการใช้โปรแกรม Tracker จากนั้นให้การบ้านวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ แล้วนำมาสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่แบบไม่มีแรงต้าน และการเคลื่อนที่แบบมีแรงต้านอากาศ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงการทำกิจกรรมการวิเคราะห์วิดีโอในห้องเรียน

การประเมิน: นักศึกษาต้องส่งกราฟแสดงตำแหน่งจริงของวัตถุเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยกราฟต้องสร้างในโปรแกรม spreadsheet และสอบการวิเคราะห์วิดีโอตั้งรูปที่ 8



รูปที่ 8 นักศึกษาสอบการวิเคราะห์วิดีโอ

นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มชั่วโมงสอนเสริม โดยให้นักศึกษาระดับปริญญาเอกมาอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดและการบ้านประมาณอาทิตย์ละ 2 ชั่วโมง ทั้งนี้การเข้าร่วมขึ้นอยู่กับความสมัครใจ

2.3 ประเมินการเรียนรู้

การประเมินผลในกระบวนวิชานี้แบ่งออกเป็น การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลรวม แสดงดังรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

การประเมินผลระหว่างเรียน

- สอบย่อยใน KC-Moodle 10% เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน โดยจะประเมินหลังจากจบ การเรียนการสอนในหัวข้อนั้นๆ

- การบ้านและแบบฝึกหัดใน 10% ช่วยให้นักศึกษาทบทวนความรู้ที่เรียนในการบรรยายแต่ละ ครั้ง

- กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก 5% จำนวน 4 ครั้ง ดังที่ได้อธิบายในหัวข้อที่ 2 ซึ่งกิจกรรมนี้นักศึกษา สามารถทำเป็นกลุ่มได้

การประเมินผลรวม

โครงการย่อ (Mini project) 5% เป็นการ ทำงานกลุ่ม โดยให้วิดิโออัตราเร็วสูงในสถานการณ์ทาง กลศาสตร์ที่แตกต่างจากที่ทำในห้อง สถานการณ์จะมีความ ซับซ้อนขึ้นโดยให้นักศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และนำหลักการทางกลศาสตร์ที่ได้เรียนในห้องไปใช้ สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แล้วนำค่าที่ทำนาย ได้จากแบบจำลองไปเปรียบเทียบกับค่าจริงจากการ ทดลอง

- สอบวิเคราะห์วิดิโอ 5% สอบเดี่ยวโดยใช้ คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาเอง ทำในห้องใช้เวลา 60 นาที นักศึกษาจะได้รับโจทย์พร้อมกันผ่านทาง KC-Moodle เป็นการสอบแบบเปิดและนักศึกษาสามารถ ถามผู้สอนได้ แต่จะถูกหักคะแนนที่ละ 0.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักศึกษาส่ง Tracker ไฟล์ ใน KC-Moodle หรือใน Google drive

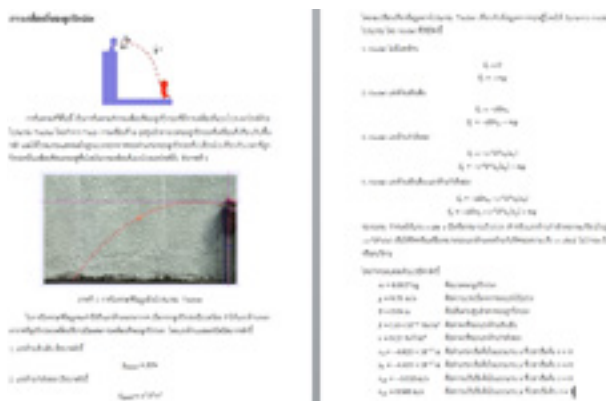
- สอบกลางภาค 25% เน้นการแก้โจทย์ปัญหา ที่คล้ายกับการบรรยาย การบ้าน แบบฝึกหัดและ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

- สอบปลายภาค 35% เน้นการแก้โจทย์ปัญหา ที่คล้ายกับการบรรยาย การบ้าน และแบบฝึกหัด

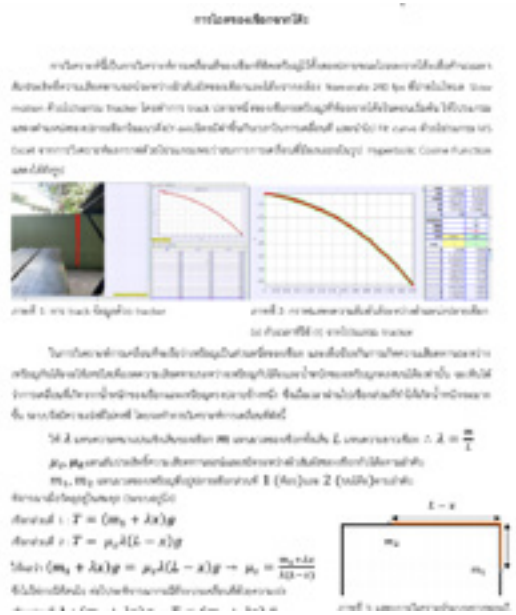
3. ผลงานของนักศึกษา

โครงการงานฉบับย่อ (Mini project) เป็นการ ทำงานกลุ่มเพื่อฝึกให้นักศึกษาวิเคราะห์วิดิโออัตราเร็ว สูง และนำหลักการทางกลศาสตร์ที่ได้เรียนในห้องไป ใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แล้วนำค่าที่ทำนาย ได้จากแบบจำลองไปเปรียบเทียบกับค่าจริง จากการทดลอง นักศึกษาแบ่งกลุ่มทำโครงการย่อมี ทั้งหมด 9 กลุ่ม โดยจับกลุ่มละ 3-4 คนในหัวข้อที่ นักศึกษาเลือกเองดังต่อไปนี้ โดยตัวอย่างรายงานแสดง ในรูปที่ 9 และ 10

- การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มอย่างง่าย
- การหาค่าสัมประสิทธิ์ความหน่วงในการสั่น ของมวลติดสปริง
- การเคลื่อนที่ในแนวตั้งของแท่งกาวและ ยางลบ
- การกระดอนของลูกบาสเกตบอล
- การไหลของเชือกจากโต๊ะ
- การเคลื่อนที่ของลูกปิงปอง
- การไหลของสองกล่องที่ผูกติดกันลงพื้นเอียง
- การไหลของกล่องลงจากพื้นเอียง
- การเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวตั้ง



รูปที่ 9 รายงานโครงการงานย่อการเคลื่อนที่ของลูก ปิงปองที่มีการวิเคราะห์แรงต้านอากาศ



รูปที่ 10 รายงานโครงงานย่อการไกลของเชือกจากโต๊ะ

4. ผลลัพธ์ในการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา หรือ Course Learning Outcomes (CLOs) ได้ผลดังต่อไปนี้

CLO 1: อธิบายแนวคิดของกลศาสตร์นิวตัน และสามารถแก้ปัญหาทางกลศาสตร์แบบฉบับโดยการคำนวณ

ในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้นี้ ได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการสอบกลางภาคของกระบวนวิชาในปีการศึกษา 2563 ที่มีจำนวนนักศึกษา 28 คน กับปีการศึกษา 2562 ที่มีจำนวนนักศึกษา 51 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างคะแนนสอบกลางภาคปีการศึกษา 2562 และปีการศึกษา 2563

ค่า	ปี	
	2562 (N = 51)	2563 (N = 28)
คะแนนเฉลี่ยจาก 100	43.09	54.43

ค่า	ปี	
	2562 (N = 51)	2563 (N = 28)
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.69	10.16

พบว่านักศึกษาในปี 2563 มีคะแนนสอบกลางภาคเฉลี่ย 54.43 ซึ่งสูงกว่าคะแนนกลางภาคของปี 2562 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 พิจารณาที่ค่า p-value (Significant) ของสถิติการทดลอง t-test แบบคู่ พบว่ามีค่าอยู่ที่ 0.0056 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าคะแนนสอบกลางภาคปี 2563 สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อได้ทำการหาค่าขนาดของผล (Effective size) ที่แสดงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยมีมากน้อยเพียงใด พบว่าขนาดของผล $d = 1.37$ ซึ่งถือว่ามีความแตกต่างในระดับปานกลางถึงสูง แสดงว่านักศึกษาในปี 2563 ที่เรียนด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงรุกมีความเข้าใจและมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีกว่านักศึกษาในปี 2562 ที่เรียนแบบบรรยายและมีชั่วโมงสอนเสริมเพียงอย่างเดียว

CLO 2: การแก้ปัญหาทางกลศาสตร์แบบฉบับ โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์หัตวีดีโอ และการออกแบบรหัสและการประมวลผล (coding) อย่างง่าย

นักศึกษาได้ทักษะเหล่านี้มาจากกิจกรรมการวิเคราะห์หัตวีดีโอและการทำโครงงานย่อ จากการประเมินการทำข้อสอบ Tracker พบว่านักศึกษา มากกว่า 85% สามารถวิเคราะห์หัตวีดีโอโดยใช้ Tracker ได้และมากกว่า 82% สามารถทำการใส่ coding อย่างง่ายเพื่อเพิ่มแรงต้านอากาศในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในโปรแกรม Tracker ได้ ทั้งนี้นักศึกษาได้แสดงวิธีการวิเคราะห์สถานการณ์ที่แตกต่างออกไปในโครงงานย่อของกลุ่มตนเอง

5. แนวทางการปรับปรุงการเรียนการสอน

จากผลการวิเคราะห์คะแนนสอบและผลงาน พบว่านักศึกษาเกิดการเรียนรู้ในการเรียนการสอนตาม

แนวทางการเรียนรู้เชิงรุกได้ดี แต่ยังมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงในการสอนและกิจกรรมการสอนดังนี้

1) คุณภาพวิดีโอการสอนต้องมีการปรับปรุง เนื่องจากเป็นการลองทำวิดีโอการสอน ผู้สอนยังใช้วิธีการบันทึกหน้าจอ ทำให้ไม่สามารถอธิบายสถานการณ์บางอย่างได้ เช่น ทิศของเวกเตอร์ เป็นต้น ในการสอนปีหน้าจะทำการบันทึกวิดีโอที่เห็นภาพผู้สอนอธิบายประกอบด้านล่างวิดีโอ

2) การเพิ่มทักษะการเขียนรายงาน จากรายงานโครงงานย่อ พบว่านักศึกษายังมีปัญหาในการเขียนรายงานเชิงวิชาการ ทั้งในด้านการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการและการลงรายละเอียดของงาน ซึ่งในการสอน

ครั้งต่อไปจะปรับกำหนดการส่งรายงานให้เร็วขึ้น เพื่อให้ผู้สอนจะได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงาน และนักศึกษาได้มีโอกาสในการเรียนรู้และนำไปใช้ปรับปรุงการวิเคราะห์และการเขียนรายงานให้ดีขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักศึกษากระบวนวิชา 207308 ทั้งในปีการศึกษา 2562 และ 2563 ที่เป็นแรงบันดาลใจให้ต้องการพัฒนาการสอน เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจหลักการกลศาสตร์แบบฉบับได้ลึกซึ้งขึ้น และขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สนับสนุนทุนการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนมา ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Meltzer, D. E. and Thornton, R. K. (2012) Resource Letter ALIP-1: Active-Learning Instruction in Physics, American Journal of Physics, 80(6), June 2012, pp. 478-496.

[2] Brown, D. and Cox, A. J. (2009) Innovative Uses of Video Analysis, The Physics Teacher, 47(3), March 2009, pp. 145-150.

[3] Brown, D., Hanson, R. and Christian, W. (2020) Tracker: Video Analysis and Modeling Tool, available online at <https://physlets.org/tracker/>

[4] Poonyawatpornkul, J. and Wattanakasiwich, P. (2012) High-speed video analysis in mechanics, Srinakharinwirot Science Journal, 28(2), February 2012, pp. 212-232.

Active Learning and Flipped-classroom for Statistical Research

Methodology Course

CMU 21st Century Learning Day

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พิมพ์ภา ธานินพงศ์¹ และ พิมพ์วรรษ ตรีคำมูล¹

¹ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

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

E-mail pimphaka.t@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

กระบวนการเรียนแบบวิธีวิจัยเชิงสถิติเป็นกระบวนการวิชาเอกบังคับที่นักศึกษาชั้นปีที่สาม สาขาวิชาสถิติต้องเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการในการทำวิจัยและจัดทำโครงการวิจัยในสาขาวิชาสถิติได้ จึงได้นำเทคนิคการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped-classroom) และกิจกรรม Active learning มาใช้ในการเรียนการสอน โดยเน้นการศึกษานอกห้องเรียนและการปฏิบัติจริงในห้องเรียนโดยอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะ นอกจากนี้ยังใช้การเรียนรู้อย่าง project based learning ให้ นักศึกษาได้ฝึกทักษะการค้นคว้า การทำงานเป็นทีม การสื่อสารและการนำเสนอผลงานวิจัย ผลลัพธ์ที่ได้คือ นักศึกษาสามารถทำโครงการวิจัยในสาขาวิชาสถิติโดยใช้กระบวนการวิจัยอย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: ระเบียบวิธีวิจัย, ห้องเรียนกลับด้าน, Flipped-classroom, active learning

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของนักศึกษาอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การทำงาน ตลอดจนการศึกษาที่นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับวิชาที่เรียนได้จากสื่อต่าง ๆ นอกห้องเรียน เช่น Google YouTube และวิชาออนไลน์ที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ต ดังนั้นอาจารย์จึงต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอน เพื่อให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิธีการเรียนของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนแบบวิธีวิจัยเชิงสถิติก็เช่นเดียวกัน กระบวนการนี้เป็นกระบวนการบรรยายและปฏิบัติการ วิธีการเรียนรู้แบบเดิมสำหรับชั่วโมง

บรรยายจะใช้วิธีการบรรยายอย่างเดียวเต็มชั่วโมง ส่วนชั่วโมงปฏิบัติการจะใช้วิธีการแบ่งกลุ่มและให้นักศึกษาปรึกษากันภายในกลุ่ม โดยอาจารย์เดินดูให้คำปรึกษาในกรณีที่เกิดข้อสงสัย นอกจากนี้มีการสอนใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยการสอนหน้าชั้นเรียนเต็มชั่วโมง

กระบวนการวิชานี้มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการในการทำวิจัย สามารถประยุกต์กระบวนการทำวิจัยและจัดทำโครงการวิจัยในสาขาวิชาสถิติได้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการคือ นักศึกษาสามารถเขียนโครงร่างการวิจัย ดำเนินการวิจัย จัดทำรายงานการวิจัยและนำเสนอผลการ

วิจัยอย่างมีจริยธรรมทางการวิจัย ที่ผ่านมาได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้การบรรยาย 60% และปฏิบัติการ 40% ผู้สอนได้เห็นปัญหาของการเรียนโดยใช้การบรรยายคือ ผู้เรียนค่อนข้างเบื่อหน่ายในการเรียน มองไม่เห็นภาพของกระบวนการทำวิจัย ผู้สอนจึงต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนแบบใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยจะใช้วิธีการสอนแบบ Active learning และ Flip classroom มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียน โดยกระบวนการเรียนรู้แบบ Flip classroom จะให้นักศึกษาศึกษาความรู้ในห้องเรียน โดยการดูวิดีโอที่อาจารย์ให้คำแนะนำการเรียนในหัวข้อต่าง ๆ และอ่านจากเอกสารประกอบการเรียน หรือสื่อออนไลน์ที่อาจารย์แนะนำ หลังจากนั้นอาจารย์สรุปสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนในหัวข้อนั้นในห้องเรียนโดยการกิจกรรมเล่นเกมหรือการตอบคำถามสั้น ๆ ในห้องเรียน นอกจากนี้วิธีการ Active learning จะมุ่งเน้นให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติจริงในชั้นเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาระดมความคิด อภิปรายในกลุ่ม และอาจารย์คอยให้คำปรึกษาชี้แนะแก่นักศึกษา

2. เนื้อหากระบวนการวิชา

กระบวนการวิจัยระเบียบวิธีวิจัยเชิงสถิติ ซึ่งรหัสกระบวนการวิชาคือ 208362 นี้ เป็นกระบวนการวิชาบรรยายและปฏิบัติการ จำนวน 3 หน่วยกิต โดยมีเนื้อหา ดังนี้ ประเภทของประชากร และวิธีการหาข้อสรุป จรรยาบรรณในการทำงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย งานวิจัยในสถิติศาสตร์และงานวิจัยในศาสตร์อื่น การเขียนโครงร่างงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการบันทึกข้อมูล การจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานวิจัยและการนำเสนอผลงานวิจัย

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้จะอาศัยกระบวนการ Active learning เน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติหลากหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบ การคิดวิเคราะห์ การ

ระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำรายงานเดี่ยวและกลุ่ม เป็นต้น โดยใช้วิธีการสอนแบบ Flip classroom ให้นักศึกษาศึกษานอกชั้นเรียนและวัดผลการเรียนรู้ในห้องเรียนโดยการใช้เกม แบบทดสอบออนไลน์ และในการประเมินผลงานจะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของผู้เรียนคนอื่น และอาจารย์จะชี้แนะแนวปฏิบัติที่ผิดและถูกต้องแก่นักศึกษา

4. กระบวนการเรียนรู้แบบใหม่

กระบวนการเรียนรู้แบบใหม่อาศัย Active Learning และ Flipped-classroom ซึ่งมีรายละเอียดการจัดกิจกรรมดังนี้

4.1 การจัดการเรียนรู้แบบใหม่

จากเดิมที่บรรยายเต็มชั่วโมง ทำการชั่วโมงบรรยาย เป็นให้นักศึกษาทำการศึกษาหัวข้อที่อาจารย์จะสอนมาล่วงหน้า เมื่อถึงเวลาเรียนในห้องเรียน อาจารย์วัดผลการเรียนรู้ในห้องเรียนของนักศึกษา โดยให้นักศึกษาตอบคำถามผ่านการเล่นเกม โดยใช้โปรแกรมเกมตอบสนองการเรียนการสอน เช่น kahoot [1] quizizz [2] เป็นต้น ตลอดจนการตั้งคำถามระหว่างการบรรยาย ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นโดยใช้เครื่องมือเช่น mentimeter [3] CMU learning online [4] เป็นต้น นอกจากนี้ในแต่ละชั่วโมงบรรยาย นักศึกษาจะได้ทำแบบฝึกปฏิบัติที่อาจารย์กำหนดให้

สำหรับชั่วโมงปฏิบัติการ ให้นักศึกษาทำงานกลุ่มโดยใช้กระบวนการวิจัยในหัวข้อที่ได้เรียนรู้ในชั่วโมงบรรยายของสัปดาห์นั้น เพื่อเขียนโครงร่างการวิจัย นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องทำการวิจัยในรูปแบบงานเดี่ยวโดยอาจารย์จะเป็นผู้คอยชี้แนะและตอบคำถามที่นักศึกษาสงสัย ดังนั้นในแต่ละชั่วโมงปฏิบัติการจะถือว่าการปฏิบัติโดยใช้สถานการณ์จริง นอกจากนี้มีการเชิญวิทยากรภายนอกเพื่อให้ความรู้แก่นักศึกษาเรื่องการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยในสาขาต่าง ๆ ที่มีการใช้สถิติในการวิจัย

4.2 การทำ Flipped-classroom

ในส่วนของแนวทางการทำ Flipped-classroom ที่จัดทำมีดังนี้

1. สร้างสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยจัดทำวิดีโอการสอน ดังนี้

1.1 วิดีโอที่อาจารย์ให้คำแนะนำก่อนเริ่มเรียน

1.2 เอกสารประกอบการเรียนออนไลน์ (e-book) หรือสื่อออนไลน์ที่อาจารย์แนะนำ

1.3 อาจารย์สรุปประเด็นสำคัญจากการเรียน ในหัวข้อนั้นในห้องเรียนและจัดทำ podcast ใน ประเด็นสำคัญที่ควรระวังในการทำวิจัย

2. ในการประเมินผลงานของนักศึกษา ให้ผู้ เรียนสามารถประเมินผลงานของกลุ่มอื่นในการ ประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงาน และให้คณะกรรมการพิจารณาคัดเลือกผลงานที่อยู่ในระดับดีเยี่ยม ระดับดีมาก และระดับดี นอกจากนี้อาจารย์ประเมิน ผลงานของแต่ละกลุ่มโดยพิจารณาจากรายงาน จากนั้นอาจารย์จะนำผลการประเมินทั้งสองส่วนมาใช้ในการพิจารณาให้คะแนนแก่นักศึกษาต่อไป

4.3 กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในคาบเรียนมีการบรรยาย หน้าชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่ม แบบฝึกปฏิบัติในชั้น เรียน เช่น การทำกิจกรรมเดี่ยวและกลุ่ม การเขียนโครง ร้างการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินความน่า เชื่อถือของเครื่องมือ และการนำเสนอผลการวิจัย โดยมีกิจกรรมส่วนที่เป็น Active learning ดังนี้

- การทำแบบฝึกปฏิบัติที่อาจารย์กำหนด
- การเขียนโครงร่างการวิจัย
- การเขียนบทความวิชาการ
- การนำเสนอผลการวิจัย
- การอภิปรายกลุ่ม

โดยในการเขียนบทความวิชาการและการนำ เสนอผลการวิจัย อาจารย์จะทำหน้าที่เสมือนผู้ทรง คุณวุฒิในการพิจารณาบทความวิชาการ เพื่ออ่านและ

ให้ข้อเสนอแนะแก่นักศึกษาในการปรับปรุงผลงาน ส่วนการนำเสนอผลการวิจัย จะจัดให้มีการนำเสนอผล งานในลักษณะการประชุมทางวิชาการ มีวิทยากรรับ เชิญ มีพิธีกรดำเนินรายการ มีการซักถามข้อสงสัย มีการจับเวลาในการนำเสนอและเวลาในการซักถามข้อ สงสัย

5. ผลงานและผลลัพธ์จากกระบวนการเรียนรู้ แบบ ใหม่

5.1 การประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลการเรียนรู้ในห้องเรียนของ นักศึกษา โดยให้นักศึกษาตอบคำถามผ่านการเล่นเกม โดยใช้โปรแกรมเกมตอบสนองการเรียนการสอน เช่น kahoot quizizz เป็นต้น จะมีการให้คะแนนจิตพิสัย โดยพิจารณาจากการมีส่วนร่วมของนักศึกษาใน กิจกรรมการเล่นเกม คิดเป็นร้อยละ 5 นอกจากนี้ ประเมินความรู้ความเข้าใจจากการวัดผลการเรียนรู้ จากการทำแบบทดสอบ (Quiz) โดยใช้ CMU learning online สำหรับการวัดผลการเรียนรู้ในการประยุกต์ ความรู้ที่ได้จะประเมินจากผลงานวิจัยกลุ่ม โดยคิดเป็น ร้อยละ 35 ได้แก่ การเขียนโครงร่างการวิจัย (ร้อยละ 10) การเขียนรายงานการวิจัย (ร้อยละ 15) และการนำ เสนอผลงานวิจัย (ร้อยละ 10) โดยการประเมินผลจะ ให้นักศึกษาประเมินผลงานของกลุ่มอื่น และอาจารย์ ประเมินผลงานของทุกกลุ่ม โดยนำผลการประเมินทั้ง สองส่วนมาพิจารณาให้คะแนนร่วมกัน นอกจากนี้ อาจารย์ประเมินผลงานวิจัยเดี่ยวของผู้เรียนรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 10 อีกด้วย

5.2 ผลงาน (output)

เมื่อสิ้นสุดโครงการจะได้ผลลัพธ์คือวีดิทัศน์ แนะนำหัวข้อที่เรียน เอกสารประกอบการเรียน ออนไลน์ (e-book) และวิดีโอที่สรุปประเด็นสำคัญใน แต่ละหัวข้อโดยใช้ podcast ซึ่งมีตัวอย่างดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1 วิดีโอแนะนำหัวข้อที่เรียน



รูปที่ 2 เอกสารประกอบการเรียนออนไลน์



รูปที่ 3 podcast สรุปประเด็นสำคัญจากการเรียน

สำหรับผลงานของนักศึกษา เมื่อเรียนจบ
กระบวนวิชานี้ นักศึกษาจะต้องส่งผลงานดังนี้

1. โครงร่างการวิจัยสำหรับงานกลุ่ม
2. บทความทางวิชาการสำหรับโครงการวิจัย
รายบุคคล
3. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์สำหรับโครงการ
วิจัยรายกลุ่ม

4. บทคัดย่อภาษาอังกฤษของงานกลุ่มเพื่อ
รวบรวมในหนังสือบทคัดย่อตั้งแต่รูปที่ 4-5

5.3 ผลลัพธ์ (Outcome) ที่ได้รับ

เมื่อนักศึกษาเรียนจบกระบวนวิชานี้ นักศึกษา
จะมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทักษะในการเขียนโครง
ร่างการวิจัยและการทำโครงการวิจัยในสาขาวิชาสถิติ
และมีจรรยาบรรณของการเป็นนักสถิติและจรรยา
บรรณของการทำวิจัย



รูปที่ 4 Abstract book



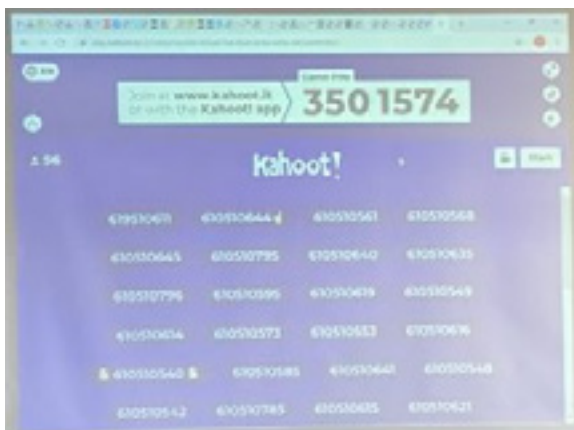
รูปที่ 5 ตัวอย่างการเขียนบทคัดย่อของนักศึกษา

6. สรุปผลการศึกษา

จากผลการประเมินผลกระบวนวิชา นักศึกษาให้ความเห็นว่า ค่อนข้างชอบการเรียนรู้แบบ Flipped-classroom เนื่องจากมีกิจกรรมให้ทำในห้องเรียนมาก และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในห้องเรียน พบว่าการกระตุ้นความสนใจในตอนต้นชั่วโมงบรรยายด้วยกิจกรรมการเล่นเกมนำให้นักศึกษามีสมาธิในการเรียนมากขึ้น โดยตัวอย่างบรรยากาศในการเรียนแสดงดังภาพกิจกรรมในหัวข้อ

6.1 ภาพกิจกรรมในห้องเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีภาพกิจกรรมดังนี้



รูปที่ 6 การใช้ Kahoot ในกิจกรรมเกม



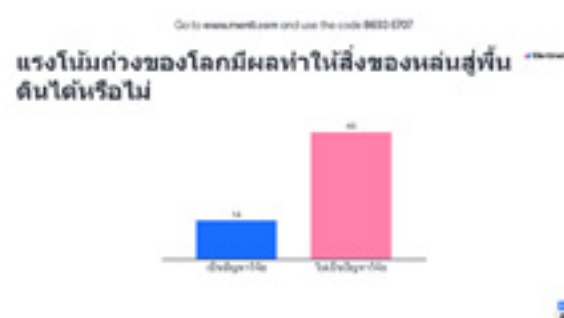
รูปที่ 7 นักศึกษาใช้ Kahoot ในกิจกรรมเกม



รูปที่ 8 Leader Board ใน Kahoot



รูปที่ 9 การใช้ Quizizz ในกิจกรรมเกม



รูปที่ 10 การใช้ mentimeter ในการตอบคำถาม



รูปที่ 11 การใช้ word cloud ใน mentimeter



รูปที่ 12 การอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน



รูปที่ 15 การนำเสนอผลงานวิจัยกลุ่ม



รูปที่ 13 การบรรยายโดยวิทยากรภายนอก



รูปที่ 14 อาจารย์และวิทยากรให้คำชี้แนะ

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในโครงการวิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียน กระบวนวิชานี้ได้กำหนดกิจกรรมไว้ค่อนข้างมาก เนื่องจากต้องการให้นักศึกษาทุกคนบรรลุเป้าประสงค์ ของกระบวนวิชา แต่เนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ถึงมกราคม พ.ศ. 2564 ทำให้ต้องเปลี่ยน รูปแบบการสอนเป็นแบบออนไลน์ ดังนั้นกระบวนวิชา ต่าง ๆ อาจมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการมอบหมาย งาน ทราบจากนักศึกษาว่ามีจำนวนงานที่ต้องทำค่อนข้าง มากที่จะต้องส่งอาจารย์หลายวิชา กระบวนวิชานี้ จึงต้องปรับปริมาณงานให้ลดลง เพื่อให้เหมาะสมกับ สถานการณ์

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการ เรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สนับสนุน งบประมาณโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบ ใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และ ขอขอบคุณ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ใน การจัดประชุมวิชาการ เพื่อนำเสนอผลงานของ นักศึกษา ตลอดจนคณะกรรมการในการตัดสินผลงาน วิจัยของนักศึกษา

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Kahoot!. (2020) [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://kahoot.com/schools-u/>
- [2] Quizizz. (2020) [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://quizizz.com/>
- [3] Mentimeter. (2020) [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.mentimeter.com/>
- [4] CMU Learning online, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2563) [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://elearning.cmu.ac.th/>

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร 1

ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล¹ และ ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร, สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ ถนนคันคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100
E-mail pattavara.p@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการศึกษาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร 1 ให้เป็นไปตามรูปแบบการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย และการทำงานของผู้คนในศตวรรษที่ 21 ทั้งอาจารย์และนักศึกษาต้องมีการปรับตัว ฝึกทักษะใช้เทคโนโลยี สื่อมัลติมีเดีย แพลตฟอร์มดิจิทัล และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองานที่เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ หลักการทำงาน และการคำนวณทางวิศวกรรมอาหารของของไหล เช่น บั้ม เครื่องหมุนเหวี่ยง เครื่องกรองและเครื่องฟลูอิดไดเซชัน นักศึกษาได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกันและการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นทักษะที่ใช้ได้ตลอดชีวิต พบว่ากิจกรรมต่างๆ ในวิชานี้ส่งผลให้นักศึกษามีความสนใจในการเรียน เข้าใจเนื้อหามากขึ้น สังเกตได้จากร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรด A และ B+ ที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ศตวรรษที่ 21, วิศวกรรมกระบวนการอาหาร, ไมโครซอฟท์ทีม, เรียนรู้ตลอดชีวิต, การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

1. บทนำ

วิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร 1 เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องการไหลของอาหาร การทำงานของเครื่องมือซึ่งเป็นอุปกรณ์และเครื่องมือแปรรูปที่จำเป็น พบได้บ่อยในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ท่อ ถัง วาล์ว บั้ม อุปกรณ์วัดความเร็ว อุปกรณ์วัดความดัน เครื่องกรอง เครื่องหมุนเหวี่ยง และเครื่องผสม เป็นต้น ซึ่งผู้ผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์มีการวิจัยพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นอยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนต้องเข้าใจการคำนวณที่สำคัญในแต่ละหน่วยปฏิบัติการ มีพื้นฐานเพียงพอในการเรียนรู้เทคโนโลยีที่ทันสมัยอยู่เสมอเมื่อไปประกอบอาชีพ สามารถเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม ที่ผ่านมานักศึกษาบางคนรู้สึกวุ่นวายในส่วนของ การคำนวณยาก ดังนั้นนักศึกษาจึงต้องตั้งใจเรียน ทบทวนเนื้อหา และฝึกฝนการคำนวณอยู่เสมอ

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบอินเทอร์เน็ตมีความรวดเร็ว ประชากรโลกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหาข้อมูล สื่อสาร ประกอบอาชีพ เผยแพร่ความรู้ใหม่ๆ ช่องทางสื่อสารที่นิยมปัจจุบัน เช่น ยูทูป เฟซบุ๊ก เว็บไซต์ วารสารวิชาการออนไลน์ เป็นต้น ผู้สอนและนักศึกษาในยุคนี้จึงต้องปรับตัวให้ทันกับสังคมโลกยุคใหม่ ต้องสามารถเลือกใช้ข้อมูลที่ต้องการ ที่เผยแพร่อย่างมากมายมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานทางวิศวกรรมอาหาร ในทางกลับกัน ต้องมีความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ ผลงาน หรือ ชื่นงานไปยังสังคมภายนอกได้อย่างน่าสนใจ ผ่านทางช่องทางสื่อสารต่างๆ

ผู้สอนจึงได้จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนในวิชาวิศวกรรม

กระบวนการอาหาร 1 มีกิจกรรมที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (active learning) เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น สามารถสรุปเนื้อหา และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองานในรูปแบบใหม่ที่ดึงดูดใจ เป็นผู้มีความรับผิดชอบใน งานสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี สามารถค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างไม่มีจำกัด และนักศึกษายัง คงมีทักษะเหล่านี้ติดตัวตลอดไป เมื่อสำเร็จการศึกษา ไปประกอบอาชีพก็จะสามารถปรับตัวใช้ชีวิตในโลกยุค ใหม่ได้อย่างมีความสุขและมีความเจริญก้าวหน้า

2. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

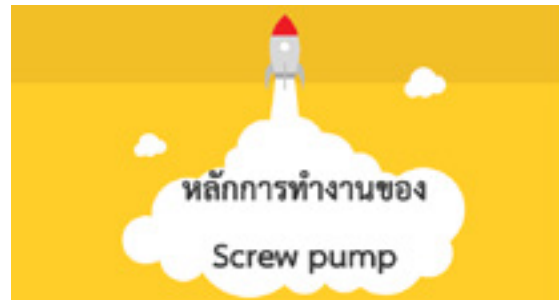
กระบวนการเรียนรู้อธิบายได้ในแต่ละหัวข้อที่ สอนดังนี้

2.1 ปีม

เพื่อให้นักศึกษาทราบชนิดของปีม หลักการ ทำงานของปีมแต่ละชนิด ข้อดี ข้อเสียและข้อจำกัด ของปีมแต่ละชนิดในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร ใน การสอนแบบเดิมผู้สอนเป็นผู้บรรยายและเปิด วิดีโอ เกี่ยวกับปีมให้นักศึกษาดูเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงาน ต่อมาให้นักศึกษาค้นคว้าเองโดยการแบ่งกลุ่มทำ รายงานเกี่ยวกับปีม “เป็นรูปเล่ม” โดยจะให้นักศึกษา เลือกชนิดของปีมได้ตามความสนใจ และให้ส่งขึ้นบน เพชบุ๊กกลุ่มเฉพาะของกระบวนการวิชา เพื่อให้นักศึกษา เข้ามาศึกษางานของเพื่อน ซึ่งพบปัญหานักศึกษาไม่ได้ อ่านงานของเพื่อนกลุ่มอื่น

สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ ศตวรรษที่ 21 ผู้สอนให้นักศึกษาทำงานกลุ่มเกี่ยวกับ ปีม โดยเพิ่มเติมในส่วนของการทำไฟล์ประกอบเสียง อธิบายหลักการทำงานของปีม พร้อมวิดีโอแสดงหลัก การทำงานของปีม เพื่อให้กระตุ้นแบบบังคับให้นักศึกษาได้อ่านสิ่งที่ตัวเองค้นคว้า จึงมอบงานให้ นักศึกษาทำเป็นสื่อวิดีโอบันทึกเสียง และโพสต์ใน ไมโครซอฟท์ทีม (Microsoft Teams) ของกระบวนการ วิชา นักศึกษากลุ่มอื่นจะถูกกระตุ้นให้อ่านงานของ เพื่อน โดยให้ทำรายงานเดี่ยวสรุปการทำงานของปีม

ประเภทอื่นที่นักศึกษาไม่ได้ทำ ให้แต่ละคนสรุปย่อ เนื้อหาปีมแต่ละชนิดส่งอาจารย์ผู้สอน โดยแหล่ง ค้นคว้าสำหรับเนื้อหาเรื่องปีมอาจเป็นหนังสือในห้อง สมุด คลิปเรื่องปีมจากยูทูป เว็บไซต์ของบริษัทขายปีม และเอกสารทางวิชาการเรื่องปีมในรูปแบบเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น



รูปที่ 1 ตัวอย่างรายงานเรื่องปีม

การปรับวิธีการสอนดังกล่าวเป็นการส่งเสริม ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (lifelong learning) การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ทีม ซึ่งเป็นฮับ ดิจิทัลที่ช่วยอำนวยความสะดวกในมอบหมายงาน การ ส่งงาน การเก็บไฟล์รายงาน (ตัวอย่างในรูปที่ 1) ได้ เป็นหมวดหมู่ ลดการใช้กระดาษในการทำรายงาน นักศึกษาเชื่อมต่อกับเพื่อนร่วมชั้น และผู้สอนได้ดี การ ทำงานในยุคปัจจุบันนี้หลายบริษัทใช้ไมโครซอฟท์ทีม หรือแพลตฟอร์มอื่นๆ ในการทำงานภายในบริษัท และ ติดต่อกู้ค่า ดังนั้นเมื่อนักศึกษาได้มีทักษะในการใช้ โปรแกรมเช่นนี้จากชั้นเรียนแล้ว เมื่อนักศึกษาสำเร็จ การศึกษาไปประกอบอาชีพก็สามารถใช้การสื่อสาร แบบนี้ในการทำงานได้เหมาะสมกับสภาพการทำงาน ในศตวรรษที่ 21

2.2 การหมุนเหวี่ยง

ในหัวข้อนี้ผู้สอนมีเป้าหมายให้นักศึกษาสามารถ อธิบายหลักการทำงานของเครื่องหมุนเหวี่ยงแบบ disc bowl ได้ สาธิตการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของ เครื่องหมุนเหวี่ยงและแสดงวิธีการใช้เครื่องได้อย่าง ถูกต้อง อธิบายประโยชน์ของเครื่องหมุนเหวี่ยง ในอุตสาหกรรมอาหารและข้อควรระวังในการใช้เครื่องได้ โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอด้วยรูปแบบที่น่า

สนใจและเป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบันคือ คลิปเผยแพร่ผ่านช่องทางยูทูป (รูปที่ 2) ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มโดยเลือกสมาชิกในกลุ่มเอง ในการแสดงบทบาทสมมติหรือแสดงเป็นละคร ซึ่งงานนี้ทำให้นักศึกษาในกลุ่มได้ประมวลความรู้ที่สำคัญเกี่ยวกับเครื่องหมุนเหวี่ยงเพื่อสร้างบทละครที่น่าติดตามชม เนื้อหาของบทละครเกี่ยวกับการเป็นผู้ขายเครื่องจักรอุตสาหกรรมอาหารที่สามารถนำเสนอสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งอาชีพผู้ขายเครื่องมือผลิตอาหารเป็นอาชีพหนึ่งที่ผู้จบสาขาวิศวกรรมกระบวนการอาหารทำได้

การผลิตคลิปงานชิ้นนี้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการถ่ายทำ การตัดต่อ การทำคลิปด้วยโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ และให้เผยแพร่ผ่านช่องทางยูทูปไปยังสังคมออนไลน์ได้ ซึ่งทักษะการเผยแพร่



รูปที่ 2 คลิปวิดีโอยูทูปที่นักศึกษาแสดงละครว่า นักศึกษาเป็นผู้แทนขายเครื่องหมุนเหวี่ยง ผลงานทางสังคมออนไลน์นี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในอนาคตได้เพราะทำให้มีประสบการณ์ในการเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่สาธารณะ ซึ่งเมื่อนักศึกษาจบไปประกอบอาชีพจะปรับใช้การนำเสนอผลงานด้วยยูทูปให้เหมาะสมกับการทำงานในอนาคตได้ สำหรับคลิปที่นักศึกษาทำชิ้นนี้เป็นผลงานประจักษ์ที่อาจนำไปใส่ในประวัติเพื่อแสดงว่าตนเองมีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของเครื่องหมุนเหวี่ยงแบบ disc bowl ได้

ผลงานชิ้นนี้เป็นงานกลุ่มซึ่งความสำเร็จของชิ้นงานที่เกิดขึ้นสะท้อนให้เห็นถึงความร่วมมือ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในแต่ละกลุ่ม

2.3 การกรอง

สำหรับหัวข้อการกรอง ผู้สอนมุ่งหวังให้นักศึกษาสามารถเข้าใจการวัดค่าจากเครื่องกรองแบบ plate and frame filter press และคำนวณหาค่าความต้านของผ้ากรองและของกากของแข็งที่กรองได้ด้วยสมการที่ถูกต้อง โดยให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม นำข้อมูลที่วัดจากการทดลองเรื่องการกรอง เช่น ปริมาตรของน้ำที่กรองได้ เวลาในการกรอง พื้นที่ของเครื่องกรอง เป็นต้น มาแสดงวิธีการคำนวณเป็นไฟล์ power point (รูปที่ 3) และนำเสนอหน้าชั้นเรียน (รูปที่ 4) ให้เพื่อนร่วมชั้นรับฟัง เปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามเนื้อหาในการนำเสนอ

ผลงานชิ้นนี้ของนักศึกษา เป็นการฝึกทักษะให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มในการนำเสนอการคำนวณให้ถูกต้อง แสดงประเด็นเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอ สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยไฟล์ที่มีการตกแต่งให้สวยงามดึงดูดความสนใจ เข้าใจง่าย การใช้สีที่เหมาะสม ฝึกทักษะการนำเสนองานหน้าชั้น และการตอบคำถามผู้ฟัง โดยอาจารย์ตรวจให้คะแนนในส่วนของความถูกต้องในการคำนวณ ความสวยงามในไฟล์นำเสนอและวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจร่วมด้วย

ข้อดีของการนำเสนอในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ให้อาจารย์ตรวจผลงาน เป็นการลดการทำรายงานด้วยกระดาษ จึงส่งเสริมให้นักศึกษาช่วยรักษาสภาพแวดล้อม

การเรียนการสอนแบบนี้เป็นรูปแบบใหม่ที่ผู้สอนใช้ ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าใจการคำนวณเกี่ยวกับการกรอง เพิ่มเติมจากการเรียนในอดีตที่นักศึกษาได้ทำเพียงฝึกฝนการคำนวณจากโจทย์แบบฝึกหัดเท่านั้น



รูปที่ 3 ตัวอย่างไฟล์การนำเสนอการคำนวณเกี่ยวกับเครื่องกรองแบบ plate and frame



รูปที่ 4 นักศึกษานำเสนอการคำนวณเกี่ยวกับเครื่องกรองในห้องเรียน

2.4 ฟลูอิดไดเซชัน

ในหัวข้อฟลูอิดไดเซชัน ผู้สอนมุ่งหวังให้นักศึกษามีความเข้าใจในการคำนวณเกี่ยวกับการหาความเร็วต่ำสุดของของไหลในกระบวนการทำฟลูอิดไดเซชัน เพราะเป็นค่าที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการของเครื่องฟลูอิดไดเซชัน ดังนั้นนอกจากให้นักศึกษาฝึกคำนวณจากโจทย์ในเอกสารคำสอนแล้ว ผู้สอนได้ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษาทำงานกลุ่ม สมาชิกในแต่ละกลุ่มคิดวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อกำหนดโจทย์การคำนวณและแสดงวิธีการคำนวณ นำเสนอเป็น power point ที่ออกแบบให้สวยงาม (รูปที่ 5) จากนั้นนำส่งอาจารย์ อาจารย์นำส่งให้กลุ่มอื่นตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ และขั้นตอนสุดท้ายอาจารย์ตรวจแก้ไขและอธิบายชี้ให้เห็นว่าการคำนวณใดถูกหรือผิด ซึ่งในการสอนแบบเดิมนั้นผู้สอนให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์จากเอกสารคำสอนเท่านั้น ไม่ได้ให้นักศึกษาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และไม่ได้ให้มีการนำเสนอด้วย power point กิจกรรมการสอนแบบใหม่นี้จะส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกทักษะการนำเสนอในรูปแบบสไลด์ และได้ฝึกฝนการทำคำนวณโจทย์เรื่องฟลูอิดไดเซชันมากขึ้น



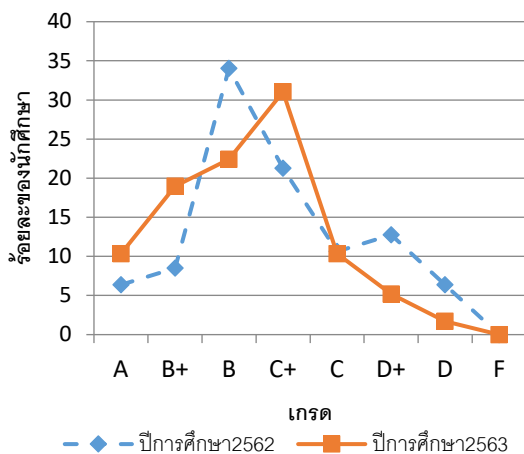
รูปที่ 5 ตัวอย่างการนำเสนอการคำนวณหาความเร็วต่ำสุดในการทำฟลูอิดไดเซชันที่นักศึกษาออกแบบ

3. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา นักศึกษาได้ให้ความเห็นว่ารู้สึกพึงพอใจ มีความสนุกกับกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ได้มีการทำงานเป็นกลุ่ม แต่ต้องการเลือกสมาชิกภายในกลุ่มเอง ได้ฝึกทักษะการนำเสนองานเป็นอินโฟกราฟิกที่สวยงามนอกเหนือจากการทำรายงานเป็นเล่ม ได้ใช้แพลตฟอร์มไมโครซอฟท์ทีมในการเรียนจนคล่องแคล่ว อำนวยความสะดวกในการส่งงานอาจารย์ เป็นช่องทางที่สะดวกในการติดต่อสื่อสารในช่วงการเว้นระยะห่างทางสังคม เมื่อมีการระบาดหนักของโควิด-19 กิจกรรมการอภิปรายแลกเปลี่ยน ตั้งคำถามระหว่างการทำเสนองานในชั้นเรียนทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาและฝึกการคิดวิเคราะห์ประยุกต์ใช้เครื่องมือเกี่ยวกับของไหลในการผลิตอาหาร

การจัดการเรียนการสอนนักศึกษาที่มีกิจกรรมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้นคล่องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 น่าจะส่งผลให้นักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและได้เกรดดีขึ้น โดยในปีการศึกษา 2563 ซึ่งจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยคือ 71.32 ± 7.69 คะแนนต่ำสุด 52.98 และคะแนนสูงสุด 87.49 ในปีการศึกษา 2562 ซึ่งไม่ได้ใช้การเรียนสอนให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มากนัก นักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าเล็กน้อย คือได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 68.5 ± 8.24

คะแนนต่ำสุด 49.28 และคะแนนสูงสุด 93.32 เมื่อสังเกตจากรูปที่ 6 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบร้อยละจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรดวิชานี้ในปีการศึกษา 2563 กับปีการศึกษา 2562 พบว่าในปีการศึกษา 2563 ร้อยละของจำนวนนักศึกษาที่ได้เกรด D+ และ D ลดลง โดยน่าจะไปที่ร้อยละของนักศึกษาที่ได้เกรด C+ สำหรับร้อยละของนักศึกษาที่ได้เกรด B ลดลงโดยน่าจะไปที่ร้อยละของนักศึกษาที่ได้เกรด A และเกรด B+



รูปที่ 6 เปรียบเทียบร้อยละของนักศึกษาที่ได้เกรดต่างๆ ระหว่างการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2562 และ 2563

ผลที่เกิดขึ้นกับอาจารย์ คืออาจารย์ได้ปรับตัวและพัฒนาตนเองในการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์ร่วมในการเรียนการสอน โปรแกรมการสร้างสื่อที่น่าสนใจและเผยแพร่ข้อมูลได้รวดเร็ว ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบกิจกรรมและงานให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการวัดความรู้ความสามารถของนักศึกษา และเหมาะสมกับเวลาในการสอน โดยผู้สอนก็ต้องมีการเรียนรู้โปรแกรมช่วยสอนอย่างต่อเนื่องเพื่อทำการสอนให้ทันกับโลกยุคใหม่ที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว และมีข้อที่ต้องพัฒนาปรับปรุงต่อไป คือในอนาคตควรมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้มีการใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้น ควรเพิ่มการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในทุกๆ

กระบวนการวิชา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักศึกษาซึ่งจะเป็นอนาคตของชาติ

4. สรุป

การศึกษาทางวิศวกรรมกระบวนการอาหารในระดับปริญญาตรีในยุคศตวรรษที่ 21 ทั้งผู้สอนและนักศึกษาต้องเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนตัวเองอยู่เสมอในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อแสวงหาองค์ความรู้ที่มีอยู่มากมายได้ และจะได้มีทักษะติดตัวไปตลอดชีวิต การใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล โปรแกรมมัลติมีเดีย และโซเชียลมีเดียร่วมในการเรียนการสอนจะส่งเสริมความน่าสนใจในการเรียน และช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาการเรียนมากขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่สนับสนุนทั้งการให้ความรู้ในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และสนับสนุนงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แก่ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา กระบวนวิชาคณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน

ภาคภูมิ เพ็ชรประดับ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
parkpoom.phetpradap@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้สรุปผลการจัดการเรียนการสอน ในกระบวนวิชา 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน ภาควิชาการศึกษาศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งมีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนแบบ Active learning และ Flipped classroom เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แก่ผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนหาองค์ความรู้จากแหล่งนำเชื่อถือผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศออนไลน์ ผลการจัดการเรียนการสอนพบว่า การเรียนการสอนในแบบดังกล่าว กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ค้นคว้าด้วยตนเอง สร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างเรียน มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์การเงิน, คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน, active learning, flipped classroom, ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21, การสอนคณิตศาสตร์

1. บทนำ

ทักษะทางการเงิน (financial literacy) เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ผู้ที่มีทักษะทางการเงินที่ดี จะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทางการเงิน สามารถวางแผน และบริหารจัดการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มพูนความมั่งคั่งในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและครอบครัว สามารถรับมือกับความท้าทายต่าง ๆ ได้อย่างมั่นคง นำไปสู่ความเป็นอยู่ที่ดีอย่างยั่งยืนของประชาชนและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ [1] นอกจากนี้สภาเศรษฐกิจโลกยังกล่าวว่าทักษะทางการเงินเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 [2] ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญอย่างมากสำหรับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน และสำหรับกระบวนวิชา 206457

คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน นั้นเป็นกระบวนวิชาหนึ่งที่เพิ่มทักษะทางการเงินแก่ผู้เรียน โดยในกระบวนวิชานี้จะมุ่งเน้นการศึกษาคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ของผลิตภัณฑ์หุ้น (stock) และอนุพันธ์ของหุ้น (stock derivatives) เป็นหลัก

โดยทั่วไปนั้นการเรียนการสอนกระบวนวิชาคณิตศาสตร์นั้นถูกสอนโดยการบรรยายและยกตัวอย่างหน้าชั้นเรียนโดยผู้สอนเป็นหลักเนื่องจากองค์ความรู้คณิตศาสตร์นั้นต้องเป็นมีรายละเอียดสูง หากผู้เรียนเข้าใจผิดแม้เพียงเล็กน้อย อาจกระทบกับผลการศึกษแบบลูกโซ่กับผลลัพธ์ทั้งหมดที่เหลือด้วย จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning สำหรับกระบวนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษามีความท้าทายเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม

ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ในปัจจุบัน ประกอบกับการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีการเงิน (financial technology) ทำให้องค์ความรู้ต่าง ๆ ของกระบวนวิชานั้นสามารถสืบค้นได้จากแหล่งออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย[3] เว็บไซต์ของธนาคารพาณิชย์ต่าง ๆ เว็บไซต์ Investopedia[4] รวมไปถึงคลิปรีดิโอที่เกี่ยวข้องบนช่องทาง youtube [5] ด้วยสาเหตุดังกล่าว ทำให้ผู้สอนมีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนกระบวนวิชา 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน ผ่านการเรียนการสอนแบบ Active learning และ Flipped classroom โดยการเพิ่มกิจกรรมในชั้นเรียนต่าง ๆ เช่น การนำเสนอหน้าชั้นเรียนแบบกลุ่ม การเล่นเกมตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การเขียนโปรแกรมช่วยคำนวณ และการทำโครงการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเงิน โดยผู้สอนจะทำการชี้แจงรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านวิดีโอก่อนเข้าชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้ผ่านสื่อออนไลน์หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนเข้าชั้นเรียน ทั้งนี้รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวถูกใช้ในบางหัวข้อที่เหมาะสมเท่านั้น เนื่องจากในบางหัวข้อยังมีความจำเป็นต้องมีการเรียนการสอนแบบบรรยายตามแบบดั้งเดิมเพราะเป็นหัวข้อที่มีรายละเอียดทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก

2. การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning และ Flipped Classroom และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning

การเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นกระบวนกรจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญาที่เน้นกระบวนกรเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือ

สร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนกรคิดขั้นสูง [6-8] โดยบทบาทของอาจารย์ผู้สอนแบบ Active learning อาจมีแนวทางตัวอย่างเช่น จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกรเรียนกรสอน สร้างบรรยากาศของกรมีส่วนร่วมและการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ จัดสภาพกรเรียนรู้แบบร่วมมือและส่งเสริมให้เกิดกรร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน จัดกิจกรรมที่ทำหาย สะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นกรนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน ทั้งนี้ในรูปแบบกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้แบบ Active learning นั้นมีอยู่หลายรูปแบบ โดยรูปแบบกิจกรรมที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนวิชานี้ได้แก่

A1-กรเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด คือกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนด จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดและนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

A2-กรเรียนรู้แบบร่วมมือ คือกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

A3-กรเรียนรู้แบบใช้เกม คือกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนกรสอน

A4-กรเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ คือกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้

A5-กรเรียนรู้แบบกระบวนกรวิจัย คือกรจัดกิจกรรมกรเรียนรู้ที่อิงกระบวนกรวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนกรเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปรูความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตัวอย่างของกรเรียนรู้

ชนิดนี้ได้แก่ การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project based learning) หรือ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning)

A6-การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษากรณีตัวอย่าง จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

A7-การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดและความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น

2.2 การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom

การเรียนการสอนแบบ Flipped classroom คือมุ่งเน้นการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ตามทักษะ ความรู้ความสามารถและสติปัญญาตามอัตราความสามารถทางการเรียนแต่ละคน จากสิ่งที่ผู้สอนจัดให้ผ่านสื่อเทคโนโลยีหลากหลายประเภทในปัจจุบัน และเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนอย่างอิสระ [9] ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมที่ผู้สอนจะเป็นผู้โอนความรู้ประสบการณ์ให้ผู้เรียนในลักษณะของผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ทำให้บทบาทของผู้สอนไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่จะอยู่ในบทบาทโค้ชที่จะเป็นผู้จุดประกาย และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียน สำหรับกระบวนการของ Flipped classroom นั้นแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนได้แก่

1. ขั้นตอนก่อนชั้นเรียน ผู้สอนทำการชี้แจงกิจกรรมในชั้นเรียนในอนาคตผ่านวิดีโอหรือสื่อออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ผ่านระบบออนไลน์นอกเวลาเรียน วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถดูคำชี้แจงผ่านวิดีโอออนไลน์ไม่จำกัดเวลาและจำนวนครั้ง รวมถึงสามารถปรึกษาพูดคุยกับผู้เรียนอื่นได้ ทำให้

สามารถลดเวลาในชี้แจงกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน และมีเวลาให้กับกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างเต็มที่

2. ขั้นตอนระหว่างชั้นเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอ โดยผู้สอนจะสร้างสภาวะแวดล้อมให้เหมาะกับกิจกรรมที่ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และคอยให้คำแนะนำหรือตอบข้อสงสัย วิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ และเชื่อมโยงในหลักการมากยิ่งขึ้น

2.3 ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

จากกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง ทำให้การเตรียมผู้เรียนให้พร้อม กับชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องมีการเรียนรู้และพัฒนาตลอดชีวิต (Lifelong learning) มีความสำคัญเป็นอย่างมาก [10,11] โดยสภาเศรษฐกิจโลก [2] ได้แบ่งทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต่อชีวิต และการทำงานเป็น 3 ด้านดังนี้

S1-กลุ่มทักษะขั้นพื้นฐาน (Foundational Literacies) เกี่ยวข้องกับทักษะสำคัญที่ผู้เรียนใช้ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ทักษะด้านภาษา (Literacy) ทักษะด้านคำนวณ (Numeracy) ทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี (ICT Literacy), ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งรอบตัว (Scientific Literacy), ทักษะการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม (Cultural & Civic Literacy) และทักษะด้านการเงิน (Financial Literacy)

S2-กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (Competencies) ที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและท้าทาย ได้แก่ การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (Critical thinking/ problem solving) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และความร่วมมือ (Collaboration)

S3-กลุ่มทักษะด้านลักษณะนิสัย (Character Qualities) ที่จะสามารถจัดการกับการเปลี่ยนแปลง

ของสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ (Initiative) ความอดทน (Persistence/Grit) ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability) ความเป็นผู้นำ (Leadership) และ ความตระหนักถึงสังคมและวัฒนธรรม (Social & Cultural Awareness)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยสภาเศรษฐกิจโลก (จาก [12])

3. การจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชา 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน

3.1 ข้อมูลพื้นฐานของกระบวนวิชา

กระบวนวิชา 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน มีเนื้อหาจำนวน 5 บท ได้แก่ บทนำสู่อนุพันธ์และตลาด แบบจำลองของสินทรัพย์ที่ปลอดภัยความเสี่ยง แบบจำลองของสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง แบบจำลองของอนุพันธ์ทางการเงิน การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในครอบครอง

สำหรับในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 นั้น มีนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาทั้งสิ้นจำนวน 12 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณาจารย์วิทยาศาสตร์ทั้งหมด โดยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ทั้งสิ้น 10 คน และเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 2 คน มีการเก็บคะแนน 3 หมวด ได้แก่ การสอบกลางภาค 30 คะแนน การสอบปลายภาค 30 คะแนน และกิจกรรมแบบ Active learning และ Flipped Classroom 40 คะแนน

3.2 ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนการสอน
ในภาพรวมแล้ว กิจกรรมของกระบวนวิชาแบ่งได้เป็น 3 ประเภท รวม 9 กิจกรรมดังนี้

1. โครงการงาน – จำนวน 1 โครงการ คิดเป็น 12 คะแนน โดยนักศึกษามีเวลาในการเตรียมตัวประมาณ 4 สัปดาห์ และเมื่อนำเสนอโครงการแล้ว ต้องส่งรายงานสรุปภายใน 1 สัปดาห์

2. กิจกรรมที่มีการส่งรายงาน – จำนวน 4 กิจกรรม กิจกรรมละ 5 คะแนน คิดเป็น 20 คะแนน โดยนักศึกษาทราบรายละเอียดและมีเวลาในการเตรียมตัวก่อนเริ่มกิจกรรมประมาณ 1 สัปดาห์ และเมื่อผ่านกิจกรรมแล้ว ต้องส่งรายงานสรุปภายใน 3 วัน

3. กิจกรรมที่ไม่มีการส่งรายงาน - จำนวน 4 กิจกรรม กิจกรรมละ 2 คะแนน คิดเป็น 8 คะแนน โดยนักศึกษาทราบรายละเอียดและมีเวลาในการเตรียมตัวก่อนเริ่มกิจกรรมประมาณ 3 วัน

ทั้งนี้ ทุกกิจกรรมมีการดำเนินการเรียนการสอนในรูปแบบ flipped classroom โดยผู้สอนทำการอัดวิดีโอเพื่อชี้แจงรายละเอียด และลงวิดีโอผ่าน youtube เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดูวิดีโอได้ผ่านสื่อออนไลน์ และมีการใช้ facebook group เป็นช่องทางออนไลน์ที่ใช้ติดต่อระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยสาเหตุที่ใช้ facebook group เนื่องจากเป็นแพลตฟอร์มที่ผู้เรียนนิยมใช้ ทำให้ข้อมูลเข้าถึงผู้เรียนได้รวดเร็ว รวมถึงผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนได้ และสามารถใช้เป็นแหล่งเก็บไฟล์เนื้อหาของกระบวนวิชาได้ด้วย (ตัวอย่างวิดีโอชี้แจงโครงการ https://youtu.be/TjsMR_l6t6YE) ทั้งนี้ในแต่ละกิจกรรม จะมีการมอบรางวัลให้แก่ผู้ชนะหรือผู้ที่ทำผลงานโดดเด่น เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างชั้นเรียน อีกทั้งยังสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้เรียนที่มีความตั้งใจด้วย



รูปที่ 2 การมอบรางวัลผลงานดีเด่นเพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างชั้นเรียน



รูปที่ 3 การนำเสนอโครงการ

3.2.1 โครงการ

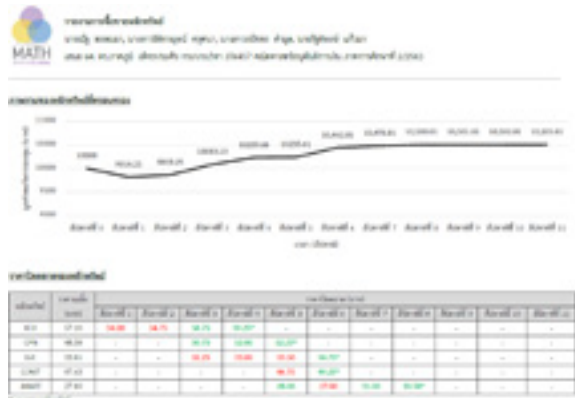
ผู้เรียนจะทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ทางการเงิน (financial product) ที่เกี่ยวข้องกับหุ้นหรืออนุพันธ์ของหุ้นตามความสนใจ โดยผู้เรียนต้องสามารถระบุประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ และเครื่องมือคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ได้ ทั้งนี้อาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในตลาดหรืออาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเองใหม่ก็ได้ โดยผู้สอนให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเป็นเวลา 10 นาทีต่อผลงาน และมีคณะกรรมการประเมินผลงานร่วมเข้าฟัง ซักถาม และให้คะแนนตามความเหมาะสม (ภาพกิจกรรม <https://cmu.to/mfproj>) ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบกระบวนการ วิจัย (A5) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐาน กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา และกลุ่มทักษะด้านลักษณะนิสัย (S1 S2 และ S3)

3.2.2 กิจกรรมที่มีการส่งรายงาน

กิจกรรม 1-1 Principles in Math Finance derivatives กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการและคำศัพท์พื้นฐานเรื่องหุ้น ตลาดหุ้น ตราสารหนี้ และอนุพันธ์ทางการเงิน โดยผู้สอนให้ตัวอย่างเว็บไซต์หรือวิดีโอที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน จากนั้นได้มอบหมายคำถามให้ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนส่งคำตอบกลับมาในรูปแบบวิดีโอ (ตัวอย่างการนำเสนอผลงาน <https://youtu.be/3UNxjHXxXoE> และ <https://youtu.be/aFPj0vNKy7U> โดยนายณัฐ พรหมมา และ นางสาวธัญชนก ยุติธรรมสถิตย์ ตามลำดับ) กิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบวิเคราะห์หัตถ์ (A4) และการเรียนรู้แบบกระบวนการ วิจัย (A5) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐานและกลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (S1 และ S2)

กิจกรรม 1-2 การซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์ในตลาดเสมือนจริง เนื่องจากในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองการซื้อขายหุ้นผลิตโดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย[13] ในกิจกรรมนี้จึงให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้โปรแกรมดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กลไกการทำงานของตลาดหุ้น รวมถึงวิธีการซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์ผ่านระบบจำลองตลาดหุ้นเสมือนจริง โดยมีการแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ให้มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีการซื้อขายผลิตภัณฑ์พร้อมรายละเอียดสำคัญ โดยมีคณะกรรมการประเมินผลงานร่วมเข้าฟัง ซักถาม และให้คะแนนตามความเหมาะสม กิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (A1) และแบบร่วมมือ (A2) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ทั้งในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐานและกลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (S1 และ S2) กิจกรรม 1-3 การซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์ในตลาดจริง มีการแบ่งผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีตัวแทนเปิดพอร์ตการลงทุนจริง และมีการนำเงินมาลงทุนตามความสมัครใจจากผู้เรียนและผู้สอน โดยมี

สัดส่วนการลงทุนและการแบ่งผลประโยชน์อย่างชัดเจน สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะร่วมกันวิเคราะห์เพื่อเลือกซื้อขายหุ้น แต่ละกลุ่มมีระยะเวลาลงทุนประมาณ 2 เดือน มีการรายงานรายสัปดาห์ กิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (A1) แบบร่วมมือ (A2) และแบบกรณีศึกษา (A6) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐาน กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหาและกลุ่มทักษะด้านลักษณะนิสัย (S1 S2 และ S3)



รูปที่ 4 ตัวอย่างรายงานพอร์ตการลงทุนของนักศึกษาในกิจกรรม 1-3

กิจกรรม 1-4 Pricing Black-Scholes model กิจกรรมนี้จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสร้างเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการหาค่าของอนุพันธ์พื้นฐานในแบบจำลอง Black-Scholes รวมไปถึงการหาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลจริง โดยเป็นงานที่นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมใดก็ได้ตามความถนัด และมีการเล่นเกมเพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม กิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (A2) และแบบเกม (A3) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ทั้งในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐาน และกลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (S1 และ S2)

3.2.3 กิจกรรมที่ไม่มีการส่งรายงาน

กิจกรรม 2-1 What is arbitrage? ให้นักศึกษาจับคู่ เพื่อเล่นเกมเขียนกลยุทธ์ในการสร้าง Arbitrage ภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกม (A3) เพื่อให้ผู้เรียนได้

พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (S2)



รูปที่ 5 บรรยากาศในห้องเรียนระหว่างกิจกรรม 2-1

กิจกรรม 2-2 การซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์ในตลาดเสมือนจริงระยะยาว ให้นักศึกษาใช้โปรแกรมในกิจกรรม 1-2 ในระยะยาวเพื่อช่วยในการตัดสินใจการซื้อขายหุ้นในตลาดจริงในกิจกรรม 1-3 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (A1) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในกลุ่มทักษะขั้นพื้นฐาน (S1)

กิจกรรม 2-3 American Option ให้นักศึกษาเล่นเกมตัดสินใจซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์ชนิด American เพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกม (A3) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา (S2)

กิจกรรม 2-4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อ Futures of Mathematical Finance กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของทักษะคณิตศาสตร์ในศาสตร์การเงิน พร้อมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ต่าง ๆ จากมุมมองของรองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช ตันตีสันติวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญภายนอกที่มีประสบการณ์ทำงานวิชาการในหลายสาขาวิชา งานนโยบาย และงานที่ทำงานร่วมกับองค์กรในตลาดเงินตลาดทุน ทั้งในภาครัฐและเอกชน ในไทยและต่างประเทศ โดยจัดสัมมนาผ่านโปรแกรม

zoom และเปิดให้ผู้สนใจทั่วไปร่วมเข้าฟังด้วย (การประชาสัมพันธ์กิจกรรม <https://cmu.to/mfsem>) กิจกรรมดังกล่าวเป็นการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (A1) และแบบกรณีศึกษา (A6)



รูปที่ 6 โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์กิจกรรม

4. ผลการจัดการเรียนการสอน

4.1 อัตราการส่งงาน การเข้าร่วมกิจกรรม และคะแนน

กิจกรรมโครงงาน มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมและมีผู้ส่งผลงานในอัตราร้อยละ 100 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย 9.71 คะแนนจาก 12 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.92

กิจกรรมที่มีการส่งรายงาน มีผู้เข้าร่วม และมีผู้ส่งผลงานในอัตราร้อยละ 100 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย 15.96 คะแนนจาก 20 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11

กิจกรรมที่ไม่มีการส่งรายงาน มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 100 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย 7.40 คะแนนจาก 8 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.44

โดยรวมแล้ว ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย 33.07 คะแนนจาก 40 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.59

4.2 ผลการประเมินโดยผู้เรียน

จากการประเมินผลการสอนอาจารย์แลกระบวนวิชาผ่านระบบ CMU MIS ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินผู้สอนผ่านระบบ CMU MIS โดยมีผู้ประเมินจำนวน 11 จาก 12 คน ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.39

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย
อธิบายให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหัวข้อที่สอน	4.55
สอนเนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และใช้เวลาอย่างเหมาะสม	4.27
จัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอน	3.91
สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมที่มีสาระประโยชน์ในระหว่างการบรรยาย	4.18
มีการใช้เทคนิควิธีสอนและสื่อประกอบการสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจบทเรียน	4.45
มีวิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาที่สอน	4.73
เปิดโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของผู้เรียนในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน	4.82
แนะนำแหล่งค้นคว้า เอกสาร หรือตำราสำหรับให้นักศึกษาใช้อ่านประกอบ	4.18

โดยมีข้อคิดเห็นอื่น ๆ จากผู้เรียนคือ ชอบการสอนแบบเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือทำเพื่อเพิ่มความเข้าใจ/สอนสนุกบรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินกระบวนการวิชาผ่านระบบ CMU MIS โดยมีผู้ประเมินจำนวน 12 จาก 12 คน ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.30

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย
การแจ้งให้นักศึกษาทราบอย่างชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียน การสอน วิธีการประเมินผลการเรียน เกณฑ์การให้คะแนน และเอกสารอ่านประกอบ	4.42
เนื้อหาในการสอน สอดคล้องกับหัวข้อที่สอนของกระบวนการวิชา	4.42
การอธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหรือการนำไปประยุกต์ใช้	4.67
การส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และค้นคว้าด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์	4.92
วิธีการและเกณฑ์ในการวัดผลเหมาะสมกับเนื้อหากระบวนการวิชา และการวัดผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชา	4.17
ปริมาณงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้ทำนอกเหนือจากเวลาเรียนสอดคล้องกับระยะเวลา	3.25

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย
สื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอน สนับสนุนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.25

โดยมีข้อคิดเห็นอื่น ๆ จากผู้เรียน ได้แก่ งานเยอะ(2)/ จำนวนงานกับเวลาที่ให้ไม่สอดคล้องกัน/ ควรมีโอกาสประกอบการเรียนให้ผู้เรียนเนื่องจากเป็นวิชาที่มีรายละเอียดเฉพาะด้าน/ งานบางอย่างควรมีรูปแบบที่ชัดเจนเพื่อง่ายต่อการจัดทำ หรือถ้าอยากให้นศ ออกแบบเอง ก็ไม่ควรให้แก่มากจนเกินไป

4.3 การวิเคราะห์ผลประเมิน

จากอัตราการเข้าร่วมกิจกรรม อัตราการส่งงาน และข้อคิดเห็นจากผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนแบบ Active learning และ Flipped classroom และผลการประเมินจากผู้เรียนที่ได้รับคะแนนประเมินมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ การกระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ ค้นคว้าด้วยตนเอง (4.92) เปิดโอกาสรับฟังและตอบข้อซักถามของผู้เรียน ในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน(4.82) และมีวิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาที่สอน (4.73) แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนและกิจกรรมในรูปแบบที่วางไว้มีส่วนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และทำให้ผู้เรียนมองบทบาทของผู้สอนเป็นโค้ชมากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนแบบ Flipped Classroom นอกจากนี้บรรยากาศในห้องเรียน มีความสนุกสนาน และน่าเรียนมากขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเกมที่สร้างความตื่นเต้น สนุกสนาน และองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนพร้อมกัน

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินจากผู้เรียนที่ได้รับคะแนนประเมินน้อยที่สุด 2 ลำดับ ได้แก่

ปริมาณงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้ทำนอกเหนือจากเวลาเรียนสอดคล้องกับระยะเวลา (3.25) และจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและขั้นตอน (3.91) ทั้งนี้ผู้สอนจะนำความคิดเห็นเพื่อใช้ในการปรับปรุงการสอนในอนาคตต่อไป เช่น การลดจำนวนกิจกรรมการมอบกำหนดการที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นเทอม อย่างไรก็ตามผู้สอนมีข้อคิดเห็นกับผลประเมินและข้อคิดเห็นจากผู้เรียนดังต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนาไวรัส(โควิด-19) ที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมกราคม 2564 ทำให้ต้องมีการปรับวิธีการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ ส่งผลให้เกิดการสลับบางกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมองว่าการจัดลำดับเนื้อหาไม่เป็นระบบ

2. เนื่องจากกระบวนวิชานี้มีการเรียนการสอนแบบ Active learning และ Flipped classroom ทำให้นักศึกษาต้อง วิเคราะห์ สรุปผล และสืบค้นความรู้มากขึ้น ประกอบกับนักศึกษาบางส่วนขาดความเข้าใจเรื่องการเรียนรู้แบบดังกล่าว จึงทำให้นักศึกษาเปรียบเทียบปริมาณงานของกระบวนวิชานี้กับกระบวนวิชาอื่นที่จัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย

3. ทุกงานมีการส่งงานล่วงหน้าตามเวลาที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ผู้สอนสังเกตว่าเมื่อมอบหมายงานแล้วนักศึกษาบางคน ไม่อ่านรายละเอียดว่าปริมาณงานมากน้อยเพียงใด พึ่งเร่งทำงานในช่วงใกล้กำหนดส่ง

4. เนื่องจากในปัจจุบันมีแหล่งความรู้มากมายในรูปแบบออนไลน์ จึงไม่มีเอกสารประกอบการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปิดกว้างทางความคิด

5. งานบางอย่างไม่ได้กำหนดรูปแบบที่ชัดเจน เนื่อง จากต้องการกระตุ้นให้นักศึกษาวิเคราะห์ว่าหัวข้อใดควรอยู่ในรายงานบ้าง ทั้งนี้ผู้สอนมีการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนโดยตลอด อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนไม่ได้ใส่ข้อมูลสำคัญบางอย่างทั้งที่มีการกำชับตั้งแต่แรกแล้ว จึงมีความจำเป็นที่ต้องให้นักศึกษาปรับแก้ผลงาน

4.4 ผลการเรียนรู้ของกระบวนวิชา

ผลการเรียนของนักศึกษาในการกระบวนวิชา 206457 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย 70.76 คะแนนโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.76 มีผู้ได้รับลำดับชั้น A B+ B C+ และ C จำนวน 4 คน 1 คน 3 คน 2 คน และ 2 คน ตามลำดับ และไม่มีผู้ได้รับลำดับชั้นอื่น

5. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินโดยผู้เรียน พบว่า การเรียนการสอนแบบ Active learning และ Flipped classroom ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ค้นคว้าด้วยตนเอง สร้างบรรยากาศที่ระหว่างเรียน มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้แนวคิดดังกล่าวอาจถูกนำไปขยายผลเพื่อปรับปรุงแบบการเรียนการสอนกระบวนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนวิชาในด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563 โดยศูนย์ Teaching & Learning Innovation Center (TLIC) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช ตันติสันติวงศ์ จากมหาวิทยาลัยเซาเทิร์นออสเตรเลีย ประเทศสหราชอาณาจักร ที่ให้เกียรติเป็นวิทยากรบรรยายพิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นราวดี ภูดลสิทธิพัฒน์ อาจารย์ ดร. นวินดา ฉัตรสกุลพรหม และอาจารย์ ดร. กุณชลี ไชยสี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ ที่เป็นคณะกรรมการร่วมประเมินผลงาน

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนาคารแห่งประเทศไทย (2559). สรุปผลการสำรวจทักษะทางการเงิน (Financial Literacy) ปี 2559 และแนวทางการดำเนินการของ ธปท., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/AboutBOT/Activities/Documents/Article_23Aug2018_1.pdf
- [2] World Economic Forum (2014), The Skills needed in the 21st century, New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology, 2014, pp. 2-3.
- [3] The Stock Exchange of Thailand, available online at <http://www.set.or.th>
- [4] Investopedia, available online at <http://www.investopedia.com>
- [5] Youtube, available online at <http://www.youtube.com>
- [6] สถาพร พงษ์พิบูล (2555). คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้, วารสารการบริหารการศึกษา, 6(2), เมษายน 2555, หน้า 1-13.
- [7] อริยา คูหา, สรินฎา ปุติ และ ฮานานมูฮิบบะตุคติน นอจี (2562). โลกที่เปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ที่ผ่านสู่ Active Learning, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 30(2), กันยายน 2562, หน้า 1-13.
- [8] ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553). Active Learning, เชียงใหม่: ข่าวสารวิชาการ หน่วยส่งเสริมและพัฒนาวิชาการ งานบริการการศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [9] วสันต์ ศรีหิรัญ (2560). ห้องเรียนกลับด้านกับการคิดวิเคราะห์, วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 65, เมษายน 2560, หน้า 19-28.
- [10] เมธิรา ชาตินุวัตติ (2562). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และแนวทางการบูรณาการทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในวิชาภาษาอังกฤษสำหรับการบิน, วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ นายเรืออากาศ, 7, ธันวาคม 2562, หน้า 34-42.
- [11] Learn Corporation. ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หนทางสู่โลกแห่งอนาคต, available online at <https://www.learn.co.th/ทักษะการเรียนรู้-2/>
- [12] World Economic Forum (2016). Fostering Social and Emotional Learning through Technology, March 2016.
- [13] Streaming Click2win, The Stock Exchange of Thailand, available online at <http://www.click2win.settrade.com>

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการทำโครงการ Project-Based Learning (PjBL) เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy”

มณิชาวาส จินตพิทักษ์

วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100
Manissaward.j@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

นับตั้งแต่ปี 2559 ที่ผู้สอนได้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงได้จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการ Active learning มาโดยตลอด ในปีการศึกษา 2562 และ 2563 ผู้สอนได้เปิดกระบวนการวิชาเลือกเสรี ในหลักสูตรแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ สำนักวิชาการศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี ได้แก่ วิชา 951366 ภาพยนตร์ดิจิทัลเพื่อการศึกษาเชิงทฤษฎี Digital Movie for Edutainment และ วิชา 951354 การออกแบบตัวละครสัญลักษณ์ Mascot Design ตามลำดับ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ Active learning แล้ว ผู้สอนจึงได้ขอทุนฯ เพิ่มเติมเพื่อให้สามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ในลักษณะกิจกรรม Active learning ที่มีกิจกรรมการบูรณาการร่วมกันผ่านการทำโครงการ Project-Based Learning (PjBL) ระหว่าง 2 รายวิชาดังกล่าว

กิจกรรมการบูรณาการร่วมกัน ผ่านการทำโครงการ Project-Based Learning (PjBL) นี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างสื่อสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง รายงานนี้จึงเป็นการแบ่งปันประสบการณ์ โดยจะเน้นให้ผู้อ่านได้เห็นภาพในด้านการจัดการ บทบาทของ Facilitator เพื่อสนับสนุนการทำโครงการ Project-Based Learning (PjBL) ที่มีการบูรณาการร่วมกันของผู้เรียน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมเกี่ยวกับการป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 โดยได้รับความอนุเคราะห์เนื้อหาจาก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลจากการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมดังกล่าว สามารถผลิตตัวละครมาสคอตของสาขาวิชาต่างๆ ภายในวิทยาลัย ที่แสดงเอกลักษณ์เกี่ยวกับการรณรงค์ป้องกันเชื้อ COVID-19 จำนวน 6 ชุด และสร้างผลงานสื่อสั้น ขนาดความยาวประมาณ 3 นาที จำนวน 14 เรื่อง และเมื่อนำมาตัดต่อเป็นผลงานสมบูรณ์ ได้เป็นสื่อขนาดความยาว 14 นาที สามารถนำไปใช้เผยแพร่เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการต่อไป

คำสำคัญ: Project-Based Learning (PjBL) , Edutainment, Mascot Design, COVID-19, Active learning.

1. บทนำ

ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 การปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการสัมผัสเชื้อเป็นวิธีการป้องกันที่ดีที่สุด และกระบวนการที่จะให้ความรู้กับนักศึกษาให้เกิดความตระหนัก เข้าใจ และร่วมเป็นส่วน

หนึ่งของการรณรงค์ป้องกันการแพร่เชื้อ จะเป็นวิธีการที่ทำให้นักศึกษามีแรงบันดาลใจในการเรียนอย่างมีเป้าหมาย กระตุ้นให้เป็นความสำคัญของโครงการที่ทุกคนมีความสนใจจะทำร่วมกัน โดยมีเป้าหมายคือผลงานที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ผู้เรียนเห็นคุณค่าของโครง

งานที่ทำร่วมกัน ว่ามิใช่เพียงให้ทีมงานส่งตามที่กำหนดไว้ในรายวิชา หากแต่เป็นความรับผิดชอบต่อสังคมและส่วนรวม ผ่านการใช้ความรู้และการใช้ทักษะความสามารถ ที่นักศึกษาเมื่ออยู่ให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ผู้สอนได้เสนอโครงการเพื่อสร้างกิจกรรมการบูรณาการร่วมกันผ่านการทำโครงการ จาก 2 กระบวนวิชา เลือกเสรี ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา แอนิเมชันและเกม ได้แก่ วิชา 951354 การออกแบบตัวละครสัญลักษณ์ Mascot Design และวิชา 951366 ภาพยนตร์ดิจิทัลเพื่อการศึกษาเชิงพรรษา Digital Movie for Edutainment ถึงแม้ว่าวิชาทั้งสองจะเป็นวิชาเลือกร่วมกันในหลักสูตรเดียวกัน แต่จุดเน้นและทักษะความรู้ที่นักศึกษาจะได้รับมีความแตกต่างกัน สรุปลงโดยย่อคือ วิชา 951354 เป็นวิชาเกี่ยวกับการสร้างตัวละครสัญลักษณ์ Mascot ที่จะถูกนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ และ วิชา 951366 เป็นวิชาเกี่ยวกับการทำสื่อสาระบันเทิง Edutainment ในรูปแบบของสื่อสร้างสรรค์

การบูรณาการร่วมกันของโครงการนี้เป็นการจำลองสถานการณ์การทำงานจริง ในอุตสาหกรรมแอนิเมชันและดิจิทัลคอนเทนต์ ที่จะแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันทำ โดยมีเป้าหมายและโครงเรื่องเดียวกัน ต้องอาศัยการร่วมแรงร่วมใจ ประสานงาน การสื่อสาร การวางแผนการทำงาน การบริหารจัดการเวลา และทักษะการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการทำงานจริง เปิดโอกาสให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำกิจกรรม โดยอาศัยพื้นฐานจากเนื้อหาหลักของสองรายวิชาบูรณาการร่วมกันผ่านกระบวนการ Active learning ตั้งแต่เริ่มต้น ผู้เรียนรับรู้ถึงคุณค่าของการทำงานสร้างสรรค์ และกิจกรรมกลุ่มที่มีอิสระในการเลือกใช้ผลงานหรือแนวคิดแรงบันดาลใจในการออกแบบระหว่างวิชา ทำให้เกิดการเรียนรู้การสวมบทบาทเป็นผู้สร้าง ผู้ผลิต และเป็นผู้คัดเลือกผลงานไปใช้ต่อยอด รวมทั้งสร้างประสบการณ์การนำผลงานของผู้อื่นไปใช้และการให้การอ้างอิง การให้เครดิตท้าย

สื่อ (End Credit) ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญมากสำหรับผู้ ออกแบบและคนที่ทำงานในอุตสาหกรรมสื่อสร้างสรรค์และดิจิทัลคอนเทนต์ ที่จะต้องให้ความสำคัญและระมัดระวังในการนำทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่นหรือผู้ร่วมงานไปใช้งานต่อยอดผลที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนและการบูรณาการร่วมกัน นี้สำเร็จเป็นผลงานโครงการสื่อสร้างสรรค์ เพื่อป้องกันตนเองจากเชื้อ COVID-19 ที่มีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และสร้างคุณลักษณะผู้ที่มีทักษะของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [1] ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมความพร้อม การกำหนดและเลือกหัวข้อ การเขียนเค้าโครงของโครงการ การปฏิบัติงานโครงการ การนำเสนอผลงาน และการประเมินโครงการ

2.2 การเรียนรู้ตลอดชีวิต Lifelong Learning World Economic Forum [2] ได้อธิบายหลักการ ซึ่งแบ่งทักษะด้านต่างๆ ที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นจะต้องมีออกเป็นทักษะ 3 กลุ่มใหญ่ แบ่งได้เป็นทักษะ 16 ด้าน เมื่อทักษะเหล่านี้ทำงานสอดคล้องกัน จะทำให้คนๆ นั้นมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถใช้ชีวิตอยู่ได้ในศตวรรษที่ 21 ท่ามกลางความท้าทายในชีวิต หรือสภาพแวดล้อมและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลักการของ Lifelong Learning ตามรูปภาพ ได้แบ่งทักษะด้านต่างๆ ที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นจะต้องมีออกเป็นทักษะ 3 กลุ่มใหญ่ แบ่งได้เป็นทักษะ 16 ด้าน ได้แก่



รูปที่ 1 ทักษะด้านต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21

1. Foundational Literacies กลุ่มทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ เพราะเทคโนโลยีและความรู้ใหม่ๆ ก่อให้เกิดบริบทการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทักษะเหล่านี้ได้แก่ การใช้ภาษา (Literacy) การคำนวณ (Numeracy) การใช้เทคโนโลยี (ICT Literacy) การใช้วิทยาศาสตร์กับสิ่งรอบตัว (Scientific Literacy) การเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม (Cultural & Civic Literacy) ทักษะการจัดการด้านการเงิน (Financial Literacy) และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ หรือ Entrepreneurship

2. Competencies กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา เป็นทักษะหลักที่ทำให้มนุษย์สามารถจัดการปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ใน ‘การจัดการกับปัญหา’ หรือจัดการกับความท้าทายในชีวิตที่มีความซับซ้อนเพิ่มมากยิ่งขึ้น ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต กลุ่มทักษะนี้เรียกว่า 4C หรือเรียกว่า Soft Skills ประกอบด้วยทักษะ 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา (Critical Thinking) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ทักษะการสื่อสาร (Communication) และทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) โดยเฉพาะในกลุ่มของคนที่มีความรู้ (Knowledge worker) ทางด้านดิจิทัล เป็นที่ยอมรับว่า หากผู้ใดสามารถใช้ทักษะ 4C หรือ มี Soft Skills ได้มาก ก็จะเป็นผู้ที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ ทักษะ Soft Skills เหล่านี้มีความสำคัญมาก จัดอยู่ในทักษะจำเป็นลำดับต้นๆ ของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 [3]

3. Character Qualities กลุ่มทักษะที่ใช้ในการจัดการตัวเองให้เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติพร้อมรับกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เช่น



รูปที่ 2 ทักษะ Soft Skill กลุ่มทักษะด้านการจัดการปัญหา เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับมนุษย์

ความสงสัยใคร่รู้ (Curiosity) การริเริ่มสร้างสรรค์ (Initiative) ความพยายามในการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Persistence/Grit) ความสามารถในการปรับตัว เข้า กับ สังคม และ สภาพแวดล้อม (Adaptability) ความเป็นผู้นำ (Leadership) และความตระหนักถึงสังคมและวัฒนธรรม (Social & Cultural Awareness) ทักษะเหล่านี้จึงมีความสำคัญมากขึ้น ผู้ที่มีทักษะเหล่านี้จะเป็นคนที่พร้อมเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้เป็นคนที่มีคุณภาพ (Character Qualities) ตลอดชีวิต

แม้ว่ากลุ่มทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ จะมีความสำคัญต่อการทำงาน ความเชี่ยวชาญและการใช้ความรู้ (Knowledge) แต่ทักษะในกลุ่มที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มทักษะที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะการเข้าสังคมและอารมณ์ (Social & Emotional Learning) ก็มีความสำคัญและเป็นกลุ่มทักษะที่อุตสาหกรรมต่างๆ ต้องการคนทำงานที่มีทักษะเหล่านี้มากขึ้น เพื่อส่งเสริมบรรยากาศในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การแก้ไขปัญหาต่างๆ ร่วมกัน และสามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) [4] การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ (Cognitive Skill) เป็นสิ่งที่ผู้เรียนใช้ในการประเมิน (Evaluate) การวิเคราะห์ (Analyze) การจดจำ (Remember) และทำการเปรียบเทียบ (Make comparisons) การเรียนรู้ที่มีความหมายเกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจว่าสามารถนำส่วนย่อยของความรู้ทั้งหมดของแนวคิดทั้งหมดมาทำงานร่วมกันได้อย่างไร การเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยความกระตือรือร้น การสร้างสรรค์และเกิดการจดจำที่ยาวนาน แต่ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ที่มีความหมายไปใช้กับสถานการณ์การเรียนรู้ใหม่ ๆ การเรียนรู้ประเภทนี้จะอยู่กับผู้เรียนไปตลอดชีวิต

ข้อดีของการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้เพราะ เป็นการกระตุ้นให้เกิดความเข้าใจไม่ใช่การท่องจำ ส่งเสริมเทคนิคการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น มุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์ของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

ข้อจำกัดของการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้ที่มีความหมายมีความท้าทายหลายประการ ได้แก่ อาจใช้เวลานานกว่าจะบรรลุเป้าหมาย และจำเป็นต้องมีการปรับให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ผู้เรียนบางคนอาจเผชิญกับความท้าทาย เพราะการเรียนรู้ที่มีความหมาย ต้องเสริมสร้างจากความรู้เดิม ผู้สอนควรให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิด การสะท้อนคิดเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะหรือเพิ่มพูนความ เนื่องจากการเรียนรู้ที่มีความหมายจะสอนให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญที่พวกเขาจะสามารถใช้ได้ตลอดชีวิต

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

3.1 วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่
การเรียนการสอนทั้ง 2 รายวิชา ผู้สอนได้ลดปริมาณการบรรยายลง เพิ่มกระบวนการการเรียนรู้ที่มีความหมายเนื่องจากเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การเปิดประเด็นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การตั้งคำถาม การหาตัวอย่าง การอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อเน้นสร้างทักษะ 4C ได้แก่ ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา (Critical Thinking) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) รวมทั้งทักษะการสื่อสารและทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication & Collaboration)

3.2 การจัดแบ่งสัดส่วนคะแนนของรายวิชา
ผู้สอนได้แบ่งการจัดแบ่งสัดส่วนคะแนน โดยมีการปรับสัดส่วนให้มีคะแนนสอบปลายภาคลดลง เพิ่มสัดส่วนคะแนนของกิจกรรมอื่นๆ ดังนี้

- การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และกิจกรรมย่อย (Design Thinking & Case Study) 20%
- การทำโครงการร่วมกัน (Collaborate Project based learning) 30%
- กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักศึกษา และการอภิปราย (Discussion) ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน 20%
- พัฒนาการ การนำเสนอ และทักษะด้านการจัดการปัญหา (Competencies) 10%
- การสอบปลายภาคเพื่อวัดและประเมินผลความรู้ทักษะทางปัญญา 20%

3.3 สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อและอุปกรณ์หลากหลายหมุนเวียนนำมาใช้ในแต่ละสัปดาห์ไม่ซ้ำกันเพื่อให้เกิดความแตกต่างและน่าตื่นเต้นสำหรับผู้เรียน

- สไลด์และเอกสารประกอบการสอน
- ไฟล์ภาพ รูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับแต่ละกิจกรรม ในปริมาณมาก หลากหลายให้เลือกได้

- กล่องเกมต่างๆ เพื่อเป็นกรณีศึกษาและกิจกรรมกลุ่ม เพื่อใช้ในการสะท้อนคิดผ่านการเล่น
- กระดาษ สี ปากกา อุปกรณ์ Flipped chart และ กระดาษ Post-it
- ตัวอย่างสำหรับเป็นกรณีศึกษา เช่น หนังสือ แผ่นภาพ ไฟล์ต่างๆ ลิงค์เว็บไซต์ คลิปยูทูป YouTube และ โจทย์ฝึกหัดในรูปแบบที่หลากหลาย
- Facebook กรุ๊ป สำหรับการโพสต์คำถามคำตอบและไฟล์งานต่างๆ และโปรแกรม zoom สำหรับการเรียนการสอนออนไลน์
- ผู้เรียนและผู้สอน ใช้มือถือหรืออุปกรณ์เพื่อบันทึกภาพ แท็บเล็ต หรือ คอมพิวเตอร์

3.4 กระบวนการที่ทำให้ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning) และ กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning) เริ่มต้นจากการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน การตั้งกฎสร้างสรรค์ (Creative Rules) เช่น เปิดรับทุกความคิดเห็น ในชั้นเรียนผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้โดยไม่ต้องกลัวผิด เปลี่ยนวิธีการถามจาก what เป็น How เป็นต้น เพื่อเป็นการผสมผสานใช้หลักการการสร้างความคิดสร้างสรรค์ Creative Thinking ในทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเรียน

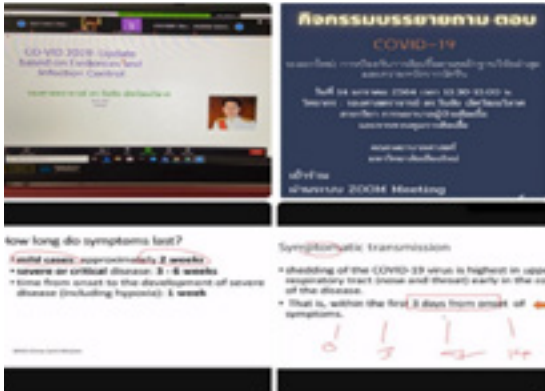
ในขณะนั้น (ช่วงต้นของภาคการศึกษาที่ 2/2563) ยังไม่มีการระบาดครั้งที่ 2 ผู้สอนมีการพูดคุยกับนักศึกษาในชั้นเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 พบว่า ข้อมูลต่างๆ ที่มีการนำเสนอไม่ค่อยมีรายละเอียดและการอธิบายที่มากเพียงพอ ส่วนใหญ่จะเน้นย้ำเรื่องการใส่หน้ากากอนามัย แต่ก็พบเห็นโดยทั่วไปรวมทั้งที่ปรากฏตามสื่อต่างๆ ว่าประชาชนทั่วไป มีการสวมใส่หน้ากากอนามัยที่ไม่ถูกวิธี ผู้สอนได้นำให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม นำไปสู่การค้นคว้าหาข้อมูล วิเคราะห์และรวบรวมความคิดเพื่อสร้างโจทย์ให้นักศึกษาค้นคว้าต่อยอด เกี่ยวกับ

สถานการณ์COVID-19 การแพร่ระบาด การป้องกัน ฯลฯ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

ได้ข้อสรุปว่า สื่อที่นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับ COVID-19 ในขณะนั้น (ช่วงเวลาประมาณ พฤศจิกายน-ธันวาคม 2563) ยังมีน้อย หรือ สื่อไม่มีความน่าสนใจส่วนมากมาจากชุดข้อมูลเดียวกันที่มีรายละเอียดน้อย ไม่ช่วยให้คนตระหนักถึงการป้องกันตนเอง หรือรายละเอียดที่เหมาะสม เช่น ประชาสัมพันธ์ให้ใส่หน้ากากอนามัยแต่ไม่เน้นย้ำการใส่ให้ถูกวิธี เป็นต้น สังเกตจากการแพร่เชื้อในการระบาดครั้งที่ 2 และ 3 เกิดจากการสวมใส่หน้ากากอนามัยแบบผิดวิธี (เช่นสวมไว้ได้คาง เป็นต้น) แต่การทำงานบนข้อมูลที่มีไม่มาก ก็มีข้อจำกัด อย่างไรก็ตามการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องความปลอดภัยของผู้คน ต้องทำงานอย่างระมัดระวังและรับผิดชอบ เพราะมันเกี่ยวกับความปลอดภัย สุขภาพ ชีวิตของคนที่ได้ดูสื่อของเรา

เมื่อมีการแพร่ระบาดของCOVID-19 ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ช่วงปลายปี 2563 มหาวิทยาลัยออกประกาศให้เปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นออนไลน์อีกครั้ง วิทยาลัยฯ ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ. ดร. วันชัย เลิศวัฒนวิลาส อาจารย์จากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นวิทยากรให้การบรรยาย ซึ่งมีนักศึกษาให้ความสนใจเข้าร่วมรับฟังจำนวนมากรวมทั้งนักศึกษาในชั้นเรียนทั้งสอง

อย่างไรก็ตามการวางแผนงานร่วมกันกับนักศึกษาก็มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องวางแผน การวางแผนโครงการจัดสรรเวลาในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน มีเป้าหมายร่วมกัน และการสื่อสารระหว่างภาคเรียนทำได้ดีขึ้น



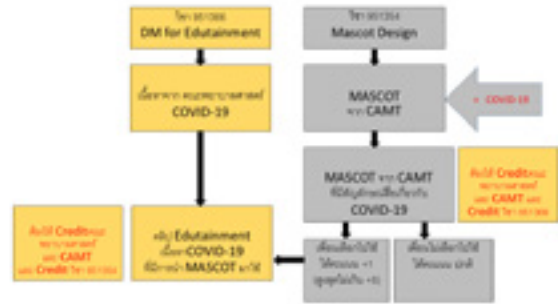
รูปที่ 3 ภาพจากกิจกรรมบรรยายเกี่ยวกับ COVID-19 โดย รศ. ดร.วันชัย เลิศวัฒนวิลาศ อาจารย์จากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Activities/Assignments	Week 1					Week 2					Week 3					Week 4				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
W101 Introduction																				
W102 Introduction																				
W103 Principles of Mass Design																				
W104 Fundamentals of Management																				
W105 History of Mass Design (Self-reading)																				
W106 Learning and Playing with Management (Self-reading)																				
W107 The Identity of Mass Design																				
W108 Learning and Playing with Management (Self-reading)																				
W109 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W110 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W111 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W112 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W113 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W114 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W115 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W116 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W117 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W118 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W119 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W120 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W121 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W122 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W123 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W124 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W125 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W126 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W127 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W128 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W129 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W130 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W131 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W132 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W133 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W134 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W135 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W136 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W137 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W138 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W139 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W140 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W141 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W142 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W143 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W144 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W145 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W146 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W147 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W148 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				
W149 Value-Added by Mass Design (Present)																				
W150 Learning and Playing with Management (Self-reading) (Present)																				

รูปที่ 4 การวางแผนการจัดการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน จำเป็นต้องมีการออกแบบกิจกรรมต่างๆ คู่ขนานกันไปทั้ง 2 รายวิชาเพื่อให้เกิดความชัดเจนทั้งผู้เรียนและผู้สอน

แม้จะมีปัญหาเช่น การปรับเปลี่ยนการสอนเป็น online หรือ การที่มีอุปสรรคปัญหาที่ควบคุมไม่ได้ เช่น อาคารเรียนเกิดเพลิงไหม้ทำให้ต้องงดใช้ห้องเรียน และขยายเวลาการเรียนออนไลน์ออกไปยาวนานขึ้นก็ตาม นอกเหนือจากการสอนในกิจกรรม Active Learning

ในเนื้อหาแต่ละสัปดาห์แล้ว ผู้สอนได้นำ การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนทั้ง 2 รายวิชาได้ทำงานในส่วนของ การฝึกฝนในวิชาของตนเอง แล้วสร้างเป็นผลงานร่วมกัน



รูปที่ 5 โครงร่างผังความคิดเบื้องต้น ในการทำงานร่วมกันในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) ที่บูรณาการสองวิชาเข้าด้วยกัน

ผังความคิดและลำดับการทำงานที่ชัดเจน จะช่วยให้การทำงานร่วมกันในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) ที่บูรณาการสองวิชาเข้าด้วยกันนั้น ผู้เรียนเห็นลำดับกระบวนการ เป็นการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบและบทบาทของแต่ละรายวิชาในการทำงานไปด้วยกันตามแผนงาน

ผู้สอนจึงได้เกิดความซื่อตกลงในกิจกรรม ร่วมกับนักศึกษา เพื่อพัฒนาเป็น โครงการร่วมกันระหว่าง 2 รายวิชา กล่าวคือ



รูปที่ 6 โครงร่างผังความคิดที่มีรายละเอียดชัดเจนมากขึ้น ใช้วางแผนการทำงานในขั้นตอนต่างๆ



รูปที่ 7 วัสดุของสาขาต่างๆ ในวิทยาลัย ที่ได้รับการออกแบบจากกลุ่มวิจัยของผู้สอนตั้งแต่ปี 2562

1. วิชา 951354 การออกแบบตัวละคร สัญลักษณ์ Mascot Design ให้ออกแบบตัวละคร ต่อเนื่องจาก Mascot สาขาต่างๆ ของวิทยาลัย เพื่อให้ นักศึกษาเกิดการรับรู้สาขาวิชาที่เปิดเพิ่มเติมหรือที่มีอยู่ เนื่องจาก มีสาขาเปิดใหม่ที่นักศึกษายังไม่ค่อยรับรู้ในระดับปริญญาตรีอีก 3 สาขา รวมทั้งสาขาวิชาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ที่ในชีวิตการเรียน นักศึกษาอาจไม่มีโอกาสได้พบปะทำความรู้จักกันอันเนื่องมาจากสถานการณ์ COVID ที่ต้องงดกิจกรรมทางสังคมหลายประการของวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย

2. วิชา 951366 ภาพยนตร์ดิจิทัลเพื่อการศึกษาเชิง ทรรศนะ Digital Movie for Edutainment ให้ผู้เรียน ออกแบบสื่อสร้างสรรค์ โดยมีเนื้อหาสาระ เกี่ยวกับการ ป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากเชื้อ COVID-19 มีกลุ่ม เป้าหมายคือเด็กและวัยรุ่น เพื่อให้สื่อมีความน่าสนใจ ใช้ภาษาและเรื่องราวที่เข้าใจง่าย ไม่เป็นทางการมากเกินไป แต่สามารถใช้ในการสื่อสารข้อมูลที่สำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามกระบวนการและขั้นตอน ของการออกแบบสื่อ โดยมีการนำตัวละครสัญลักษณ์ Mascot ที่อีกริชาออกแบบมาใช้ในสื่อที่ผลิตขึ้น

3.5 กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL)

การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเตรียมความพร้อม

951354 ผู้เรียนได้ออกแบบ Mascot ทุก สัปดาห์จำนวน 3 ครั้ง (Mini workshop) และมีการเตรียมศึกษา Mascot เกี่ยวกับ COVID-19 ทั้งในและ ต่างประเทศเป็นเวลา 2 สัปดาห์ก่อนเริ่มทำโครงการ รวมทั้งการนำเสนอเรื่องราวของตัวละคร

951366 ผู้เรียนได้ออกแบบเกม (Mini workshop) เพื่อเรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นทีม แบ่ง เป็นกลุ่มใหญ่ประมาณ 5-8 คน ในช่วงก่อนเริ่มโครงการ ตั้งแต่การออกแบบ การวางโครงเรื่องจนถึงขั้นตอนการนำเสนอและทดสอบการเล่นเกม

2. การกำหนดและเลือกหัวข้อ

ได้รับความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลเกี่ยวกับ COVID-19 จากคณะพยาบาลศาสตร์ ซึ่งในขณะนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลรักษาสุขภาพที่นำเสนอจากทาง ภาครัฐหรือผู้เกี่ยวข้องมีจำนวนไม่มาก (ช่วงการระบาด รอบที่ 2 ในประเทศไทย)

951354 ผู้เรียน แบ่งกลุ่มๆ ละ 3 คน เพื่อให้ สะดวกต่อการทำงานที่เป็นกลุ่มย่อย ลดความเสี่ยงของ การอยู่รวมกันจำนวนมาก มีการจัดแบ่งหน้าที่เน้นการ มีส่วนร่วมตามความสามารถของสมาชิกกลุ่ม

951366 ผู้เรียน แบ่งกลุ่มๆ ละ 3 คน เพื่อให้ สะดวกต่อการทำงานที่เป็นกลุ่มย่อย ลดความเสี่ยงของ การอยู่รวมกันจำนวนมาก แต่กลุ่มเลือกเนื้อหาและ เทคนิคการนำเสนอ ที่สนใจจะทำเป็นสื่อสร้างสรรค์ ด้วยความเห็นร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม

3. การเขียนเค้าโครงของโครงการ

951354 ผู้เรียนผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ร่างโครงเรื่อง สนับสนุนตัวละคร และเทคนิคต่างๆ กันเองภายใน กลุ่ม มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน

951366 ผู้เรียนผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ร่างโครงเรื่อง บท การดำเนินเรื่อง เทคนิคต่างๆ กันเองภายในกลุ่ม มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน

การปฏิบัติงานโครงการ

เป็นการทำงานที่อยู่ในช่วงการเรียนออนไลน์ ส่วนใหญ่จึงใช้การสื่อสารทางออนไลน์ช่องทางต่างๆ

951354 ผู้เรียนใช้เวลาออกแบบและพัฒนาตัวมาสคอตต่างๆ โดยส่วนใหญ่คาดหวังให้ออกแบบได้มีเอกลักษณ์ ครอบคลุมเนื้อหาของเพื่อนหลายกลุ่ม เพื่อให้มีการดึงดูดความสนใจและเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน มาสคอตและอธิบายที่มาของโครงเรื่องหรือเอกลักษณ์ของตัวละครตามที่ได้ออกแบบไว้ ทุกกลุ่มส่งไฟล์ในลิงค์ ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงไฟล์ได้ ให้เพื่อนๆ ได้เลือกไปใช้



รูปที่ 8 การเลือกผลงานมาสคอตนำไปใช้ในการสร้างสื่อ Edutainment ของแต่ละกลุ่ม



รูปที่ 9 การวิเคราะห์และการคำนวณการให้คะแนนจากการเลือกผลงานมาสคอตนำไปใช้ในการสร้างสื่อ Edutainment ของแต่ละกลุ่ม

951366 แต่ละกลุ่ม ทำโครงการในส่วนที่วางแผนไว้ได้และรอเมื่อตัวมาสคอตเสร็จ ก็ไปเลือกมาจัดวางประกอบลงในงานของแต่ละคนตามผัง layout และโครงร่าง Story board ที่ได้ออกแบบไว้

การนำเสนอผลงาน

951354 เมื่อมีการนำมาสคอตไปใช้ ผู้เรียนในวิชานี้ทุกคน จะตามไปดูตุ๊กตาทั้งหมดเพื่อบันทึกภาพส่วนที่มีตัวละครของกลุ่มตนเอง ทำเป็นไฟล์สรุปรวม

ทั้งแสดงความเห็น การอภิปราย และนำเสนอรายบุคคล เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจาก 14 กลุ่มทั้งทางตรงและทางอ้อม

951366 หลังจากไฟล์เสร็จแล้ว ทุกกลุ่มส่งไฟล์ในลิงค์ ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงไฟล์ได้ รอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพไฟล์งานและแก้ไขในข้อบกพร่องต่างๆ ให้สมบูรณ์ ขั้นตอนนี้จำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในการผลิตงานในอุตสาหกรรมแอนิเมชันและดิจิทัลคอนเทนต์ ที่ต้องมีการให้ความเห็น การปรับแก้ การตรวจทาน การแก้ไข ตรวจสอบรายละเอียดให้สมบูรณ์ หลังจากนั้น ทุกกลุ่มนำเสนอไฟล์สื่อสร้างสรรค์ในชั้นเรียน ร่วมกันทั้งหมด

การประเมินโครงการ

951354 ผู้เรียนได้ฝึกการเขียนทบทวนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ลงในกระดาษ Post-it เป็นส่วนบุคคล ในช่วงท้ายคาบในทุกสัปดาห์ ประเมินเพื่อพัฒนาและปรับปรุง โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ วิทยากรพิเศษจากภาคอุตสาหกรรม ที่ได้เชิญมาบรรยายในช่วงต้นเทอม และผู้สอน

951366 ผู้เรียนได้ฝึกการเขียนทบทวนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ลงในกระดาษ Post-it เป็นส่วนบุคคล ในช่วงท้ายคาบในทุกสัปดาห์ ประเมินเพื่อพัฒนาและปรับปรุง โดยผู้เชี่ยวชาญจากคณะพยาบาลศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรมที่มาทำการติดต่อคลิปให้และผู้สอน ประเมินผลงานด้านความน่าสนใจ และการสร้างความเข้าใจ คุณค่าของสื่อ โดยผู้ใช้งาน ครูและนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ

3.6 ประเด็นอื่นๆ ที่คิดว่าเกี่ยวข้องและสำคัญในการแสดงให้เห็นถึงจุดเด่นของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น 951354 ผู้เรียนเมื่อทำการเลือก สามารถให้ Feedback หรือคำแนะนำกับเพื่อนในอีกวิชาได้ หรือในบางกลุ่ม มีการพัฒนางานร่วมกัน (มีสมาชิกที่เรียนทั้ง 2 วิชาในภาคการศึกษาเดียวกัน) ก็จะเห็นได้ชัดว่าผลงานออกมาในแนวทางเดียวกัน ผลงานทำได้เสร็จเร็วกว่ากลุ่มอื่นเพราะในการออกแบบงานสามารถปรับเปลี่ยน

วางแผน ตัดสินใจได้รวดเร็ว (ลักษณะเดียวกันกับการทำงานของบริษัท หรือ Studio ที่มีแผนกต่างๆ ควบถ่วง)

951366 ผู้เรียนจะต้องเลือกมาสคอตจาก 6 กลุ่ม เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาตนเอง โดยต้องไปทำความเข้าใจมาสคอตแต่ละตัวของแต่ละกลุ่มเพื่อให้ตัดสินใจได้ว่า จะเลือกตัวใด ทำให้เกิดการเข้าใจกระบวนการสร้างตัวมาสคอตซึ่งเป็นเนื้อหาของวิชา 951354

4. ผลที่ได้รับ

4.1 การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของนักศึกษา

พบว่าทั้ง 2 วิชา ผู้เรียนส่วนใหญ่จะเข้าเรียนครบทุกครั้ง และทำกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนด้วยความสนใจและตั้งใจมาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิชา 951354 นศ จำนวน 18 คน มีการเข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 80 ขึ้นไป ของเวลาเรียนทั้งหมดมีจำนวน 14 คน (77.78%) เข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 70 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวน 2 คน (11.11%) เข้าร่วมกิจกรรมน้อยกว่าร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวน 2 คน (11.11%) เนื่องจากมีปัญหาด้านสุขภาพ



รูปที่ 10 รูปแผนภูมิแสดงร้อยละของการเข้าชั้นเรียนทั้ง 2 วิชา

วิชา 951366 นศ จำนวน 43 คน มีการเข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 80 ขึ้นไป ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวน 31 คน (72.09%) เข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 70-75 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวน 10 คน (23.26%) เข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 65 ของเวลาเรียนทั้งหมด มีจำนวน 2 คน (4.65%) เนื่องจากเป็นผู้ที่เข้ามาลงทะเบียนเรียนเพิ่มในภายหลัง

4.2 ผลที่ได้จากการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน Project-Based Learning (PjBL)

ผู้เรียนทั้ง 2 วิชา รวม 63 คน รับรู้เกี่ยวกับสาขาใหม่ของวิทยาลัย รวมทั้งเอกลักษณ์ของหลักสูตรอื่นๆ ที่ถูกถ่ายทอดด้วยวิธีการออกแบบมาสคอตประจำหลักสูตร

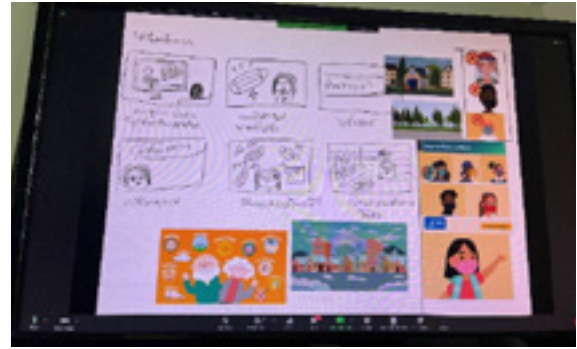
ผู้เรียนวิชา 951354 ได้มีการสร้างสรรค์ตัวละครใหม่ ทั้งในแง่การสร้างเรื่องราวเพื่อเพิ่มมูลค่า Story Telling and Value Added ที่มีความหลากหลาย ทั้งการนำตัวมาสคอตมาตกแต่งเพิ่มเติมด้วยอุปกรณ์ Prop และการแสดงท่าทาง Acting ไปจนถึงการสร้างโครงเรื่อง Plot มารองรับ และการสร้างสรรค์ตัวละครใหม่ Create โดยตัวละครใหม่ทั้ง 6 กลุ่ม มีการสื่อสารชัดเจนถึงการสวมหน้ากากอนามัย หรือการป้องกันตนเองตามเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมมา

ผู้เรียนวิชา 951366 ได้มีการนำเนื้อหาสาระที่ได้รับไป ไปทำการสร้างสรรค์เรื่องราวใหม่ ผสมผสานกับวิธีการเล่าเรื่อง การดำเนินเรื่อง การวางโครงเรื่อง การสร้างบท วิธีการสื่อสารกับคนดู ฯลฯ ตามหลักการของการสร้างผลงานแอนิเมชัน

โดยเลือกวิธีการสื่อสารผ่านกระบวนการที่หลากหลายตามความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม เช่น ทำด้วยเทคนิคแอนิเมชัน Animation การทำเป็น



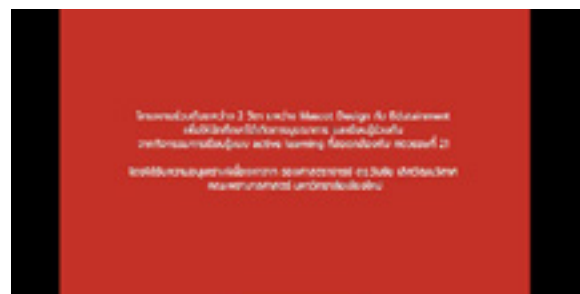
รูปที่ 11 ภาพมาสคอตของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ที่ได้ออกแบบโดยมีแนวคิดเกี่ยวกับ COVID-19



รูปที่ 12 การนำเสนอความก้าวหน้าของนักศึกษาผ่านทาง ชั้นเรียน online เนื่องจากมีการแพร่ระบาดของ COVID-19

คลิปที่ใช้คนเป็นผู้แสดง Acting และการผสมผสานหลากหลายวิธีเข้าด้วยกัน Mixed media ทั้งนี้ ในส่วนของเทคนิคเป็นการเลือกโดยอิสระให้ผู้เรียนได้มีการวางแผนการทำงาน การตัดสินใจในกระบวนการ และขั้นตอนการทำงานด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เพียงแค่ระบุเป้าหมาย และตรวจความก้าวหน้า ให้ความเห็นเพื่อการพัฒนาเป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อให้ทุกกลุ่มสามารถทำงานได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

ผู้เชี่ยวชาญจากคณะพยาบาลศาสตร์ ได้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ได้รับความชื่นชมในแง่การนำเสนอเรื่องราวและเทคนิคที่สร้างสรรค์ น่าสนใจ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน ในสถานการณ์จริงเช่น ให้เพิ่มคำบรรยายภาษาไทย เพื่อให้สามารถสื่อความหมายได้ครบถ้วนแม้จะปิดเสียงบรรยายและเสียงประกอบ (กรณีนำไปเปิดในที่ที่ไม่สามารถเปิดเสียงดังได้ตามปกติ)



รูปที่ 13 ผลงาน Project-Based Learning (PjBL) เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy”

ผู้สอนได้นำผลงานไป ให้ทีมผู้เชี่ยวชาญจาก
อุตสาหกรรมภาพยนตร์แอนิเมชัน ได้ทำการติดต่อ
เพื่อให้คลิปสั้นๆ นั้นสามารถรวมกันเป็นคลิปเดียวที่
สามารถนำไปเปิดได้โดยสื่อสารได้ในเวลาไม่เกิน 15
นาที ซึ่งเหมาะสมกับสถานการณ์การเผยแพร่ผ่านช่อง
ทางต่างๆ โดยมีคุณภาพของภาพและเสียงในระดับดี
มาก และในเครดิตด้านท้าย ได้รวบรวมผลงานของวิชา
951354 ทั้ง 6 กลุ่มไว้ด้วย รวมทั้งมีรายชื่อของผู้เรียน
ทั้ง 2 วิชาครบทุกคน เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับผู้เรียนใน
การในเครดิตการทำงานในอุตสาหกรรมแอนิเมชัน
และดิจิทัลคอนเทนต์

มีการนำผลงานไปมอบให้กับหน่วยงานต่างๆ
ได้นำไปใช้งาน เช่น โรงเรียน หน่วยงานที่วิทยาลัยมี
การติดต่อประสานงานกัน หรือ มีการนำไปมอบให้โรง
เรียนปรีนส์รอยแยลวิทยาลัย ที่ได้นำไปเปิดให้กับ
นักเรียนได้ชมในโรงเรียน เพื่อสื่อสารเกี่ยวกับการ
ป้องกันการแพร่เชื้อCOVID-19 ได้รับความสนใจจาก
นักเรียนจำนวนมาก และนักเรียนหลายคนที่ได้ดูสื่อ ก็
มีการทบทวนท่าทางที่ถูกต้องในการสวมใส่หน้ากาก
และการถอดหน้ากากออกให้ถูกวิธี พร้อมไปกับการรับ
ชม ได้รับความชื่นชมจากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้รับไป
เผยแพร่



รูปที่ 14 นักเรียนเรียนรู้การสวมหน้ากากอนามัยอย่าง
ถูกวิธี จากการรับชมผลงาน Project-Based Learning
(PjBL) เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy”

4.3 ผลที่ได้จากการเรียนรู้ที่มีความหมาย
(Meaningful learning) และการบูรณาการต่อยอด
โดยการนำความรู้มาใช้งาน

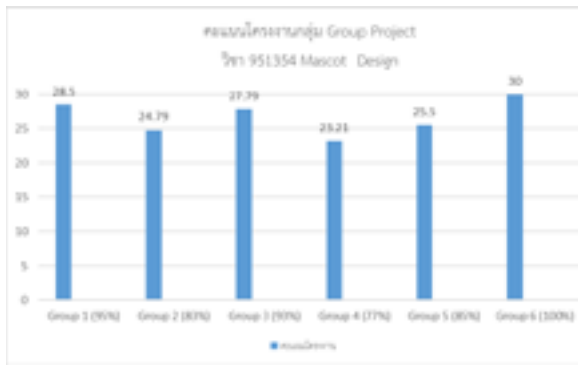
เป็นที่น่าสนใจว่ากิจกรรมนี้ มีผู้เรียนกลุ่มหนึ่งที่เคย
เรียนวิชา 951354 มาแล้วในภาคการศึกษาปีก่อน และ
เทอมนี้ลงเรียนวิชา 951366 ได้เลือก มาสคอต ของ
กลุ่มเพื่อนมาเป็นแรงบันดาลใจโดยได้ทำการวาดใหม่
ทั้งหมด เพื่อให้สอดคล้องกับสไตล์งานของตนเองที่ได้
ออกแบบไว้ ถือว่าเป็นการทำงานในคุณภาพและ
ปริมาณที่มากกว่าที่กำหนดไว้ จากการสัมภาษณ์
อย่างไม่เป็นทางการ ผู้เรียนต้องการสร้างงานขึ้นโดย
ให้มีรูปแบบเหมาะกับงานที่ได้ออกแบบและเต็มใจที่
จะทำงานปริมาณและคุณภาพมากกว่าที่กำหนด
ไว้ กลุ่มเจ้าของผลงานต้นฉบับที่ถูกเลือกรู้สึกดีใจที่เห็น
ผลงานของตนเองในอีกสไลด์หนึ่ง ที่เพื่อนอีกวิชาได้
สร้างสรรค์ขึ้น ถือว่าเป็นบรรยายภาคในการเรียนที่มี
ความสร้างสรรค์และเคารพในผลงานการออกแบบของ
ผู้อื่นด้วยการให้เครดิตเช่นเดียวกับที่จะปรากฏใน
อุตสาหกรรมจริง



รูปที่ 15 แกวบนคือตัว Mascot ต้นแบบ แกวล่างคือ
Mascot ที่นักศึกษาสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ตามแนวคิดของ
การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning)

4.4 คะแนนโครงการบูรณาการ Project-
Based Learning (PjBL)

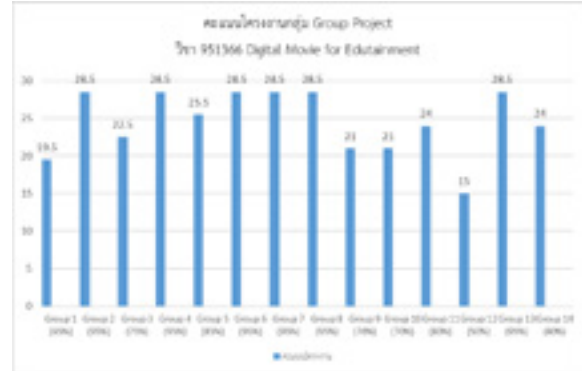
ส่วนของคะแนนโครงการ ซึ่งเป็น 30% ของ
คะแนนทั้งหมด ผู้เรียนทั้ง 2 วิชา สามารถทำผลงาน
ได้ดี มีคะแนนในส่วนการทำโครงการ ดังนี้
951354 ทุกกลุ่มทำผลงานได้ดี ถึงดีมาก ประเมินจาก
ผลงานที่มีคุณภาพดีสามารถทำงานออกแบบใน
อุตสาหกรรมแอนิเมชันและดิจิทัลคอนเทนต์ได้จริง
คะแนนสูงสุด 30 คะแนนเต็ม หรือ



รูปที่ 16 คะแนนโครงการงาน Project-Based Learning (PjBL) วิชา 951354

100% คือกลุ่มที่ ผลงานดีมากและมีเพื่อนถึง 7 กลุ่มเลือกนำมาสคอตที่กลุ่มนี้ออกแบบไปใช้งาน ส่วนกลุ่มที่มีคะแนนน้อยที่สุด 23.21 หรือ 77% เกิดจากปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ คือสมาชิก 1 คนมีอาการป่วยไม่สามารถมาเรียนหรือมาทำงานตามปกติได้ (ป่วยมีอาการซึมเศร้า) และสมาชิกอีกคนมีปัญหาทางบ้านทำให้ต้องถอนกระบวนวิชาทั้งหมด จึงเหลือสมาชิกเพียงคนเดียวที่ทำงานต่อจากผลงานที่สมาชิกในกลุ่มเคยช่วยทำกันมา แสดงถึงทักษะในการเผชิญและแก้ไขปัญหาของผู้เรียน ที่สามารถจัดการปัญหา ทำให้มีผลงานเสร็จตามกำหนดแม้คุณภาพจะลดน้อยลงไปจากข้อจำกัดดังกล่าว

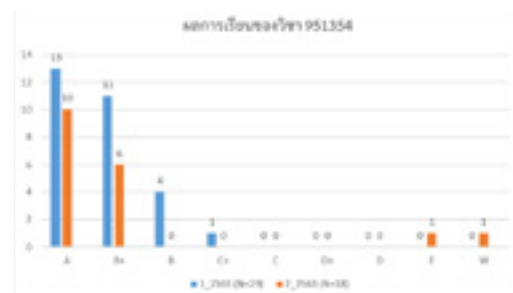
951366 ทุกกลุ่มทำงานได้ดี มีความตั้งใจพัฒนาผลงานและวางแผนการทำงานได้ดีมาก มีผลงานที่สำเร็จออกมาใช้งานได้จริง มีความปรารถนาในการออกแบบและการผลิต มีสองกลุ่มที่มีปัญหาด้านสุขภาพและปัญหาเกี่ยวกับการจัดการแบ่งเวลาเรียนกับวิชาอื่น จึงทำให้ผลงานได้คะแนนน้อย แต่ทุกกลุ่มส่งงานตรงตามกำหนด และผลงานโดยรวมส่วนใหญ่คะแนนในระดับ ดี ถึงดีมาก (70% ขึ้นไป) จำนวน 6 กลุ่ม และมีผลงานดีเยี่ยม 95% จำนวน 6 กลุ่ม



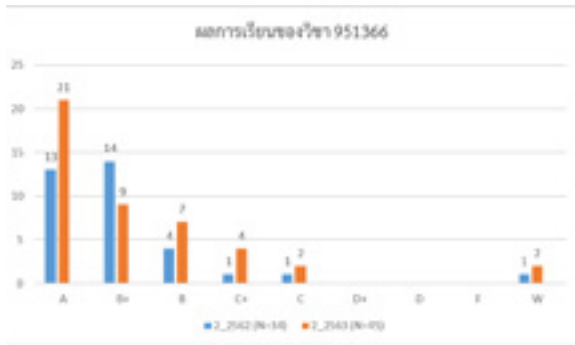
รูปที่ 17 คะแนนโครงการงาน Project-Based Learning (PjBL) วิชา 951366

4.5 ผลการเรียนรู้ของวิชาที่มีกิจกรรม Active Learning ร่วมกับการบูรณาการ ผ่านโครงการงาน Project-Based Learning (PjBL) และการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning)

พฤติกรรมในชั้นเรียนการเรียนรู้ของภาคการศึกษาที่ผ่านมานี้ ผู้สอนพบว่านักศึกษาที่มีความตั้งใจมาจากจากรูปแสดงให้เห็นถึงผลการเรียน วิชา 951354 เปรียบเทียบระหว่าง ผลการเรียนรู้ของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning เท่านั้น (จากภาคการศึกษาที่ผ่านมา) กับผลการเรียนรู้ของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning ร่วมกับการบูรณาการ ผ่านโครงการงาน Project-Based Learning (PjBL) พบว่า แม้ในภาคการศึกษานี้จะมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนจำนวนเพียง 18 คน แต่โดยมีสัดส่วนหากเทียบเป็นร้อยละ จะสูงกว่าภาคการศึกษาที่ผ่านมา ผู้เรียนมีผลการเรียนค่อนข้างไปทาง A และ B+ แต่ในกรณี ตก หรือ F เกิดจากปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ ผู้เรียนมีปัญหาสุขภาพ ไม่สามารถมาเรียนหรือมาทำงานตามปกติได้ และอีกคนมีปัญหาทางบ้านทำให้ต้องถอนกระบวนวิชาทั้งหมดด้านผลการเรียน



รูปที่ 18 ผลการเรียนรู้ของวิชา 951354



รูปที่ 19 ผลการเรียนของวิชา 951366

วิชา 951366 เปรียบเทียบระหว่าง ผลการเรียนของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning เท่านั้น (จากภาคการศึกษาที่ผ่านมา) กับผลการเรียนของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning ร่วมกับการบูรณาการ ผ่านโครงการ Project-Based Learning (PjBL) พบว่า ในภาคการศึกษานี้จะมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนจำนวน 43 คน มีผลการเรียน A มากที่สุด B+ และ B มีในจำนวนลดหลั่นกันไป สอดคล้องกับคะแนนโครงการในสัดส่วน 30% ของคะแนนรวมทั้งหมด ที่มีผลงานดีเยี่ยม 95% จำนวน 6 กลุ่ม (18 คน) และผลงานในระดับ ดี ถึงดีมาก (70% ขึ้นไป) จำนวน 6 กลุ่ม (18 คน)

4.6 ผลการประเมินการเรียนการสอน

จากรูปแสดงให้เห็นถึงผลการประเมินการเรียนการสอน วิชา 951354 และ 951366 เปรียบเทียบระหว่าง ผลการเรียนของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning เท่านั้น (จากภาคการศึกษาที่ผ่านมา) กับผลการเรียนของวิชาที่มีกิจกรรม Active learning ร่วมกับการบูรณาการ ผ่านโครงการ Project-Based Learning (PjBL)



รูปที่ 20 ผลการประเมินการเรียนการสอน

พบว่า ทั้ง 2 วิธีการ ผู้เรียนประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีข้อสังเกตที่โดดเด่นคือ วิชา 951354 มีผลการประเมินการสอนดีขึ้นมาก จากร้อยละ 93.06 เพิ่มเป็นร้อยละ 96.25 และ วิชา 951366 มีผลการประเมินกระบวนการวิชา ดีขึ้นมาก จากร้อยละ 88.83 เพิ่มเป็นร้อยละ 91.07 และผลการประเมินโดยรวมของภาคการศึกษานี้ทุกประเภทการประเมิน อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 90%

4.7 ผลลัพธ์ต่ออาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ อาจารย์ผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning หรือ PjBL) จากการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) และ การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนทั้ง 2 รายวิชา ได้ทำงานในส่วนของภารกิจในวิชาของตนเอง แล้วสร้างเป็นผลงานร่วมกันนี้ ส่งผลต่ออาจารย์ผู้สอน ในด้านต่างๆ ได้แก่

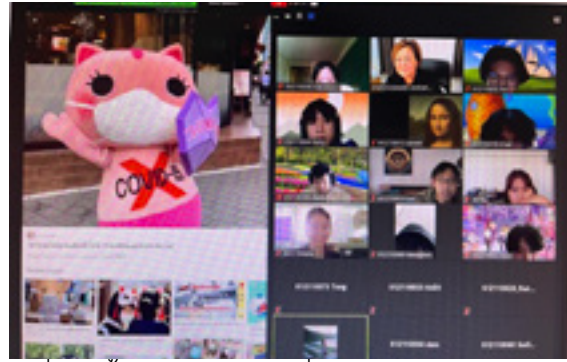
1. แนวคิดในการสร้างเสริมสร้าง พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และ ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอน จำเป็นจะต้องเตรียมให้มีความหลากหลาย แต่เมื่อใช้หลักการ Active Learning การปรับบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้นำข้อมูลมาร่วมนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนและกรณีศึกษาที่มีความหลากหลาย ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความน่าสนใจ สนุกสนาน และฝึกฝนผู้เรียนเกี่ยวกับการค้นหาและเรียบเรียงข้อมูล นำเสนอข้อมูลต่างๆ รวมทั้งทักษะ 4C หรือ Soft Skills

2. ผู้สอนต้องมีความเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน นักศึกษาแต่ละคนมีพื้นฐานและทักษะความถนัดแตกต่างกัน รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีความแตกต่าง รวมทั้งสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ทำให้ผู้เรียนเกิดสภาวะเครียด จึง

ต้องเพิ่มกิจกรรมกึ่งเรียนกึ่งเล่น Edutainment ในปริมาณที่บ่อยขึ้นและปรับเปลี่ยนทุกสัปดาห์ และแผนการเรียนการสอนต้องทำสำรองไว้ เพื่อให้มีความพร้อมหากมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์การเรียนออนไลน์ หรือ เรียนในชั้นเรียนผู้สอนต้องรับฟังความพร้อมของผู้เรียน ไม่กดดันให้เปลี่ยนไปใช้งาน Platform ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยหรือไม่สะดวก กรณีนี้ผู้เรียนพึงพอใจและคุ้นเคยที่จะใช้ Facebook group เป็นต้น

3. ผู้สอนต้องทำความเข้าใจสถานการณ์การเรียนออนไลน์ ที่ผู้เรียนบางคนอาจอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการมีสมาธิและการรับรู้ในการเรียนออนไลน์ เช่น สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร หรือ การบริหารเวลา เมื่อผู้เรียน ต้องช่วยงานผู้ปกครองไปด้วย หากเรียนออนไลน์ที่บ้านซึ่งเป็นสถานการณ์จริงที่ผู้สอนต้องสอบถามและใช้หลักตัดสินใจในแต่ละเคสด้วยความยืดหยุ่น เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเครียดหรืออ่อนล้าจากการนั่งเรียนออนไลน์รวมทุกวิชาทั้งวัน

4. ผู้สอนต้องพยายามเพิ่มเติมทักษะการสอน และการนำกิจกรรมต่างๆ ด้วยการพัฒนาตนเอง อบรมร่วมกิจกรรมกลุ่มสร้างสรรค์ต่างๆ เพื่อนำประสบการณ์มาบูรณาการปรับใช้ในชั้นเรียน และต้องสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานอื่นทั้งภายในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขอความร่วมมือ มีกิจกรรมร่วมกันในรูปแบบต่างๆ และสะสมประสบการณ์นำมาขยายต่อยอดในชั้นเรียน การได้โจทย์จริงจากอุตสาหกรรม หรือการได้ข้อมูลและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จะทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสมจริง ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการทำงาน จากการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการพัฒนาตนเองสู่การเป็นคนที่มีพร้อมสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)



รูปที่ 21 ชั้นเรียนออนไลน์ ที่ผู้สอนต้องมีการประเมินความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนสม่ำเสมอ เช่น การตั้งคำถามที่น่าสนใจ หรือการให้ Feedback ทันทีเมื่อผู้เรียนทำได้ถูกต้อง

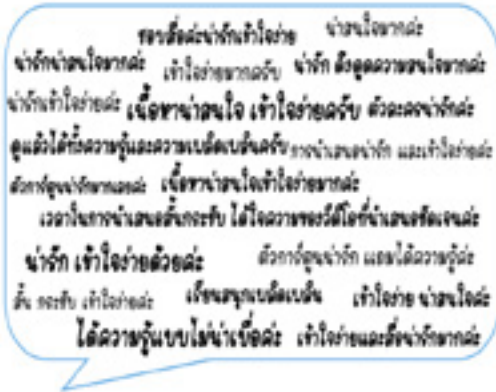
4.8 แนวทางในการขยายผล

กิจกรรมการเรียนการสอนและมีการบูรณาการ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning หรือ PjBL) สามารถเป็นตัวอย่างให้กับการจัดการศึกษาในหลักสูตรอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจภาพรวมของบทบาทหน้าที่และการนำความรู้ส่วนย่อยจากแต่ละวิชา ไปประกอบเป็นการใช้ทักษะความรู้โดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการสอนของหลักสูตรต่างๆ ในวิทยาลัย ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้จริง เป็นผู้มีทักษะเชี่ยวชาญในการทำงานและฝึกสหกิจตลอดชั้นปีที่ 4

นอกจากการขยายผลภายในหน่วยงาน ผู้สอนยังได้นำประสบการณ์และความรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและมีการบูรณาการ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning หรือ PjBL) ไปนำเสนออย่างหน่วยงานอื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัยและนอกมหาวิทยาลัย ดังนี้

การขยายผลให้กับการศึกษาในหลักสูตรของคณะต่างๆ เช่น เมื่อ 4 สิงหาคม 2564 ผู้สอนได้มีโอกาสเป็นวิทยากรบรรยายออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom ให้แก่นักศึกษา ชั้นปีที่ 2 รายวิชา 514262 เทคโนโลยีพื้นฐานสำหรับงานกายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบสื่อประสม (Multi-media)

ผู้สอนได้นำผลงานโครงการ *Project-Based Learning (PjBL)* เรื่อง “*Stay Safe and Stay Healthy*” เปิดเป็นกรณีศึกษา และหลังจากรับชม นักศึกษา ได้แสดงความเห็นที่มีต่อผลงาน เป็นข้อความผ่านช่องทาง Chat ของโปรแกรม Zoom ซึ่งผู้สอนได้รวบรวมไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนาปรับปรุงต่อยอด ดังนี้



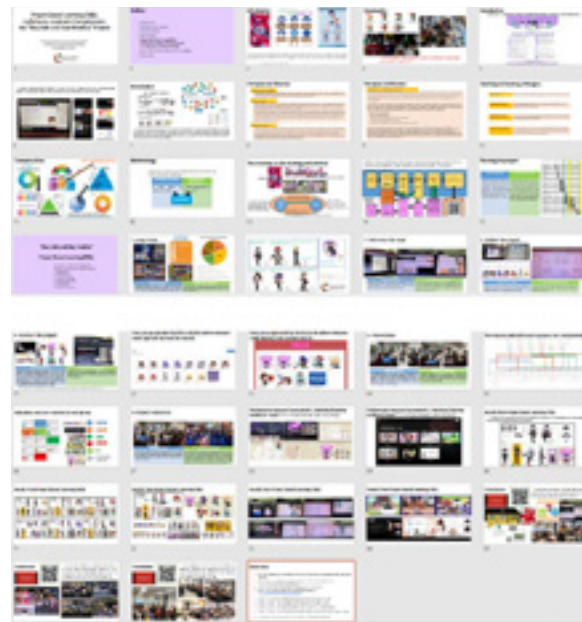
รูปที่ 22 ความเห็นของนักศึกษาจากการชมสื่อ ผลงานโครงการ *Project-Based Learning (PjBL)* เรื่อง “*Stay Safe and Stay Healthy*”

เลขที่นักศึกษา	ความคิดเห็น	มี	ไม่มี	ไม่มี
10-5845 Student1	สนใจมากและน่าสนใจมาก มีประโยชน์			
10-5810 Student2	ดีใจที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
10-5815 Student3	ดีใจที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0016 Student4	น่าสนใจมาก			✓
11-0019 Student5	น่าสนใจมาก			✓
11-0026 Student6	ดีใจที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0039 Student7	ดีใจที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0048 Student8	ดีใจที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0051 Student9	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0110 Student10	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0117 Student11	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0147 Student12	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0155 Student13	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0212 Student14	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0217 Student15	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0238 Student16	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0357 Student17	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0421 Student18	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0714 Student19	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		
11-0739 Student20	ดีมากที่ได้รู้เรื่องแบบนี้	✓		

รูปที่ 23 การวิเคราะห์ความเห็นของนักศึกษาจากการชมสื่อ ผลงานโครงการ *Project-Based Learning (PjBL)* เรื่อง “*Stay Safe and Stay Healthy*”

เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า นอกเหนือจากสื่อจะสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบสื่อแล้ว ความคิดเห็นส่วนใหญ่ของ

นักศึกษาที่มีต่อสื่อนี้ เช่น เนื้อหาเข้าใจง่าย ผลงานน่ารัก ตัวละครน่ารัก และสื่อมีความน่าสนใจ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนได้นำผลงานรวบรวมไปนำเสนอเพื่อแบ่งปันประสบการณ์ด้านวิชาการ เรื่อง *Project-Based Learning to Enhance Student's Competencies via “Stay Safe and Stay Healthy” Project*. ในการประชุมออนไลน์ International online Workshop on OBE and Online PBL Model: Design and Development for next Education เมื่อ 7 พฤษภาคม 2564 ให้กับนักวิชาการต่างประเทศในโครงการ Capacity building and ExchaNge towards attaining Technological Research and modernizing Academic Learning (CENTRAL)



รูปที่ 24 สไลด์นำเสนอ เรื่อง *Project-Based Learning to Enhance Student's Competencies via “Stay Safe and Stay Healthy” Project*.

(ข้อมูลส่วนนี้ปรับปรุงเมื่อ 10 สิงหาคม 2564)

4.9 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากปีการศึกษาที่ผ่านมา เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย ทั้งจากโรคระบาด สภาวะฝุ่น PM2.5 เหตุเพลิงไหม้อาคารเรียน และอื่นๆ รวมทั้ง ทุนสนับสนุน

จากมหาวิทยาลัยฯ ได้รับล่าช้าในช่วงหลังสอบกลางภาค ประกอบกับมีคำสั่งการเรียนออนไลน์ ทำให้ผู้สอนต้องนำแผนการบริหารจัดการวิชาที่ได้ออกแบบสำรองไว้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาโดยไม่กระทบต่อกิจกรรมการเรียนการสอน

5. สรุปผล และบทเรียนที่ได้รับ

การจัดให้นักศึกษาได้มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิชา ผ่านการทำโครงการงาน Project-Based Learning (PjBL) เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy” เป็นความท้าทายอย่างยิ่งสำหรับผู้สอน แม้จะมีประสบการณ์การจัดชั้นเรียนแบบ Active learning มาก่อน แต่ท่ามกลางสถานการณ์การระบาดของเชื้อ COVID-19 ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน การใช้ชีวิต ขวัญและกำลังใจของผู้เรียน การทำงานที่ต้องสื่อสารและประสานงานโดยผ่านการทำงานทางสังคม นับว่าเป็นอุปสรรคประการหนึ่งที่ยังต้องได้รับการแก้ไข ปัญหา ปรับปรุงและเรียนรู้ที่จะปรับตัวอยู่เสมอ จนกว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดทั่วโลกจะหมดไปและเมื่อมีปัจจัยหลายอย่างมารบกวนการจัดการเรียนรู้ เช่น กรณีเพลิงไหม้และคำสั่งการงดใช้สถานที่เรียนเพื่อความปลอดภัย หรือสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาวะฝุ่น PM2.5

การทำโครงการแบบบูรณาการจำเป็นต้องมีการวางแผนงานที่ดี มีแผนสำรองไว้กรณีเกิดเหตุหรือมีปัจจัยที่ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแผนงานผู้สอนต้องเตรียมกระบวนการต่างๆ สละสมไว้มากเพียงพอ เพื่อที่จะถูกนำออกมาใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนได้อย่างน่าสนใจตลอดทั้งภาคการศึกษา



รูปที่ 25 กิจกรรมในการเรียนในชั้นเรียนปกติ ต้องส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะ 4C

การกระตุ้นผู้เรียนด้วยการเสริมแรงทางบวก จะส่งผลให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปในทางที่ดี การนำโจทย์จริงจากอุตสาหกรรมหรือจากสถานการณ์ใกล้ตัวมาใช้ในชั้นเรียน ก็ช่วยเปิดประเด็นให้นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของการมีความรู้และการใช้ความรู้เพื่อสร้างสรรค์สังคมในแนวทางที่ผู้เรียนสามารถทำได้โดยไม่ได้เป็นการเพิ่มงานหรือเพิ่มภาระมากขึ้น เพียงแต่ต้องอาศัยการวางแผนร่วมกัน การทำข้อตกลงต่างๆ ความยืดหยุ่นที่ต้องยอมรับหากมีปัจจัยหรือสถานการณ์ใดไม่เป็นไปตามที่วางแผนหรือกำหนดไว้ทั้งหมดนี้คือแบบจำลองชีวิตจริง ที่นักศึกษาอาจจะพบเจอเมื่อก้าวสู่โลกแห่งการทำงานในชีวิตจริงภายนอกมหาวิทยาลัย ในอนาคต.



โครงการ Project-Based Learning (PjBL)
เรื่อง “Stay Safe and Stay Healthy”

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. The Clearing House, A Journal of Educational Strategies. Issues and Ideas 83(2), 39-43.

[2] Forum, W. E. (2016). New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf

[3] Howland, J. J. (2012 (4th Ed.)). Meaningful learning with technology. Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall.

[4] Skills, A. A. (2010). 21st Century Knowledge And Skills In Educator Preparation. Retrieved from http://www.p21.org/storage/documents/aacte_p21_whitepaper2010.pdf

การใช้แบบจำลองผังโรงงาน ร่วมกับสื่อออนไลน์ ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มในกระบวนวิชา 601346 การแปรรูปอาหาร 3

รวีศ ทัศคร

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ 2 ถ.เลียบคลองชลประทาน ต.แม่เหียะ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50100

E-mail: digitalkrashed@gmail.com, ravis.t@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชาการแปรรูปอาหาร 3 ด้วยการใช้สื่อการสอนออนไลน์ ร่วมกับการบรรยายผ่าน Zoom ในช่วงสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม การใช้แบบจำลองผังโรงงาน และการใช้เครื่องมือจำลองผลการจัดวางผังโรงงานด้วย EXCEL รวมถึงการติดต่อผ่านกลุ่มวิชาเรียนในสื่อเครือข่ายสังคมออนไลน์ พบว่าผลการประเมินตนเองของนักศึกษาด้วยการประเมินแบบบูรณาการ Holistic Rubric ได้คะแนนเฉลี่ย 2.79 นักศึกษามีผลการเรียนสูงขึ้น ในหัวข้อการวางผังโรงงาน นักศึกษาในปีการศึกษา 2563 ทั้งหมดมีผลการเรียนรู้ที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป เมื่อเทียบกับก่อนการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ ซึ่งในปีการศึกษา 2562 พบว่ามีนักศึกษากำหนดร้อยละ 85.94 ของจำนวนทั้งหมดมีผลการเรียนรู้ในระดับนี้ และนักศึกษาที่เหลือจำนวนร้อยละ 12.5 มีผลการเรียนรู้ที่ร้อยละ 75 – 79.99 และจำนวนร้อยละ 1.56 มีผลการเรียนรู้ที่ร้อยละ 60 -64.99 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การวางผังโรงงาน, ZipGrade, EXCEL, flipped classroom, TBL, food processing, MBL, CRAFT

1. บทนำ

ความเป็นมาของการปรับกระบวนการสอนในกระบวนวิชา Food Processing 3 รหัสกระบวนวิชา 601346 คือ ในกระบวนวิชานี้ที่เคยมีการจัดการเรียนการสอนมา จะเป็นการบรรยายถ่ายทอดความรู้ ประกอบกับวิดีโอที่เปิดให้ชมในช่วงบรรยาย ซึ่งมีเนื้อหาแบบบรรยาย และท่องจำในการสอบวัดผล ซึ่งทำให้นักศึกษาขาดความกระตือรือร้น และมีผลการศึกษาน่าสนใจไม่สูงมากนัก จึงมีแนวคิดในการนำเครื่องมือมาช่วยการเรียนรู้ในแบบกรณีศึกษาผ่านการเรียนรู้เป็นทีม หลังจากนักศึกษาเรียนออนไลน์ด้วยระบบ Zoom ทำกิจกรรม active learning ด้วยตนเองมาแล้ว ก่อนช่วงบรรยาย

คำว่าจัดการเรียนรู้เชิงรุก(active learning) อาจเรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ และคิดทบทวน วิเคราะห์ ในโจทย์ปัญหา หรืองานที่ตัวเองได้ลงมือศึกษาหรือกระทำไป จากนั้นจะมีการสังเคราะห์ให้เกิดทักษะความชำนาญ เกิดองค์ความรู้ หรือตกผลึกทางความคิดด้วยการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนในห้องเรียน

ในงานตีพิมพ์ของ McKinney และ Heyl [3] ได้มีการกล่าวถึงเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ active learning เอาไว้หลายลักษณะ หนึ่งในนั้นคือการเรียน

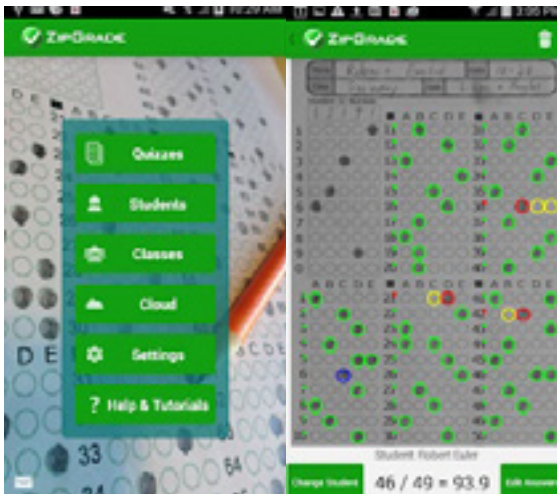
รู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) ซึ่งให้นักศึกษาหรือนักเรียน อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา แล้ววิเคราะห์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม ก่อนนำเสนอแนวคิดเห็นนั้นต่อผู้เรียนทั้งหมด นอกจากนี้ ยังมีรูปแบบการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (concept mapping) ที่ให้นักศึกษาออกแบบผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา โดยอาจทำการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม (Team based learning, TBL) หรือทำเดี่ยว จากนั้นนำเสนอ และอภิปรายในชั้นเรียน

2. หลักการที่นำมาใช้ปรับการเรียนการสอน

แนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานที่อาจนำมาประยุกต์ใช้หรือต่อยอดได้ มีดังต่อไปนี้

2.1 การลดเวลาการตรวจ โดยอาศัยแอป ZipGrade

ในส่วนของการสอบส่วนเนื้อหาที่มีการบรรยายได้ใช้แอป ZipGrade เช่นเดียวกับโครงการที่ผ่านมา [1] ซึ่งสามารถลดเวลาการตรวจข้อสอบลงได้อย่างมาก



รูปที่ 1 แสดงแอป ZipGrade

2.2 การใช้ระบบการเรียนออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม (TBL) และการจัดการเรียนการสอนโดยมีแบบจำลองเป็นฐาน (Model-based learning)

ในการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชานี้ เดิมได้มีการวางแผนการเรียนการสอนทั้งด้วยระบบ

ออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom และการเรียนการสอนในห้องบรรยายตามปกติ ก่อนจะให้ศึกษารับหัวข้อที่เป็นกรณีศึกษาในการออกแบบวางผังโรงงานไปทำ เพื่อนำเสนอในช่วงปลายภาคโดยเมื่อนักศึกษาได้ทำงานกลุ่มในแบบโครงการนำเสนอ (Term project) นักศึกษาจะต้องทำแบบจำลองโรงงาน ตามหลักการออกแบบวางผังโรงงานอาหาร ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ active learning แต่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 ด้วยคำสั่งมหาวิทยาลัย จึงได้ปรับการเรียนการสอนเป็นผ่านระบบ Zoom เกือบทั้งหมด ยกเว้นในชั่วโมงที่จัดกิจกรรมสอนบรรยายโดยใช้รูปแบบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

ในส่วนของเนื้อหาการบรรยายที่จัดสอบวัดผลออนไลน์ด้วย cmu exam moodle นั้น ก่อนการบรรยายออนไลน์ นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้ชมวิดีโอทัศน์การบรรยาย ก่อนบรรยายผ่านแอปพลิเคชัน zoom

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนวิชา

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำการปรับปรุงจากเดิม ที่ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 การเรียนรู้ด้วยตนเองแบบห้องเรียนกลับด้านผ่านสื่อวิดีโอทัศน์ และการเรียนการสอนผ่านแอปพลิเคชัน zoom

นักศึกษาได้รับมอบหมายให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านวิดีโอทัศน์ และเอกสารประกอบการสอนในรูปแบบไฟล์ pdf และ powerpoint จากนั้นมีการเรียนด้วยการบรรยายผ่าน Zoom และอาศัยกิจกรรมเล่นเกมในการถามเพื่อดึงดูดความสนใจผู้เรียน และประเมินผลของกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการจัดสอบออนไลน์ผ่านระบบ cmu exam moodle



รูปที่ 2 ตัวอย่างการใช้สื่อวิดีโอทัศน์บรรยายออนไลน์ในหัวข้อการควบคุมกระบวนการด้วยระบบอัตโนมัติ (บน) และ QR code เพื่อยลีสต์สื่อการสอนในหัวข้อดังกล่าว (ล่าง)

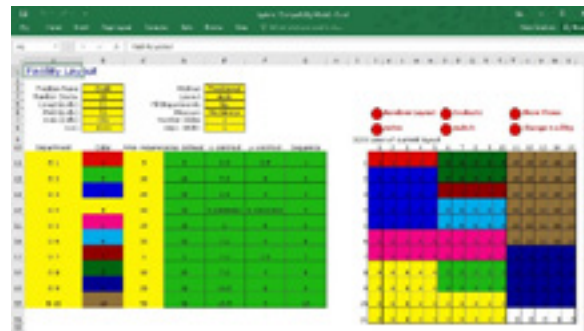
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีมด้วยการจำลองผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป EXCEL

ในการเรียนรู้ด้วยการจำลองผลการจัดวางผังโรงงานที่วิเคราะห์โดยอาศัยแผนภูมิจาก-ไป ของระยะทางระหว่างพื้นที่ หรือแผนกต่าง ๆ ในสวนการผลิตจะมีการให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยเทคนิค CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เสนอโดยอาร์มัวร์, บุปฟา และวอลล์แมน ในปี 1963 โดยอาศัยการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนย้ายของระหว่างแผนกต่าง ๆ ในโรงงาน และปริมาณการขนถ่ายของในโรงงานระหว่างแผนกต่าง ๆ ที่มีข้อมูลระบุไว้ในแผนภูมิจาก-ไป เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางผังโรงงาน โดยมีเป้าหมายในการลดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายของลงให้ได้มากที่สุด โดยมีขั้นตอนตามลำดับคือ หาจุดศูนย์กลาง(centroid) ของแต่ละแผนกในโรงงาน จากนั้นหาระยะในแนวตั้งฉากระหว่างจุดศูนย์กลางของแต่ละแผนก แล้วจึงคำนวณค่าใช้จ่ายของการวางผัง (Layout) ปัจจุบันออกมาด้วยสูตรการคำนวณ [2]

จากนั้นมอบหมายให้นักศึกษาลองสลับแผนกที่ติดกัน หรือมีพื้นที่เท่ากัน และคำนวณอีกครั้ง เลือกรการสลับที่มีค่าลดลงมากที่สุด และทำซ้ำแต่ต้นไปเรื่อย ๆ จนกว่าค่าใช้จ่ายจะไม่สามารถลดต่ำลงได้อีก

นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้ทดลองทำโจทย์ที่ง่ายที่สุด คือมีแผนกเพียง 4 แผนกในการสลับ จากนั้นจะได้รับไฟล์โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้เป็นเครื่องมือในการคำนวณ CRAFT ในกรณีที่มีแผนกจำนวนมาก ซึ่งจะคำนวณเองได้ยาก เครื่องมือนี้เป็นไฟล์ชื่อ “LAYDEM” ซึ่งจัดทำโดย พอล เอ. เจนเซน จากมหาวิทยาลัยเท็กซัส [2]

นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานของเครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ CRAFT ด้วย EXCEL ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3 และผู้สอนสาธิตให้เห็นถึงข้อดีของการใช้โปรแกรมเพื่อลดความยุ่งยากในการคำนวณด้วยตนเอง จากนั้นนักศึกษาจะได้รับการมอบหมายให้ใช้เครื่องมือนี้ในการทำโครงการ(Term Project) ที่จะต้องทำเพื่อนำเสนอต่อไป



รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอการทำ CRAFT โดยการอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลในแผนภูมิจาก-ไป ด้วยโปรแกรม laydem ใน EXCEL

สีต่าง ๆ ในรูปที่ 3 แสดงถึงแผนกต่าง ๆ ในโรงงาน ซึ่งโปรแกรมจะจัดการสลับตำแหน่งโดยอัตโนมัติจนกว่าจะได้ผังที่มีค่าใช้จ่ายในการขนย้ายสิ่งของและวัสดุที่น้อยที่สุด ซึ่งเงื่อนไขต่าง ๆ นักศึกษาจะต้องเป็นผู้กำหนดด้วยตนเองจากการประชุมกลุ่ม

3.3 การเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีมโดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน และการนำเสนอโครงการในขั้นตอนสุดท้าย

ในการจัดกิจกรรมเชิงการอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมในขั้นตอนถัดมา ต่อจากการประชุมกลุ่ม เพื่อวางแผนการวางผังโรงงาน ด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ แผนภูมิจาก-ไป และแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน รวมถึงการใช้เทคนิค CRAFT ในการวิเคราะห์แผนภูมิ จาก-ไป นักศึกษาจะมีการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม workshop การวางผังส่วนการผลิต โดยการใช้แบบจำลองอย่างง่ายดังแสดงไว้ใน รูปที่ 4



รูปที่ 4 กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้แบบจำลองเป็นฐาน (MBL) ในการออกแบบวางผังโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร หลังจากได้ข้อมูลการจัดวางผังโรงงานด้วยเทคนิค CRAFT ด้วยโปรแกรม laydem ในกิจกรรมก่อนหน้า

กิจกรรมในรูปที่ 4 นั้น นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้ใช้แบบจำลองอย่างง่ายในการทดลองออกแบบวางผังโรงงานตามโจทย์ที่ได้รับในตอนต้นของภาคการศึกษาโดยทำงานเป็นทีมเพื่อที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสังเคราะห์ผังโรงงานที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลการตัดสินใจจากเครื่องมือต่าง ๆ ที่ได้ประชุมกันในการเรียนครั้งก่อน ๆ มาตามลำดับ รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการทำ CRAFT ด้วยโปรแกรม laydem ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผังโรงงานที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุมากที่สุด

ในขั้นตอนท้ายสุดของกระบวนการ ในช่วงปลายภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องนำเสนอโครงการงานการออกแบบวางผังโรงงาน โดยนำความคิดรวบยอดที่ตกผลึกจากกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมด เพื่อทำแบบจำลองโรงงาน ทั้งในส่วนของสายการผลิตในอาคารฝ่ายผลิต และแบบจำลองของบริเวณโดยรอบโรงงาน เพื่อนำเสนอหน้าชั้นบรรยาย ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 รูปบน : กิจกรรมนำเสนอโครงการงาน(Term Project) แสดงแบบจำลองผังโรงงานของนักศึกษา กลุ่มต่าง ๆ

รูปกลาง : ลักษณะของแบบจำลองอาคารการผลิตที่จัดวางผังโดยอาศัยข้อมูลที่สังเคราะห์แนวคิดได้จากกิจกรรม workshop การจัดวางผังด้วยการทำ CRAFT ดังแสดงในรูปที่ 4

รูปล่าง : ลักษณะแบบจำลองบริเวณรอบโรงงาน แสดงให้เห็นถึงการวางแผนการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงการขนถ่ายวัตถุดิบ การกระจายสินค้า พื้นที่สวนหย่อม และระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงาน



รูปที่ 6 QR code สำหรับชมตัวอย่างการนำเสนอโครงการงานวางผังโรงงานของนักศึกษา

4. ผลที่ได้รับ

4.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในส่วนของผลการเรียนการสอนที่ผู้สอนรับผิดชอบในกระบวนวิชา 601346 กระบวนการแปรรูปอาหาร 3 มีสัดส่วนคะแนนร้อยละ 50 ของกระบวนวิชา แบ่งออกเป็น

1) คะแนนสอบออนไลน์ผ่านระบบ CMU Exam Moodle ในหัวข้อที่สอนออนไลน์ผ่าน Zoom และ Flipped Classroom โดยวิดิทัศน์ประกอบการสอนออนไลน์ภายหลัง ในหัวข้อ การซุบและการเคลือบและกระบวนการแปรรูปแบบใหม่ ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนร้อยละ 26.67 ของกระบวนวิชา

2) คะแนน Flipped Classroom โดยใช้คลิปวิดิทัศน์ให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองทั้งหมด และทำ Quiz ออนไลน์ภายหลัง ในหัวข้อการควบคุมแบบอัตโนมัติ ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนร้อยละ 6.67 ของกระบวนวิชา

3) คะแนนการเรียนผ่านกิจกรรมแบบ Active learning ในหัวข้อการออกแบบวางผังโรงงาน โดยทำกิจกรรม 3.1) workshop เพื่อวิเคราะห์การวางผังด้วย

เทคนิค ดังรูปที่ 3 CRAFT 3.2) การประชุมกลุ่มย่อย เพื่อออกแบบแผนภูมิจาก-ไป และแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน 3.3) การใช้แบบจำลองอย่างง่ายเพื่อวางผังส่วนการผลิต ดังรูปที่ 4 และท้ายสุด 3.4) การใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากกิจกรรมในข้อ 3.1 – 3.3 มาสังเคราะห์ความคิดรวบยอด และนำเสนอแบบจำลองผังโรงงานที่สมบูรณ์ ดังรูปที่ 5 ช่วงปลายภาคการศึกษา ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนร้อยละ 16.66 ของกระบวนวิชา

การให้ลำดับชั้น หรือตัดเกรด เป็นการตัดเกรดแบบอิงเกณฑ์ และมีการประเมินผลต่อผู้เรียนด้วยแบบสอบถามที่มีการให้คะแนนแบบ rubric

4.2 ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เข้าร่วมในโครงการจัดการเรียนรู้ในแบบ active learning flipped classroom อาจไม่ทำให้นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยรวม สูงสุด หรือต่ำสุด ในส่วนที่ผู้สอนรับผิดชอบแตกต่างกันมากนักเมื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอนของทั้งสองปีการศึกษาคือ 2562 และ 2563 ดังนี้

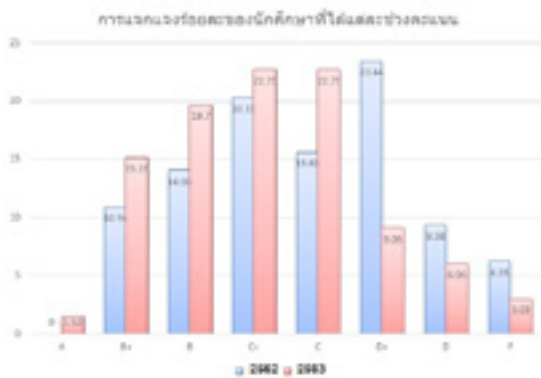
ตารางที่ 1 คะแนนสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยในส่วนที่ผู้สอนรับผิดชอบ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 ของกระบวนวิชา เทียบระหว่างสองปีการศึกษา 2562 และ 2563

ปีการศึกษา	2562	2563
คะแนนต่ำสุด	43.05	47.06
คะแนนสูงสุด	79.43	83.29
คะแนนเฉลี่ย	63.46	66.33

จะเห็นว่า คะแนนสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย มีค่าตัวเลขเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่เมื่อดูจากแนวโน้มผลการเรียนรู้ของหลายกระบวนวิชาในปีการศึกษา 2563 ที่ผ่านมา ในวิชาอื่น ๆ ของสาขาวิชา จะพบว่า นักศึกษาที่เป็นรุ่นปัจจุบัน มีการทำคะแนนได้น้อยกว่ารุ่นที่ผ่านมาในปีการศึกษา 2562 อยู่มากในภาพรวม การที่คะแนนที่ได้รับมีตัวเลขใกล้เคียงกัน เทียบกับนักศึกษาในปี 2562 ที่ได้คะแนนในภาพรวมในวิชาอื่นมากกว่า จึงน่าจะบ่งชี้ได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สามารถดึงดูดผู้เรียนที่มีศักยภาพในการเรียนน้อยกว่า ให้ได้ผลลัพธ์ในการเรียนที่ดีขึ้น

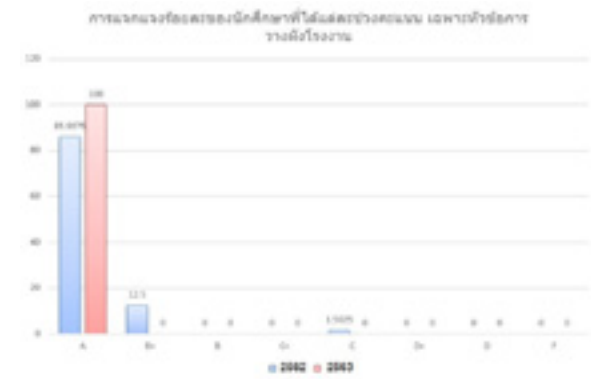
โดยเมื่อเปรียบเทียบการแบ่งคะแนนเทียบตาม ร้อยละคะแนนที่ได้ต่อคะแนนเต็ม ในช่วงคะแนน ต่าง ๆ โดยคิดเฉพาะส่วนที่ผู้สอนรับผิดชอบ นำมาปรับ เป็นคะแนนเต็ม 100 และทดลองคิดผลการเรียนแบบ การให้ลำดับขั้นตามเกณฑ์ตามช่วงคะแนน (A = 80 - 100; B+ = 75 - 79.99; B = 70 - 74.99; C+ = 65 - 69.99; C = 60-64.99; D+ = 55-59.99 ; D = 50 - 54.99 และ F = 0 - 49.99) จะได้ผลดังนี้

จากข้อมูลจะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบนักศึกษา ที่มีจำนวนผู้เรียนใกล้เคียงกันได้แก่ 66 คน ในปี 2563 และ 64 คน ในปี 2562 และมีการปูพื้นความรู้ต่าง ๆ มาในหลักสูตรเดียวกัน พบว่าเมื่อดูคะแนนการวัดผล รวมทุกหัวข้อที่เรียนจะได้ผลดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงการกระจายของร้อยละของจำนวน นักศึกษาที่ได้ในแต่ละช่วงคะแนน เทียบนักศึกษาที่ เรียนในปีการศึกษา 2562 ที่มีการจัดการเรียนการสอน บรรยายและจัดสอบแบบเดิมโดยมีออนไลน์เป็นส่วน น้อย และปีการศึกษา 2563 หลังการปรับการเรียน การสอนเป็นแบบ Active learning ชนิดใช้แบบจำลอง เป็นฐานและการทำโครงการ / Flipped Classroom จากรูปที่ 7 จะเห็นว่าในปี 2562 ส่วนใหญ่ของ นักศึกษาอยู่ในช่วงคะแนน C+ (13 คน คิดเป็น 20.31%) C (10 คน คิดเป็น 15.63%) และ D+ (15 คน คิดเป็น 23.44%) ในขณะที่ปี 2563 นักศึกษาส่วน ใหญ่จะอยู่ในช่วงคะแนน B+ (10 คน คิดเป็น 15.15%) B (13 คน คิดเป็น 19.70%) C+ (15 คน คิดเป็น 22.73%) C (15 คน คิดเป็น 22.73%)

จะเห็นได้ชัดเจนว่า เมื่อมีการปรับการเรียน การสอนเป็นแบบห้องเรียนกลับด้าน และการจัดการเรียน รู้เชิงรุก ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่มีการขยับช่วงคะแนน ขึ้นมาในช่วงคะแนนการวัดผลที่สูงขึ้น เมื่อคิดเฉพาะ ส่วนเนื้อหาในภาพรวมที่ผู้สอนรับผิดชอบในกระบวน วิชา นี้ และหากพิจารณาคะแนนเฉพาะในหัวข้อ การ ออกแบบวางแผนผังโรงงาน จะพบว่านักศึกษาในปีการ ศึกษา 2563 ทั้งหมดมีผลการเรียนรู้ที่ร้อยละ 80 ขึ้น ไป เมื่อเทียบกับก่อนการปีการศึกษา 2562 ที่มี นักศึกษาจำนวนร้อยละ 85.94 ของจำนวนทั้งหมดที่ มีผลการเรียนรู้ร้อยละ 80 แต่ยังมีบางส่วนที่มีผลการ เรียนรู้ต่ำกว่าร้อยละ 80 ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการกระจายของคะแนนเฉพาะหัวข้อการ ออกแบบวางแผนผังโรงงาน ที่นักศึกษากระบวนวิชานี้ได้ ในปีการศึกษา 2562 ก่อนทำการจัดการเรียนรู้แบบ ใหม่ และในปีการศึกษา 2563 หลังจากที่ได้ทำการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ active learning/ flipped classroom

ในการให้นักศึกษาประเมินตนเอง ผ่าน แบบสอบถาม โดยการประเมินแบบรูปรีคชนิด Holistic Rubric แบบ 4 ระดับคะแนนคุณภาพ คือ 4(ดีมาก) 3(ดี) 2(พอใช้) และ 1(ควรปรับปรุง) ได้ผลดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยรวมในคำถามประเมินตนเอง

ประเด็นที่ประเมินตนเอง	ผู้ตอบร้อยละ 62 คะแนนเฉลี่ย รวม(เต็ม 4 คะแนน)
1. ความรู้ความเข้าใจหลังเรียน เทียบกับก่อนเรียน	2.83
2. ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลของนศ.	2.53
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม	3.08
4. ความตั้งใจเรียนรู้	2.32
5. ความตรงต่อเวลา	3.21
6. ความรับผิดชอบของกลุ่มต่องานที่ได้รับมอบ	3.51
7. ระดับการปรับตัวเข้ากับ Flipped classroom และการสอบผ่าน exam moodle	2.22
8. การเรียนรู้ด้วยตนเองนอกชั่วโมงเรียน	2.82
9. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม Active Learning ด้วยการประชุมกลุ่ม การทำ workshop และการนำเสนอโครงการ	2.63

จากคะแนนเฉลี่ยรวมทุกประเด็นที่ประเมินตนเอง พบว่าผู้เรียนประเมินตนเองอยู่ที่ระดับ 2.79 ซึ่งอยู่ระหว่างระดับ พอใช้ กับ ดี ซึ่งส่วนที่ประเมินตนเองน้อยที่สุดคือการปรับตัวเข้ากับ flipped classroom และการสอบออนไลน์ผ่าน moodle ซึ่งได้คะแนน 2.22

5. สรุป

5.1 บทเรียนที่ได้รับ

ในการจัดการเรียนการสอนที่ได้จัดทำในโครงการนี้ พบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบทบาทผสมผสานกัน เช่น การใช้กรณีศึกษา การเรียนแบบใช้แบบจำลองเป็นฐาน การเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นทีม การใช้เครื่องมือจำลองผลการวางแผนในคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้นักศึกษามีผลการ

เรียนรู้ได้เกินร้อยละ 80 นอกจากนี้การเรียนออนไลน์แบบห้องเรียนกลับด้าน ประกอบกับการบรรยายสรุป และจัดการเรียนรู้แบบอภิปรายในชั้นเรียน จะช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน และทำการตอบคำถามท้ายบทเรียน(quiz) ผ่านระบบออนไลน์เพียงประการเดียว

5.2 แนวทางในการขยายผล

จากการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ พบว่ากิจกรรม active learning การออกแบบวางแผนโครงการ มีแนวทางที่ใช้งานได้ดีแล้วในปัจจุบัน หัวข้อต่อไปที่ควรจะต้องจัดกิจกรรมแบบ active learning แต่ยังไม่ได้กระทำให้ลุล่วงไปในโครงการนี้เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของวันหยุด และสถานการณ์โควิด คือหัวข้อระบบการควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งในปีการศึกษาต่อไป จะมีการปรับการเรียนจากห้องเรียนกลับด้านและการตอบคำถามท้ายบทเรียน ผ่านระบบออนไลน์ เป็นการมอบอุปกรณ์ IoT ที่เป็นชุดสาธิตการควบคุมอัตโนมัติ เช่น Arduino แก่นักศึกษาแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้เขียนโค้ดอย่างง่าย เพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจวัดในระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม และทำงานนำเสนอเป็นคลิปออนไลน์ ก่อนอภิปรายในห้องต่อไป

5.3 ปัญหา และอุปสรรค

อุปสรรคที่พบในเนื้อหาส่วนบรรยายออนไลน์ ในหัวข้อการชูปเคิลือบ การควบคุมแบบอัตโนมัติ และการแปรรูปอาหารด้วยวิธีใหม่ ผ่าน Zoom หรือผ่านวิดีโอทัศนออนไลน์ และจัดสอบผ่าน CMU Exam moodle คือ นักศึกษาหลายส่วนยังขาดความตั้งใจ และกระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหา ซึ่งอาจมีความเป็นไปได้ว่าจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปีการศึกษาตามนโยบายของฝ่ายบริหารของคณะ ทำให้การดูแลควบคุมนักศึกษากระทำไม่ได้ทั่วถึงเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนในช่วง 5 – 10 ปีก่อน ที่มีจำนวนนักศึกษาในแต่ละรุ่นน้อยกว่า ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด – 19 ทำให้ทาง

มหาวิทยาลัยประกาศในจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นเวลานาน ทำให้นักศึกษาหลายส่วนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนผ่านทางออนไลน์ ซึ่งเห็นได้ชัดมากขึ้นในปัจจุบัน โดยผู้สอนจะปรับปรุงการสอนในปีการศึกษาต่อไป เพื่อให้ดึงดูดความสนใจในการเรียนออนไลน์ให้มากขึ้นผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไป ในส่วนของเนื้อหาหัวข้อการออกแบบวางแผนโรงงาน ที่มีการทำ workshop เรียนรู้ผ่านเครื่องมือ CRAFT ใน EXCEL การประชุมกลุ่มย่อย และการนำเสนอโครงการ พบว่านักศึกษามีการสะท้อนคิดว่า มีเวลาในการทำงานน้อยเกินไป เนื่องจากการประกาศวันหยุด และมีสถานการณ์โควิด ที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่ควรจะต้องมาพบ และอภิปรายในชั้นเรียน กระทบได้น้อยครั้งลงมาก ที่ เพราะต้องมีการจัดวางผังบนกระดาน และมีปฏิสัมพันธ์กันต่อหน้า ทดลองเปลี่ยนโดยใช้มือจับชิ้นส่วนต่าง ๆ ลองเปลี่ยนดูให้เห็น ซึ่งการ

ประชุมกลุ่มออนไลน์ไม่อาจทดแทนการประชุมพบกันจริง ๆ ในชั้นเรียนได้ในการสังเคราะห์ความคิดในการออกแบบผังโรงงาน ซึ่งเป็นเหตุสุดวิสัย แต่จะมีการปรับปรุง โดยผู้สอนอาจปรับลดการบรรยายผ่าน Zoom และจัดอภิปรายแยกเป็นกลุ่มย่อยผ่าน Zoom โดยจัดตารางเวลาเพิ่มให้ เพื่อให้ดูแลได้ทั่วถึง และอาจใช้เครื่องมืออื่นที่อาจทดแทนได้มาใช้ทดแทนกิจกรรม workshop ในชั้นเรียนต่อไป หากสถานการณ์โควิดยังยืดเยื้อต่อไปอีกหลายปีข้างหน้า

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการใคร่ขอขอบพระคุณ ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสนับสนุนทุนในการจัดทำโครงการ และคำแนะนำปรึกษาในการจัดทำโครงการ รวมถึงการจัดการอบรมเทคนิควิธีการจัดทำสื่อการสอนต่าง ๆ ซึ่งทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

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

[2] ประจวบ กล่อมจิตร (2555). การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต และความปลอดภัย. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด (มหาชน) กรุงเทพมหานคร.

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

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ วิชาการสื่อสารและการนำเสนองานออกแบบ

รัฐพงษ์ อังกลสิทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ วิชาการสื่อสารและการนำเสนองานออกแบบ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเน้นการสร้างสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพสถาปัตยกรรมในกระบวนการเรียนรู้แบบ “Active Learning” โดยที่ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง Student-centered และผู้สอนคอยแนะนำในชั้นเรียนแทน ร่วมกับการใช้เครื่องมือสื่อสาร ICT-integrated Learning และการสร้างสภาพแวดล้อมตามบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงทักษะการดำเนินชีวิต ในโลกศตวรรษที่ 21 โดยแบ่งวิธีการเรียนการสอนออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

(1) Learn to Question การสร้างประเด็นคำถามและคาดเดาคำตอบ โดยการปูพื้นฐาน ความรู้ความ เข้าใจทางด้านการออกแบบทัศนศิลป์ (Visual Art) ตั้งแต่การ พื้นฐานการออกแบบ องค์ประกอบและทฤษฎีต่าง ๆ โดยวิธีการฝึกตั้งคำถามและการคาดเดาคำตอบในห้องเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

(2) Learn to Search การสืบค้นและรวบรวมความรู้ เป็นการพัฒนาความรู้เรื่องการวางแผน และออกแบบ ทัศนศิลป์เพื่อตอบสนองความต้องการของในหลากหลายรูปแบบ โดยอาศัยการสืบค้นในห้องเรียน จากการเชิญ วิทยากรมาบรรยาย และเล่าเรื่องราวประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบ การสืบค้นกรณีศึกษาจากห้องสมุด และ นอกห้องเรียน จากการศึกษาดูงานในงานออกแบบจริงและการสัมภาษณ์ข้อมูลที่เป็น และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบทัศนศิลป์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจสถานการณ์ และตระหนักถึงความหลากหลายในการออกแบบ ทัศนศิลป์

(3) Learn to construct การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นตอน การจัดทำรายงาน การวิเคราะห์การออกแบบทัศนศิลป์ที่ตนเองสนใจ เพื่อนำมาวิพากษ์และปรับปรุง โดยการจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความ สนใจในงานออกแบบเดียวกันและนำเสนอผลงานแนวคิดในห้องเรียน

(4) Learn to communicate การเรียนรู้และนำเสนอ เป็นขั้นตอนในการนำเสนอผลงาน การออกแบบ ทัศนศิลป์ในรูปแบบสื่ออาทิเช่น Power Point หรือสื่อต่าง ๆ

(5) Learn to Service การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่ได้ไปแบ่งปัน และแลกเปลี่ยนกันในห้องเรียน

1. บทนำ

การนำเสนอและนวัตกรรมที่จะทำให้ผู้เรียน สามารถเข้าใจเป้าหมายของวิชาและการประยุกต์ใช้ใน วิชาชีพมากยิ่งขึ้น และสร้างสรรค์สื่อสำหรับผู้เรียนใน ศตวรรษที่ 21 ให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง student centered มากที่สุด จากการใช้แนวคิดแบบ Flipped Classroom ซึ่งแบ่งออกเป็นทักษะ ๓ ด้าน ได้แก่

(1) ทักษะด้านสารสนเทศ (Information Literacy) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงระบบสารสนเทศที่มีอยู่ และจัดการสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น E-learning, Facebook, Group Chat, YouTube, twitter, Google เป็นต้น

(2) ทักษะด้านสื่อ (Media Literacy Skills) เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์และสร้างสื่อได้ เช่น การโฆษณา

โครงการอสังหาริมทรัพย์ จากโปสเตอร์, Clip โฆษณา, Presentation ฯลฯ

(3) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT Literacy) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้าง Activities ในระบบ CMU-online Activity (study & Evaluation), Kakoot.com, การค้นหาจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. บทบาทของผู้สอน

ที่ปรึกษา (Advisor) หรือ ผู้ช่วยฝึกฝน (Trainer) ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในแนวทาง หรือทิศทางที่สนใจ ถูกต้อง และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

1) ประเมินผ่านตามระดับชั้น และไม่เกินไปตามระเบียบห้องสอบ หรือมีการสอบวัดผลนอกห้องเรียน

2) การเรียนการสอนที่ลดปริมาณการบรรยายของผู้สอน แต่เน้นผู้เรียนมีบทบาทมากยิ่งขึ้น ไม่ใช่แค่ภายในห้องเรียน แต่สามารถสร้างประสบการณ์ภายนอกห้องเรียนได้

3) การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้จากความรู้ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

3. เป้าหมายการสร้างผลลัพธ์ร่วมกับผู้เรียน

การออกแบบการวัดคุณภาพของนักศึกษาทั้ง ๕ ด้าน สามารถสร้างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นตามลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน โดยการสร้างผลลัพธ์ทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มร่วมกัน แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ คือ Excellent, Competent, Needs work ดังนี้

- (1) Knowledge / Understanding (20%)
- (2) Thinking / Inquiry (30%)
- (3) Communication (20%)
- (4) Use of Visual aids (20%)
- (5) Presentation skills (10%)

• กิจกรรมในขั้นตอนการถ่ายทอดองค์ความรู้ และทักษะในกระบวนการวิชาแก่นักศึกษา
ขั้นตอนการเรียนรู้

(1) Learn to Question การสร้างประเด็นคำถามและคาดเดาคำตอบ เป็นการปูพื้นฐานความเข้าใจในเรื่องการตั้งถิ่นฐานและที่อยู่อาศัย และออกไปค้นหาคำตอบ จากสื่อต่างๆ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้อยู่อาศัยจริง ภายนอกห้องเรียนและสภาพแวดล้อมในความเป็นจริง

ทักษะการพัฒนาผลการเรียนรู้

- คุณธรรม จริยธรรม
- ความรู้
- ทักษะทางปัญญา

(2) Learn to Search การสืบค้นและรวบรวมความรู้ เป็นการฝึกทักษะการวิเคราะห์และการคิด เพื่อหาข้อมูลที่สนใจ และเป็นเหตุเป็นผลกับโจทย์ที่กำหนด และเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่มากที่สุด จากแหล่งความรู้รอบตัว

ทักษะการพัฒนาผลการเรียนรู้

- คุณธรรม จริยธรรม
- ความรู้
- ทักษะทางปัญญา
- ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(3) Learn to construct การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ เป็นการจัดระเบียบแผนงาน การวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน และการจำลองสถานการณ์การทำงาน การออกแบบโครงการ และการสร้างสรรค์ผลงานด้านที่อยู่อาศัยที่หลากหลายร่วมกับผู้อื่น

ทักษะการพัฒนาผลการเรียนรู้

- คุณธรรม จริยธรรม
- ความรู้
- ทักษะทางปัญญา
- ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(4) Learn to communicate การเรียนรู้และนำเสนอ เป็นการเสริมทักษะด้านการสื่อสาร เพื่อการเรียนรู้ที่กว้างขวางและการนำเสนอผลงานที่หลากหลายมากขึ้น โดยการทำแนวคิดด้านความร่วมมือของเครือข่าย ASEAN+ 3 โครงการ Asian Rim International Seminar ที่จัดขึ้นทุกปีในประเทศญี่ปุ่น ให้เกิดการพัฒนาร่วมกันทั้งวิชาการและความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยในลักษณะของ Inbound และ Outbound ที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น

ทักษะการพัฒนาผลการเรียนรู้

- คุณธรรม จริยธรรม
- ความรู้
- ทักษะทางปัญญา
- ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ทักษะพิสัย

(5) Learn to Service การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม เป็นการต่อยอดผลงานการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนสู่สังคม ซึ่งอาจจะไม่ใช่ทั้งหมดของการออกแบบ แต่สามารถนำบางส่วนของการศึกษาและออกแบบเหล่านั้น เผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์ในสังคมได้ต่อไป

ทักษะการพัฒนาผลการเรียนรู้

- คุณธรรม จริยธรรม
- ความรู้
- ทักษะทางปัญญา
- ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- ทักษะพิสัย

4. ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ที่ได้รับ

ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ
ผลที่เกิดขึ้นที่สังเกตพบ(ต่อผู้สอน หรือ คณาจารย์ผู้เข้าร่วมโครงการ)

การพัฒนาผู้เรียนในทักษะ Creative & Innovation, Critical Thinking & Problem Solving, Cross-cultural & Understanding Communications และทักษะ Information & Media Literacy ทำให้ผู้สอนสามารถการพูดคุย ถกเถียงกับนักศึกษาในห้องเรียน จากประเด็นต่างๆ ที่นักศึกษาสงสัย

การพัฒนาผู้เรียนในทักษะ Critical Thinking & Problem Solving, Cross-cultural & Understanding และทักษะ Communications, Information & Media Literacy, Computing & ICT Literacy ทำให้ผู้สอนสามารถนำการเรียนรู้แนวคิด ทฤษฎีเบื้องต้น ของอาจารย์ผู้ร่วมสอน ที่นำไปสู่การตั้งคำถาม และพยายามหาคำตอบในเป้าหมายของวิชาที่วางไว้ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งไม่ใช่แค่ภายในห้องเรียน แต่สามารถนำประสบการณ์ภายนอกห้องเรียนมาประยุกต์

การพัฒนาผู้เรียนในทักษะ Creative & Innovation, Collaboration, Teamwork & Leadership ทักษะ Communications, Information & Media Literacy, Computing & ICT Literacy และทักษะ Career & Learning Skills ทำให้ผู้สอนสามารถแทรกแนวทางของการพัฒนาการเรียนรู้ใหม่ๆ ทันสมัยขึ้น เข้ามาใช้สอดแทรกกับการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้ร่วมสอนในหมวดต่างๆ เพื่อลดปริมาณการบรรยายของผู้สอนหลัก ที่ต้องควบคุมกิจกรรม เนื้อหาของวิชา และการวัดผลทั้งหมด โดยเริ่มจากผู้นำเสนอโครงการเป็นผู้ควบคุมดูแล และให้ผู้เรียนมีบทบาทมากยิ่งขึ้น ไม่ใช่แค่ภายในห้องเรียน แต่สามารถนำประสบการณ์ภายนอกห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ให้เห็นภาพจริงด้วย

การพัฒนาผู้เรียนในทักษะ Communications, Information & Media Literacy, Computing & ICT Literacy ทำให้ผู้สอนสามารถสื่อสารข้อมูลกับผู้เรียนอย่างรวดเร็ว ในหลากหลายรูปแบบ ทำให้ผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลได้อย่างไม่ตกหล่น และสามารถเลือกช่องทางการเรียนรู้ และรับรู้ข้อมูลได้มากขึ้นตามเครื่องมือที่ตนเองมีอยู่

การพัฒนาผู้เรียนในทักษะทั้ง 3 แบบ คือ Learning & Innovation Skills, Information Media & Technology Skills, และ Life & Career Skills ทำให้ผู้สอนสามารถเข้าใจองค์รวมของวิชาการสอน และวัดประสิทธิภาพการสอน ตลอดจนมองเห็นการนำวิชาการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เป็นเป้าหมาย/เข้าร่วมในโครงการ

ผลที่เกิดขึ้นที่สังเกตพบ (ต่อผู้เรียน หรือสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ)

การใช้ ZOOM ถูกนำมาใช้ใน ช่วงถาม-ตอบ (Q&A) หลังจากผู้เรียนนำเสนองานในแต่ละกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ สนใจฟังการนำเสนอ และถามคำถามที่ตนเองสงสัยมากขึ้น โดยไม่เขินอาย ตลอดจนการฝึกฝนให้ผู้เรียนกลุ่มที่นำเสนอได้เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนในห้องอีกทางหนึ่งด้วย ทำให้บรรยากาศในห้องมีความสนุกสนาน และผู้เรียนภายในห้องมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น และวิธีการสร้าง Flipped Classroom ทำให้นักศึกษาสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการดูงาน และสรุปงานของตนเอง มาแลกเปลี่ยนความเข้าใจร่วมกันในห้องเรียนร่วมกับเพื่อน และผู้สอนที่สามารถบอกถึงแนวทางที่ถูกต้องให้กับผู้เรียนได้โดยตรง ไม่ใช่เพียงแค่ให้ผู้เรียนส่งงานและให้คะแนนเพียงครั้งเดียว โดยผู้เรียนไม่สามารถทราบได้ว่าทำถูกต้องหรือไม่

ในเบื้องต้นผู้เรียนเริ่มมีการค้นหาข้อมูลได้ดีขึ้น ทั้งจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หรือจากประสบการณ์ที่ได้สัมผัสมานอกห้องเรียน

ทำให้เกิดการผสมผสานและสอดแทรกแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้เกิดการขับเคลื่อนอย่างเหมาะสมในภาพรวมของทั้งหมดในวิชา ไม่มากหรือน้อยเกินไปจนนักศึกษาปรับตัวไม่ได้ และผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ทางด้านเดียวยังสามารถนำเสนอแนวคิด เพื่อสื่อสารความเข้าใจที่ตนเองได้รับในตัวเองแต่ละคนได้ดียิ่งขึ้นด้วย ซึ่งจะเน้นการวัดผลทั้งแบบเดี่ยว

ผู้เรียนมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอนมากยิ่งขึ้น เช่น Social Network, Facebook Group, E-learning ตลอดจนสามารถเสนอแนวทางในการนำเสนอข้อมูลการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นกับยุคสมัยที่เปลี่ยนไป เช่น Clip-VDO, Power point ฯลฯ

กระบวนการเชื่อมโยงระหว่างออกไปสู่สังคมซึ่งต้องผ่านกระบวนการของคณะ แต่เนื่องจากสถานการณ์ การระบาดของโรค COVID-19 ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่าง เนื่องจากนักศึกษาที่เรียนอยู่ในต่างประเทศเกือบทั้งหมด

- ผลงานที่จะเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ของคุณในอนาคต

(1) กระบวนการสร้างการเรียนการสอนในศตวรรษที่ ๒๑ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีการใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อเสริมทักษะทั้ง ๓ แบบ คือ Learning & Innovation Skills, Information Media & Technology Skills, และ Life & Career Skills

(2) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ ICT Literacy ไม่ใช่เพียง E-learning ที่สื่อสารกับผู้เรียนเพียงด้านเดียว แต่การทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้สอน และการแสดงความคิดเห็นกับงานของผู้อื่นได้อย่างเปิดเผยได้ด้วย จึงถือว่าเป็นเรื่องสำคัญ ถึงแม้ว่าในครั้งนี้จะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนทุกคนใช้การสื่อสารต่าง ๆ เช่น Social Network และ Today's Meet ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ก็ถือได้ว่าเป็นการเริ่มต้นที่ดี

(3) การสร้างห้องเรียนแบบ Flipped

Classroom ถือว่าเป็นประสบการณ์ใหม่ สำหรับการสอนวิชาบรรยายอย่างมาก ถึงแม้ว่าขั้นตอนต่างๆจะไม่สามารถทำให้นักศึกษาเข้าใจได้ แต่ทำให้สามารถสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นสำคัญของเนื้อหาวิชา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นๆ ได้มากขึ้นกว่าการฟังบรรยายในห้องเพียงอย่างเดียวที่เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจจะไม่สนใจเนื้อหาส่วนนั้นไปเลย

- คะแนนที่ได้จากการประเมินนักศึกษาในช่วงเวลาที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ (อาจเป็นคะแนนจากชิ้นงาน การอภิปราย ฯลฯ) และ (ถ้ามี) คะแนนผลสัมฤทธิ์ของทั้งกระบวนการวิชา

จากการเรียนในรูปแบบดังกล่าว สามารถแบ่งแนวทางการวัดผลนักศึกษาออกเป็น 2 ส่วน เพื่อประเมินทักษะทั้ง Learning & Innovation Skills, Information Media & Technology Skills, และ Life & Career Skills ที่สอดคล้องกับการพัฒนาผล การเรียนรู้ตามหลักสูตร และกระบวนการวิชาใน มคอ.3 คือ

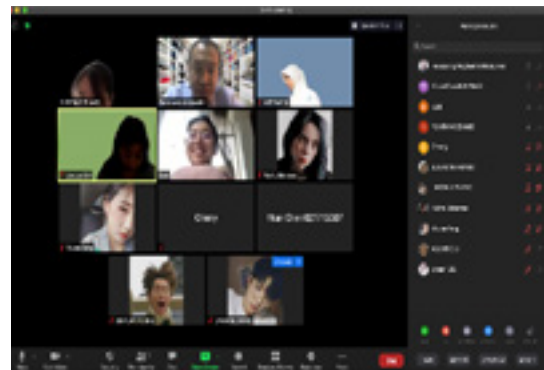
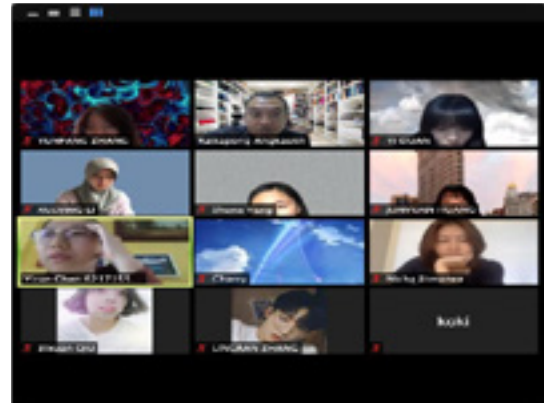
(1) การวัดผลเดี่ยว (Personal Work) เพื่อประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะพิสัย ได้แก่ Assignment 90 % และ Attendance 10 %

(2) การเข้าเรียน (Attendance) เพื่อประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และทักษะพิสัยแบ่งเป็น 5 ช่วงช่วงละ 3 สัปดาห์ ทั้งหมด 15 สัปดาห์ 30 ครั้ง 45 ชั่วโมง 10% พบว่า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 ขึ้นไป

ซึ่งหากเปรียบเทียบดูแล้วจะพบว่า ผู้เรียนที่ทำงานส่งและมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ จะมีคะแนนวัดผลทั้งรูปแบบเดี่ยวและกลุ่มที่อยู่ในเกณฑ์ดีอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งส่งผลต่อการประเมินในวิชาที่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก [Grade A]

- ชิ้นงานของนักศึกษา หรือหลักฐานที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์ (เช่น ภาพถ่าย หรือ วิดีทัศน์ ฯลฯ)

ตัวอย่างกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน และชิ้นงานอื่นๆในภาคผนวก



(1) การบรรยายในชั้นเรียน โดยคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง [Lectures]

(2) การทำกิจกรรม Flipped Classroom โดยการระดมความคิดจากการทำงานร่วมกันของผู้เรียน [Flipped Classroom] แต่เป็น



5. ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินโครงการ

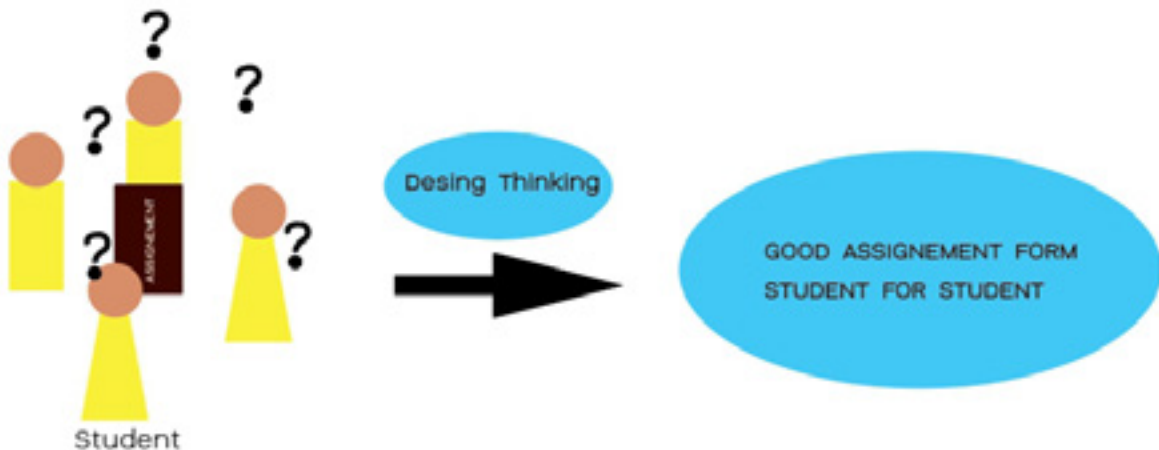
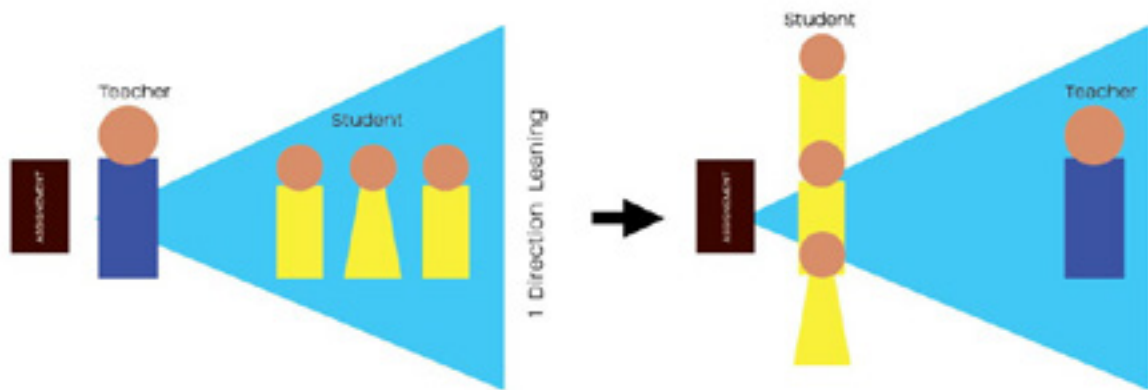
เนื่องจากช่วงที่ดำเนินการสอน มีสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาต่างชาติจากประเทศจีน ทำให้ต้องดำเนินการสอนออนไลน์เกือบ 100% ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมไปพอสมควร

6. ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงโครงการ

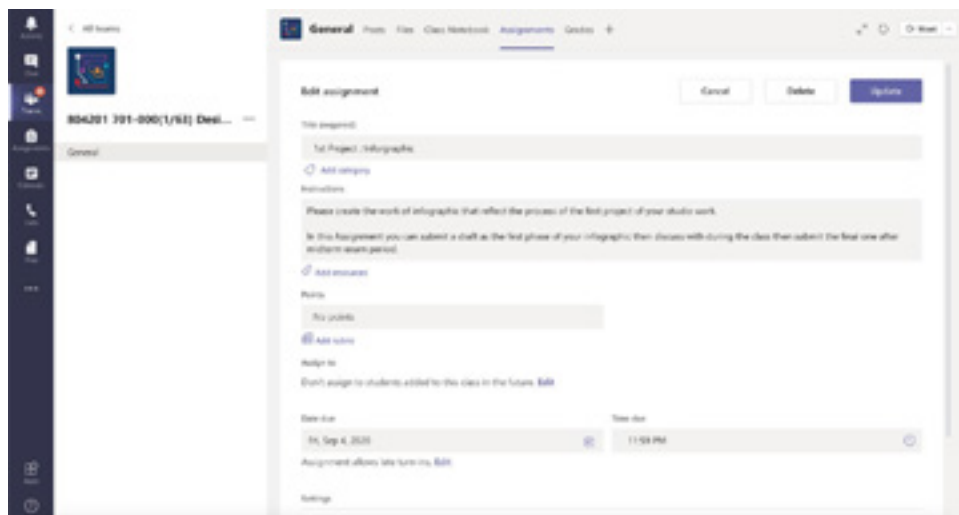
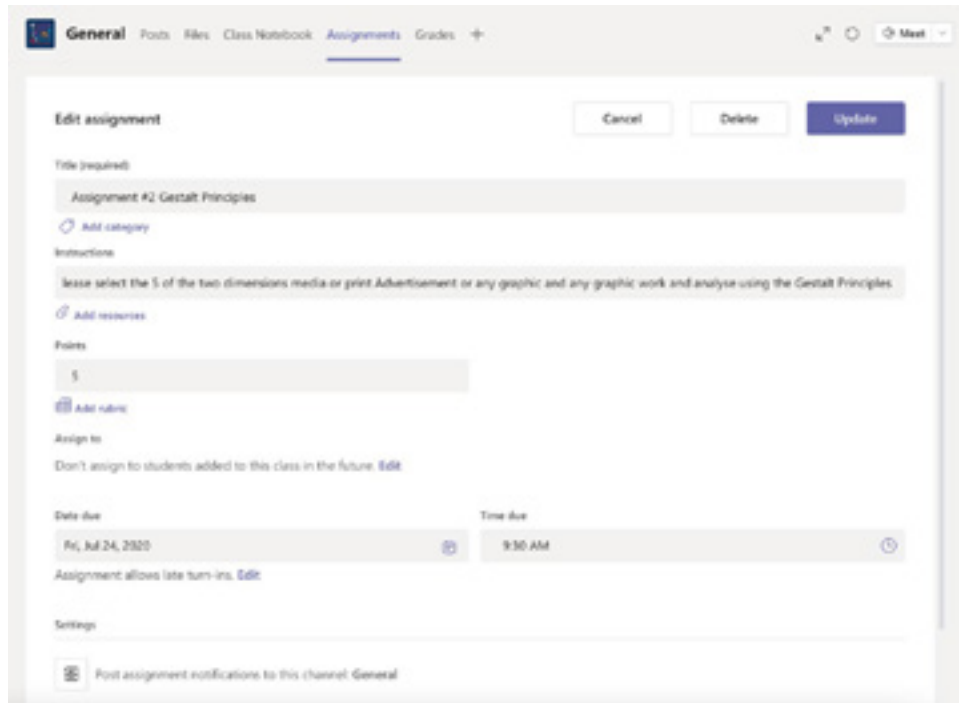
(1) การทำงานมีอุปสรรคในการทำงานเพราะ
เนื่องจากเหตุการณ์แพร่ระบาดของ Covid-19
ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนการทำงานซึ่งทำให้ส่งผล
ต่อการตรวจสอบผลงาน

(2) วิธีการประเมินผลที่สามารถระบุแน่ชัดใน
ระดับบุคคล และทำให้ผู้สอนสามารถระบุแน่ชัดถึงจุด
อ่อน และจุดแข็งของผู้เรียน และเนื้อหาของวิชาที่ควร
ได้รับการปรับปรุงในรายละเอียดปลีกย่อยมากยิ่งขึ้น

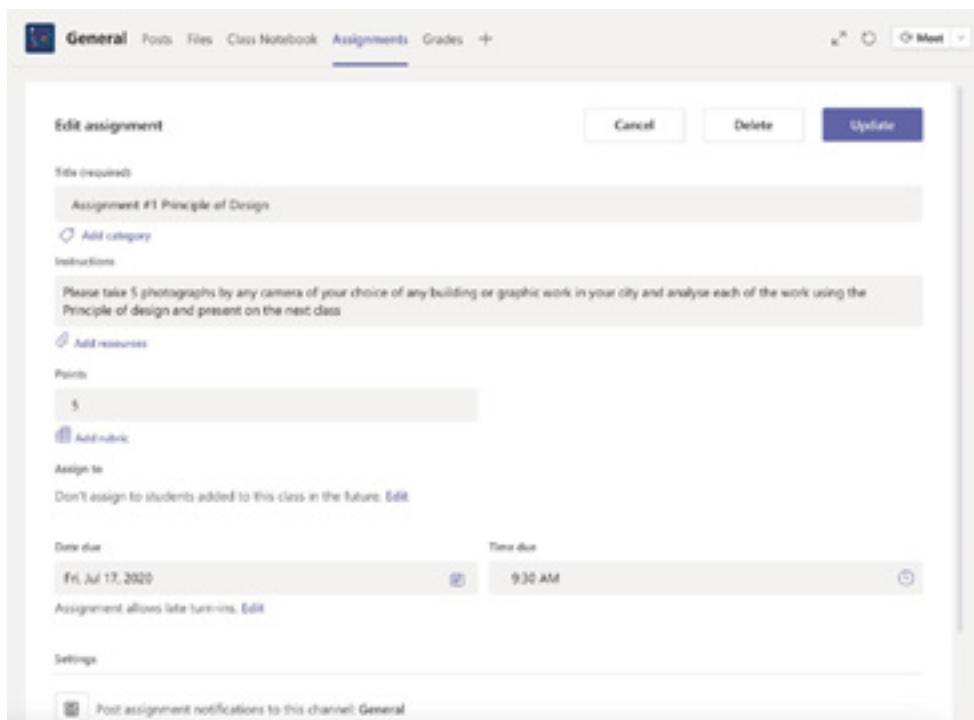
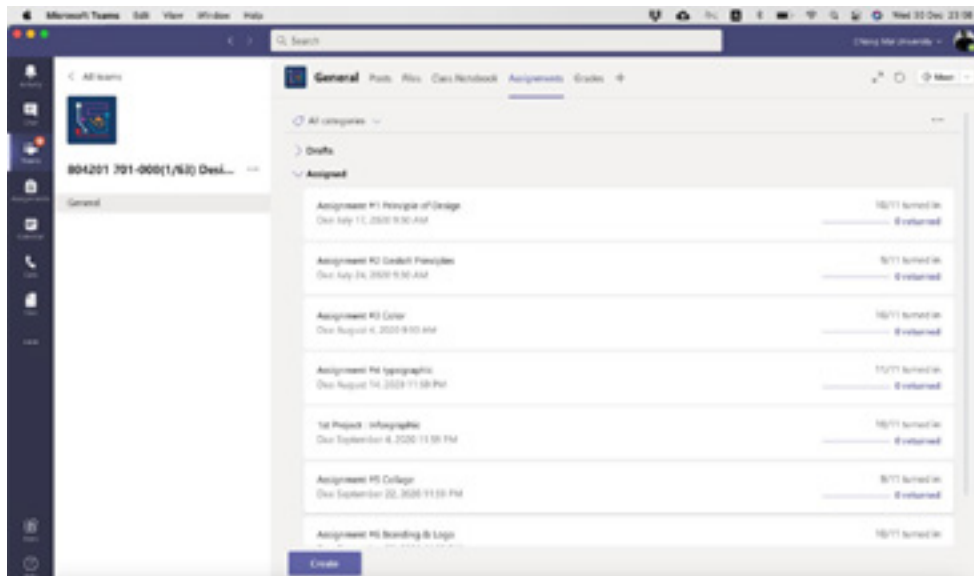
สรุปเครื่องมือการทำ Flipped Classroom



ตัวอย่างแบบฝึกหัด

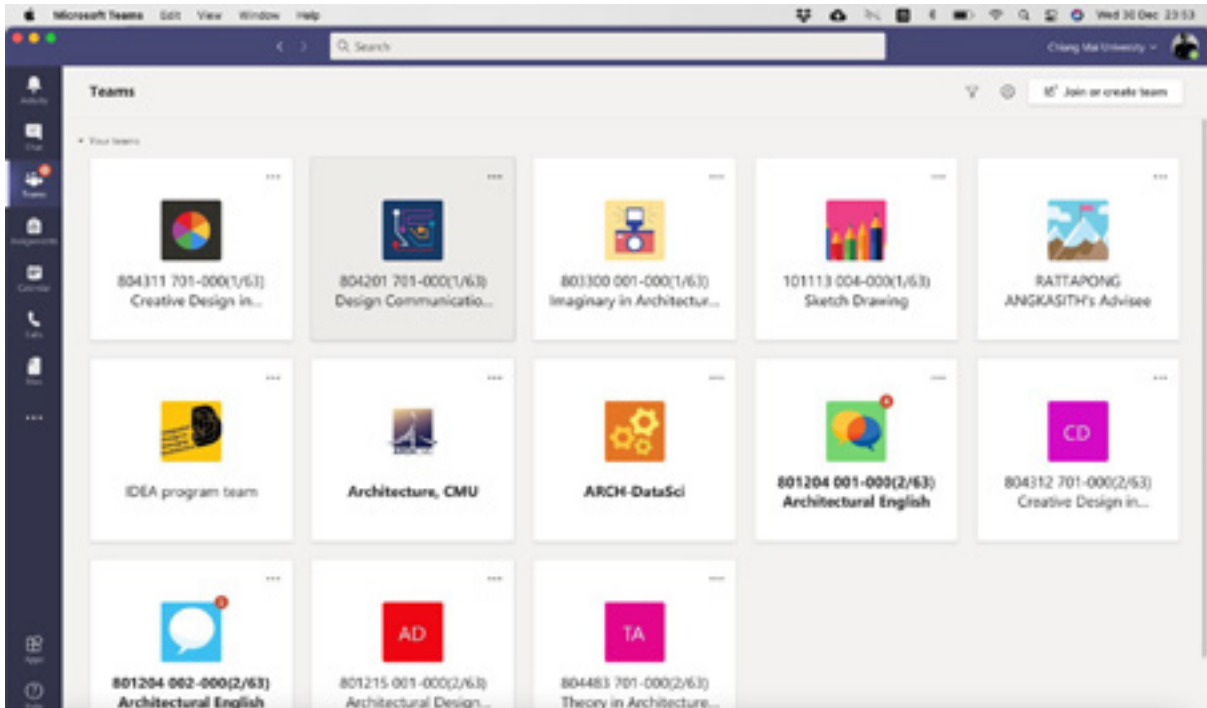


ตัวอย่างแบบฝึกหัด



สรุปเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียน

1.การใช้ E-Leaning (MS Team)



2.การใช้ program zoom



แ่งสะสมตะกอนจำลองกับการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาแบบใหม่

รัตนาภรณ์ พองเงิน¹

¹ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200
E-mail: rattanaporn.f@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการเรียนการสอนวิชา การลำดับชุดลำดับชั้นหินเบื้องต้น (Fundamentals of Sequence Stratigraphy) ในรูปแบบ active learning ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ภายใต้ โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563 รูปแบบการเรียนการสอนที่ผ่านมาเป็นการเรียนทฤษฎีในห้องเรียนและออกภาคสนามเพื่อดูตัวอย่างหินและ/หรือทดลองปฏิบัติ แต่เนื่องจากธรณีวิทยาเป็นศาสตร์ที่ศึกษาสิ่งที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีต (หิน โครงสร้างธรณีวิทยา และซากดึกดำบรรพ์) ประสบการณ์ที่นักศึกษาไม่สามารถได้แม้จากการออกภาคสนามคือกระบวนการเกิดของสิ่งเหล่านี้ เพื่อเติมช่องว่างทางการเรียนรู้ผู้สอนได้ประดิษฐ์แ่งสะสมตะกอนจำลอง (sediment flume tank) จากกระจกตู้ปลาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ให้นักศึกษาสามารถสังเกตกระบวนการสะสมตะกอน และเห็นผลลัพธ์เป็นลำดับชั้นหินในห้องเรียนได้โดยตรง หลังจากทำการทดลองเป็นตัวอย่างแล้ว นักศึกษาได้รับการมอบหมายให้ทำโครงการเป็นกลุ่ม โดยใช้ความรู้จากการบรรยายในห้องเรียนเพื่อออกแบบการทดลองและอภิปรายผลด้วยตนเอง นอกจากนี้ ก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ทุกครั้งยังมีการเล่นเกมสตอบคำถามผ่าน Kahoot เก็บคะแนนชิงรางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาศึกษาบทเรียนด้วยตัวเองมาก่อนล่วงหน้า ผลที่ได้จากการเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนเป็น active learning คือนักศึกษามีความกระตือรือร้นที่จะเข้าเรียน มีความสุขและสนุกในชั้นเรียนและการทำโครงการ มีความเข้าใจในเนื้อหาและมีทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นเห็นได้จากการตั้งคำถามในห้องเรียนและระหว่างการนำเสนอผลงานของเพื่อนร่วมชั้น

คำสำคัญ: การลำดับชุดลำดับชั้นหิน, แ่งสะสมตะกอนจำลอง, active learning

1. บทนำ

Sequence stratigraphy หรือ การลำดับชุดลำดับชั้นหิน คือ การศึกษาความสัมพันธ์ของหินตะกอนที่มีการเกิดเกี่ยวเนื่องกันและซ้ำๆ เป็นวัฏจักรในลำดับชั้นหิน (ชุดลำดับชั้นหิน) ซึ่งเป็นผลจากการแปรเปลี่ยนของปริมาณตะกอนและปริมาตรที่ว่างที่ตะกอนสามารถตกทับถมได้ [1] หินตะกอนจะเกิดขึ้นนั้นต้องมีทั้งที่ว่างให้ตะกอนมาตกสะสม และต้องมีตะกอนเข้ามาตกสะสมในที่ว่างที่มีอยู่ การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทั้งสองนี้สามารถสังเกตได้จากรูปแบบการเรียงชั้นของหินตะกอน วิชาการลำดับชุดลำดับชั้นหิน

เบื้องต้น เป็นวิชาเลือกสำหรับนักศึกษาปีที่ 4 ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ นักศึกษาต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านธรณีวิทยาทั้งหมด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านตะกอนวิทยา อันได้แก่ วิทยาหินตะกอน กระบวนการสะสมตะกอน และสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอน ซึ่งองค์ความรู้สองอย่างหลังนี้เป็นสิ่งที่ทำห้ายที่สุดเนื่องจากกระบวนการสะสมตะกอนในสภาพแวดล้อมบรรพกาลเป็นสิ่งที่นักศึกษาไม่สามารถเห็นได้แม้จากการออกภาคสนาม ดังนั้นผู้สอนจึงได้เกิดแรงบันดาลใจที่จะนำแ่งสะสมตะกอนจำลอง (sediment flume tank) มาใช้สาธิตกระบวนการ

สะสมตะกอนและลักษณะของลำดับชั้นหินที่ได้ในห้องเรียน เพื่อสร้างโอกาสให้นักศึกษาสามารถสังเกตและเรียนรู้กระบวนการทางตะกอนวิทยาที่เกิดขึ้นและเห็นผลลัพธ์เป็นลำดับชั้นหินด้วยตนเอง หลังจากนั้นให้นักศึกษาออกแบบการทดลองสร้างลำดับชั้นหินเองอีกด้วยเพื่อก่อให้เกิด active learning เพิ่มขึ้นอีกด้วย

2. หลักการที่เกี่ยวข้อง

แอ่งสะสมตะกอนจำลอง ถูกประดิษฐ์ขึ้นและใช้อย่างแพร่หลายทั้งเพื่อการเรียนการสอนและงานวิจัยในต่างประเทศ [เช่น 2-4] ในแอ่งตะกอนจำลองใช้ปริมาตรของแอ่ง หรือปริมาตรน้ำในแอ่งแทนพื้นที่สะสมตะกอน และการปล่อยเม็ดตะกอนเข้าสู่แอ่งด้วยอัตราที่กำหนดได้เพื่อสร้างอนุกรมชั้นหิน หลักการพื้นฐานและตัวอย่างที่ใช้บ่อยในการสอนวิชาการลำดับชุดลำดับชั้นหินคือ สถานการณ์ ณ สามเหลี่ยมปากแม่น้ำที่ปริมาณตะกอนที่แม่น้ำนำมาจากแผ่นดินเพื่อตกสะสม กับปริมาตรที่วางที่ชายฝั่งเป็นตัวกำหนดว่าลำดับชั้นหินจะเป็นอย่างไรและชายฝั่งจะมีการงอกเข้าไปในทะเล ถดถอย หรือถูกกัดเซาะ แอ่งตะกอนจำลองที่ผู้สอนสร้างขึ้นจากกระจกตู้ปลาขนาดกว้าง*ยาว*สูง 10*70*35 ซม. ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แอ่งสะสมตะกอนจำลองและส่วนประกอบหลัก

3. การจัดการเรียนรู้

เพื่อส่งเสริม active learning ผู้สอนได้เพิ่มกิจกรรมใหม่เข้าไปในการเรียนการสอน ได้แก่ 1) เล่นเกมสับน Kahoot ก่อนเริ่มต้นบทเรียนใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้นักศึกษาศึกษาบทเรียนด้วยตนเองล่วงหน้า นักศึกษาที่ได้คะแนนสะสม 3 อันดับแรกได้รับรางวัล 2) ให้นักศึกษาทำโครงการเป็นกลุ่ม (กลุ่มละ 4 คน) ออกแบบการทดลองในแอ่งตะกอนจำลองจากหัวข้อที่สนใจ ตั้งสมมติฐาน สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ (ลำดับชั้นหิน) และอภิปรายผลโดยใช้ความรู้จากการชั้นเรียนและ/หรือจากการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง จัดทำรายงานและนำเสนอผลงานต่อสมาชิกให้ห้องและกรรมการซึ่งเป็นผู้สอนและอาจารย์รับเชิญอีกสองท่าน ตารางด้านล่างแสดงการเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเดิมซึ่งเรียกในที่นี้ว่าแบบบรรยาย กับแบบ active learning

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยายกับแบบ active learning

แบบบรรยาย			แบบ active learning		
กิจกรรม	เวลา (%)	น้ำหนักการประเมินผล (%)	กิจกรรม	เวลา (%)	น้ำหนักการประเมินผล (%)
บรรยายหน้าชั้นเรียน	70	70 (สอบกลางภาคและปลายภาคครึ่งละ 35)	บรรยายหน้าชั้น	35	55 (สอบกลางภาคและปลายภาคครึ่งละ 25 และการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน 5**)
แบบฝึกหัด	10	10	เล่นเกม Kahoot	10*	แจกรางวัลผู้ชนะเลิศ 3 ลำดับ
ออกภาคสนาม	20	20	แบบฝึกหัด	5*	5**
			ออกภาคสนาม	10	10
			สาธิตการทดลองโดยใช้แอ่งจำลอง	5*	
			นักศึกษาทำโครงการ	30*	30** (โครงการและการนำเสนอ)
			นำเสนอโครงการ	5*	
รวม	100	100	รวม	100	100

* เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม active learning รวม 55% ** น้ำหนักคะแนนส่วน active learning รวม 40%

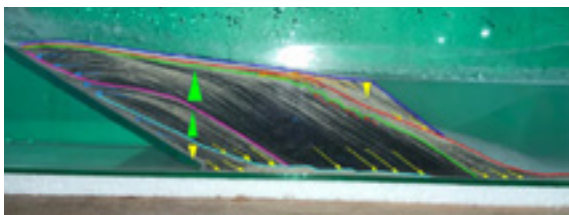
4. ผลการดำเนินงานโครงการ

4.1 ผลงานที่ได้จากการทำโครงการ

นักศึกษา 4 กลุ่มส่งผลงานอันได้แก่ วิดีโอการจำลองการสะสมตะกอน รายงานโครงการจำลองการสะสมตะกอนและ นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน (รูปที่ 2-4) ซึ่งกรรมการประเมินผลโครงการตามความน่าสนใจ ความสำคัญ และความเชื่อมโยงกับปัญหาทางธรณีวิทยาของหัวข้อโครงการ การออกแบบโครงการและตัวแปร การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำทดลอง และที่สำคัญคือการทำให้นักศึกษาสามารถนำความรู้จากการบรรยายหน้าห้องเรียน มาสังเคราะห์ศึกษาเพิ่มเติม เพื่ออธิบายและอภิปรายผลการทดลองได้ นักศึกษาทุกกลุ่มได้รับรางวัลเป็นเงิน 1,200 800 600 และ 400 บาท ตามลำดับคะแนนมากไปน้อย



รูปที่ 2 การนำเสนอผลงานโดยกลุ่มลูกหมู นักศึกษาตกแต่งวิดีโอผลการทดลองโดยการเพิ่มภาพฉากหลังลงบน green screen



รูปที่ 3 ตัวอย่างลำดับชั้นหินที่นักศึกษาสร้างเพื่อจำลองการสะสมตัวของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำภายใต้เงื่อนไขที่มีตะกอนเข้าระบบอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราคงที่และปริมาตรที่ว่างสะสมตะกอนไม่เปลี่ยนแปลง ผลการทดลองคือดินดอนสามเหลี่ยมยกเข้าไปในทะเล หมายเหตุ: ตะกอนทรายสีอ่อนมีขนาดละเอียดกว่าตะกอนสีดำ

4.2 ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาจากการทำโครงการ

จากการสังเกตและประเมินของผู้สอนพบว่า 1) นักศึกษาได้ฝึกทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานอันได้แก่ การตั้งสมมุติฐานจากทฤษฎีที่เรียนในห้องเรียน การกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม 2) มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและแก้ปัญหาเพื่อให้ทำโครงการได้เสร็จสมบูรณ์ 3) นักศึกษาพัฒนาทักษะการวิเคราะห์วิวัฒนาการของชุดลำดับชั้นหินที่เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลองได้อย่างสมเหตุสมผลและ 4) นักศึกษาสนุกกับการทดลอง กับการเรียนรู้ระหว่างการทดลอง และมีความภูมิใจในผลงานของตน

4.3 ผลการดำเนินการสอนแบบ active learning

ผู้สอนได้จัดทำแบบสอบถามให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนแบบ active learning นักศึกษาเข้าทำแบบประเมิน 14 คน จาก 16 คน (87.5%) ผลการประเมินสรุปได้ตามหัวข้อดังนี้

4.3.1 การเรียนแบบ active learning

นักศึกษา 50% เห็นด้วยอย่างมากว่าการเรียนแบบ active learning ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีกว่าการฟังบรรยายหน้าห้องเพียงอย่างเดียว และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้นเมื่อมีการเล่นเกมส์ นักศึกษา 50% เห็นด้วยว่ารางวัลจากการแข่งขันในห้องเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้เรียนรู้บทเรียนด้วยตนเองมากขึ้น

4.3.2 การทำโครงการ

นักศึกษา 50% เห็นด้วยอย่างมากว่าได้มีโอกาสได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบโครงการ

นักศึกษา 64.29% เห็นด้วยว่าเกิดความเข้าใจในกระบวนการสะสมตะกอน และหลักการของการลำดับชั้นหินแบบเพิ่มขึ้นระหว่างที่และหลังจากทำโครงการเสร็จแล้ว

นักศึกษา 71.43% เห็นด้วยว่าสามารถประยุกต์ความรู้และการทดลองในการศึกษาและแก้ปัญหาทางธรณีได้ในอนาคต

นักศึกษา 42.86% เห็นด้วยอย่างมาก และ 42.86% เห็นด้วยว่าได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

4.3.3 ภาพรวม

นักศึกษา 50% เห็นด้วยว่าได้ประโยชน์การเรียนรู้การสอนแบบ active learning มากกว่าการบรรยายหน้าชั้นอย่างเดียว จากการสอบถามความคิดเห็นในห้องนักศึกษาในกลุ่มที่ไม่เห็นด้วยกล่าวว่าการเล่นเกมสบน Kahoot นั้นมีความกดดันจากเวลาที่จำกัด ทำให้ตนทำคะแนนได้ไม่ดีเท่าที่ควร และการเรียนแบบ active learning ทำให้ต้องใช้ความพยายามในการเรียนมากกว่าแบบบรรยาย

นักศึกษา 78.57% เห็นด้วยอย่างมากว่าการเรียนการสอนแบบ active learning ในวิชานี้ควรมีต่อไป

นักศึกษา 57.14% เห็นด้วยอย่างมากว่ามีความพอใจกับการเรียนการสอนวิชา พื้นฐานการลำดับชั้น หินแบบอนุกรม

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินกระบวนการวิชาในระบบ CMUSIS ระหว่างปีการศึกษา 2562 (เรียนแบบบรรยาย) กับ 2563 (เรียนแบบ active learning) พบว่ารายการประเมินที่เคยได้คะแนนปานกลางจากนักศึกษาบางส่วนในการเรียนแบบบรรยาย อันได้แก่ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา ปริมาณงานนอกเวลาเรียน และวิธีการวัดผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้ได้คะแนนในเกณฑ์ดีและดีมากทั้งสิ้นในการสอนแบบ active learning

5. สรุปผลโครงการ

โดยสรุปแล้วการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนวิชา การลำดับชุดลำดับชั้นหินเบื้องต้น ให้มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักศึกษาหาความรู้จากบทเรียนจากการสังเกตและลงมือทำด้วยตัวเองได้ผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้โดยรวม นักศึกษาสามารถเข้าใจหลักการและภาพรวมของวิชานี้ และมีทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นเห็นได้จากการตั้งคำถามในห้องเรียนและระหว่างการนำเสนอผลงานของเพื่อนร่วมชั้น ผู้สอนจึงคิดว่าคงรูปแบบการสอนนี้ไว้แต่ลดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่มีโดยเน้นที่หลักการที่เกี่ยวข้องกับการทดลองในอ่างสะสมตะกอนจำลองมากกว่าเดิม อุปสรรคที่พบในคาบเรียนวันจันทร์คือนักศึกษาเหนื่อยล้าจากการออกสนามทุกสุดสัปดาห์ต่อเนื่องกัน 6 อาทิตย์ เพราะวิชาธรณีวิทยาภาคสนามถูกย้ายภาคการศึกษาที่ 1 แทนภาคฤดูร้อนที่ปิดเพราะ Covid-19 แต่ปัญหานี้ไม่น่าจะเกิดขึ้นอีกในอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

หัวหน้าโครงการขอบคุณนายสาธิต กันทะตา และนายถิศพงษ์ ต๊ะตาที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้างห้องปฏิบัติการสำหรับอ่างสะสมตะกอนจำลอง ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ที่เอื้อเพื่อสถานที่ และศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ให้ทุนสนับสนุนโครงการฯ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Posamentier, H. W., & Allen, G. P. (1999). Siliciclastic sequence stratigraphy: concepts and applications (Vol. 7, p. 210). Tulsa, Oklahoma: SEPM (Society for Sedimentary Geology).

[2] Heller, Paul & Paola, Chris & Hwang, In Gul & John, Barbara & Steel, Ronald. (2001). Geomorphology and Sequence Stratigraphy Due to Slow and Rapid Base-Level Changes in an Experimental Subsiding Basin (XES 96-1). AAPG Bulletin, 85(5), 817-838.

[3] Kim, Wonsuck & Paola, Chris & Martin, John & Tapaha, Frederick. (2009). Net Pumping of Sediment into Deep Water Due to Base-Level Cycling: Experimental and Theoretical Results. External Controls on Deep-Water Depositional Systems: Society for Sedimentary Geology (SEPM) Special Publication, 92, 41-56.

[4] Wang J., Jiang Z., Zhang Y., Gao L., Wei X., Zhang W., Liang Y., Zhang H. (2015) Flume tank study of surface morphology and stratigraphy of a fan delta. Terra Nova, 27(1), 42–53

Active Learning in CS Introductory Course using Lego Mindstorms

รัศมีทิพย์ วิตา¹ และ เสมอแซ สมหอม²

^{1,2}ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200
E-mail ratsameetip.w@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

รายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์ เป็นรายวิชาในระดับพื้นฐานของการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจภาพรวมของหลักสูตร นักศึกษาจะได้เรียนทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในหัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ และจะได้ทดลองปฏิบัติการโดยการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาของแต่ละหัวข้อจากคาบบรรยาย โดยกิจกรรมทั้งหมดเป็นรูปแบบงานเดี่ยว พบว่านักศึกษามักจะติดปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ทำให้อาจารย์ต้องใช้เวลาในการให้คำปรึกษาซ้ำๆ หลายครั้ง และไม่ทั่วถึง ในบางคาบเรียน อีกทั้งในบางหัวข้อจำเป็นต้องใช้วิธีการจำลองโปรแกรมในระดับสูง ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ จึงได้มีการวางแผนปรับเปลี่ยนกิจกรรมในคาบปฏิบัติการ จากการฝึกฝนรายบุคคล เป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ วิพากษ์ และช่วยเหลือกันและกันในการเรียน และได้มีการนำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริง มาช่วยให้นักศึกษาได้เห็นภาพการทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ผ่านอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 โดยได้มีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 3-4 คน เพื่อทำกิจกรรมกลุ่มในส่วนของคาบปฏิบัติการในรูปแบบของ Active Learning โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ร่วมกับการทำ Flipped Classroom แบบ Problem-based Learning (PBL) ผสมผสานกับแบบ Peer Instruction (PI) พบว่านักศึกษาได้สร้างความคุ้นเคยกับเพื่อนใหม่ และได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างกว้างขวาง และการใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ที่มีลักษณะเป็นตัวของเล่น สามารถดึงดูดความสนใจจากนักศึกษาได้เป็นอย่างดี การผสมผสานการทำงานระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ทำให้เห็นภาพการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ชัดเจนขึ้น จากการสำรวจผ่านแบบสอบถาม 85% ของนักศึกษาให้ความเห็นว่า การเรียนการสอนในรูปแบบนี้ให้ประโยชน์ในระดับมากขึ้นไป ความเห็นส่วนใหญ่เห็นว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้อุปกรณ์นี้คือ ความเข้าใจในการบริหารทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์ ความเข้าใจในปัจจัยด้านฮาร์ดแวร์ที่ส่งผลต่อการทำงานของคอมพิวเตอร์ การทำงานกลุ่ม และความคิดสร้างสรรค์

คำสำคัญ: Active Learning, Lego Mindstorms EV3, Flipped Classroom

1. บทนำ

รายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์ เป็นรายวิชาในระดับพื้นฐานของการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจภาพรวมของหลักสูตรและองค์ความรู้ที่สำคัญจำเป็นต่อการเรียนในแต่ละเรื่อง

การเรียนการสอนของรายวิชานี้ เป็นวิชาบรรยายและปฏิบัติการ โดยก่อนนักศึกษาเรียนรายวิชานี้ จะต้องผ่านพื้นฐานการเขียนโปรแกรมอย่างน้อย 1 รายวิชา นักศึกษาจะได้เรียนทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในหัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ และจะได้ทดลองปฏิบัติการโดยการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาของแต่ละหัวข้อจากคาบบรรยาย โดยกิจกรรมทั้งหมดเป็นรูปแบบงานเดี่ยว และเนื่องจากหัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่นำมาสอนและฝึกปฏิบัติ บางส่วนจำเป็นต้องใช้การจำลอง หรือมีความซับซ้อนที่ต้องอาศัยการมองเห็นภาพในองค์รวม เช่นการทำงานของฮาร์ดแวร์ การตัดสินใจของระบบปัญญาประดิษฐ์ ระบบเครือข่าย เป็นต้น

การเรียนการสอนปกติของรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์จะมีการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยายเป็นหลัก และให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติการในรูปแบบของการฝึกฝนรายบุคคล โดยมีอาจารย์คอยอธิบายและแก้ปัญหาเฉพาะบุคคล ในการฝึกปฏิบัติการในชั้นเรียน พบว่านักศึกษามักจะติดปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ทำให้อาจารย์ต้องใช้เวลาในการให้คำปรึกษาซ้ำๆ หลายครั้ง และไม่ทั่วถึง ในบางคาบเรียน อีกทั้งในบางหัวข้อ จำเป็นจะต้องใช้วิธีการจำลองโปรแกรมในระดับสูง ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา จึงได้มีการวางแผนปรับเปลี่ยนกิจกรรมในคาบปฏิบัติการ จากการฝึกฝนรายบุคคล เป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ วิพากษ์ และช่วยเหลือกันและกันในการเรียน และได้มีการนำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริง มาช่วย

ให้นักศึกษาได้เห็นภาพการทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ในแง่มุมต่างๆ ผ่านอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 โดยได้มีการแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 3-4 คน เพื่อทำกิจกรรมกลุ่มในส่วนของคาบปฏิบัติการในรูปแบบของ Active Learning โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ร่วมกับการทำ Flipped Classroom แบบ Problem-based Learning (PBL) ผสมผสานกับแบบ Peer Instruction (PI) โดยมีการปรับรูปแบบตามสถานการณ์ เพื่อให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ศึกษาวิธีการทำงานของอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กันระหว่างฮาร์ดแวร์ เซนเซอร์ มอเตอร์ควบคุมการเคลื่อนไหว และการเขียนโปรแกรมบนคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และสั่งให้ทำงานแก้ปัญหตามโจทย์ที่กำหนดให้

2. ทฤษฎีที่นำมาใช้

จากปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ที่เน้นการฟังบรรยายและฝึกปฏิบัติรายบุคคล พบปัญหาในส่วนของความเข้าใจในเนื้อหาส่วนที่มีความซับซ้อน และปัญหาจากเทคนิคการเขียนโปรแกรมรายบุคคลที่ต้องอาศัยการอธิบายจากอาจารย์ ทำให้การเรียนการสอนในคาบปฏิบัติการมีช่องว่างระหว่างนักศึกษาที่สามารถทำได้ด้วยตนเอง และนักศึกษาที่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม ทำให้ขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกันเอง และระหว่างอาจารย์และนักศึกษาบางคนได้ จึงได้มีแนวความคิดที่จะปรับเปลี่ยนกิจกรรมในคาบปฏิบัติการแต่เดิมที่เน้นทักษะส่วนบุคคล ให้เป็นกิจกรรมกลุ่มที่นักศึกษามีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทำความเข้าใจร่วมกันในบทเรียนต่างๆ ได้

Flipped Classroom [1] [2] เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมรับว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของการเรียนการสอนในห้องเรียนได้โดยมีการกำหนดการเรียนรู้ก่อนนอกเหนือจากกิจกรรมที่อยู่ในชั้นเรียน โดยผู้เรียนสามารถเริ่มศึกษา

หาความรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมมาก่อนเข้าชั้นเรียน โดยการศึกษาผ่านสื่อออนไลน์ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า [3] [4] โดยเปลี่ยนกิจกรรมในชั้นเรียนจากการบรรยายแบบปกติ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักศึกษาได้มีกระบวนการเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น [5]

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สามารถช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้อีกด้วย [6] [7] เนื่องจากในระหว่างที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนจะสามารถแสดงความคิดเห็น ซักถาม และทำความเข้าใจไปพร้อมๆ กัน และผู้สอนจะสามารถเข้าถึงปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนได้เร็วขึ้น และช่วยเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนอีกด้วย [8]

เทคนิคการใช้ Active Learning ในการเรียนการสอนวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ [9] ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในหลายรูปแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์และสร้างกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เช่น การปรับเนื้อหาของการบรรยายให้เป็นลักษณะของการตั้งคำถามกลับ [10] ให้ผู้เรียนได้คิดและวิเคราะห์ การทำกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนในรูปแบบของการแก้ปัญหา Problem-based Learning (PBL) โดยมีการกำหนดผลลัพธ์ของงานที่ต้องการ และเน้นให้กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนรู้ปัญหา การค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง และ Peer Instruction (PI) โดยการกำหนดจุดเป้าหมายหลักและกำหนดขั้นตอนในการทำงานเบื้องต้นและให้ผู้เรียนได้ลองฝึกทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้

ในรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์นี้ จะได้นำเทคนิคการทำ Flipped Classroom โดยสื่อสารกับผู้เรียนผ่านทาง MS Teams ของรายวิชา โดยจะมีการโพสต์เนื้อหาในรูปแบบใบงาน วิดีโอ และเอกสารอ่านประกอบเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษามาก่อนล่วงหน้า และ

ใช้ทั้งเทคนิค PI ในกิจกรรมแนะนำอุปกรณ์และความรู้พื้นฐานในช่วงแรกและ PBL สำหรับโจทย์ปัญหาในช่วงที่สอง มาใช้ในการทำ Active Learning ในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

3.1 สื่อและนวัตกรรมที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ผ่านมา ได้มีการใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 เป็นอุปกรณ์หลัก ให้นักศึกษาได้ประกอบอุปกรณ์และเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ให้ทำงานตามคำสั่งได้ โดยการใช้งานอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ที่ใช้งานในชั้นเรียนจะแตกต่างจากการใช้งานปกติ โดยจะมีการติดตั้งระบบปฏิบัติการลงใน SDCard และใช้ภาษาไพธอนในการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งาน ผ่าน Micro Python Library ซึ่งนักศึกษามีพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอนเบื้องต้นมาแล้ว

ส่วนการติดต่อสื่อสาร ประสานงานระหว่างอาจารย์และนักศึกษา การส่งงานและส่งงาน เก็บเนื้อหาวิดีโอและสื่อการสอนของรายวิชาทั้งหมด ได้ใช้ผ่าน MS Teams

ในช่วงเดือนมกราคม จำเป็นต้องมีการปรับการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ จึงต้องยกเลิกแผนกิจกรรมบางส่วนของอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 จึงได้มีการปรับรูปแบบในการสอนในส่วนบรรยาย แบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม MS Teams และจัดกิจกรรม Group Discussion และ Presentation ผ่านโปรแกรม Airmeet ซึ่งเป็นระบบสำหรับการจัดงานประชุมแบบออนไลน์ ที่ออกแบบให้มีโต๊ะประชุมกลุ่มย่อย และห้องประชุมใหญ่

ได้มีการใช้ Quizziz ในการทดสอบความเข้าใจของนักศึกษาในการเรียน และวัดประเมินผลย่อยในช่วงเวลาที่ไม่สามารถทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้

3.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

การเรียนการสอนในรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์ ในภาคการศึกษานี้ ได้ดำเนินการจัด

กิจกรรมในห้องเรียน โดยใช้ Lego Mindstorms EV3 ในการเรียนการสอน โดยได้จัดกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผ่านอุปกรณ์

ได้มีการแบ่งนศ.ออกเป็น 17 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยเลือกจับกลุ่มนศ.จากการเรียงลำดับเกรดจากวิชาที่เป็น perquisite และสุ่มให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนศ.ที่มีทั้งนศ.เก่งและอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้นั้น ได้วางแผนตลอดทั้งภาคการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทำความเข้าใจและเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ โดยใช้หลักการของการทำ PI มีคำแนะนำในการประกอบอุปกรณ์และเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ทั้ง 4 แบบ และการบังคับการหมุนของมอเตอร์ ที่ใช้ในการขับเคลื่อน และส่วนที่ 2 จะเป็นโจทย์ปัญหาแบบ PBL ประกอบไปด้วย 4 โครงการย่อยให้นักศึกษาจับกลุ่ม ประกอบอุปกรณ์และเขียนโปรแกรมควบคุมให้ทำงานได้ตามเป้าหมาย รูปที่ 1 - รูปที่ 2 แสดงบรรยากาศของการทำกิจกรรมในชั้นเรียนในช่วงแรก โดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3



รูปที่ 1 บรรยากาศของการทำกิจกรรมในชั้นเรียนโดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3



รูปที่ 2 การทดสอบการเดินของอุปกรณ์

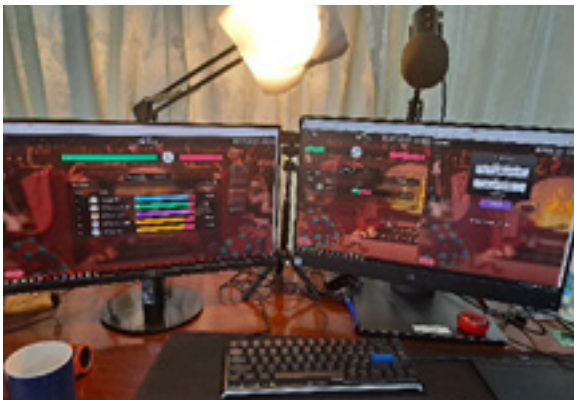


รูปที่ 3 การทดสอบการทำงานอัตโนมัติของหุ่นยนต์

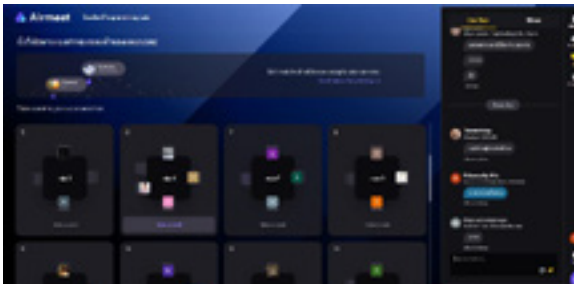
เนื่องจากการทดลองใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ในรายวิชาพื้นฐานเป็นครั้งแรก และพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ใช้เวลาทำความเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ค่อนข้างนาน เนื่องจากมีรายละเอียดของความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์ฟิสิกส์ของการเคลื่อนที่ และตัวเลขที่เกิดขึ้นจากการทำงานของฮาร์ดแวร์ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องขยายเวลาในการทำกิจกรรมในส่วนแรก และเนื่องจากในช่วงเดือนมกราคม จำเป็นต้องเปลี่ยนไปจัดการเรียนการสอน

แบบออนไลน์ จึงไม่สามารถดำเนินการในส่วน PBL ทั้ง 4 กิจกรรมที่วางแผนไว้ได้

ในช่วงระหว่างหยุดการเรียนการสอนในห้องเรียน ได้ปรับรูปแบบการสอนให้เป็นแบบออนไลน์ โดยนำเนื้อหาส่วน Lecture มาเรียนก่อนล่วงหน้า และให้ทำแบบทดสอบออนไลน์ ดังแสดงใน รูปที่ 4 และให้ทำกิจกรรมกลุ่มในการออกแบบโปรแกรมบนระบบแชตแบบออนไลน์ โดยให้นักศึกษานำเสนอโปรแกรมที่กลุ่มตนเองออกแบบผ่านระบบ Airmeet ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 5 และรูปที่ 6



รูปที่ 4 การใช้โปรแกรม Quizziz ในการเล่นเกมตอบคำถามเพื่อเก็บคะแนนรายบุคคล

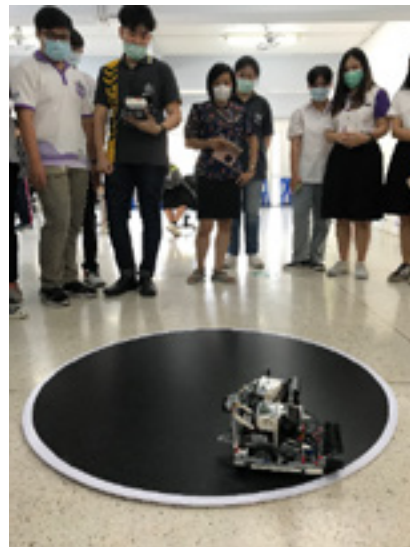


รูปที่ 5 การจัดโต๊ะประชุมกลุ่มย่อยแบบออนไลน์บนระบบ Airmeet



รูปที่ 6 ตัวอย่างการนำเสนอผ่านระบบ Airmeet

เมื่อสามารถกลับมาจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้แล้ว จึงได้ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้ Lego Mindstorms EV3 ต่อ โดยได้ปรับเปลี่ยนส่วนของโครงงานให้อยู่ในรูปการจำลองการแข่งขันซูโม่หุ่นยนต์ขึ้น โดยจัดการแข่งขันระหว่างกลุ่มของนักศึกษาในชั้นเรียน เป็นลักษณะแบ่งสาย เพื่อหาที่ 1 และที่ 2 ของแต่ละสายมาแข่งกันแบบพบกันหมด เพื่อหาผู้ชนะที่ 1 2 3 และชมเชย



รูปที่ 7 บรรยากาศในการแข่งขัน



รูปที่ 8 ทีมผู้ชนะและของรางวัล



รูปที่ 9 หุ่นซูโม่ผลงานการสร้างสรรค์ของนักศึกษา
ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ Active Learning ที่จัดขึ้นภายในรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดกิจกรรมที่จัดขึ้น

กิจกรรม	รายละเอียด
1 (PI)	ทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ Hardware
2 (PI)	ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และระยะทางในการเคลื่อนที่
3 (PI)	หลบลหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางโดยใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ที่กำหนดเพื่อประมวลผลและสั่งการการทำงานของมอเตอร์ 3
4 (Quiz)	ทดสอบทักษะการเขียนโปรแกรมรายบุคคล
5 (Quiz)	ทบทวนเนื้อหาส่วนเลคเชอร์ ผ่านโปรแกรม Quizziz (รายบุคคล)
6 (PBL)	กิจกรรมกลุ่ม ค้นคว้าและเขียนโปรแกรม chat room โดยให้มีการนำเสนอการออกแบบและเขียนโปรแกรมของแต่ละกลุ่มผ่านโปรแกรม Airmeeet platform
7 (PI)	เขียนโปรแกรมเพื่อให้หุ่นเดินทางตามเส้นทางที่กำหนด โดยใช้เซนเซอร์ที่กำหนดให้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์

กิจกรรม	รายละเอียด
8 (PBL)	จัดแข่งขัน Sumo Robot จำลองการแข่งขันซูโม่ โดยให้แต่ละกลุ่มออกแบบหุ่นและเขียนโปรแกรมอัตโนมัติมาเพื่อใช้แข่งขันกันหาผู้ชนะ

3.3 กระบวนการที่ทำให้เห็นศ.มีส่วนร่วมในการเรียน

การเรียนการสอนในรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์ในภาคการศึกษานี้ ได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการวิธีการที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยยังมุ่งวัตถุประสงค์หลักของรายวิชา ในการมุ่งให้นักศึกษาได้เห็นความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้น เพื่อให้ นักศึกษาได้มองภาพหลักสูตรตลอดทั้งสี่ปีได้อย่างชัดเจนขึ้น การปรับเปลี่ยนให้กิจกรรมเป็นแบบกิจกรรมกลุ่ม แบบคละพื้นฐานความรู้ และให้ใช้กลุ่มเดิมตลอดภาคการศึกษา พบว่านักศึกษาได้สร้างความคุ้นเคยกับเพื่อนใหม่ และได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างกว้างขวาง และการใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ที่มีลักษณะเป็นตัวของเล่นสามารถดึงดูดความสนใจจากนักศึกษาได้เป็นอย่างดี การผสมผสานการทำงานระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ทำให้เห็นภาพการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ชัดเจนขึ้น

จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักศึกษาหลังจากเรียน พบว่านักศึกษากลุ่มที่ไม่มั่นใจในการเขียนโปรแกรม มีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น โดยบางส่วนได้ให้ความเห็นว่า การมีอุปกรณ์ให้ทำการทดสอบ ทำให้เห็นขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ชัดเจน และทำให้มองเห็นจุดผิดพลาดได้ ทำให้รู้สึกสนุกกับการเขียนโปรแกรมมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ในการใช้อุปกรณ์ จะมีการใช้ระบบการลงทะเบียนและยืมคืนอุปกรณ์ของแต่ละกลุ่ม โดยนักศึกษาจะมีส่วนร่วมในการดูแลรับผิดชอบอุปกรณ์ทั้งหมดของแต่ละกลุ่มตลอดภาคการศึกษา

3.4 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จุดมุ่งหมายหลักของหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คือการสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ตลอดเวลา เนื่องจากเป็นสาขาวิชาชีพที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และในการเรียนการสอนรายวิชานี้ด้วยกิจกรรมแบบ Active Learning และ Flipped Classroom นั้นเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีการค้นคว้า ศึกษาเพิ่มเติม และแก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งจากซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ อีกทั้งแลกเปลี่ยนวิธีการระหว่างกลุ่ม ทำให้สามารถปรับแต่งอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามต้องการ

4. ผลที่ได้รับ

4.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 นี้ ได้มีการออกแบบกิจกรรมให้อยู่ในรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม ที่สามารถทำให้เสร็จได้ในคาบเรียน โดยรูปแบบของการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนงานกลุ่มและส่วนงานเดี่ยว โดยงานกลุ่มจะมีการวัดผลสำเร็จของงานภายในคาบวิชา และงานแต่ละชิ้นที่เป็นงานกลุ่ม นักศึกษาแต่ละคนจะต้องส่งโค้ดโปรแกรมพร้อมคำอธิบายที่เขียนเพิ่มเติมด้วยตนเอง โดยมีการกำหนดสัดส่วนของการประเมินผลในส่วนกิจกรรม Active Learning เป็น 50% ของชั้นเรียนทั้งหมด ดังแสดงรายละเอียดสัดส่วนของคะแนนในกิจกรรมต่างๆ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สัดส่วนคะแนนในการประเมินนักศึกษาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

กิจกรรม	คะแนนรายบุคคล	คะแนนรายกลุ่ม
2 (PI)	2	3
3 (PI)	4	6
4 (Quiz)	5	-

กิจกรรม	คะแนนรายบุคคล	คะแนนรายกลุ่ม
6 (PBL)	4	6
7 (PI)	4	6
8 (PBL)	-	5
Attendance	5	
รวม	24	26

จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จากงานที่ต้องและส่งตรงเวลา พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนเก็บของนักศึกษาอยู่ที่ 45.09 คะแนน พบว่ามากกว่า 90% ของนักศึกษาให้ความสนใจกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียนในรูปแบบที่จัดทำขึ้น

4.2 ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ

ผู้สอนได้ทำการออกแบบแบบสอบถามข้อคิดเห็นจากนักศึกษา โดยมีนักศึกษาตอบแบบสอบถามมาทั้งสิ้น 20 คน คิดเป็น 35% ของนักศึกษาทั้งชั้นเรียน โดย 60% ของนศ.ไม่เคยใช้อุปกรณ์ลักษณะเดียวกันนี้มาก่อน และ 40% เคยใช้งานมาบ้าง 85% ของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวมีประโยชน์กับการเรียนในระดับมากขึ้นไป ดังแสดงผลการสำรวจจาก Google Form ในรูปที่ 10 โดยความเห็นส่วนใหญ่เห็นว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้อุปกรณ์นี้คือ ความเข้าใจในการบริหารทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์ ความเข้าใจในปัจจัยด้านฮาร์ดแวร์ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของคอมพิวเตอร์ การทำงานกลุ่ม และความคิดสร้างสรรค์

จากผลสำรวจพบว่า ปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ พบว่า 45% พบปัญหาเกี่ยวกับเวลาว่างนอกเวลาเรียนที่สามารถเข้ามาใช้อุปกรณ์เพื่อทำงานเพิ่มเติมได้ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถยืมไปใช้ส่วนตัวที่บ้านได้ แต่ภาควิชาได้อนุญาตให้นักศึกษาเข้ามายืมเพื่อใช้ในได้ในเวลาราชการ ซึ่งส่วนใหญ่ของนักศึกษามีคาบเรียนวิชาอื่น ทำให้ไม่ได้รับความสะดวก และ 20% พบว่าติดปัญหาจากการ

ทำงานร่วมกับ Hardware และ 15% คิดว่าปัญหาในการทำงานเป็นทีมเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการเรียน โดยรายละเอียดได้แสดงไว้ในรูปที่ 11

นอกจากนี้นักศึกษายังให้ความคิดเห็นว่าการนำอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 มาใช้ในการเรียนการสอนต่อไป โดยขนาดของกลุ่มไม่ควรเกิน 3-4 คน เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการทำงานมากที่สุด และควรเน้นเนื้อหาในการสอนในการใช้อุปกรณ์เบื้องต้น และการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายด้วยอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3



รูปที่ 10 ผลสำรวจระดับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนแลบโดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3



รูปที่ 11 ผลการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนแลบโดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3

5. สรุป

งานวิจัยนี้ ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้อุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ในรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ได้เข้าใจความสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ และ

รายละเอียดของแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเข้าใจบทบาทการเรียนการสอนและความสำคัญของแต่ละวิชาตลอดระยะเวลาหลักสูตร จากการนำอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 มาใช้งาน พบว่านักศึกษาได้เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่สอดคล้องกับการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานดังกล่าว รวมทั้งมีความตระหนักรู้ถึงปัจจัยความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการทำงานของฮาร์ดแวร์แต่ละตัวที่แตกต่างกัน และทำให้นักศึกษาให้ความสนใจกับการเรียนการสอนในคาบเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ กิจกรรมนี้ได้รับผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนไปอยู่ในรูปแบบออนไลน์เพื่อรับสถานการณ์โรคระบาด โดยตรง เนื่องจากไม่สามารถใช้อุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้ แต่ได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน โดยยังคงใช้การจัดกลุ่มในรูปแบบเดิมเพื่อให้นักศึกษาคุ่นเคย และให้ทำงานในการออกแบบโปรแกรมร่วมกัน

ผลตอบรับจากนักศึกษาเป็นไปในทางเห็นควรให้มีการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ต่อไป โดยควรให้คงจำนวนนักศึกษาต่อกลุ่มไม่เกิน 4 คน โดยข้อจำกัดของอุปกรณ์ชุดนี้มีราคาค่อนข้างสูง และกำลังจะเลิกผลิต แนวทางการดำเนินการ อาจสามารถหาอุปกรณ์ทดแทนที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด และราคาไม่สูงมาทดแทนได้ เช่นอุปกรณ์ Raspberry PI หรือชุดการเรียนการสอน IoT รูปแบบอื่นๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

ทางผู้วิจัยขอขอบคุณมูลนิธิ Blooming Juniper ที่ได้มอบอุปกรณ์ Lego Mindstorms EV3 ให้กับภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน จำนวน 20 ชุด

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] T. Bristol (2014), “Flipping the Classroom,” *Teaching and Learning in Nursing*, vol. 9, pp. 43-46.
- [2] J. Bergmann and A. Sams (2013), “Flipping for mastery,” *Educational leadership: journal of the Department of Supervision and Curriculum Development, N.E.A.*, vol. 71, pp. 25-29.
- [3] S. Formica, J. Faubel and M. Spraker (2010), “Transforming Common-Sense Beliefs into Newtonian Thinking through Just-in-Time Teaching,” *Physical review special topics. Physics education research*, vol. 6.
- [4] J. J. Kellinger (2012), “The Flipside: Concerns about the “New Literacies” Paths Educators Might Take,” *The Educational Forum*, vol.76, pp. 524-536.
- [5] N. Milman (2012), “The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used?,” *Distance Learning*, vol.9, pp. 85-87.
- [6] F. Ozdamli and G. Aşiksoy (2016), “Flipped Classroom Approach,” *World Journal on Educational Technology*, vol. 8, p. 98.
- [7] K. Fulton (2012), “Upside down and inside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning,,” *Learning and leading with technology*, vol. 39, pp. 12-17.
- [8] B. Goodwin (2013), “Evidence on flipped classrooms is still coming in,” *Educational Leadership*, vol. 70, pp. 78-80.
- [9] R. Caceffo, G. Gama และ R. Azevedo, “Exploring Active Learning Approaches to Computer Science Classes,” 2018.
- [10] J. J. McConnell (1996), “Active Learning and Its Use in Computer Science,” *SIGCUE Outlook*, vol. 24, p. 52–54.

แนวทางการจัดการเรียนรู้การผลิตสุกรรูปแบบใหม่ ในศตวรรษที่ 21

New Approaches of Educational Management for Swine Production in the 21st Century

วรรณพร ทะพิงค์แก¹ มนตรี ปัญญาทอง¹ และ อรณี ศรีนวล¹

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

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

E-mail: wanaporn.t@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

ทักษะการเรียนรู้แห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่จำเป็นต่อนักศึกษาในยุคสมัยใหม่ ที่มีการดำรงชีวิตท่ามกลางโลกแห่งเทคโนโลยี ความเป็นสังคมเมือง โครงการปรับรูปแบบการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมทักษะกระบวนการคิดของนักศึกษาสาขาสัตวศาสตร์ ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในการผลิตสุกร ให้สอดคล้องกับยุคสมัยศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคแห่งการค้าเสรีที่มีการแข่งขันทวีความรุนแรงมากขึ้นและการเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนพฤติกรรมกรบริโภคอาหารเป็นไปอย่างรวดเร็วสำหรับกลุ่มผู้ผลิตปศุสัตว์ของประเทศไทย โดยปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม เป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมของนักศึกษาในรูปแบบ Active learning ร่วมกับการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านสื่อการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อเพิ่มทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาในวงกว้าง โดยกิจกรรมของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย สามารถส่งเสริมทักษะที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านภาษาอังกฤษ ทักษะการค้นคว้า ทักษะการสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยี แบ่งเป็น 2 ชิ้นงานหลัก ได้แก่ ชิ้นงานเดี่ยว และชิ้นงานกลุ่ม โดยชิ้นงานเดี่ยวมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้างานวิจัยในระดับนานาชาติ จากนั้นวิเคราะห์บทความ และนำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์วิชาการ ส่วนชิ้นงานกลุ่มเป็นการมอบหมายงานให้นักศึกษาออกแบบโครงร่าง Platform ในรูปแบบ “Smart farming platform” ซึ่งเป็นรูปแบบการเลี้ยงปศุสัตว์แห่งอนาคต โดยชิ้นงานทั้งสองจะช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาได้ศึกษาและสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาปรึกษาอาจารย์ในชั้นเรียน นอกจากนี้ได้เสริมรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านสื่อออนไลน์ และแหล่งการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญภายนอก เพื่อเสริมองค์ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหาที่เรียน ซึ่งองค์ความรู้ที่นักศึกษาได้รับเพิ่มเติมนี้สามารถช่วยเชื่อมโยงเข้าสู่กระบวนการปฏิบัติงานของนักศึกษา รวมไปถึงการเสริมสร้างทักษะชีวิต และการประกอบอาชีพของนักศึกษาในอนาคต

คำสำคัญ: สุกร, สัตว์สำคัญทางเศรษฐกิจ, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1. บทนำ

ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาระบบการศึกษาภายใต้ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ 21 การปรับรูปแบบการศึกษา

และการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับยุคสมัยในปัจจุบันจึงสำคัญ โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน รวมถึงการพัฒนาทักษะของผู้สอน [1] การศึกษาในศตวรรษที่ 21

เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาสำหรับการเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง นักศึกษายุคใหม่จึงต้องมีทักษะที่สูงในการเรียนรู้และปรับตัว ดังนั้นอาจารย์ต้องพัฒนาตนเองให้มีทักษะของการเรียนรู้ด้วย และในขณะเดียวกันต้องมีทักษะในการทำหน้าที่การส่งมอบองค์ความรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้ถึงนักศึกษา ซึ่งแตกต่างจากหน้าที่การสอนในศตวรรษที่ 20 หรือ 19 [2] โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาในศตวรรษที่ 21 นี้ มีความรู้ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตลอดจน การเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นยุคแห่งการแข่งขันทางสังคมค่อนข้างสูงในปัจจุบัน ส่งผลต่อการปรับตัวให้ทัดเทียมและเท่าทันกับ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคมในทุกมิติรอบด้าน ดังนั้นการเสริมสร้างองค์ความรู้ (Content knowledge) ทักษะเฉพาะทาง (Specific Skills) ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Expertise) และสมรรถนะของการรู้เท่าทัน (Literacy) จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนในการเรียนรู้ยุคสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง นั่นคือ “กระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้” อาจจะเป็นการเรียนรู้ผ่านรูปแบบกิจกรรมหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกตำราเรียน [1,3]

สำหรับในกระบวนวิชา การผลิตสุกร (Swine Production) เป็นกระบวนวิชาบังคับของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาสัตวศาสตร์ และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยรูปแบบการสอนในรูปแบบเดิม คือการให้นักศึกษาเรียนรู้ในชั้นเรียนเพียงด้านเดียวผ่านการนำเสนอ และการเรียนการสอนจากอาจารย์ผู้สอนผ่านเอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งทักษะความรู้ด้านการผลิตสุกร เป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาสัตวศาสตร์ที่

อาชีพในอนาคตคือ อาชีพเกี่ยวกับการจัดการสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ [4] ซึ่งการเลี้ยงและการจัดการสุกรจำเป็นต้องมีทักษะที่เฉพาะด้าน ในกระบวนวิชาดังกล่าว เดิมเป็นการเรียนผ่านตำราเรียน และกระบวนปฏิบัติการ แต่ขาดการเสริมทักษะการเรียนรู้ และทักษะที่จำเป็นเฉพาะด้านที่ทันสมัย และรู้ทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันรวมถึงอนาคต กระบวนวิชานี้ได้จัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ได้แก่ การสืบค้นงานวิจัยในวารสารระดับนานาชาติในปัจจุบัน เพื่อหาแนวโน้มการเลี้ยงและการจัดการสุกรในปัจจุบัน และการสืบค้นความรู้เกี่ยวกับการทำ Smart farming ซึ่งสำคัญอย่างมากสำหรับธุรกิจปศุสัตว์ในปัจจุบันและอนาคต

2. หลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

หลักการเรียนรู้ในกระบวนวิชานี้มีเป้าหมายให้ผู้เรียน เกิดคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะใช้อรรถกถาความรู้ในสาระหลักสำหรับเสริมประสบการณ์ และทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนี้ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อสาร และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ ซึ่งการจัดการศึกษาจะใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญ มุ่งให้นักศึกษาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ก้าวข้ามสาระวิชาไปสู่การเรียนรู้เพื่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยการเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ สามารถอำนวยความสะดวกได้ดี ส่วนในด้านทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา ได้ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดการตั้งคำถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้น นำมาแลกเปลี่ยนซึ่งความรู้และกระบวนความคิดระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ กระตุ้นการสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียนผ่านกิจกรรมในห้องเรียนที่สนุกสนาน ซึ่งแรงบันดาลใจหรือความสนใจในการเรียนจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยความสุข ความสนุกสนาน ในการเรียน [5] นำไปสู่การกระ

คือหรือรุ่นที่จะสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผ่านงานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงเปิดรับองค์ความรู้ที่ได้รับทั้งจากอาจารย์ผู้สอน และผู้สอนจากภายนอก เสริมสร้างทักษะชีวิตและอาชีพ รวมไปถึงทักษะเฉพาะ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาในการประกอบอาชีพ

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

- วิธีการ/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่

กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา กระบวนวิชานี้ได้จัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ โดยการเรียนรู้ของนักศึกษาในห้องเรียน โดยเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมของนักศึกษาในรูปแบบ Active learning ก่อนการเข้าสู่กระบวนการปฏิบัติงานในฟาร์มสัตว์ทดลอง ดังนี้

- กิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองผ่าน VDO การสอนของอาจารย์ผู้สอนในระบบออนไลน์ผ่าน KC-Moodle จากนั้น ทำการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ระหว่างการดูคลิปวิดีโอสื่อการสอนด้วย Interactive VDO เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์ผ่าน โปรแกรม Microsoft Stream และ Microsoft forms ซึ่งหากนักศึกษาไม่ดำเนินการตอบคำถามระหว่างสื่อการเรียนรู้ก่อน จะทำให้นักศึกษาไม่สามารถรับชมสื่อต่อไปได้ นอกจากนี้ทำการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรมออนไลน์ (Zoom)

- กิจกรรมรูปแบบเดี่ยว : กิจกรรมพัฒนาทักษะนักศึกษาโดยการมอบหมายงานให้นักศึกษาไปค้นคว้างานวิจัยในระดับนานาชาติ เพื่อนำมาจัดทำโปสเตอร์ สำหรับการนำเสนอควบคู่กับการบรรยายสั้น ๆ ผ่านการเผยแพร่ในรูปแบบออนไลน์ในแอปพลิเคชัน Facebook

- กิจกรรมรูปแบบกลุ่ม : กิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการได้รับความรู้ในรายวิชา บรรยายร่วมกับปฏิบัติการ ซึ่งในวิชาบรรยายนักศึกษาจะได้ข้อมูลที่เป็นทฤษฎีเป็นหลัก เพื่อใช้ในรายวิชาปฏิบัติการ ทั้งนี้เมื่อนักศึกษาได้เจอสถานการณ์จริงใน

ระบบการจัดการฟาร์มสุกร นักศึกษาจะพบปัญหาต่าง ๆ มากมาย และร่วมกันแก้ปัญหา ดังนั้นจึงมอบหมายงานให้นักศึกษาออกแบบโครงร่าง Platform ในรูปแบบ “Smart farming platform” ผ่านอุปกรณ์ IT โดยผลงานของนักศึกษาที่ได้รับการโหวตมากที่สุด และน่าสนใจมากที่สุดจะดำเนินการพัฒนาต่อยอดโดยภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อให้ผลงานดังกล่าวสามารถนำมาใช้งานจริง

- สื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

สื่อการสอน : การเรียนรู้ของนักศึกษาจะเรียนรู้โดยผ่านระบบออนไลน์ ได้แก่

- การเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยตนเองผ่าน KC-Moodle (e-learning)

- โปรแกรมการสอนออนไลน์: โปรแกรม Zoom

- การสื่อสารระหว่างอาจารย์และนักศึกษา : Line application, Facebook, และ Google drive

- กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามาร่วมร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา คือแบบ Flipped classroom approach โดยการให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผ่านสื่อการสอนของอาจารย์ เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ก่อนเข้าชั้นเรียน ร่วมกับการทำกิจกรรมของนักศึกษาผ่านงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อเสริมทักษะด้านภาษาอังกฤษ ทักษะการค้นคว้า ทักษะการสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาซึ่งจำเป็นสำหรับนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ในกระบวนการวิชาได้ทำการเสริมทักษะชีวิตและอาชีพ ผ่านการเรียนการสอนจากสื่อการเรียนรู้ และบุคลากรภายนอก เพื่อเสริมองค์ความรู้ที่สำคัญ แก่วิชาชีพของนักศึกษา

- ประเด็นอื่น ๆ ที่คิดว่าเกี่ยวข้องและสำคัญในการแสดงให้เห็นถึงจุดเด่นของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

การศึกษารูปแบบนี้สามารถพัฒนาทักษะที่สำคัญสำหรับประกอบวิชาชีพในด้านปศุสัตว์หรือสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะการผลิตสุกร เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนนักศึกษาจะได้รับเอกสารรับรองการประกอบวิชาชีพฟาร์มสุกรจากกรมปศุสัตว์โดยตรง และสามารถพัฒนากระบวนการคิดของนักศึกษา ด้านภาษา และด้านเทคโนโลยี เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ และทันสมัย โดยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้ทำให้นักศึกษาได้ไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนเข้าห้องเรียน เกิดการกำหนดปัญหาร่วมกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษา การใช้เหตุผลในการตอบคำถาม สร้างการสื่อสารกันภายในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น และนักศึกษาสามารถใช้ประโยชน์ผ่านการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เทคโนโลยี เช่น ระบบการศึกษาออนไลน์ของมหาวิทยาลัย คอมพิวเตอร์ และสมาร์ตโฟน ที่มีอยู่อย่างถูกต้อง

- ปัญหาและอุปสรรค

ในระหว่างการเรียนการสอน เกิดปัญหาขึ้นระหว่างภาคการศึกษา ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน เนื่องจากปัญหาสถานการณ์โรคระบาด 2 โรค ในปัจจุบัน ได้แก่ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และ โรคอหิวาต์แอฟริกาในสุกร (African swine fever : ASF) โดยปรับเปลี่ยนตั้งนี้จากสถานการณ์โรคระบาด COVID-19 ส่งผลทำให้ต้องดำเนินการปรับการเรียนการสอนจากรูปแบบการเรียนในห้องเรียน เพื่อพบปะกันระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน สำหรับการถาม-ตอบ ในข้อสงสัยในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายของนักศึกษา และการเรียนรู้จากสื่อการสอน เป็นการเรียนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom ลดการเรียนผ่านสื่อออนไลน์จากวิดีโอของผู้สอน และการเรียนในห้องเรียน ทั้งนี้ เพื่อกระตุ้นความสนใจ และใส่ใจเนื้อหาของนักศึกษาจากการเรียนตัวต่อตัวผ่านโปรแกรม Zoom

จากสถานการณ์โรคระบาด ASF ส่งผลกระทบต่อกระบวนการปฏิบัติงานในรายวิชาดังกล่าว ซึ่ง

นักศึกษาต้องเข้าปฏิบัติงาน เพื่อฝึกวิชาชีพการเป็นนักสัตวบาลฟาร์มสุกร จากนั้นทำการพัฒนาวิดีโอสื่อการเรียนรู้สำหรับเผยแพร่ในระบบออนไลน์โดยอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้ในการประเมินผล และผลงานสำหรับนักศึกษา รวบรวมถึงการฝึกการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ นักศึกษาเจอสถานการณ์จริง เกิดปัญหา และการแก้ปัญหา ส่งผลทำให้นักศึกษาสามารถนำปัญหาดังกล่าว มาออกแบบ แบบจำลอง Smart Farm เพื่อแก้ปัญหา ด้วยเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน ส่งเสริมการทำงานในอนาคต แต่ทั้งนี้ถึงแม้นักศึกษาจะไม่สามารถเข้าฝึกงานในฟาร์มสัตว์ทดลอง แต่ยังคงสามารถสร้างและพัฒนาแบบจำลอง Smart Farm ได้จากสื่อออนไลน์ที่อาจารย์ผู้สอนได้ส่งให้แก่ นักศึกษา เพื่อทำการศึกษาดูด้วยตนเอง

ทั้งนี้เมื่อสถานการณ์การระบาดของโรคดีขึ้น นักศึกษาจะสามารถเข้าไปเรียนรู้ในกระบวนการปฏิบัติงานในฟาร์มสัตว์ทดลองเป็นปกติ เพื่อชดเชยการผิดพลาด และสามารถนำทฤษฎีแบบจำลอง Smart Farm ที่ได้ออกแบบ ไปศึกษาในการกระบวนการปฏิบัติงานดังกล่าวว่าสามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่

4. ผลที่ได้รับและอภิปราย

4.1 ผลงานที่ได้จากโครงการ

ผลงานของนักศึกษาในรูปแบบงานเดี่ยว

จากกิจกรรมพัฒนาทักษะด้านการค้นคว้าบทความวิจัยระดับนานาชาติให้แก่ นักศึกษา และให้นักศึกษาฝึกใช้ทักษะการออกแบบ และวิเคราะห์ผลการทดลอง ออกมาในรูปแบบโปสเตอร์วิชาการ เผยแพร่ และนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบออนไลน์ในแอปพลิเคชัน Facebook โดยผลงานของนักศึกษาถือว่าเป็นที่พอใจ และแสดงออกถึงความเข้าใจ ความพร้อม และทักษะด้านภาษาอังกฤษที่เพิ่มขึ้น โดยลักษณะตัวอย่างผลงานของนักศึกษาได้แสดงดังรูปภาพที่ 1

ผลงานของนักศึกษาในรูปแบบงานกลุ่ม
จากการมอบหมายให้นักศึกษาสืบค้นถึงระบบ
การจัดการฟาร์มสุกรเพิ่มเติมจากสื่อการสอนภายนอก
เพื่อศึกษาระบบการจัดการฟาร์ม และปัญหาที่เกิดขึ้น
จริง รวมไปถึงความทันสมัยของเทคโนโลยีสำหรับ

ฟาร์มสุกรในปัจจุบัน เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้สำหรับ
การออกแบบโครงสร้าง Platform ในรูปแบบ “Smart
farming platform” ที่ทันสมัย และสามารถใช้ได้จริง
ผลงานการออกแบบของนักศึกษาถือเป็นที่น่าสนใจ
ตรงตามวัตถุประสงค์ของชิ้นงาน ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงผลงานกิจกรรมการสร้างโปสเตอร์วิชาการจากบทความวิจัยระดับนานาชาติ



ภาพที่ 2 แสดงผลงานกิจกรรมการออกแบบโครงสร้าง “Smart farming platform”

4.2 ผลลัพธ์ต่ออาจารย์หรือคณาจารย์ที่เข้าร่วม ในโครงการ

การปรับการเรียนการสอนถือว่าเป็นการพัฒนา
คณาจารย์ให้ก้าวทันยุคสมัยแห่งเทคโนโลยี โดยการนำ
เทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ อีกทั้งทำให้สามารถสื่อสาร
กับกลุ่มนักศึกษาได้ตรงเป้าหมายมากขึ้น ซึ่งจากเดิม
การศึกษาในกระบวนวิชานี้ นักศึกษาจะเป็นผู้รับ
กระบวนการความคิดและองค์ความรู้จากอาจารย์ผู้สอน
เพียงด้านเดียว แต่เมื่อเกิดการปรับเปลี่ยน ทำให้เกิด
การสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนักศึกษามากยิ่งขึ้น เกิด
การแลกเปลี่ยนแนวคิด การยอมรับกระบวนการความคิด
ซึ่งกันและกัน รวมทั้งเกิดการเสริมทักษะให้แก่ผู้เรียน
และผู้สอน

5. สรุป

จากการปรับเปลี่ยนจากรูปแบบการเรียนในรูปแบบ
แบบเดิม ให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ให้ก้าวทันยุคสมัย
แห่งเทคโนโลยี และโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดยอาศัย
การเรียนรู้แบบ Active learning สามารถพัฒนา

ทักษะต่าง ๆ ที่สำคัญของนักศึกษาตัวศาสตร์ โดย
เฉพาะทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพของ
นักศึกษาในอนาคต ทั้งจากการเรียนการสอนของ
อาจารย์ผู้สอน สื่อการสอนและผู้เชี่ยวชาญจาก
ภายนอก รวมถึงกิจกรรมที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย
ระหว่างเรียน นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนรูปแบบการ
เรียนการสอนสามารถพัฒนากระบวนการสอนของ
อาจารย์ให้ก้าวทันยุคสมัย และสอดคล้องกับแนวคิด
ของนักศึกษาในยุคสมัย GenY และ GenZ ได้ และที่
สำคัญสามารถนำไปใช้ในทุกแขนงวิชา ซึ่งจะทำให้
นักศึกษามีความสนใจ และรู้สึกสนุกสนาน มีความสุข
ในการศึกษากระบวนวิชานั้น เกิดองค์ความรู้ขึ้นจาก
การได้ลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง
การเรียนการสอนเป็นปัญหาที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
จึงกระทบต่อกิจกรรมของนักศึกษา แต่สามารถปรับ
เปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อให้บรรลุตาม
วัตถุประสงค์ของกระบวนวิชา

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] อมรรัตน์ เตชะนอก, รัชณี จรุงศิริวัฒน์ และ พระฮอนด้า วาฬสทโท (2563). การจัดการศึกษาในศตวรรษ
ที่ 21, วารสารมหาจุฬานาครทรรณ, 7(9), กันยายน 2563, หน้า 1-15.
- [2] วิจารย์ พานิช (2556). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์, กรุงเทพฯ; มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์, 3, หน้า 137-
138.
- [3] นภาลักษณ์ ทองปิ่น (2544). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. วารสาร
เกษตรศาสตร์(สังคม), 2554. หน้า 590-595.
- [4] วรณพร ทะพิงค์แก (2561). การผลิตสุกร, ศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 424 หน้า.
- [5] อมรวิรัช นาคทรรพ (2559). จากโลกสู่ไทย ทิศทางใหม่ของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 ปรับห้องเรียน
เปลี่ยนอนาคต: เด็กยุคใหม่ต้องการอะไรจากครู Passion For Learning. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, 1, มกราคม
2559, หน้า 3-11.

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยแอมัลทิพีไอซีทีและโครงการ (Active ICT and Project base learning: AiPL) กรณีศึกษากระบวนวิชา 356210 สัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเบื้องต้น

วัชรพงศ์ นรพัลลภ¹

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
watcharapong.n@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยแอมัลทิพีไอซีทีและโครงการ (Active ICT and Project base learning: AiPL) เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ covid-19 โดยทำการสอนสำหรับนักศึกษาเกษตรศาสตร์ สาขาทั่วไป ชั้นปีที่ 1 โดยสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 150 คน ใช้รูปแบบการเรียนรู้ AiPL ประกอบด้วยกิจกรรม Active learning ภายในห้องเรียน (in class) และห้องเรียนเสมือน (virtual classroom), ICT-base learning จำนวน 9 โปรแกรม และ Project base learning จำนวน 2 ชิ้นงาน ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบประเมินกิจกรรม แบบประเมินกระบวนวิชา บทสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะ ในส่วนรูปแบบการเรียนรู้ AiPL จะเน้นด้าน (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (2) ความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม และ (3) การสื่อสารและความร่วมมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชา สามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความกดดันจากการเรียนแบบ new normal ผลพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจในรูปแบบการเรียนรู้แบบ AiPL จำนวนความสะดวกแก่ผู้สอน และการวัดผลทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้, แอมัลทิพี, ไอซีที, โครงการ, AiPL

1. บทนำ

ในปัจจุบัน แนวคิด สภาพสังคม สิ่งแวดล้อม ถูกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ covid-19 ที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนการสอน เมื่อผู้สอนต้องปรับตัวเปลี่ยนรูปแบบมาเป็นออนไลน์ ส่งผลให้เกิดความวิตกกังวลทั้งตัวผู้สอนและผู้เรียน ในฝั่งผู้สอนต้องปรับสื่อในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยเป็นการเรียนรู้ใหม่ทั้งระบบ ปรับวิธีการชีวิตให้เหมาะสมแต่ยังคงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ซึ่งโดยส่วนมากคือการสอบออนไลน์และมอบหมายชิ้นงานให้ผู้เรียนไปศึกษาพร้อมส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด ทั้งนี้ตัวผู้เรียนเองต้องปรับตัว โดยจะต้องมีวินัยในการเรียนรู้ สามารถจัดสรรเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำชิ้นงานให้ครบถ้วน ทั้งนี้การทำชิ้นงานที่มากเกินไป จะเป็นการพักภาระให้แก่ผู้เรียนและไม่เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังคงส่งผลต่อความเครียดสะสมของผู้เรียน ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะโรคซึมเศร้าได้

รูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในศตวรรษที่ 21 นั้น ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ อาทิ จำนวนผู้เรียน ระดับชั้นปี ช่วงเวลา ความเอื้อเฟื้อในด้านเทคโนโลยี เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ผู้สอนต้องพิจารณาเพื่อออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละรายวิชา และสามารถปรับรูปแบบจากการประเมินอย่างทันท่วงที ทั้งนี้การเรียนรู้ที่สามารถเห็นประสิทธิภาพอย่างรวดเร็ว เกิดแรงจูงใจแก่ผู้เรียนคือ การสอนด้วยวิธีการ Active Learning จากงานวิจัยของ Morable (2000) ซึ่งกล่าวถึง เทคนิคพัฒนาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (TEAL Compendium) [1] นำมาสู่หลักการ 4 ประการคือ

1. ใช้การเรียนรู้ Active learning เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของนักเรียน
2. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ด้วย กิจกรรมละลายพฤติกรรม (Ice breaker)
3. กลยุทธ์ในการสร้างองค์ความรู้แบบสร้างสรรค์ (Creative Content)
4. การประเมินองค์ความรู้แบบสร้างสรรค์

ซึ่งหลักการนี้จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อ ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ (ประโยชน์) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนมีส่วนร่วมและความรับผิดชอบของผู้เรียน และผู้เรียนริเริ่มจากแรงผลักดันภายในตนเอง (Self initiated learning) [2] ทั้งนี้จากหลักการดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการเรียนในรูปแบบใหม่ (New normal) ที่นอกจากการใช้ Active Learning แล้ว หากแต่การรวม ICT-base learning และ Project base learning ที่เน้นการเรียนรู้ในช่วงโมงเรียน สร้างแรงบันดาลใจหลังเรียน เพิ่มทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการสื่อสารที่ผ่านกระบวนการคิดแบบ Critical thinking ต่อบุคคลภายนอก จึงเป็นที่มาของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยแอ็คทีฟไอซีที และโครงการ (Active ICT and Project base learning: AiPL) สำหรับกระบวนวิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเบื้องต้น 356210

2. ทฤษฎี

รูปแบบการเรียนรู้ AiPL มุ่งใช้การเรียนแบบบูรณาการระหว่าง Passive และ Active learning สำหรับกระบวนวิชา 356210 สัตวศาสตร์และสัตว์น้ำเบื้องต้น ซึ่งเป็นกระบวนวิชาสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 150 คน ซึ่งจะใช้คณาจารย์ของภาควิชาทั้งหมด มาสับเปลี่ยนหมุนเวียนการสอนเนื่องจากเนื้อหาหลักยังต้องคงความเป็นวิชาการจากคณาจารย์ผู้สอน จึงคงรูปแบบการวัดผลด้วยการสอบไว้ 50% แต่ในส่วนเนื้อหาอีก 40% จะเป็นการวัดผลจากกิจกรรมในห้องเรียน การมีส่วนร่วม การเรียนรู้จาก Project base learning (กิจกรรม The Gastronomy) โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกโครงการที่น่าสนใจ จากการสำรวจ สังเกต และลงมือปฏิบัติ [3] และอีก 10% จะเป็นการสร้างสรรค์ชิ้นงานเดี่ยวที่เน้นกระบวนการคิดแบบ Critical thinking (กิจกรรม ANS Podcaster) โดยจะเน้นการใช้ ICT-base learning เป็นหลักในการเชื่อมต่อระหว่างผู้สอนและผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เพิ่มความสะดวกและแม่นยำในการวัดผลจำนวน 9 โปรแกรมด้วยกัน จากกรณีศึกษาด้าน ICT-base learning โดย ฉันทยชนก (2018) พบว่าสามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านแผนการเรียนรู้มีความเหมาะสมระดับดีมากถึง 4.25 (ค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ) [4] นอกจากนี้เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้จะมีการประเมินกิจกรรมและสรุปกิจกรรมร่วมกัน เพื่อตกผลึกองค์ความรู้ใหม่ เรียนรู้จากผู้อื่น เพื่อการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (รูปที่ 1)

ทั้งนี้รูปแบบการเรียนรู้ AiPL จะนำเสนอ กิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมด รวมถึงรายละเอียดและแนวทางการใช้งานของ ICT-base learning ทั้ง 9 โปรแกรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการการเรียนรู้ ที่ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ตลอดจนเป็นแนวทางต่อยอด รูปแบบการเรียนรู้แบบอื่น เช่น flipped classroom ที่ผู้เรียนจะเปลี่ยน

บทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้ ในขณะที่ผู้สอน กลายเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และผู้ โค้ช (Coacher) ในระดับต่อไป



รูปที่ 1 ภาพรวมการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ด้วย แอคทีฟไอซีทีและโครงงาน (Active ICT and Project base learning: AiPL) สำหรับกระบวนวิชาสัตวศาสตร์ และสัตว์น้ำเบื้องต้น 356210

3. กระบวนการเรียนรู้

ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย AiPL จะ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ กิจกรรมละลายพฤติกรรม, กิจกรรม Active learning ด้วย ICT-base, กิจกรรม Project base learning และ การวัดผล ดังนี้

3.1 กิจกรรมละลายพฤติกรรม

ชื่อกิจกรรม “Among us”

เนื่องจากกระบวนวิชา 356210 เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 จำนวน 150 คน ซึ่งมีจำนวนมาก และยังไม่มีรู้จักกัน กิจกรรมนี้จึงมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาได้ ทำความรู้จัก ทำงานร่วมกันเป็นทีม และแบ่งปัน แนวคิดด้านปศุสัตว์เบื้องต้นได้

กระบวนการ

แบ่งกลุ่มนักศึกษา 10 คน เพื่อร่วมกิจกรรม “6 squares” (อ้างอิงจากการอบรม Active Learning โดย ผศ.ดร.อดิชาติ เกตตะพันธุ์) เพื่อทำความรู้จัก สมาชิกในกลุ่ม, กิจกรรม “ถ้าฉันมีเงิน 1 ล้านบาท” เพื่อให้นักศึกษาแสดงแนวคิดและเข้าใจความสำคัญของการเลี้ยงปศุสัตว์และสัตว์น้ำ นำผลของกิจกรรมมาแบ่งปันกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มอื่น เพื่อเป็นบทบาทในการเรียนต่อไป โดยใช้คะแนนแข่งขันภายในห้องเป็นแรงผลักดันในการร่วมกิจกรรม

3.2 กิจกรรม Active learning ด้วย ICT-base

โปรแกรมและแอปพลิเคชันจำนวน 9 โปรแกรม ถูกนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งการพัฒนาทักษะ การสร้างชิ้นงาน การติดต่อสื่อสาร การวัดและประเมินผล โดยที่ผู้เรียน สามารถเข้าถึงได้ง่ายผ่าน SMART phone สามารถสรุปได้ดัง รูปที่ 2

3.2.1 Canva

โปรแกรม Web Application สร้างสื่อและการนำเสนอแบบ infographic ที่สามารถทำได้ง่าย มีระบบ template และใช้งานผ่านระบบออนไลน์ [5] ซึ่งได้ทำการสอนในรูปแบบ online workshop พร้อมจัดกิจกรรมให้สร้างสรรค์ผลงานโปสเตอร์ “ประกาศขาย...สัตว์” โดยมีรางวัลมอบให้ 20 รางวัล

3.2.2 Powtoon

โปรแกรม Web Application การนำเสนอด้วย infographic animation ที่ใช้งานง่ายบนระบบออนไลน์ สามารถผลิตสื่อการสอนให้มีความน่าสนใจ โดยตัดต่อเสียง บทบรรยาย ประกอบภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกไฟล์งานลงภายในเครื่องได้ [6]

3.2.3 Quizizz

โปรแกรม Web Application แบบทดสอบออนไลน์ในรูปแบบเกมส์ ที่สามารถแข่งขันกับสมาชิกในกลุ่มได้ มีระบบสะสมคะแนน ระบบ flash card เพื่อทบทวนเนื้อหาภายหลัง รวมทั้งระบบรายงานและสถิติหลังบ้าน ทำให้วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนได้ดี [7] ได้นำมาใช้ในกิจกรรมทบทวนเนื้อหาบทเรียนก่อนการสอบ โดยมีรางวัลมอบให้ 5 รางวัล

3.2.4 Mentimeter

โปรแกรม Web Application ที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นแบบ word cloud การโหวตและนำเสนอแบบ radar chart การจัดลำดับที่ เป็นต้น สามารถรองรับผู้เข้าร่วมได้จำนวนมาก [8] ได้นำมาใช้ในการสรุปกิจกรรม The gastronomy

3.2.5 Podcast

รายการเผยแพร่เสียงบนแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยจะมีผู้ดำเนินรายการออกมาเล่าเรื่อง หรือพูดคุยในราวเรื่องต่าง ๆ โดยแบ่งเรื่องราวออกเป็นตอน มีหัวเรื่องอย่างชัดเจน โดยผู้จัดรายการ (Podcaster) จะเตรียมเนื้อหา บทสัมภาษณ์และบันทึกเสียงผ่านโปรแกรมต่าง ๆ จากนั้นทำการเผยแพร่ออนไลน์ เช่น anchor.fm, Spotify, Google podcast, Overcast, Apple podcasts เป็นต้น ทั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมสร้างสรรค์ชิ้นงานเดี่ยว ANS Podcaster



รูปที่ 2 โปรแกรมและแอปพลิเคชันในส่วน ICT-base learning จำนวน 9 โปรแกรม

3.2.6 Zipgrade

โปรแกรมและแอปพลิเคชันมือถือ ในการตรวจข้อสอบอัตโนมัติมีประสิทธิภาพ รวดเร็วโดยใช้หลักการ image processing จากกล้องมือถือร่วมกับฐานข้อมูลผู้เรียน และยังเพิ่มประสิทธิภาพในการสอบ

ออนไลน์ผ่านระบบ security key [9]

3.2.7 QR generator

การสร้างรหัส QR ผ่านโปรแกรม เพื่อนำไปสู่ URL ต่างๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเข้าถึงไฟล์ บทเรียน ไฟล์ VDO การเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรม Active Learning ตลอดจนการประเมินผลกิจกรรมผ่านแบบสอบถาม โดยลดการใช้กระดาษ และเก็บข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น [10]

3.2.8 Google for education

โปรแกรมสำหรับการจัดการเอกสารและไฟล์แบบออนไลน์ ได้แก่ Google doc, sheet, form, drive ได้ถูกนำมาใช้ในการแจ้ง course syllabus, เอกสารประกอบการสอน, คະแนนเก็บ, การส่งชิ้นงาน และการสอบกลางภาค (ออนไลน์)

3.2.9 FB & Zoom

ช่องทางการติดต่อสื่อสารหลักระหว่างผู้เรียนและผู้สอน แจ้งข้อมูลข่าวสาร บันทึกการสอนของคณาจารย์ และโปรแกรมประชุม-สอนออนไลน์ เพื่อความสะดวกในการรองรับนักศึกษา พร้อมเก็บสถิติ (log files) ทั้งนี้ช่องทางหลักที่เข้าถึงคือ

<https://www.facebook.com/ANSCMU210>

3.3 กิจกรรม Project base learning

ประกอบด้วย 2 กิจกรรมด้วยกัน โดยแยกเป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

3.3.1 ANS Podcaster (งานเดี่ยว)

ให้ผู้เรียนผลิตสื่อ podcast ในหัวข้อ “สัตว์เศรษฐกิจในยุคหลัง covid-19 ที่สำคัญ” ความยาว 5 นาที โดยต้องบูรณาการความรู้ด้านการผลิตสัตว์พร้อมแสดงเหตุผลที่เหมาะสม เน้น Critical thinking และทักษะการนำเสนอ ซึ่งผลงานจะได้นำเสนอผ่าน “SMART AGGIE Podcast เกษตรสมัยใหม่ ใครๆก็ทำได้” ของทางคณะเกษตรศาสตร์ [11] และช่องทางอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 7 สถานีสำคัญ

3.3.2 The gastronomy (งานกลุ่ม)

ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 10 คน จากเนื้อหาในบท

เรียนด้านการผลิตปศุสัตว์และสัตว์น้ำ ทำการเลือกสัตว์ที่สนใจและพัฒนาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าทางเกษตร โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนกลุ่มละ 1,000 บาท สามารถใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากหน่วยแปรรูปทางปศุสัตว์และสัตว์น้ำ (SAAAP) โดยกลุ่มผู้เรียนต้องนำเสนอขั้นตอนกระบวนการแปรรูปผ่านสื่อ infographic และนำผลิตภัณฑ์มาร่วมแสดงในงาน กาดโค้งโค้ง คณะเกษตรศาสตร์ พร้อมแบบประเมิน QR จากผู้ร่วมงานและผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร จากนั้นดำเนินการสรุปกิจกรรมบทเรียน และแจกรางวัลจากกิจกรรมดังกล่าว

3.4 การวัดผล

การวัดผลประกอบด้วย แบบประเมินกิจกรรม The gastronomy โดยผู้บริโภค แบบประเมินการเข้าร่วมกิจกรรม Active Learning แบบประเมินกระบวนการเรียนและการสอน ตลอดจนบทสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะ ที่ได้รับระหว่างการจัดกิจกรรมทั้งหมด

4. ผลการเรียนรู้

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วย AiPL ในกระบวนการวิชา 356210 จำนวนผู้เรียน 150 คนพบว่าสามารถคงการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เดิม และเพิ่มเติมกิจกรรม Active Learning ภายในห้องเรียน ตลอดจนกิจกรรมในห้องเรียนเสมือนผ่านระบบออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าจะมีข้อจำกัดด้านสภาพห้องเรียน (ห้อง slope ทำให้การทำกิจกรรมกลุ่มมีความยากลำบาก) และสถานการณ์การแพร่ระบาดของ covid-19 ที่ต้องระมัดระวังด้านการจัดกิจกรรมและเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนมาเป็นระบบออนไลน์ อีกทั้งจำนวนนักศึกษาที่มีจำนวนมากถึง 150 คน จึงต้องมีระบบ LMS ที่สื่อสารและคอยตอบข้อซักถามจากนักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ

ในส่วนของกิจกรรมละลายพฤติกรรม เป็นกิจกรรมแรก que ผู้เรียนได้ทำความรู้จักกัน เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้แบบสร้างสรรค์ ทั้งนี้มีกลุ่มนักศึกษาที่สนใจและ

มาสอบถามถึงการศึกษาเพิ่มเติมในสาขาวิชา ซึ่งถือว่าสร้างความประทับใจแก่ผู้เรียนได้ในระดับหนึ่ง ในส่วนของกิจกรรม Active learning ด้วย ICT-base จะเป็นปัจจัยหลักในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติภายในห้องและห้องเรียนเสมือน สร้างความแปลกใหม่ เพิ่มทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนมีความสุขในบทเรียนและได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนแนวคิดไปกับเพื่อน ๆ นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกในการวัดผลประเมินผล โดยเฉพาะการใช้โปรแกรม Zipgrade สำหรับการตรวจข้อสอบปรนัยของผู้เรียน 150 คน สร้างความแม่นยำและลดเวลาตรวจข้อสอบเหลือเพียง 1.30 ชั่วโมงเท่านั้น

ด้านกิจกรรม Project base learning พบว่าผู้เรียนให้ความสำคัญและเรียนรู้จากชิ้นงานเป็นอย่างดี กิจกรรม ANS Podcaster พบว่าผู้เรียนให้ความสำคัญกับสัปดาห์เศรษฐกิจ 3 อันดับแรกคือ ไร่ สุกรและแมลง ตามลำดับ เป็นที่น่าสนใจว่าสัตว์เศรษฐกิจทางเลือก (แมลง) กำลังเป็นที่น่าจับตามอง และผู้เรียนให้ความสนใจ นำไปสู่แนวทางการปรับหลักสูตรของกระบวนวิชาให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังพบนักศึกษา 8.6% ที่มีศักยภาพและทักษะด้านการจัดรายการ มีการสร้างเนื้อหาที่น่าสนใจ สามารถพัฒนาหรือเป็นแนวทางการประกอบอาชีพต่อไปได้ (<https://anchor.fm/wnaraballohb/episodes/Smart-Aggie-Podcast-Special-EP-1--COVID-19-esvc4t>) ในส่วนกิจกรรม The gastronomy (รูปที่ 3) นักศึกษาแสดงถึงทักษะการบูรณาการองค์ความรู้จากการผลิตสัตว์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนการเรียนรู้ประโยชน์ด้านแปรรูป ที่สามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าได้



รูปที่ 3 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม The Gastronomy ภายในภาคโค้งโค้ง คณะเกษตรศาสตร์ (A) ตัวอย่างชิ้นงาน infographic (B) ภาพกิจกรรม (C) การสรุปกิจกรรมด้วย word cloud

ทั้งนี้ผู้เรียนมีการตื่นตัวตลอดการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งคิดค้นรูปแบบการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจด้วย infographic (รูป 3-A) กลยุทธ์การขายสินค้า และการประเมินผ่านระบบ QR code พบว่าจากการประเมินทั้งหมด 1,039 ครั้ง จากผลิตภัณฑ์ทางปศุสัตว์และสัตว์น้ำทั้งหมด 16 ชนิด ผู้ประเมินมีความพึงพอใจด้านรสชาติ, ภาพลักษณ์, กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์โดยรวม ในเกณฑ์ระดับดีมาก (5 คะแนน) คิดเป็นสัดส่วน 80%, 79.4%, 79.5%, และ 82.4% ตามลำดับ จากการสรุปกิจกรรมพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม ความสามัคคี การวางแผน ความคิดสร้างสรรค์ และประสบการณ์ จากกิจกรรมดังกล่าว (รูป 3-C) (ทั้งนี้ในส่วนองกิจกรรม The gastronomy ณ กาดโค้งโค้ง สามารถรับชมผ่านลิงค์ด้านล่าง (<https://www.youtube.com/watch?v=QkENekRgMr0>))

นอกจากกิจกรรม AiPL ที่กล่าวมา การวัดผลผ่านการประเมินเข้าร่วมกิจกรรม Active Learning พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจและเข้าร่วมชั่วโมงที่มีการสอนด้วยกระบวนการดังกล่าวถึง 85.1% แบบประเมินการสอนได้คะแนน 95.63% โดยผู้เรียนให้ข้อเสนอแนะว่า “ชอบที่ได้ทำอะไรใหม่ ๆ นอกจากการเรียนและเกมส์ที่อาจารย์ให้เล่น งานที่ให้ทำมีคุณภาพมาก” ในส่วนองกระบวนการวิชาทั้งหมดได้คะแนน 89.52% มีข้อเสนอแนะเรื่องเนื้อหาที่เป็นภาษาอังกฤษในบางบทเรียน ยังทำความเข้าใจได้ยาก ซึ่งจะได้นำไปปรับปรุงในกระบวนการวิชาต่อไป จะเห็นได้ว่าการเรียนแบบ AiPL นั้น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถหาแนวทางแก้ปัญหาผ่านกิจกรรม นอกจากนี้ยังเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ ต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่สอดคล้องกับบทเรียน และเสริมทักษะการสื่อสารความร่วมมือของสมาชิกในกระบวนการวิชาได้เป็นอย่างดี ตลอดจนมีสามัญสำนึกในฐานะพลเมืองโลก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ผู้เรียนนำรางวัลจากการเข้าร่วมกิจกรรม น้อมนำถวายสังฆทาน

5. สรุป

การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ด้วยแอคทีฟไอซีทีและโครงการ (Active ICT and Project base learning: AiPL) สามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี มีความเหมาะสมแก่ตัวผู้สอนและผู้เรียนที่มีจำนวนมาก นอกจากนี้แนวทางในการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นคือ การบูรณาการองค์ความรู้ด้าน Flipped classroom และเพิ่มสัดส่วนของ AiPL เป็น 80% ต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Morable, L. (2000) Using Active Learning Techniques. [Department of Education, the Texas Higher Education Coordinating Board and Richland College].

[2] Knowles, M., Holton, E. and Swanson, R. (1998) The Adult Learner. Gulf Publishing Company.

[3] ทิศนา แคมมณี. (2545) ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[4] ฉันทชนก ปะวะละ. (2018) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานผ่านการเรียนรู้ด้วยไอซีที เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 3, 19–35.

[5] Canva Pty Ltd. (2021) Canva [Internet]. www.canva.com

[6] Powtoon Ltd. (2021) Powtoon [Internet]. www.powtoon.com

[7] QUIZZ Inc. (2021) QUIZZ [Internet]. www.quizizz.com

[8] mentimeter. (2021) Mentimeter [Internet]. www.mentimeter.com

[9] ZipGrade LLC. (2021) Zipgrade [Internet]. www.zipgrade.com

[10] w69b GmbH. (2021) QR Code Generator [Internet]. www.the-qr-code-generator.com

[11] Naraballobh, W. SMART Aggie Podcast เกษตรสมัยใหม่ ใครๆก็ทำได้ [Internet]. <https://anchor.fm/wnaraballobh/episodes/Smart-Aggie-Podcast-Special-EP-1--COVID-19-esvc4t>

ห้องเรียนกลับด้านกับวิชาการประกันคุณภาพ

วาปี มโนภินิเวศ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
wapee.m@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom หรือห้องเรียนกลับด้าน ในกระบวนวิชา 255422 การประกันคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นการสอนรูปแบบใหม่ในการสร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้าน โครงการมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้บทบาทของผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ในส่วนของผู้สอน มีการลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้แบบ Active Learning อย่างแท้จริง

คำสำคัญ: Flipped-classroom, ห้องเรียนกลับด้าน, การประกันคุณภาพ

1. บทนำ

การเรียนการสอนแบบเดิมที่ผ่านมาในวิชาการบริหารคุณภาพในงานวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นรูปแบบการสอนลักษณะห้องเรียนแบบดั้งเดิม หรือ Traditional-classroom ที่เป็นมาตรฐาน ถึงแม้จะมีการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาบ้าง แต่ยังคงถือว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก โดยมีหนังสือและเอกสารประกอบวิชาเป็นแหล่งความรู้สำคัญ ผู้สอนมีหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายโอนความรู้จากหนังสือและเอกสารประกอบวิชาให้นักศึกษาเพียงเท่านั้น โครงการนี้จึงเล็งเห็นความสำคัญของการใช้รูปแบบการสอนสมัยใหม่ด้วยการอาศัยห้องเรียนกลับด้าน หรือ Flipped-classroom เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Active Learning อย่างแท้จริง กระบวนการเรียนรู้สำหรับการ

จัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สามารถสรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อเรียนเนื้อหาโดยอาศัยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งการใช้กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเอง เกมส์ สถานการณ์จำลอง สื่อ ปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่างๆ

2. การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบ (Concept Exploration) โดยผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนจากสื่อหรือกิจกรรมหลายประเภท เช่น สื่อประเภทวิดีโอบันทึกการบรรยาย การใช้สื่อบันทึกเสียงประเภท Podcasts การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats

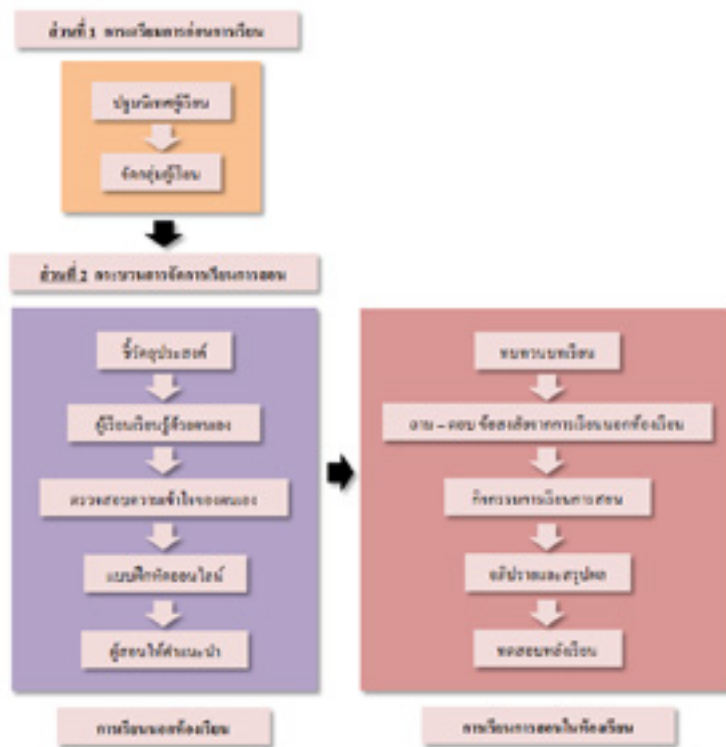
3. การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย (Meaning Making) โดยผู้เรียนเป็นผู้บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายออนไลน์ (Social Networking & Discussion Boards)

4. การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration & Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดทำเป็นโครงการงาน

(Project) และผ่านกระบวนการนำเสนอผลงาน (Presentations) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น

2. กรอบแนวคิดและแนวทางการทำ Flipped-classroom

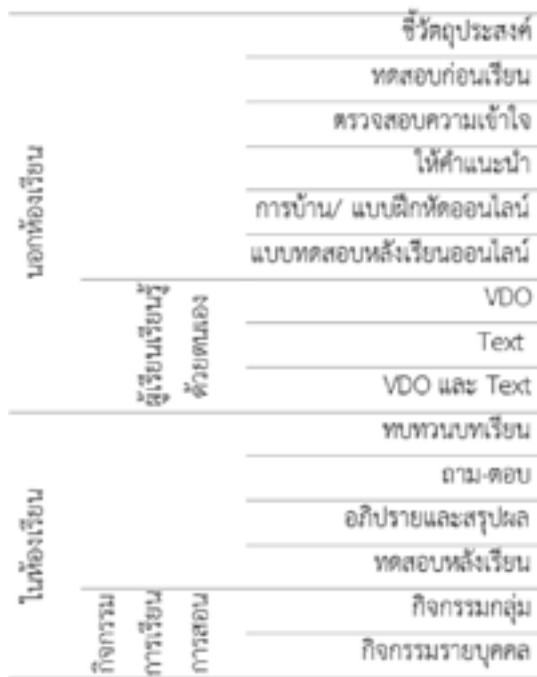
การจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สำหรับกระบวนวิชา 255422 คำนึงถึงการพัฒนาและส่งเสริมผู้เรียนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน รวมทั้งความเหมาะสมในบริบทของการเรียนการสอนในรายวิชา สามารถสรุปเป็นขั้นตอนและกิจกรรมทั้งหมดได้ดังภาพ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สำหรับวิชาการประกันคุณภาพ

จากรูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมการก่อนการเรียน และการจัดการเรียนการสอน โดยในขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน มีการแบ่งย่อยออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ การเรียนนอกห้องเรียน และการเรียนการสอนใน

ห้องเรียน ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียดกิจกรรมย่อยที่สนับสนุนกันและกัน ทำให้การเรียนการสอน Flipped-classroom เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รูปที่ 2 แสดงแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สำหรับกระบวนวิชา 255422 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมในห้องเรียนและนอกห้องเรียน



รูปที่ 2 แนวทางของการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สำหรับวิชา 255422

3. เทคโนโลยี ICT และ Digital Tools

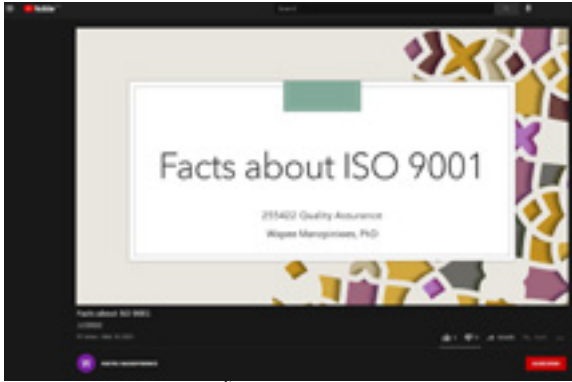
เทคโนโลยีมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี (Technology-based Learning) นั้นครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer-based Learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-based Learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classrooms) ความร่วมมือดิจิทัล (Digital Collaboration) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น อินเทอร์เน็ต (Internet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (Satellite Broadcast) แถบบันทึกเสียงและวิดีโอเทป (Audio/video Tape) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (Interactive TV) และซีดีรอม (CD-ROM) เป็นต้น โดยสามารถสรุปบทบาทของเทคโนโลยีในการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom สำหรับวิชาการประกันคุณภาพ 255422 ได้ดังนี้

1. การนำเทคโนโลยี เช่น สื่อมัลติมีเดียหรือกิจกรรมหลายประเภท มาพัฒนารูปแบบการสอนให้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากขึ้น โดยผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนจากสื่อเหล่านั้น เช่น สื่อประเภทวิดีโอบันทึกการบรรยาย การใช้สื่อบันทึกเสียงประเภท Podcasts การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats

2. การอาศัยเทคโนโลยีในการสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย โดยผู้เรียนเป็นผู้บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายออนไลน์ (Social Networking & Discussion Boards)

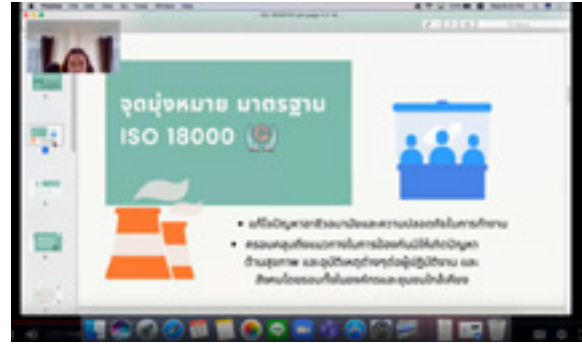
4. ผลลัพธ์ของ Flipped-classroom

การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในโครงการนี้มีทั้งการนำคลิปของผู้อื่นมาใช้ในการเรียนการสอน และการสร้างคลิปขึ้นมาด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรมและอุปกรณ์ต่างๆ ที่กล่าวไปข้างต้น เริ่มตั้งแต่การวางแผนบทเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างละเอียดในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ การเลือกเนื้อหา การวางสไลด์เพื่อนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น แล้วดำเนินการบันทึกคลิปของบทเรียนโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น เว็บแคมและไมโครโฟนเพื่อเสียงและภาพที่ชัดเจน มีการตรวจสอบการบันทึกแต่ละครั้งหากจำเป็นต้องปรับแก้ไขคลิปเพื่อลดข้อผิดพลาด แล้วจึงทำการเผยแพร่คลิปบน Youtube เนื่องจากเป็นสาธารณะและผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย หัวใจสำคัญอย่างหนึ่งในการทำคลิป คือ การทำเนื้อหาให้กระชับ 1 หัวเรื่องต่อ 1 คลิป ภายในระยะเวลา 15-20 นาที มีการปรับเสียงให้เป็นธรรมชาติ รวมทั้งการทำรูปแบบการนำเสนอให้น่าสนใจ



รูปที่ 3 ตัวอย่างคลิปที่ได้จัดทำขึ้นสำหรับ Flipped-classroom ในวิชา 255422

รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างคลิปที่ได้จัดทำขึ้น และให้ผู้เรียนทำการศึกษาเรียนรู้มาก่อนล่วงหน้าในแต่ละคาบเรียน เมื่อถึงเวลาในคาบเรียน ผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในคลิปที่ได้ให้ไปศึกษาก่อนล่วงหน้า ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย โดยผู้เรียนเป็นผู้บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากคลิปหรือสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในบางบทเรียนมีการใช้แบบทดสอบ (Tests) รวมทั้งการใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายออนไลน์ นอกจากนี้ผู้สอนได้มอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มจัดทำโครงการ (Project) ในหัวข้อมาตรฐานคุณภาพที่ไม่ซ้ำกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการสาธิตและประยุกต์ใช้ ถือเป็น การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการนำเสนอผลงาน (Presentation) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดในช่วงการเรียนการสอน ทำให้การนำเสนอผลงานโครงการของกลุ่มผู้เรียนถูกจัดทำในรูปแบบออนไลน์ แสดงตัวอย่างในรูปที่ 4 และ 5



รูปที่ 4 การนำเสนอโครงการของกลุ่มผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์



รูปที่ 5 การนำเสนอโครงการของกลุ่มผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์

4.1 ผลลัพธ์ต่อผู้สอน

ผู้สอนสามารถบูรณาการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-classroom กล่าวคือการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามบูรณาการกับการจัดกิจกรรมในห้องเรียน เนื่องจากเวลาในห้องเรียนมีจำกัด การที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในหลักการความรู้บางอย่างอาจมีเวลาไม่เพียงพอ ดังนั้น การศึกษาความรู้จากการสอนผ่านสื่อที่ผู้สอนได้บันทึกไว้แล้ว รวมทั้งการค้นคว้าจากแหล่งความรู้เพิ่มเติมปรึกษาเพื่อหรือผู้สอนผ่านออนไลน์ สามารถทำได้ล่วงหน้านอกห้องเรียน ส่วนในห้องเรียน ผู้สอนสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมที่ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนเป็นผู้สังเกตอำนวยความสะดวก และคอยให้คำแนะนำหลักการที่เข้าใจยากหรือปัญหาที่ผู้เรียนพบ วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้และความสามารถในการเชื่อมโยงบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น

4.2 ผลลัพธ์ต่อผู้เรียน

ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ กล้าคิด กล้าแสดงออก มีความคิดสร้างสรรค์ สมาชิกในกลุ่มยังแบ่งบทบาทหน้าที่กัน ทุกคนมีความรับผิดชอบระหว่างสมาชิก โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักศึกษาหรือผู้เรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ถือเป็นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

2. คิดเชิงวิพากษ์และแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ (Critical Thinking & Problem Solving) จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และสามารถจดจำได้ดีขึ้น

3. ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม ทักษะการสื่อสาร (Communication) และทักษะการสร้างความร่วมมือ (Collaboration)

4. ได้ทักษะชีวิตและการประกอบอาชีพ (Life and Career Skills) ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) รวมถึงด้านคุณธรรมจริยธรรม (Ethics)

5. สรุปผลการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

การเรียนการสอนแบบเดิมที่ผ่านมาในวิชา 255422 เป็นรูปแบบการสอนลักษณะ traditional classroom ที่เป็นมาตรฐาน ถึงแม้จะมีการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาบ้าง แต่ยังคงถือว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก โดยมีหนังสือและเอกสารประกอบวิชาเป็นแหล่งความรู้สำคัญ ผู้สอนมีหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายโอนความรู้จากหนังสือและเอกสารประกอบวิชาให้แก่ นักศึกษาสามารถสรุปประเด็นสำคัญเปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ด้วยห้องเรียนกลับด้านได้ดังนี้

ตารางที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิมกับแบบสมัยใหม่ในวิชา 255422

การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม	การเรียนการสอนสมัยใหม่
ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบบรรยายหรือแบบอธิบายเป็นหลักในห้องเรียน	ผู้สอนใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลากหลายในครั้งหนึ่งๆ ที่เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้แก่ การให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าห้องเรียน
ผู้สอนเป็นผู้บอกและพูดฝ่ายเดียว (Telling, Talking)	ผู้สอนเป็นผู้กำกับและอำนวยความสะดวกการทบทวนบทเรียน และการลงมือปฏิบัติในห้องเรียน จากบทเรียนที่ได้ศึกษาล่วงหน้ามาแล้ว
ผู้เรียนนั่งฟังอย่างเดียวทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน	ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้มีส่วนร่วมในการเรียน รวมทั้งเกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน
ผู้เรียนมีการเรียนรู้ตามลำพังคนเดียว	ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมในการทำงานกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interaction) ทำให้ปรับตัว อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม	การเรียนการสอนสมัยใหม่
ผู้เรียนไม่ได้รับการกระตุ้น จึงมีพฤติกรรมที่เฉื่อย (Passive)	ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้น (Active) ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรงให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงและอภิปรายในห้องเรียน
ผู้เรียนมีหน้าที่จดบันทึกตามคำบอกของผู้สอน	ผู้เรียนเกิดการชอบเรียน ต้องการเรียนรู้ และต้องการแสวงหาความรู้เพิ่มด้วยตนเอง
ผู้เรียนเรียนด้วยการจำ (Rote Learning) โดยจดจำคำสั่งสอนของครูให้มากที่สุด	ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ (Meaningful Learning)
ผู้เรียนขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลเป็น

การบูรณาการข้ามกระบวนวิชา 954374 Analysis and Design in Sales and Distribution Module ,954370 Analysis and Design in Materials Management Module และ 255497 Advanced Topic in IE II

วิมลบุญ จิระผานุกร¹ ภัทรพร คุวุฒยากร¹ และ วาปี มโนภินเวศ²

¹สาขาการจัดการสมัยใหม่ และเทคโนโลยีสารสนเทศ, วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และ เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

²ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ที่อยู่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

E-mail vimolboon.c@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างรายวิชา 3 วิชา คือ กระบวนวิชา 954370 และ 954374 ของคณะวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี และกระบวนวิชา 255497 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นกระบวนวิชาด้านการจัดการการขาย การจัดการวัตถุดิบและสินค้า และการจัดการด้านกระบวนการผลิต โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ โดยกิจกรรม active learning ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แบบบูรณาการ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ให้แก่ผู้เรียนทั้งสามกระบวนวิชา รวมถึงส่งเสริมการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน จากการเรียนรู้และแก้ปัญหาจากกรณีศึกษา การสร้างธุรกิจจำลองยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำเอาความรู้จากทั้งสามรายวิชาไปสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถใช้งานได้และแก้ปัญหาจริงได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ERP, Sales, distribution, Material management, Production management

1. บทนำ

โครงการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการบูรณาการร่วมกันระหว่างรายวิชา 3 วิชา ของคณะวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่

1. วิชา 954374 (1/63) – Analysis and Design in Sales and Distribution Module สาขาการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี

2. วิชา 954370 (1/63) – Analysis and Design in Materials Management Module สาขาการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี

3. วิชา 255497 (2/63) – Advanced Topic in Industrial Engineering II ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ทั้งนี้โครงการมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการ

เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้บทบาทของผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ในส่วนของผู้สอน จะมีการลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. กรอบแนวคิด

การเรียนการสอนแบบเดิมที่ผ่านมาในกระบวนวิชา 954374 954370 และ 255497 มีการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาบ้าง แต่หากยังมีหนังสือและเอกสารประกอบวิชาเป็นแหล่งความรู้สำคัญ และผู้สอนมีหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายโอนความรู้จากหนังสือและเอกสารประกอบวิชาให้แก่นักศึกษา ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ดังนี้ 1. เริ่มต้นด้วยส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ เน้นทักษะพื้นฐาน เป็นการค่อยๆ สอนความรู้ ความจำ และทักษะพื้นฐานทีละอย่างให้มากพอที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น นำไปแก้ไขปัญหา 2. ยึดมั่นในหลักสูตรที่ค่อยข้างตายตัว โดยยึดหนังสือและเอกสารประกอบการสอนเป็นสำคัญ เน้นการสอนตามเนื้อหาทฤษฎีว่าด้วยการจัดการ ERP ด้านการขาย การจัดทำบัญชี การจัดซื้อจัดหา และการจัดการออกแบบ data ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานดังกล่าว 3. มีชั่วโมงกิจกรรมในนักศึกษาฝึกการใช้งานโปรแกรม SAP ที่ห้องคอมพิวเตอร์แลปของคณะ 4. บทบาทของผู้สอนมีอำนาจสั่งการ ทำให้สภาพแวดล้อมในห้องเรียนส่งผลให้พัฒนาความรู้ขึ้นในตัว

ผู้เรียนได้อย่างช้า และขาดแรงกระตุ้นที่น่าสนใจจากผู้เรียน 5. การประเมินผ่านการทดสอบ ต้องการคำตอบที่ถูกต้องตามหนังสือเรียนและเอกสารประกอบการสอน

แผนการเรียนการสอนแบบใหม่ในกระบวนวิชา 954374 954370 และ 255497 ที่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อม Active Learning มีประเด็นได้ดังนี้

1. เริ่มต้นจากส่วนใหญ่ขยายไปยังส่วนย่อย หรือเป็นการเรียนรู้จากองค์รวม โดยเริ่มต้นยกเหตุการณ์ที่ผู้เรียนสนใจร่วมกัน แล้วแต่ละคนไปสำรวจตรวจสอบหาข้อมูล ผู้เรียนมีภารกิจในการรวบรวมข้อมูล จัดระเบียบข้อมูล ตีความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินค่าข้อมูลที่ได้รับตามแบบการเรียนรู้ของ Constructive Learning ผู้เรียนจะเกิดความรู้และความจำชนิดถาวร [1] เกิดความเข้าใจ และสำคัญที่สุด การเรียนโดยวิธีนี้จะทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานด้วยตนเองโดยธรรมชาติอีกด้วย

2. แสวงหาคำถามของนักเรียนจากความสนใจ มีการสื่อสาร 2 ทาง (2-way communication) ผู้สอนรู้ถึงขอบเขตความรู้พื้นฐานของผู้เรียนโดยไม่ต้องคิดเอาเอง และเข้าใจความต้องการของผู้เรียน จากการสื่อสาร 2 ทางนี้แล้ว จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดได้ดียิ่งขึ้น

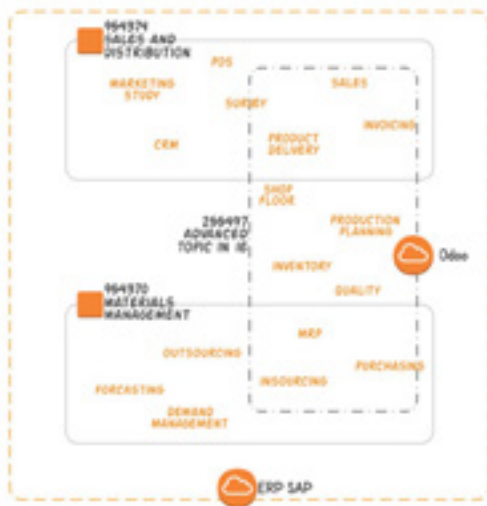
3. ศึกษาแบบสืบค้น หรือการวิจัยจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ การเรียนการสอนแบบ Exploring Learning และ การเรียนแบบค้นคว้า หรือ Inquiry Learning

4. การเรียนรู้เป็นปฏิสัมพันธ์ หรือการเรียนรู้แบบโต้ตอบ 2 ทาง สามารถสร้างความรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว กล่าวคือการเรียนแบบโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเรียกว่า Interactive Learning ทำให้ผู้สอนรู้ความรู้อ่อน (Prior Knowledge) ได้ ดังนั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนจึงสามารถสร้างการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างกันให้เกิดขึ้นได้ (Build a bridge of

knowledge) ไปต่อยอดกับความรู้อื่น (New knowledge) ได้อย่างสมบูรณ์

5. การประเมินผลการทำงานของผู้เรียน โดยการสังเกต มุมมอง การทดสอบ ไม่มุ่งหวังวัดด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ หรือจับคู่เท่านั้น ให้แสดงความคิดเห็นในข้อสอบแบบบรรยาย ตอบปากเปล่า พูดคุยหรือแสดงภูมิรู้ด้วยวิธีใดๆที่สามารถเชื่อได้ว่าผู้เรียนมีความรู้จริง

6. ความรู้เป็นแบบไดนามิก คือ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และมีการเปลี่ยนแปลงไปตามประสบการณ์



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหาไปสู่แนวคิดของกิจกรรมบูรณาการ

3. กระบวนการเรียนรู้ Active learning ของโครงการ

กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อม Active Learning นั้นสามารถดำเนินการได้หลายแนวทาง อาทิเช่น การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิด (Thinking Based Learning) การเรียนรู้จากการ

สืบค้น (Inquiry-Based Learning) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) [1]

สำหรับโครงการนี้ในส่วนของรายวิชาทั้งสามได้ดังนี้

1. การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (Problem-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียน โดยจะเป็นกลุ่มนักศึกษาเดียวกัน ในภาคเรียนที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี ที่ต้องเรียน 2 รายวิชาแรก ได้แก่ วิชา 954374 และวิชา 954370 นักศึกษาต้องอาศัยการเรียนรู้เนื้อหาจากรายวิชาดังกล่าวร่วมกัน เพื่อพัฒนาโครงการกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ การระดมสมองในการวางแผนและออกแบบบริษัทจำลองของกลุ่มเพื่อนำไปสู่การจัดการทรัพยากรองค์กร (Enterprise Resource Planning: ERP) ของบริษัทจำลองกรณีศึกษา วิธีการนี้ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่จะปรับตัวและเรียนรู้ในการทำงานร่วมกัน โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide) ทำหน้าที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา

2. การเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-based Learning) การเรียนรู้ด้วยโครงการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยจะมีการใช้ร่วมกันกับการเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาในกลุ่มวิชาภาคเรียนที่ 1 เช่นเดียวกัน ได้แก่ 954374 และ 954370 นักศึกษาต้องอาศัยการเรียนรู้จากรายวิชาดังกล่าวร่วมกัน เพื่อพัฒนาโครงการกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ การศึกษาค้นคว้ากระบวนการธุรกิจของบริษัทจำลองที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย แล้วทำการพัฒนาระบบการจัดการการดำเนินงานของบริษัท

จำลองขึ้นมาเป็นโครงการรวมรายวิชา โปรแกรมสารสนเทศหลักที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ผ่านโครงการ คือ SAP ERP ที่มีตัวอย่างของระบบสำหรับบริษัทจำลองเป็นแหล่งศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา

3. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ยึดหลักการให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการปฏิบัติจริง Learning by Doing และปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีการดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ในรายวิชา 954370 และ 954374 ผ่านกิจกรรม SAP Lab เพื่อให้ นศ ได้ฝึกใช้โปรแกรม ERP ที่มีมาตรฐานและเข้าใจลักษณะการทำงานของระบบ ร่วมกับการส่งของข้อมูลเพื่อออกแบบพัฒนาโปรแกรม บริษัทจำลองของกลุ่มต่อไป และเป็นการบูรณาการร่วมกับวิชา 255497 ต่อยอดในภาคเรียนที่ 2 อาศัยการใช้กิจกรรม (Activity) เป็นหลักในการเรียนการสอน ได้แก่ การนำชุดโปรแกรมสารสนเทศ Odoo มาใช้ในการเรียนการสอน โดยให้กลุ่มนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ทำการปฏิบัติจริงในเนื้อหาทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ผ่านชุดโปรแกรมสารสนเทศ Odoo ผ่านการนำเอาข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละการดำเนินงานธุรกิจจำลอง มาสร้างเป็นสารสนเทศในชุดโปรแกรม เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์จากการนำข้อมูลไปใช้ต่อไป ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทุกคนในกลุ่มเป็นผู้ปฏิบัติ ผู้สอนเป็นพี่เลี้ยงและเทรนเนอร์ในการใช้งานโปรแกรม โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน ก่อให้เกิดความสนุกและความน่าสนใจในชั้นเรียน การเรียนการสอนเป็นลักษณะไดนามิก ที่มีรูปแบบไม่ซ้ำซาก

4. แนวคิดการใช้เทคโนโลยี ICT และหรือ Digital Tools ในกิจกรรมการเรียน

การใช้สื่อการสอนสมัยใหม่ ได้แก่ เทคโนโลยี ICT หรือ Digital Tools ในกระบวนการวิชา 954374 954370 และ 255497 มีด้วยกันหลากหลาย ได้แก่ เทคโนโลยีในชั้นเรียน SAP ERP, Odoo, MS team, YouTube และ Zoom ในส่วนนี้จะขยายรายละเอียด

บทบาทของเทคโนโลยีหลักที่ถือเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการวิชา ได้แก่ โปรแกรม SAP ERP และ โปรแกรม Odoo

SAP คือโปรแกรม ERP ขนาดใหญ่ ที่ครอบคลุมระบบการทำงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ระบบการจัดซื้อ ระบบการผลิต ระบบการขาย ระบบการเงิน ระบบบัญชี ฯลฯ เข้าไว้ด้วยกันทีเดียว โดยระบบงานต่างๆ ในแต่ละส่วนเหล่านี้ถูกเรียกว่าโมดูล ระบบจำลองของ SAP ประกอบไปด้วยโมดูลมากมาย แต่ละโมดูลมีการทำงานและหน้าที่ต่างกันออกไปตามสายงาน โมดูลของ SAP ที่เป็นที่รู้จักกัน ได้แก่ SD (Sales and Distribution) เป็นโมดูลเกี่ยวกับการบันทึกการขาย และให้บริการ MM (Materials Management) เป็นโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมสินค้าคงคลัง การสั่งซื้อสินค้า PP (Production Planning) เป็นโมดูลเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต การจัดการคำสั่งการผลิต FI (Financial Accounting) เป็นโมดูลที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกตัวเลขทางบัญชี การทำงานประมาณ รายงานทางการเงินต่างๆ และ CO (Controlling) เป็นโมดูลที่เกี่ยวข้องกับรายงานต่างๆในการดำเนินงาน และข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ [2]

ทั้งนี้ 2 โมดูลที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนของรายวิชา 954374 และ 954370 คือโมดูล SD และ MM ตามลำดับ ทั้งนี้ SAP ถือว่าเป็นโปรแกรม ERP ที่ครองตลาดอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดในโลก มาเพียงแต่ด้านอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไป แต่อุตสาหกรรมบริการ เช่น โรงพยาบาล และโรงแรมขนาดใหญ่หลายแห่งทั่วโลก ก็มีการนำโปรแกรม SAP เข้าไปบริหารจัดการการดำเนินงานเช่นเดียวกัน โดยโมดูล SD มีระบบย่อยที่ช่วยในการบริหารจัดการงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการขายและจัดจำหน่ายสินค้า เช่น การสร้างใบเสนอราคา (Quotation) การจัดการข้อมูลลูกค้า (Business Partner: BP) การจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า (Sales Orders) การจัดการจำหน่ายสินค้า (Outbound Deliveries) การจัดการสร้างใบเสร็จรับ

เงิน (Billing) เป็นต้น ในส่วนของโมดูล MM มีระบบย่อยที่ช่วยในการจัดการข้อมูลสินค้าและวัสดุ (Material) การจัดการข้อมูลผู้ขาย (Supplier/Vendor) ความต้องการจัดซื้อจัดหา (Purchase Request) การจัดการคำสั่งการจัดซื้อจัดหา (Purchase Order) เป็นต้น



รูปที่ 2 ตัวอย่างโมดูล SD บนระบบ cloud ของโปรแกรม SAP ERP

Odoo เป็นชุดโปรแกรมจัดการทางธุรกิจ แบบ open source ที่ประกอบไปด้วยโมดูลที่หลากหลาย อาทิเช่น การขาย การจัดการความสัมพันธ์ลูกค้า การจัดการโครงการ การจัดการคลังสินค้า การผลิต การบัญชี และทรัพยากรบุคคล เป็นต้น ซึ่งตอบสนองการดำเนินงานของหลักการ ERP หรือ Enterprise Resource Planning ระบบการจัดการทางธุรกิจที่บูรณาการกิจกรรมทุกส่วนภายในองค์กรให้เป็นหนึ่งเดียว ทุกแผนกในองค์กรมีการร่วมมือและแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน ทำให้การดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมธุรกิจเกิดขึ้น ได้ทันทีอย่างมีประสิทธิภาพ Odoo ยังถือได้ว่าเป็นทางเลือกใหม่สำหรับ SMEs เนื่องจากเป็น open source ที่มีโครงสร้างการใช้งานไม่ยุ่งยาก และส่วนแสดงผลที่ทำให้โปรแกรมดูน่าใช้งาน [3] นอกจากนี้ Odoo มีแพ็คเกจเพื่อการศึกษา ที่อนุญาตให้ใช้งานระบบได้ฟรีนานถึง 10 เดือน การนำชุด โปรแกรม Odoo มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มวิชา ERP และการจำลอง SMEs จึงมีความเหมาะสมมาก ทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนมีความรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน และรู้สึกว่าการเนื้อหาบทเรียนไม่น่าเบื่อ เกิดการสร้างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นสมัยใหม่และเน้นผู้

เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ตัวอย่างส่วนหน้าจอแสดงผลของโปรแกรม Odoo แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างส่วนแสดงผลของชุดโปรแกรม Odoo [3]

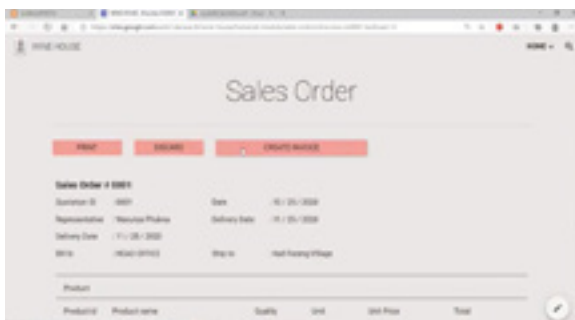
5. ผลของการดำเนินกิจกรรมตามโครงการ

เวลาและกิจกรรมบูรณาการที่ใช้กับส่วน Active Learning ของรายวิชา 954374 และ 954370 คิดเป็น 60% ของคะแนนที่ใช้ในการประเมินผลลำดับชั้น (เกรด) ส่วนรายวิชา 255497 คิดเป็น 70% ของคะแนนที่ใช้ในการประเมินผลลำดับชั้น (เกรด)

5.1 กิจกรรม Problem Based Learning
กิจกรรมกลุ่ม Problem based Learning ในช่วงแรกของการเรียนการสอนมีการบูรณาการข้ามกระบวนวิชา 954374 และ 954370 เนื่องจากผู้เรียนจับกลุ่ม โดยแบ่งเป็นทั้งหมด 17 กลุ่ม ต้องทำการเลือกโจทย์ธุรกิจ รวมถึงศึกษาลักษณะของสินค้าและวางแผนการกำหนดราคาของสินค้าให้เหมาะสมเพื่อที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการต่อไป ซึ่งให้ผู้เรียนจับกลุ่มและมีการระดมสมองภายในกลุ่มธุรกิจของตน

5.2 กิจกรรม Project based Learning
กิจกรรมที่มีการบูรณาการข้ามกระบวนวิชามากที่สุดคือ Project based Learning ด้วยการเรียนรู้ผ่านโครงการการพัฒนากระบวน ERP รวมกันในรายวิชา 954374 และ 954370 ได้แก่ การศึกษาคนคว่า กระบวนการธุรกิจของบริษัทจำลองที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมาย และพัฒนาระบบการจัดการดำเนินงานของบริษัทจำลองขึ้นมาเป็นโครงการร่วมรายวิชา โปรแกรมสารสนเทศหลักที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ผ่าน

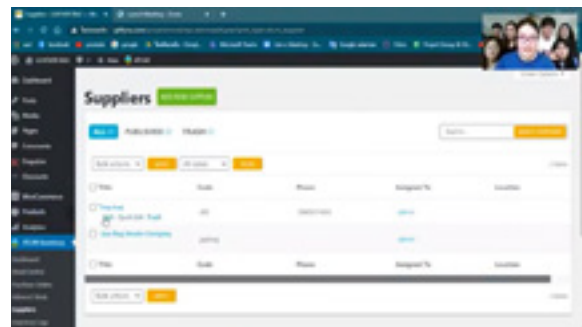
โครงการ คือ SAP ERP ที่มีตัวอย่างเป็นแหล่งศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ให้แก่ นักศึกษา กิจกรรมในส่วนนี้ ถือเป็น การบูรณาการข้ามกระบวนวิชาที่เกิดประโยชน์ สูงสุด เนื่องจากอยู่ในช่วงเวลาที่มีการเรียนการสอนใน ภาคการศึกษาแรกเหมือนกัน และผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน โดยสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องแข่งหน้าที่กันทำงาน และ พัฒนาระบบ ERP ที่ครอบคลุมระบบด้านการจัดการ สินทรัพย์องค์กร (ERP) สองโมดูล คือ 1) โมดูล การ จัดการขาย และ 2) โมดูลระบบการบริหารจัดการ สินค้า ซึ่งรวมกิจกรรมหลายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการ ดำเนินการของทั้งสองโมดูล ได้แก่ 1) การเพิ่มรายชื่อ ลูกค้า 2) การเพิ่มรายชื่อสินค้า 3) กำหนดราคาขาย 4) ข้อมูลต้นทุนของสินค้า 5) การส่งคำสั่งซื้อไปยังผู้ จัดหาวัตถุดิบ 6) รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า 7) การสรุป ยอดขาย และ 8) การตัดยอดสินค้าคงคลัง เป็นต้น โดยผู้เรียนสามารถพัฒนาระบบ ERP เบื้องต้นที่ใช้งาน ได้จริง โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของลูกค้า รายการสินค้า และผู้จัดหาวัตถุดิบได้ รวมถึงสามารถ ตัดยอดคลังสินค้า และออกรายงานสรุปยอดขายของ แต่ละคำสั่งซื้อ สรุปยอดขายรายวัน รายเดือนได้ และ ต้องทำการนำเสนอต่อระบบของธุรกิจจำลองพร้อมนำ ส่งคู่มือการใช้งาน โดยในรูปที่ 4 - 6 แสดงระบบ ERP ของธุรกิจจำลองที่นักศึกษาได้พัฒนาขึ้น และการนำ เสนอออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom



รูปที่ 4 ระบบการจัดการขายของธุรกิจจำลอง

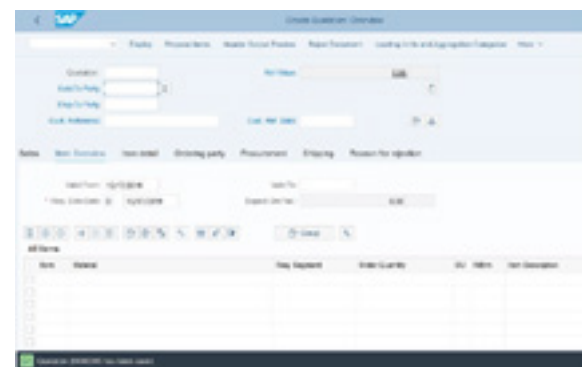


รูปที่ 5 ระบบการจัดการสินค้าของธุรกิจจำลอง



รูปที่ 6 การนำเสนอระบบของธุรกิจจำลองผ่านระบบ Zoom

5.3 กิจกรรม Activity Based Learning
กิจกรรม SAP Lab ที่จัดในภาคเรียนที่ 1 นั้น ให้ผู้เรียนทุกคนของทั้งสองรายวิชาจากวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และ เทคโนโลยี ได้เรียนรู้การใช้งานโปรแกรม SAP และทดลองใช้ระบบดังกล่าว

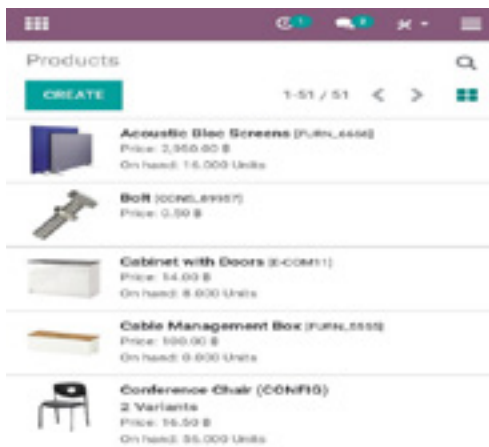


รูปที่ 7 การสร้างเอกสารใบเสนอราคาจาก SAP

ในส่วนของกิจกรรมที่มีการบูรณาการข้าม กระบวนวิชารองลงมาจาก Problem based learning คือ Activity based Learning ด้วยการใช้ชุดโปรแกรม สารสนเทศ Odoo ในกระบวนวิชา 255497 ในภาค

เรียนที่สอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจระบบการจัดการทางธุรกิจที่บูรณาการระบบให้ทุกส่วนของระบบภายในองค์กรให้เป็นหนึ่งเดียว รวมถึงการทดลองใช้งานระบบERP ของบริษัทจำลองที่ผู้เรียนกลุ่มแรกในภาคเรียนที่หนึ่งได้สร้างขึ้นพร้อมให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและปรับปรุงระบบต่อไป และนำเอาข้อมูลของบริษัทจำลองที่เลือกมาปรับให้เข้ากับการจัดการ ERP ผ่านโปรแกรม Odoo

ซึ่งการนำชุดโปรแกรม Odoo มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มกระบวนวิชาการจัดการธุรกิจในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมถือว่ามีความเหมาะสมมากในการทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนมีความรู้สึกกระตือรือร้นและเกิดการสร้างสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นสมัยใหม่และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ในส่วนของ Educational Program สามารถติดตั้ง Demo Data หรือข้อมูลบริษัทจำลอง เพื่อการเรียนรู้การใช้งานระบบได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย ในรูปที่ 8 แสดงตัวอย่างรายการสินค้าของบริษัทจำลองที่ผลิต



รูปที่ 8 ตัวอย่างรายการผลิตภัณฑ์ในบริษัทจำลอง

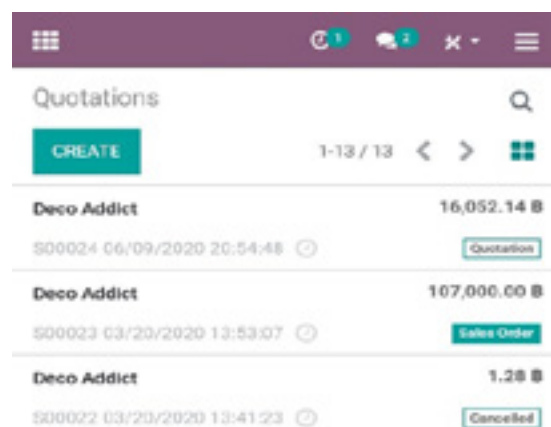
ในโมดูล Inventory เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการสินค้าคงคลังขององค์กร dashboard ของโมดูล Inventory แสดงดังรูปที่ 3 แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1) Receipts หรือการรับสินค้าเข้า จากรูปมีรายการที่ต้องนำเข้าคลัง 6 รายการ มีรายการล่าช้า 6 รายการ และ 2) Delivery Orders หรือการเบิกจ่ายสินค้า มี

11 รายการที่ต้องเบิกจากคลัง 8 รายการรอคอย 19 รายการล่าช้า และ 2 รายการที่ต้องทำการเบิกและส่งมอบย้อนหลัง (Back Orders) นอกจากนี้หากบริษัทกรณีศึกษามีการดำเนินงานในส่วนของการผลิต และ/หรือระบบการขายหน้าร้าน dashboard ของโมดูล inventory จะแสดงผลข้อมูลส่วนที่เชื่อมต่อกับโมดูล Manufacturing และ/หรือ PoS ด้วย ดังที่แสดงในรูปที่ 9



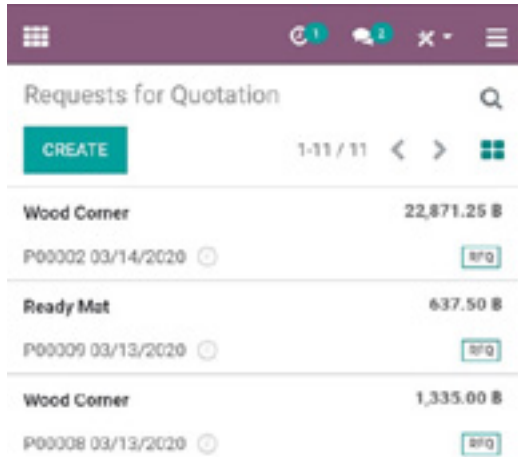
รูปที่ 9 ส่วนแสดงผลโมดูล Inventory

โมดูล Sales เป็นการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า ตั้งแต่การออกใบเสนอราคา (Quotation) ไปจนถึงการปิดการขายได้เป็นคำสั่งซื้อ (Sales Order) dashboard ของโมดูล Sales แสดงสถานะคำสั่งซื้อของลูกค้า (Quotation/ Sales Order/ Cancelled) ในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ส่วนแสดงผลโมดูล Sales

ส่วนของโมดูล Purchase เป็นการจัดการคำสั่งซื้อของ บริษัทกับซัพพลายเออร์ ตั้งแต่การขอให้ออกใบเสนอราคา (Request for Quotation: RFQ) ไปจนถึงคำสั่งซื้อ (Purchase Order) dashboard ของโมดูล Purchase แสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 ส่วนแสดงผลโมดูล Purchase

6. สรุปผลการดำเนินโครงการ ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินโครงการ Active Learning เพื่อบูรณาการองค์ความรู้ และกิจกรรมทั้งสามรายวิชาจาก คณะวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แก่ 1) วิชา 954374 (1/63) – Analysis and Design in Sales and Distribution Module 2) วิชา 954370 (1/63) – Analysis and Design in Materials Management Module และ 3) วิชา 255497 (2/63) – Advanced Topic in Industrial Engineering II นั้นได้สร้างสภาพแวดล้อมใหม่ให้แก่นักศึกษาทั้งสามรายวิชา ช่วยให้นักศึกษาเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ถึงปัญหาและแก้ไขสถานะ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันในกลุ่ม และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการความคิดและความรู้ที่ได้จากกระบวนการมากกว่า 1 กระบวนวิชาในการทำงาน โดยเฉพาะกิจกรรมการสร้างระบบเพื่อธุรกิจจำลองในรายวิชา 954370 และ 954374 ซึ่งเป็น Project based และ

Problem Based Learning ช่วยทำให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจถึงแนวทางในการพัฒนาระบบ ERP สำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในอนาคต นอกจากนั้นกิจกรรมดังกล่าวยังช่วยสร้างประสบการณ์ในการทำงานเป็นกลุ่ม เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มค่อนข้างมาก และกิจกรรมต่างๆในการสร้างระบบของธุรกิจจำลองมีเยอะ จำต้องมีการแบ่งงานและแลกเปลี่ยนความคิดรวมถึงข้อมูลภายในกลุ่ม

นอกจากนั้นการบูรณาการกิจกรรมจากสองรายวิชาในภาคเรียนที่ 1 กับกิจกรรมในรายวิชา 255497 ในภาคเรียนที่สอง ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการปฏิบัติจริง Learning by Doing และปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ และกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดความสุขในการประยุกต์ความรู้จากเนื้อหาวิชา ไปทดลองใช้และเรียนระบบการจัดการ ERP ที่หลากหลายทั้งโปรแกรม Odoo และระบบของธุรกิจจำลองที่เพื่อนักศึกษาจากต่างคณะได้พัฒนาขึ้น เพื่อไปต่อยอดและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนในอนาคต

6.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ทำให้ต้องดำเนินการการเรียนการสอนในภาคการศึกษาที่ 1/ 2563 ในรูปแบบออนไลน์ ตามนโยบายของภาครัฐและรักษาระยะห่างระหว่างบุคคล เพื่อลดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส ส่งผลให้เกิดความลำบากและเป็นอุปสรรคในการดำเนินกิจกรรมกลุ่มทางผู้สอนได้ให้ดำเนินกิจกรรมผ่านทางโปรแกรม Zoom เพื่อทำการ VDO conference และให้ผู้เรียนสามารถประชุม แลกเปลี่ยนความคิด และร่วมกันดำเนินการโครงการ รวมถึงให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนา ระบบ ทั้งนี้ผู้สอนมีความเห็นความหากต้องมีการดำเนินการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ 100% และรายวิชานั้นเป็นวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่ต้องเข้า Lab เพื่อพัฒนาระบบด้วย

คอมพิวเตอร์และเป็นกระบวนการวิชาที่มีจำนวนผู้เรียน
มาก เป็นการยากมากที่จะดำเนินกิจกรรม active
learning ให้เกิดประสิทธิ ดังนั้นเพื่อประโยชน์สูงสุด

แก่ผู้เรียนกระบวนการวิชาดังกล่าวควรมีการวางแผนเพื่อ
แบ่งกลุ่มตอนเรียนให้มีขนาดเล็กไม่เกิน 50 รายอาจ
เพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการเรียนรู้ของผู้
เรียนได้มากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์ (2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่
21, Open Worlds, กรุงเทพฯ.

[2] DailyTech. (2016). SAP คืออะไร ? ERP คืออะไร? [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://www.dailytech.in.th/what-is-sap/>

[3] Odoo. (2021). Odoo คืออะไร, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา https://www.odoo.co.th/th_TH/page/what-is-odoo

การจัดการเรียนรู้ Active Learning กับวิชา อาหารฮาลาล (Halal Food)

ศศิธร ใบผ่อง¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ 2 ต.แม่เหิยะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

E-mail: sasitorn.bai@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นข้อเสนอแนะทางในการจัดการเรียนรู้และการสนับสนุนด้านนวัตกรรมการเรียนการสอนสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปีการศึกษาที่ 2562 ภายใต้โครงการสนับสนุนงบประมาณการจัดการเรียนการสอน แบบ Type A โดยกระบวนวิชา 601322 อาหารฮาลาล ปรับรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบ Active Learning ที่ส่งเสริมให้ลดการบรรยายหน้าชั้นเรียน เน้นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิถีปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ในศตวรรษที่ 21 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้สอนให้ปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นรูปธรรมชัดเจน การจัดการเรียนรู้สามารถปรับได้ตามบริบทของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้เรียนมีศักยภาพพอที่จะเรียนรู้ได้ภายในที่ชั่วโมงขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน และปัจจัยเอื้ออำนวยต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานการณ์ และเพื่อเสนอตัวอย่างการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้เวลาเหมาะสมและทำได้จริง ได้แก่ การลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) การเรียนรู้ผ่านเกมส์ และกรณีตัวอย่าง (Case Study) เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น การคิดและวิเคราะห์ การประยุกต์เนื้อหาในห้องเรียนไปสู่ชีวิตจริงได้อย่างดี การประเมินในรูปแบบผ่านกิจกรรมมากกว่าสอบ ทำให้ผู้เรียนไม่เครียดในการอ่านหนังสือสอบ แต่ได้รับการประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น ผลประเมินโดยรวมของชั้นเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (เกรด A) ร้อยละ 43.90 ซึ่งมากกว่าผลประเมินของชั้นเรียนจากการสอนรูปแบบเดิม

คำสำคัญ: อาหารฮาลาล ศาสนาอิสลาม

1. บทนำ

ทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนคนไทย ในฐานะการเป็นพลเมืองของโลก ภายใต้ความเป็นโลกเทคโนโลยีและโลกาภิวัตน์ คนส่วนมากยังขาดการใช้เทคโนโลยีที่มีการผลิตและ

พัฒนาใช้งานอย่างต่อเนื่อง สิ่งเหล่านี้เป็นโจทย์ที่จำเป็นต้องมีการจัดการศึกษารองรับความเป็นศตวรรษที่ 21 เพื่อให้คนไทยมีคุณลักษณะด้านการเรียนรู้ที่สามารถปรับตัวได้อย่างชาญฉลาด เท่าทัน มีภาวะความเป็นผู้นำด้านการทำงานที่สามารถชี้นำตนเองในการพัฒนาการสร้างงานและอาชีพ และตรวจ

สอบการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีสติ และด้านศีลธรรม ที่ให้ความเคารพซึ่งกันและกัน สื่อสัจย์ และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่า [1]

ทักษะที่สำคัญในการใช้ชีวิตและทำงานในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ โดยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย คิดสร้างสรรค์ ใฝ่ใจนวัตกรรม มีวิจรรย์ญาณ แก้ปัญหา เป็น สื่อสารดี เติมใจร่วมมือ ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ประกอบด้วย อัปเดตทุกข้อมูลข่าวสาร รู้เท่าทันสื่อ รอบรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ ฉลาดในการสื่อสาร และ ทักษะชีวิตและอาชีพ ประกอบด้วย มีความยืดหยุ่น รู้จักปรับตัว ริเริ่มสิ่งใหม่ ใฝ่ใจและดูแลตัวเอง รู้จักเข้าสังคม เรียนรู้วัฒนธรรม มีความเป็นผู้นำ รับผิดชอบต่อหน้าที่ พัฒนาอาชีพ และหมั่นหาความรู้รอบด้าน [2]

ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือ Teaching and Learning Innovation Center Chiang Mai University (TLIC) ก่อตั้งขึ้นเพื่อประกอบภารกิจหลัก หนึ่งในภารกิจหลายๆ ด้าน คือ การจัดให้มีโครงการพัฒนาอาจารย์ ให้มีการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 รวมถึงการนำเทคโนโลยี การเรียนการสอน ในขณะเดียวกัน การสร้างรูปแบบ การศึกษาที่พยายามให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ด้วยสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัย ตลอดจนภายในประเทศและภายนอก ประเทศที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และฉับพลันในหลากหลายมิติ ในขณะเดียวกันการเร่งปรับตัว ให้ทันต่อสภาวะการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ตระหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และ โครงสร้างประชากร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดตั้ง "วิทยาลัยการศึกษาตลอดชีวิต มหาวิทยาลัย เชียงใหม่" หรือ "CMU School of Lifelong Education" เพื่อ

สนองต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านการพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์และการสร้าง โอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

2. รูปแบบของบทความ

แนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตเสนอกระบวนการทัศน์ ที่กว้างขวางด้านการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งที่ต้องการ ทั้งการ เข้าถึงที่เปิดกว้างต่อบริการการศึกษา แต่ยังคงต้อง ปรับปรุงแรงจูงใจของกลุ่มเยาวชนที่จะเรียนรู้ และมี ขีดความสามารถที่จะเรียนโดยอิสระ การประยุกต์ใช้ กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมจึงมี ความสำคัญ

การเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็น กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการ ทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ควรช่วย พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมี วิจรรย์ญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ส่วนบทบาทของ ผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้าง ต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้ เรียนด้วยกันด้วย ผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอด ความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่ม บทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่ จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพ แวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้

ลักษณะของการเรียนแบบ Active Learning ประกอบด้วย 1) เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิดการ แก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ 2) ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้และสร้างองค์ความ รู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือ มากกว่าการแข่งขัน 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด 4) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน บูรณาการข้อมูลข่าวสารสารสนเทศสู่ทักษะการคิด

วิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่า 5) ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสรุปของผู้เรียน และ 7) ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง [3]

การจัดการเรียนการสอนมีการประยุกต์ใช้แนวคิดหลากหลายในโครงการนี้ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนการสอนแบบ Flip classroom โดยผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนไปศึกษา ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทเรียนที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นผู้เรียนนำเสนองานหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนอภิปรายร่วมกัน (การนำเสนอหน้าชั้นเรียนอาจมีการใช้ Zoom และ Microsoft team เป็นสื่อช่วยการเรียนการสอน) 2) การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ผ่านโปรแกรมซูม (Zoom) และบันทึกบทเรียนเป็นคลิปวิดีโอ แยกตามเนื้อหาแต่ละหัวข้อเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนและทบทวนย้อนหลังได้ 3) การมอบหมายงานและให้ผู้เรียนส่งงานทาง MS Teams และ/หรือ Facebook group 4) การใช้ MS form ในการสอบเก็บคะแนน หรือ quiz เพื่อประเมินผู้เรียน และ 5) การใช้เกมส์เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น Kahoot

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

การจัดการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ รูปแบบ Active Learning ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยบทบาทของผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันด้วย ผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบแผนการเรียนการสอนแบบเดิมและรูปแบบ Active Learning

หัวข้อ	แบบเดิม	แบบ Active Learning
1. บทนำ ความสำคัญของอาหารฮาลาล	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน และ power point ประเมินผล: การสอบและการบ้าน	การสอน: ผู้สอนจัดทำคลิปการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้า ผู้สอนกำหนดคำถาม โดยให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน ประเมินผล: การสอบ การบ้าน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
2. ตลาดอาหาร ฮาลาล ระดับ ประเทศและระดับสากล	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน และ power point ประเมินผล: การสอบและการบ้าน	การสอน: ผู้สอนจัดทำคลิปการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้า ผู้สอนกำหนดหัวข้อย่อยให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และการอภิปรายร่วมกัน ประเมินผล: การสอบ การบ้าน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
3. กฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาหารฮาลาล	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน และ power point ประเมินผล : การสอบ	การสอน: ผู้สอนจัดทำคลิปการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้าและการสรุปสาระการเรียนรู้ การมอบหมายงานเสริม นอกชั้นเรียน นำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน ประเมินผล: การสอบ การบ้าน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

หัวข้อ	แบบเดิม	แบบ Active Learning
4. ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตอาหารฮาลาล	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน และ power point ประเมินผล: การสอบ การบ้าน	การสอน: ผู้สอนจัดทำคลิปการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้า การแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม ผู้เรียนจัดทำข้อมูลรูปแบบ PowerPoint/video สำหรับนำเสนอหน้าชั้นเรียน การตั้งคำถามเพื่อนร่วมชั้น ประเมินผล: การสอบ ชิ้นงาน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
5. ความแตกต่างระหว่างอาหารโคเชอร์ฮาลาล มังสวิรัติ	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน และ power point ประเมินผล: การสอบ	การสอน: ผู้สอนจัดทำคลิปการสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้า การแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียน การเล่นเกมส์ การสะท้อนบทเรียน และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน ประเมินผล: การสอบ การบ้าน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
6. ข้อกำหนดเฉพาะเกี่ยวกับการผลิตอาหาร ฮาลาล ได้แก่ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์นมและผลิตภัณฑ์นมวัตถุเจือปนอาหาร ปลายและอาหารทะเล ธัญพืชและอาหารหวาน และอื่นๆ	การสอน: ผู้สอนบรรยายในห้องเรียน เอกสารการสอนคำสอน ข้อกำหนดเฉพาะเกี่ยวกับการผลิตอาหารฮาลาล (ฉบับภาษาอังกฤษ) และ power point ประเมินผล : การสอบ การนำเสนอหน้าชั้นเรียน ไฟล์นำเสนอ	การสอน: ผู้สอนมอบหมายข้อกำหนดเกี่ยวกับการผลิตอาหารฮาลาลให้กับผู้เรียนเพื่อแปลเอกสารเป็นภาษาไทย ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนรูปแบบ PowerPoint / video การจัดทำ infographic การเล่นเกม การสะท้อนบทเรียน

หัวข้อ	แบบเดิม	แบบ Active Learning
		และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน การเล่นเกม การสะท้อนบทเรียน ผู้สอนจัดทำคลิปสรุปเนื้อหาบทเรียน ประเมินผล: การสอบ ชิ้นงาน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม จึงได้มีการปรับเปลี่ยนสัดส่วนการประเมินโดยเน้นสัดส่วนการประเมินผ่านการสอบ ร้อยละ 50 และการประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ร้อยละ 50 (แสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 รูปแบบกิจกรรมและสัดส่วนการประเมินกิจกรรม คะแนน (%)

1.	การนำเสนองานเดี่ยวและงานกลุ่ม	25
2.	กิจกรรมกลุ่ม	15
3.	การสอบกลางภาค	25
4.	การ quiz (ผ่านการเล่นเกม Kahoot)	10
5.	การสอบปลายภาค	25

เนื่องจากการเรียนการสอนอยู่ในกรณีที่สถานการณ์การระบาดของโรค Covid-19 ยังส่งผลกระทบต่อกับการเปิดสอนในชั้นเรียนปกติ แนวทางการสอนแบบ Active Online Learning การจัดการเรียนการสอนผ่าน MS Teams และ Facebook group ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านระบบออนไลน์โดยไม่ต้องนั่งเรียนในชั้นเรียน การสอนผ่าน Zoom และการจัดทำคลิปการสอนอัปโหลดให้กับผู้เรียนศึกษาได้ในภายหลัง สลับกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยเข้มงวดเรื่องมาตรฐานการเว้นระยะห่างและสวมหน้ากากอนามัย การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน

กิจกรรมนอกชั้นเรียนที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ผู้สอนจัดหาสื่อการเรียนการสอนและจัดส่งให้ผู้เรียน โดยตรง ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ ยูทูป เพื่อนำมาประกอบการนำเสนอ และผู้เรียนจัดทำคลิป วิดีโอตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนผ่านช่องทางออนไลน์และในชั้นเรียน

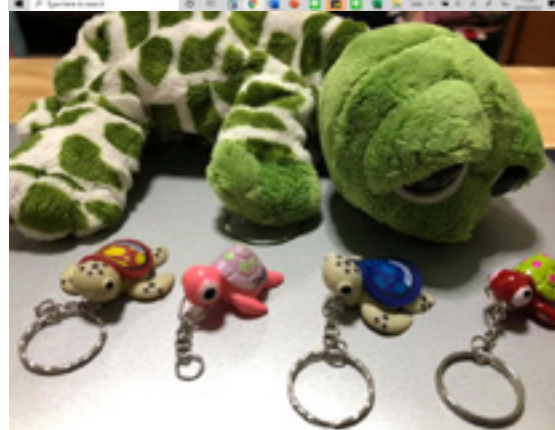
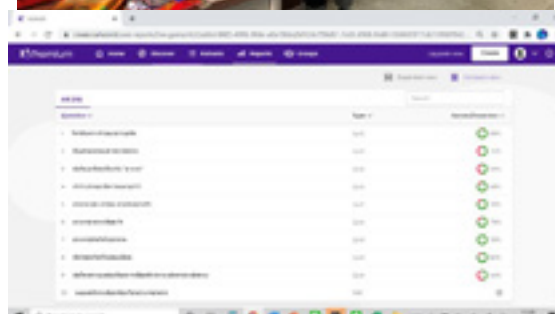
4. อธิบายผลที่ได้รับ

การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน แสดงใน ตารางที่ 3 เป็นการแสดงข้อมูลในการประเมินผลเชิง ปริมาณ เช่น จำนวน คะแนน เกรดของผู้เรียนเปรียบ เทียบกับการสอนแบบเดิม การมอบหมายให้ผู้เรียน ได้แก่งานคู่ งานกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะใช้เวลานอกชั้นเรียน ทำกิจกรรมโดยเฉลี่ย 2-3 ชั่วโมง โดยมีผู้เรียนเข้าร่วม กิจกรรมทั้งหมด (รูปที่ 1-3) ส่วนการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนพบว่าผู้เรียนบางคนขาดเรียนในบางครั้ง แต่ ไม่พบผู้เรียนขาดเรียนเมื่อมีการเรียนการสอนผ่าน zoom

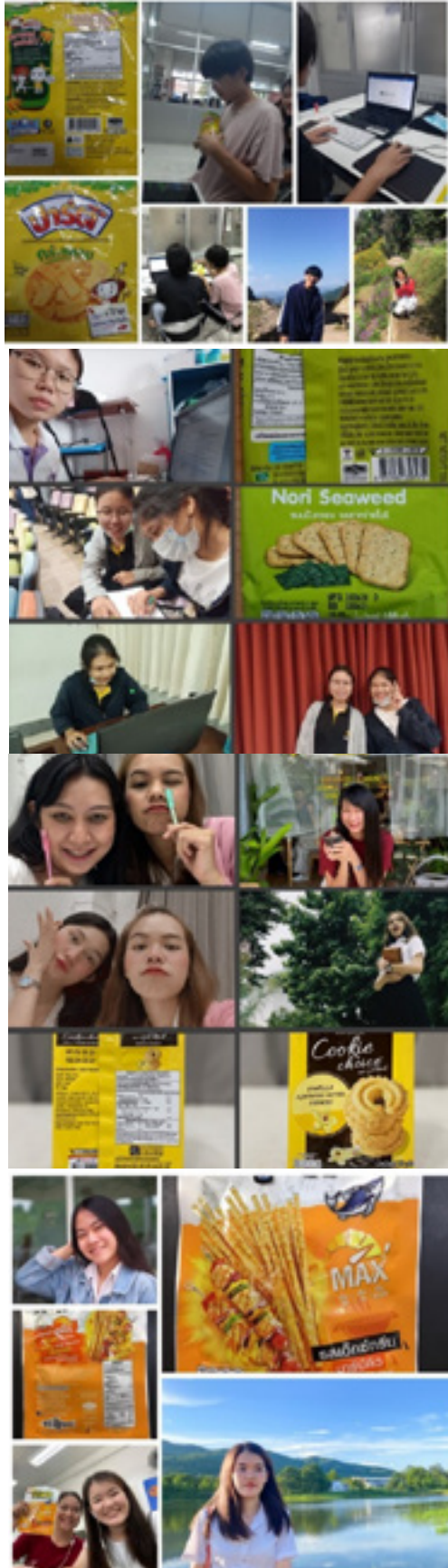
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลประเมินของผู้เรียน ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมและการ สอนแบบ active learning

รูปแบบ การเรียนการสอน	การสอนแบบเดิม	การสอนแบบ active learning
ผู้เรียน (คน)	56	41
คะแนนต่ำสุด	60.31	71.58
คะแนนสูงสุด	86.96	84.58
คะแนนเฉลี่ย	74.33	78.89
ผู้เรียนได้เกรด A	26.79%	43.90%
ผู้เรียนได้เกรด B+	21.43%	51.22%
ผู้เรียนได้เกรด B	25.00%	4.88%
ผู้เรียนได้เกรด C+	17.86%	-
ผู้เรียนได้เกรด C	7.14%	-

การนำเทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียน ได้แก่ การใช้ โปรแกรม Zoom การสร้างกลุ่มชั้นเรียนผ่าน MS Team, Facebook การจัดทำคลิปการสอนด้วย PowerPoint การเล่นเกมส์ เช่น Kahoot และ การ ประเมินผลความรู้ด้วย MS Form



รูปที่ 1 กิจกรรมการร่วมเล่นเกมส์และมอบของรางวัล



รูปที่ 2 กิจกรรมการทำงานของผู้เรียนภายนอกชั้นเรียน

ชิ้นงานจัดทำคู่มือฮาลาลเพื่อการรับรอง โดยผู้เรียนทำงานเป็นคู่ได้รับหัวข้อหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ การรับรองมาตรฐานฮาลาลเป็นตัวอย่งในการจัดทำคู่มือฮาลาล



รูปที่ 3 กิจกรรมการรีวิวร้านอาหารฮาลาล

จัดทำคลิปวิดีโอ ความยาว 2-3 นาที เนื้อหา:
1) สัมภาษณ์เจ้าของร้าน (ประเด็นคำถาม: อาหารมุสลิมปลอดภัยอย่างไร อาหารฮาลาลเหมาะสำหรับชาวมุสลิมเท่านั้นหรือไม่ เป็นต้น) 2) รีวิวเมนูเด่นของร้าน 2-3 เมนู (ส่วนประกอบ เตรียมอย่างไรให้ฮาลาล) 3) สัมภาษณ์ลูกค้า (ถ้าเป็นไปได้)



รูปที่ 4 ตัวอย่างคลิปวิดีโอ

ผลลัพธ์ต่อผู้เรียนที่เป็นเป้าหมาย/เข้าร่วมในโครงการ ผลกระทบที่มีต่อผู้เรียน สามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาฝึกฝนทักษะ ดังนี้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและบุคคลทั่วไปนอกชั้นเรียน การมีเทคนิคการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลที่มีประสิทธิภาพ จึงกล่าวได้ว่าเป็นการเตรียมผู้เรียนเพื่อออกไปทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะได้ทักษะความรู้ความสามารถ การควบคุมจิตใจ ควบคุมตนเอง และทักษะกระบวนการกลุ่ม ช่วยให้เป็นผู้มีความรู้มากขึ้น มีมุมมองหลากหลาย อันนำไปสู่ความสามารถทางสติปัญญา การรับรู้ ความเข้าใจ ความจดจำ ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นดีขึ้น เพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์และทักษะการสื่อสาร ช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในกลุ่มของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ผลลัพธ์ต่อคณาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการ ผู้สอนเปิดโอกาสการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยการสนับสนุนแนะนำ เตรียมสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จำเป็นได้ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยจัดโครงสร้างการเรียน สร้างแบบ แนะนำการทำงานให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการรู้คิดของตนเอง และประเมินความก้าวหน้า วินิจฉัยปัญหาที่เกิด และให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

ผู้เรียนทำงานกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายในชั้น

เรียนและนอกชั้นเรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างงานโดยการออกแบบด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม และส่งงานทางออนไลน์โดยการส่งกลับมายังผู้สอน และแชร์ให้เพื่อนร่วมชั้นเรียน ตลอดจนนำเสนอให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ศึกษาพร้อมกัน

ผลลัพธ์ (Outcome) ที่ผู้เรียนควรจะได้จากวิชานี้ ได้แก่ ทักษะการศึกษาด้วยตนเอง โดยสามารถวิเคราะห์และประเมินผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อระบุสถานะฮาลาลหรือไม่ มีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เนื่องจากมีสื่อการเรียนออนไลน์ที่เรียนได้สะดวก สามารถศึกษาทบทวนได้บ่อยครั้ง ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากชั้นเรียนไปประยุกต์กับชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์จำลอง ผู้เรียนสามารถจัดทำระบบมาตรฐานอาหารฮาลาลได้ ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ ผู้เรียนสามารถสืบค้นเนื้อหาการเรียนที่สำคัญและสื่อสาร/ถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้อย่างดี และผู้เรียนมีการฝึกฝนด้านคุณธรรมจริยธรรม จากการทำงานเป็นกลุ่ม ให้ความร่วมมือทำงานกับเพื่อน มีการแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเสรี และไม่เอาเปรียบเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ผลงานที่จะเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ของคุณคณะในอนาคต ได้แก่ สื่อการสอนที่สามารถสอนออนไลน์ มีความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถได้ทุกที่ทุกเวลา ชิ้นงานของผู้เรียน เช่น คลิปวิดีโอ รายงานที่สามารถใช้เป็นกรณีศึกษาหรือตัวอย่างสำหรับผู้เรียนรุ่นต่อไปได้

5. สรุป

กระบวนการวิชา 601322 อาหารฮาลาล ภายใต้หลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นรูปแบบ Active Learning ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี ผลการประเมินของผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดีมากเมื่อเทียบกับรูปแบบการสอนแบบเดิมที่เน้นการประเมิน

จากผลสอบเป็นหลัก ผลงานที่รวบรวมจากกระบวนการ
วิชานี้จะนำมาใช้เป็นตัวอย่างและจะมีการจัดการเรียน
การสอนรูปแบบ Active Learning ในวิชาเดียวกัน
และขยายผลในกระบวนการวิชาอื่นๆ ในปีการศึกษาต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและ
การเรียนรู้ (Teaching and Learning Innovation
Center) สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนโครงการส่งเสริม
การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับ
ศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานบริหารงานมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. (2559). แนวทางจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://webs.rmutl.ac.th/>
- [2] สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ สปร. (2557). รวมมิตร คิด เรื่อง การเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักงานอุทยานการเรียนรู้. 162 หน้า.
- [3] แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย. (2561). การเรียนรู้เชิงรุก : กิจกรรมท้าทายสำหรับผู้เรียนในยุคการศึกษา 4.0. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2561.

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 กระบวนวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2563

ศิริพร โทลา และ มินตรา ศีลอุดม

ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200
E-mail: siriporn.tola@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระบวนวิชา 356102 (สัตว์น้ำสวยงาม) แบบ active learning ซึ่งผู้เรียนจะใช้เวลาทำกิจกรรม (ฝึกการเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามจริง) นอกห้องเรียนมากกว่าการนั่งฟังบรรยาย อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ชให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจำนวนทั้งสิ้น 254 คน สามารถเลือกที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Project-based learning) ผ่านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามตลอดภาคการศึกษา การประเมินผล ได้แก่ ทำคลิปวิดีโอและแฟ้มสะสมงาน และการทำแบบทดสอบ เป็นต้น รายละเอียดมีดังนี้ กระบวนวิชา 356102 (สัตว์น้ำสวยงาม) มีเนื้อหาของกระบวนวิชาเป็นความพื้นฐานเกี่ยวกับสัตว์น้ำสวยงาม เช่น การจัดจำแนกสัตว์น้ำสวยงาม ชีววิทยาบางประการของสัตว์น้ำสวยงาม การจัดการ การเลี้ยงและการดูแลสัตว์น้ำสวยงาม การเพาะและขยายพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม และการทำธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม เป็นต้น เป้าหมายของกระบวนวิชานี้มีความคาดหวังให้นักศึกษาที่เรียนจบกระบวนวิชานี้จักสัตว์น้ำสวยงามมากขึ้น มีทักษะในการจัดการดูแลและเพาะขยายพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามได้ได้อย่างน้อย 1 ชนิด และสามารถผลิตอาหารเม็ดสำเร็จรูป นักศึกษาต้องรู้จักแหล่งผลิตและจำหน่าย และแหล่งแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามที่สำคัญในจังหวัดเชียงใหม่และในประเทศไทย และเข้าใจกลไกการของการทำธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม รูปแบบวิธีการเรียนการสอนจะเป็นในรูปแบบของการทำกิจกรรมแบบ project-based learning ที่มีการสร้างตัวเลือก (choice) โดยให้นักศึกษาสามารถเลือกชนิดสัตว์น้ำเพื่อทำโครงการตามความสนใจและความถนัดของตนเอง อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าผู้เรียนจะเลือกสัตว์น้ำชนิดใด แกนของเนื้อหาในกระบวนวิชาที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจจะเหมือนกันคล้ายคลึงกันทั้งหมด ระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนตลอด 15 สัปดาห์ ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีมเพื่อทุกคนในชั้นเรียนทำให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี อันได้แก่ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น

คำสำคัญ: กระบวนวิชาสัตว์น้ำสวยงาม, active learning, นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้

1. บทนำ

แนวคิดการจัดกระบวนกรเรียนรู้ในกระบวนวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ให้อยู่ในรูปแบบ active learning โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมและลงมือปฏิบัติจริง โดยลดจำนวนชั่วโมง

นั่งการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวในชั้นเรียน มีอาจารย์ผู้สอนประจำกระบวนวิชาทำหน้าที่เสมือนโค้ชให้กับผู้เรียน

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่แบบ active learning นี้ ได้มาจากการที่นักศึกษาที่เป็นผู้เรียนใน

ยุคปัจจุบันเป็นผู้ที่มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความกล้าคิด กล้าทำ และกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น และผู้เรียนแต่ละคนยังมีรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ ภาควิชา 356102 จัดเป็นวิชา General education (GE) ที่เปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 จากทุกคณะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นักศึกษาที่เข้ามาเรียนในวิชานี้ มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำมากน้อยไม่เท่ากัน ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจึงตระหนักและใช้จุดเด่นของผู้เรียน ในจุดนี้สร้างโอกาสในการออกแบบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสไตล์ของผู้เรียนมากขึ้น

2. วิธีการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

หัวใจสำคัญของรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในภาควิชาฯ นี้ คือ การสร้างตัวเลือก (choice) ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้บทเรียน (เนื้อหา, unit) ให้เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (learning style)

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีมเพื่อทุกคนในชั้นเรียนทำให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี ได้แก่ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น

2.2 รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในภาควิชาฯ นี้ คือ การสร้างตัวเลือกให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้บทเรียน ให้เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเองของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีโค้ชคอยชี้แนะและให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนทำภารกิจให้บรรลุเป้าหมาย ผลิตผลงานและผลลัพธ์ (Output and

Outcome) ให้ได้ตามที่วัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชาได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ ระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีมเพื่อทุกคนในชั้นเรียนทำให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี อันได้แก่ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น กิจกรรมตลอด 15 สัปดาห์ มีดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 อาจารย์ผู้สอนชี้แจงวิธีการเรียนรู้และทำกิจกรรม และบรรยายเนื้อหาภาพรวมที่จะเรียนตลอดภาคการศึกษา (overview)

สัปดาห์ที่ 2 ให้ผู้เรียนออกไปสำรวจและเยี่ยมชมสัตว์น้ำสวยงามในสถานที่ใดก็ได้และเขียนรายงานในมุมมองบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความรู้ทางวิชาการ

สัปดาห์ที่ 3-13 ให้ผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่ม (กลุ่มละ 4 คน) เลือกหัวข้อทำโครงการ ให้เลือกชนิดสัตว์น้ำสวยงาม 1 ชนิด เพื่อนำไปทำโครงการ (นำกลับไปเลี้ยงที่หอพักตลอดภาคการศึกษา) จนถึงสัปดาห์ที่ 15 อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่เสมือนโค้ช แนะนำแนวทางและส่งเสริมวิธีการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านบทเรียน (tutorial) ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เตรียมไว้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คลิปวิดีโอสั้น ๆ เอกสารอ่านเพิ่มเติม และผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ (การสอบย่อย) ผู้เรียนสามารถถามข้อสงสัยและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเหนือจาก tutorial ที่อาจารย์ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้ได้ตลอดเวลา

สัปดาห์ที่ 12-13 ออกสำรวจสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวยงาม ตลาดปลาสวยงามในจังหวัดเชียงใหม่ พร้อมสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ สืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตลาดสัตว์น้ำสวยงามออนไลน์

สัปดาห์ที่ 14-15 จัดแสดงนิทรรศการสัตว์น้ำสวยงาม พร้อมขายสัตว์น้ำสวยงามที่เพาะเลี้ยงได้ ในภาคใต้ มีการเปิดรับไหวตจากประชาชนทั่วไปและนักศึกษาเพื่อหาสัตว์น้ำสวยงามที่ได้รับการไหวตสูงสุด และส่งแฟ้มสะสมงานที่ได้รับรวบรวมจากการทำโครงการ (งานเดี่ยว) ส่งคลิปวิดีโอ และสอบปลายภาค

3. ผลการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่ (active learning)

ผลการเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเก่า (passive learning) และแบบใหม่ (active learning) มีดังนี้

3.1 บทบาทของอาจารย์ผู้สอน

- แบบเก่า เป็นผู้สอนและป้อนข้อมูลทุกอย่างทางเดียว มีช่องว่างระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

- แบบใหม่ ผู้สอนเป็นโค้ช เป็นพี่และเป็นเพื่อนคอยสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียน และรับฟังเสียงสะท้อนและปัญหาของผู้เรียน

3.2 บทบาทของผู้เรียน

- แบบเก่า รับฟังการบรรยาย รับข้อมูลทางเดียว

- แบบใหม่ นอกจากเนื้อหาในตำรา เรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆ ที่หลากหลาย

3.3 สื่อการเรียนการสอน (tutorial materials)

- แบบเก่า ตำราและเอกสารประกอบการสอน และ PowerPoint

- แบบใหม่ ตำราและเอกสารประกอบการสอน PowerPoint คลิปวิดีโอ แบบทดสอบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ

3.4 กิจกรรมในห้องเรียน

- แบบเก่า นั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน 100% สอบข้อเขียนในชั้นเรียน

- แบบใหม่ นั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน 30% สอบข้อเขียนในชั้นเรียน ใช้เวลาทำกิจกรรมและภารกิจนอกชั้นเรียน 70%

3.5 รูปแบบการประเมิน

- แบบเก่า สอบข้อเขียน และส่งรายงาน

- แบบใหม่ สอบข้อเขียน สอบปากเปล่า แฟ้มสะสมงาน สอบปฏิบัติ

3.6 วิธีการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Activity learning style)

- แบบเก่า ไม่มี และไม่ให้ความสำคัญ

- แบบใหม่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการของ

ตัวเอง ขึ้นอยู่กับสไตล์ของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม จะมีการประเมินจาก ผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome)

3.7 ตัวเลือกให้กับผู้เรียน (Choice)

- แบบเก่า ไม่มีตัวเลือก (choice) ให้ผู้เรียน และผู้เรียนไม่มีสิทธิ์เลือก

- แบบใหม่ ผู้เรียนสามารถเลือกจาก menu ที่ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบให้

3.8 ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

- แบบเก่า มีโอกาสได้ฝึกน้อย เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่ม มักจะทำกันระยะสั้น ๆ ในระยะเวลาไม่เพียงก็สัปดาห์

- แบบใหม่ ผู้เรียนต้องทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนเพื่อทำภารกิจให้สำเร็จ

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 ในกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ห้องเรียนออนไลน์

Facebook group เป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เนื่องจากผู้เรียนมี account ส่วนตัว และผู้เรียนใช้ Facebook ในชีวิตประจำวันซึ่งจะมีการเช็คข้อความเป็นประจำทุกวัน

Microsoft teams เนื่องจากนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกคนมี account ผู้ใช้ของ Microsoft ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษา และ Microsoft teams นี้ยังจำกัดเฉพาะนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ด้วย และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้สะดวกและแม่นยำ ดังนั้นกระบวนวิชา 356102 จึงใช้ Microsoft teams ในการมอบหมายภารกิจ (assignment) และการทำข้อสอบออนไลน์โดยใช้ Microsoft form

Zoom meeting เป็นเครื่องมือใช้ในกรณีที่คนจำนวนมากไม่สามารถรวมกลุ่มทำกิจกรรมพร้อมกันได้ และในกรณีที่นักศึกษาไม่สะดวกที่จะนำเสนอผลงานในช่วงโมงเรียนที่ทำในชั้นเรียนได้

4.2 แบบทดสอบ

Kahoot เพื่อสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน รวมทั้งเป็นการสอบทวนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนในชั้นเรียน

MS form ใช้ในการทำข้อสอบออนไลน์ และการรวบรวม assignment ของนักศึกษา

4.3 สื่อการเรียนการสอน (Tutorial materials)

Sli.do ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมโหวตกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่แบบ real time และเป็นช่องทางให้ผู้เรียนได้ช่วยกันออกข้อสอบร่วมกับผู้สอนหลังจากการบรรยายแต่ละคาบ วิธีการนี้จะทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนมีความสนใจหัวข้อหรือเรื่องใดที่ผู้สอนได้ทำการบรรยายไปในแต่ละคาบ จัดรูปแบบ

Zoom video และ youtube ผู้สอนจะเตรียมสื่อการสอนสำเร็จรูป ในรูปแบบของการอัดคลิปวิดีโอสั้น ๆ ความยาว 5-10 นาที ต่อ 1 เรื่อง จัดให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาเรียนและทำแบบสอบถามไม่เกิน 10 ข้อ หลังจากเรียนจบในคลิปนั้นๆ

Youtube ระหว่างการทำโครงการตลอดภาคการศึกษา ผู้เรียนต้องถ่ายทำคลิปวิดีโอและตัดต่อคลิปวิดีโอสั้น ๆ ที่มีความยาว 3-5 นาที และโพสต์ใน youtube เมื่อการทำโครงการสิ้นสุดลง

5. ผลงาน (output) และผลลัพธ์ (outcome)

5.1 ผลงาน (output) ที่ได้จากนักศึกษาจากการทำ active learning

(1) สัตว์น้ำสวยงามที่ได้จากการเพาะเลี้ยงโดยผู้เรียนตลอดภาคการศึกษา (2) แฟ้มสะสมงานประกอบด้วย (3) รายงานเกี่ยวกับชีววิทยาและวิธีการเพาะสัตว์น้ำสวยงามของผู้เรียนและช่องทางการขายสัตว์น้ำ (ตลาดสัตว์น้ำสวยงาม) (4) นิทรรศการแสดงผลพันธุ์สัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำจัดโดยผู้เรียน (5) คลิปวิดีโอสั้น ๆ 3-5 นาที จัดทำโดยผู้เรียนเกี่ยวกับการเลี้ยงและดูแลสัตว์น้ำของตนเองตลอดภาคการศึกษา (6) Infographic เพื่อโฆษณาขายสินค้าสัตว์น้ำสวยงามของผู้เรียน

5.2 ผลลัพธ์ (outcome)

5.3 ผลการประเมินกระบวนวิชาโดยนักศึกษา

(1) มีทักษะเป็นการผู้ประกอบการในธุรกิจสัตว์น้ำสวยงาม (2) มีทักษะการเป็นผู้ผลิตสัตว์น้ำสวยงามบางชนิด ได้แก่ การดูแลและการจัดการสัตว์น้ำสวยงาม การผลิตอาหารสัตว์น้ำ การบรรจุสินค้าสัตว์น้ำ การตลาดและการทำโฆษณา (3) มีทักษะที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีม ได้แก่ การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) การสื่อสาร (Communication) การคิดและวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น



รูปที่ 1 การฝึกและสอบปฏิบัติการมัดถุงปลา



รูปที่ 2 การฝึกและสอบปฏิบัติการทำอาหารปลา

ตารางที่ 1 ผลการประเมินกระบวนการวิชา โดยนักศึกษา ที่ทำการประเมินจำนวน 137 คน คิดเป็นร้อยละ 68.50 (ร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมินเต็ม 100, ค่าเฉลี่ย การประเมินเต็ม 5)

ลำดับที่	รายการประเมิน	ร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมิน	ค่าเฉลี่ย การประเมิน
1	การแจ้งให้นักศึกษาทราบ อย่างชัดเจนเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของกระบวนการ วิชา แผนการสอน (course syllabus) วิธีการ ประเมินผลการเรียน เกณฑ์ การให้คะแนน และเอกสาร อ่านประกอบ	94.6	4.73

ลำดับที่	รายการประเมิน	ร้อยละค่าเฉลี่ยการประเมิน	ค่าเฉลี่ย การประเมิน
2	เนื้อหาในการสอน สอดคล้องกับหัวข้อที่สอน (course outline) ของ กระบวนวิชา	94.6	4.73
3	การอธิบายให้เห็นถึงความ สัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับ วิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหรือ การนำไปประยุกต์ใช้	93.43	4.67
4	การส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และค้นคว้าด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ได้ฝึกการคิด วิเคราะห์	93.14	4.66
5	วิธีการและเกณฑ์ในการ วัดผลเหมาะสมกับเนื้อหา กระบวนวิชา และการ วัดผลสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ กระบวนวิชา	92.26	4.61
6	ปริมาณงานหรือกิจกรรมที่ กำหนดให้ทำนอกเหนือ จากเวลาเรียนสอดคล้องกับ ระยะเวลา	89.34	4.47
7	สื่อการสอนและเอกสาร ประกอบการสอนสนับสนุน ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	92.41	4.62

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรภาค วิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ช่วยให้การจัดกิจกรรมรูปแบบ active learning สำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอบคุณศูนย์ นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ สำนักบริการ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการ สนับสนุนเงินเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ ใหม่มา ณ ที่นี้

7. เอกสารอ้างอิง

แนวความคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้ในกระบวนการวิชา 356102 สัตว์น้ำสวยงาม ให้อยู่ในรูปแบบ active learning โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมและลงมือปฏิบัติจริง โดยลดจำนวนชั่วโมงนั่งการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวในชั้นเรียน มีอาจารย์ผู้สอนประจำกระบวนการวิชาทำหน้าที่เสมือนโค้ชให้กับผู้เรียน

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ active learning นี้ ได้มาจากการที่นักศึกษาที่เป็นผู้เรียนในยุคปัจจุบันเป็นผู้ที่มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความกล้าคิด กล้าทำ และกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น และผู้เรียนแต่ละคนยังมีรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) ที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ กระบวนการวิชา 356102 จัดเป็นวิชา General education (GE) ที่เปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1-4 จากทุกคณะของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นักศึกษาที่เข้ามาเรียนในวิชานี้ มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำมากน้อยไม่เท่ากัน ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจึงตระหนักและใช้จุดเด่นของผู้เรียน

ในจุดนี้สร้างโอกาสในการออกแบบรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสไตล์ของผู้เรียนมากขึ้น หัวใจสำคัญของรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในกระบวนการวิชานี้ คือ การสร้างตัวเลือก (choice) ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้บทเรียน (เนื้อหา, unit) ให้เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (learning style) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีโค้ชคอยชี้แนะและให้คำปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนทำภารกิจให้บรรลุเป้าหมาย ผลิตผลงานและผลลัพธ์ (Output and Outcome) ให้ได้ตามที่วัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชาได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ ระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีมเพื่อทุกคนในชั้นเรียนทำให้ภารกิจสำเร็จด้วยดี อันได้แก่ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหา (Critical thinking) และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นต้น

7.1 ตัวอย่างการอ้างอิงบทความจากวารสาร (Journal)

[1] Settles, B. (2009). Active learning literature survey. University of Wisconsin-Madison Department of Computer Sciences.

[2] Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. ASQ higher education brief, 2(4), 1-5.

การจัดทำคลิปสื่อการสอนในวิชา 951100 (ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน) วิชาศึกษาทั่วไปของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี เพื่อปรับตัวสู่ CMU 21st Century Learning

ศุภรดา ประภาวงศ์¹

¹ศุภรดา ประภาวงศ์ (สาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์,
วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
E-mail suparada.p@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากการวิจัยเชิงสำรวจและจากการวิจัยเชิงทดลองด้วยการจัดทำสื่อการสอนวิชา 951100 (ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน) ซึ่งเป็นวิชาศึกษาทั่วไปของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญเป็นอย่างมาก กลุ่มตัวอย่างชอบการใช้สื่อในการเรียนการสอน 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

คำสำคัญ: คลิปสื่อการสอน, ความพึงพอใจ, ประสิทธิภาพ

1. บทนำ

ผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุน Type A – Active Learning จากศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นครั้งแรกในปีนี้ ผนวกกับวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ที่อุบัติขึ้นทั่วโลก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนการสอนที่ต้องเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากวิชาที่ผู้วิจัยดูแลรับผิดชอบเป็นวิชาศึกษาทั่วไปที่รองรับนักศึกษาประมาณ 150 คน ต่อ 1 กลุ่มเรียน โดยมีจำนวนทั้งสิ้น 2 กลุ่มเรียน ซึ่งก็คือการรองรับนักศึกษาจำนวนประมาณ 300 คนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงเป็นตัวแปรต้นที่ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ตามเดิม เนื่องจาก

มาตรการควบคุมการแพร่ระบาดที่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลอย่างน้อย 1-2 เมตร ผนวกกับความไม่มั่นใจว่าทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิชานี้ได้เดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคโควิด 19 ก่อนการเข้าร่วมในชั้นเรียนหรือไม่ จึงมีการใช้แผนสำรองคือการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom ที่ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดหาและอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรและนักศึกษาทุกคน

นอกจากช่องทางในการสื่อสารที่ทางมหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมไว้ให้เพื่อรองรับวิกฤตการณ์ครั้งนี้แล้ว อีกปัญหาสำคัญที่ต้องเตรียมพร้อมให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ปกติให้มากที่สุด โดยสิ่งที่ขาดสำหรับวิชา

นี่คือสื่อการสอนที่จะเป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับหลากหลายปัญหาดังต่อไปนี้ 1) ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น 2) ปัญหาในกรณีที่ระบบอินเทอร์เน็ตเกิดความไม่เสถียรจนส่งผลกระทบต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและนักศึกษา สื่อการสอนก็เป็นอีกตัวช่วยที่ทำให้การเรียนการสอนสามารถดำเนินต่อไปได้ โดยจำเป็นต้องเปลี่ยนแผนการในการสื่อสารตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่บ้าง แต่เป็นการปรับเพียงเล็กน้อย 3) ปัญหานักศึกษาติดธุระหรือภารกิจเร่งด่วน จึงไม่สามารถเข้าเรียนหรือรับชมการเรียนการสอนผ่านทางโปรแกรม Zoom ได้ นักศึกษาก็สามารถหาโอกาสไปศึกษาผ่านสื่อการสอนด้วยตัวเองในภายหลังหรือล่วงหน้าได้ 4) ปัญหาการเพิ่มหรือการถอนในระบบสำนักทะเบียนที่บางครั้งนักศึกษาไม่ได้เข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรกๆของการเปิดภาคเรียน การเข้าเรียนภายหลังนักศึกษาคนอื่นจะทำให้เกิดรอยต่อของการปูพื้นฐานความรู้ที่น้อยลงได้จากการศึกษาด้วยสื่อการสอนเหล่านี้ด้วยตัวเอง เพื่อการปรับพื้นฐานให้เท่าเทียมกับเพื่อนนักศึกษาที่ได้เข้าเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรก 5) ปัญหาการไม่เข้าใจในบทเรียนก็สามารถแก้ไขได้ด้วยสื่อการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตัวเองเพิ่มเติมเมื่อใดก็ได้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำคลิปสื่อการสอนครั้งนี้ขึ้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนให้กับทั้งอาจารย์และนักศึกษาได้ดีมากยิ่งขึ้น

แต่เนื่องจากการได้รับทุนสนับสนุนในการจัดทำสื่อการสอนครั้งนี้จึงอยู่ระหว่างภาคการศึกษา จึงไม่ได้มีการเตรียมคลิปสื่อการสอนไว้ให้กับนักศึกษาก่อนการเปิดภาคการศึกษาได้ทัน แต่ได้มีการเผยแพร่ให้กับนักศึกษาได้ใช้ในการเตรียมตัวเพื่อการสอบปลาย สื่อการสอนชิ้นนี้จึงอาจยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านระยะเวลาและขอบเขตหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการสอนที่วิชาประกอบไปด้วยคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 3 ท่าน ที่อีก 2 ท่านไม่ได้เป็นผู้วิจัยร่วมในโครงการนี้ ผู้วิจัยเป็นหนึ่งในคณาจารย์ผู้สอนในวิชานี้ โดยได้รับมอบหมายให้สอนเกี่ยวกับ

ประวัติศาสตร์และขั้นตอนการเตรียมการก่อนการผลิตสื่อแอนิเมชัน สื่อการสอนชิ้นนี้จึงครอบคลุมเฉพาะในส่วนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

2.2 เพื่อศึกษาถึงการจัดทำคลิปสื่อการสอนที่ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary Research) การศึกษาจากการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) จากการเก็บแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 400 ชุด จากสูตรคำนวณหากกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 5 ของทาร์เยยามาเน [2] ที่ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการสร้างแบบสอบถามและแชร์ในระบบออนไลน์เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 และเพื่อการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่มีความกว้างในเชิงมิติและมีความหลากหลายในเชิงพื้นที่มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ด้วยการจัดทำสื่อการสอนวิชา 95110 (ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน) ซึ่งเป็นวิชาศึกษาทั่วไปของสาขาวิชาแอนิเมชันและวิชวลเอฟเฟกต์ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ผู้วิจัยมีส่วนในการสอนวิชานี้ 1 ใน 3 ส่วนของการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งทางศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ (TLIC) สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้เก็บข้อมูลในการประเมินสื่อการสอนในครั้งนี้

4. สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาแบบผสมผสาน ผลการวิจัยจึงแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary Research)

เพื่อศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และเพื่อศึกษาถึงการจัดทำคลิปสื่อการสอนที่ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ค้นพบหลักการ ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

4.1.1 ความหมายและบทบาทของการสื่อสาร การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการทางสังคม ซึ่งปัจเจกชนใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดและตีความหมายในสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ (West and Turner, 2021: 5 อ้างถึงใน สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2557: 2) หรือการถ่ายโอนความหมาย (meaning transfer) ระหว่างผู้สื่อสาร (communicators/ communicants) ซึ่งผู้สื่อสารหมายถึงทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารไม่ว่าจำนวนเท่าใด เพื่อพยายามทำให้พวกเขาเข้าใจในความหมายเดียวกัน [5] โดยแบบจำลองในการสื่อสารหรือแบบจำลอง SMCR ของ David K. Berlo ได้กล่าวว่า กระบวนการในการสื่อสารประกอบไปด้วยผู้ส่งสาร (S: sender) สาร (M: message) ช่องทางในการสื่อสาร (C: channel) และผู้รับสาร (R: receiver) [1] ที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน นอกจากนี้อีกปัจจัยสำคัญคือ การตอบกลับ (F: feedback) ที่มีส่วนสำคัญในการประเมินว่าผู้ส่งสารและผู้รับสารเข้าใจในความหมายเดียวกันหรือไม่หรือการสื่อสารนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารก็คือองค์ประกอบส่วนบุคคล (field) ซึ่งแตกต่างกันไป ได้แก่ ความเชื่อ ค่านิยม ปทัสถาน ทักษะ ประสิทธิภาพ ลักษณะเฉพาะของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกันไป.. นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่เรียกว่า เครื่องกรอง (filter) ซึ่งได้แก่บรรดาการเลือกรับรู้ทั้ง

หลาย (selective perception) อันเป็นผลมาจากกระบวนการสังคมประกิด อดติ ผลประโยชน์ ฯลฯ [6] สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ ผู้ส่งสาร (S: sender) คือผู้วิจัยที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในวิชานี้ สาร (M: message) คือเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน ช่องทางในการสื่อสาร (C: channel) คือคลิปสื่อการสอนและผู้รับสาร (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 คือการต้องการหาคำตอบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสื่อกับประสบการณ์ด้านผัสสะ (sense) ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเห็น การได้ยิน การสัมผัสในกาลและและเทศะต่างๆอย่างไรบ้าง เขาไม่ได้สนใจว่า “คนเรามีประสบการณ์กับอะไร” (What we experience) แต่กลับสนใจว่า “คนเรามีประสบการณ์อย่างไร” (How we experience) หากพูดในภาษาการสื่อสารก็คือ McLuhan ไม่ได้สนใจ “เนื้อหาของข่าวสาร” (content) หากแต่สนใจ “รูปแบบของสื่อ” (form/media) จากข้อสรุปของเขาที่กล่าวว่า “เพียงแค่ตัวสื่อก็เป็นสารแล้ว” (Medium is the Message) [4] เมื่อพิจารณาจากทฤษฎีนี้จะเห็นได้ว่าการจัดทำคลิปสื่อการสอนถือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่รูปแบบ

ของสื่อหรือการสื่อสารระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ได้เปลี่ยนแปลงไปและการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมก็ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

4.1.4 การวิเคราะห์ผู้รับสาร (audience analysis) McQuail (1994) ได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ผู้รับสารและได้แบ่งพัฒนาการของทศนะที่มีต่อผู้รับสารออกเป็น 4 แนวคิดใหญ่ๆ ดังนี้ [3]

1) ทศนะที่มองผู้รับสารเป็น “ผู้ดู ผู้ชม” (spectators) ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งสาร (อาจารย์) และผู้รับสาร (นักศึกษา) จะเป็นการสื่อสารภายในกลุ่ม (group communication) ที่ทั้งสองฝ่ายต่างมีปฏิกริยาตอบโต้ต่อกัน ซึ่งทศนะแบบนี้จะพบได้ทั้งในรูปแบบการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สื่อสารกับผ่านโปรแกรมสังคมออนไลน์

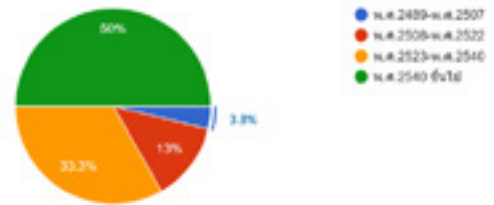
2) ทศนะที่มองผู้รับสารเป็น “กลุ่มสาธารณะ” (public) ที่ผู้รับสาร (นักศึกษา) ติดตามผลงานของผู้ส่งสาร (อาจารย์) อย่างจริงจังและสม่ำเสมอ

3) ทศนะที่มองผู้รับสารเป็น “มวลชน” (mass) ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ที่มีปริมาณมาก เป็นกลุ่มที่อยู่กระจัดกระจายตามที่ต่างๆ ไม่ได้รวมอยู่ในที่เดียวกัน เป็นกลุ่มที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์ต่อกัน ต่างคนต่างอยู่ ไม่รู้จักกัน เป็นกลุ่มที่มีลักษณะหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นหลายเพศ หลายวัย หลายอาชีพและเป็นกลุ่มที่มีลักษณะชั่วคราวซึ่งก็มีความใกล้เคียงกับลักษณะของนักศึกษาที่ใช้สื่อคลิปการสอนครั้งนี้

4) ทศนะที่มองผู้รับสารเป็นตลาดหรือผู้บริโภค (market) ที่เป็นระบบธุรกิจอย่างเต็มตัวและมีการแข่งขันเข้ามาเกี่ยวข้อง ทิศทางการผลิตสื่อต้องคำนึงถึงความต้องการของตลาด ผู้ชมเป็นสำคัญ โดยในกรณีนี้ทางผู้วิจัยก็ได้ให้ความสำคัญและทำการสำรวจผู้บริโภคก่อนการออกแบบและทดลองจัดทำคลิปสื่อการสอนขึ้นนี้ ซึ่งจะมีการกล่าวถึงต่อไปในผลการวิจัยเชิงสำรวจ

4.2 ผลการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)
จากการเก็บแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 400 ชุด ที่ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการสร้างแบบสอบถามและแชร์ในระบบออนไลน์เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 และเพื่อการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่มีความกว้างในเชิงมิติและมีความหลากหลายในเชิงพื้นที่มากยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 400 คน มีข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์ดังต่อไปนี้

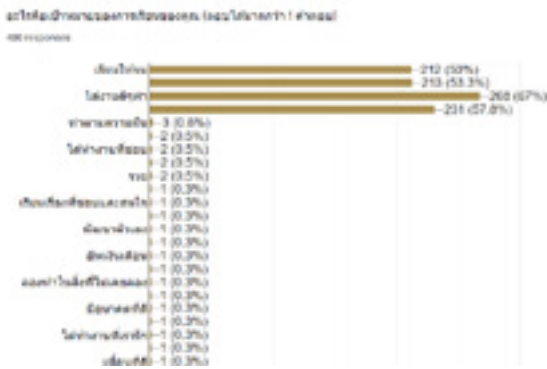
คุณลักษณะปี พ.ศ. ๒๕๖๑ (ตอบได้เพียง 1 คำตอบ)
400 responses



รูปที่ 1 ปีเกิดของกลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่าง 400 คน ประกอบไปด้วยผู้ที่ในขณะนี้มียุทธะหว่าง 57-75 ปี จำนวน 15 คน อายุระหว่าง 42-56 ปี จำนวน 52 คน อายุระหว่าง 24-41 ปี จำนวน 133 คนและอายุน้อยกว่า 24 ปี จำนวน 200 คน โดยเป็นการแบ่งกลุ่มประชากรตามแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์ที่ได้แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่ม Baby Boomer กลุ่ม Gen X กลุ่ม Gen Y และกลุ่ม Gen Z ที่เกิดและเติบโตมาในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน จึงจะส่งผลต่อทัศนคติที่แตกต่างกันออกไป โดยเป็นการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่มีบ้านเกิดอยู่ในจังหวัดต่างๆทั่วประเทศไทย 59 จังหวัด โดยประกอบไปด้วยจังหวัดเชียงใหม่ 129 คน (32.25%) กรุงเทพมหานคร 77 คน (19.25%) จังหวัดเชียงราย 26 คน (6.5%) จังหวัดลำปางและจังหวัดแพร่ จังหวัดละ 14 คน (3.5%) จังหวัดลำพูน 13 คน (3.25%) จังหวัดพะเยา 8 คน (2%) จังหวัดกำแพงเพชร 7 คน (1.75%) จังหวัดนันทบุรี จังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดพิษณุโลก จังหวัดละ 6 คน (1.5%) จังหวัดน่าน จังหวัดราชบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดชลบุรี จังหวัด

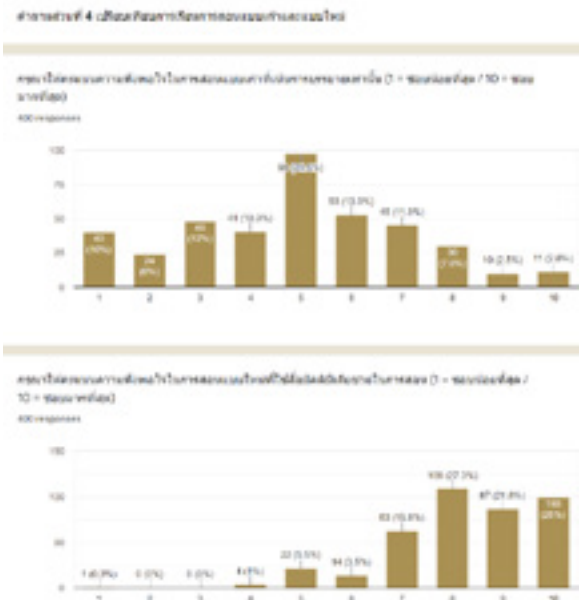
นครศรีธรรมราชและจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดละ 4 คน (1%) และจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดนครปฐม จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดกระบี่ จังหวัดตาก จังหวัดนครพนม จังหวัดพัทลุง จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดอุดรธานี จังหวัดภูเก็ต ฯลฯ อีกจำนวนรวมทั้งสิ้น 59 จังหวัดจากทุกภูมิภาค จังหวัดละ 1-3 คน (0.25-0.75%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในทุกภูมิภาคของประเทศไทย

เป้าหมายสำคัญของกลุ่มตัวอย่างต่อการเรียนของพวกเขาที่กลุ่มตัวอย่างสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ คำตอบที่ได้รับการเลือกสูงสุดโดยเรียงตามลำดับ ได้แก่ การเรียนเพื่อการได้งานดี ๆ ทำ จำนวน 268 คน (67%) การเรียนเพื่อหาเลี้ยงครอบครัว จำนวน 231 คน (57.8%) การเรียนเพื่อการมีงานทำ จำนวน 213 คน (53.3%) และการเรียนเพื่อการเรียนให้จบ จำนวน 212 คน (53%) สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญและเห็นความสำคัญของการเรียน จึงพิจารณาได้ว่าคำตอบของกลุ่มตัวอย่างนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้

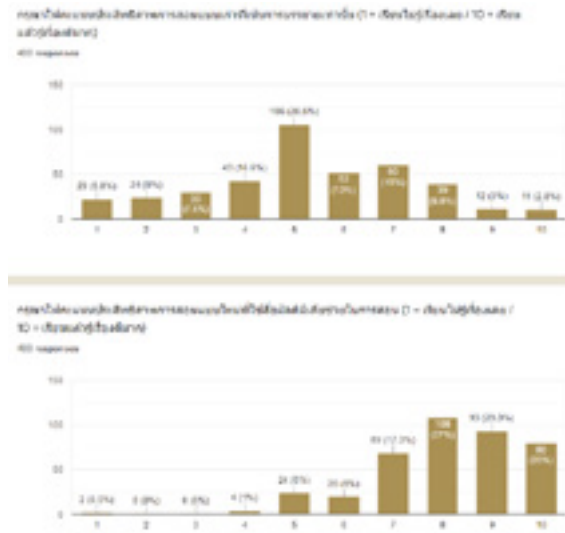


รูปที่ 2 เป้าหมายของการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คำถามในแบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามถึงการจัดการเรียนการสอนที่กลุ่มตัวอย่างได้เคยมีประสบการณ์ ซึ่งมีคำตอบเป็นจำนวนมาก รูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างชอบในลำดับต้นๆ ได้แก่ การใช้สื่อในการเรียนการสอน เช่น สไลด์ คลิป ภาพยนตร์ ฯลฯ จำนวน 246 คน (61.5%) การเน้นการแสดงออกถึงความคิด

สร้างสรรค์ จำนวน 213 คน (53.3%) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จำนวน 207 คน (51.7%) และการทดลอง จำนวน 189 คน (47.3%) ส่วนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่กลุ่มตัวอย่างไม่ชอบในลำดับต้นๆ ได้แก่ การแจกโครงการ 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



รูปที่ 3 รูปเปรียบเทียบการให้คะแนนความพึงพอใจระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน



รูปที่ 4 รูปเปรียบเทียบการให้คะแนนความเข้าใจ ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบเก่าที่เน้นการบรรยายและการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน

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

4.3 ผลการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

จากการพิจารณาจากผลการวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยได้พยายามจัดทำคลิปสื่อการสอนที่มีความยาวไม่เกินคลิปละ 10 นาที โดยยึดพื้นฐานจากสไลด์การสอนเดิม แต่มีการจัดแบ่งว่าจะสอนหัวข้อไหนกี่นาที และจะเล่าเรื่องด้วยวิธีไหนให้นักศึกษาสามารถเข้าใจได้ง่ายและต้องการติดตามคลิปสื่อการสอนคลิปนั้นๆ ไปจนจบ ผู้วิจัยได้ทดลองจัดทำคลิปสื่อการสอนตามขั้นตอนกระบวนการในการผลิตสื่อดังต่อไปนี้

4.3.1 กระบวนการก่อนการผลิต (Pre-

Production) โดยผู้วิจัยได้มีการเขียนบทนำเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอน โดยมีตัวอย่างดังรูปที่ 5

ลำดับ	วันที่	ประเภท	เนื้อหา	หมายเหตุ
1	04/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	แนะนำ สไลด์
2	05/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
3	06/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
4	07/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
5	08/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
6	09/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
7	10/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
8	11/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
9	12/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	
10	13/11	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	สวัสดีครับ ผมชื่อคุณสมชาย เป็นวิทยากรในการสอนสไลด์ Powerpoint ในวันนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับสไลด์ Powerpoint กันครับ สไลด์ Powerpoint นี้มีประโยชน์มากครับ เราสามารถใช้มันทำอะไรก็ได้ครับ เช่น ทำรายงาน ทำโปสเตอร์ ทำสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ	

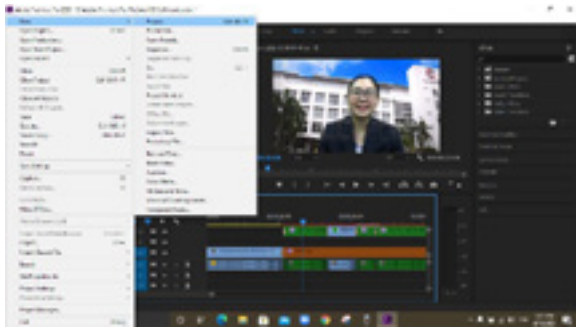
รูปที่ 5 รูปตัวอย่างบทคลิปสื่อการสอน Ani100 Ep.01_01

4.3.2 กระบวนการผลิต (Production) หลังจากการเขียนบทก็ได้มีการมอบหมายและลงมือจัดทำคลิปสื่อการสอน โดยมีทีมงานแอนิเมชันเป็นผู้จัดทำคลิปเปิดตัวในรูปแบบแอนิเมชัน ความยาว 15 วินาที และมีทีมงานถ่ายทำสื่อการสอน ซึ่งในการจัดทำสามารถใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนในการถ่ายทำได้ โดยขอแนะนำให้ถ่ายในแนวนอนให้ภาพออกมามีสัดส่วนและขนาดที่พอดีกับจอคอมพิวเตอร์หรือจอโทรทัศน์ที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นหลัก เพื่อให้เห็นรายละเอียดของภาพได้ชัดเจนมากกว่าการถ่ายแนวตั้งแล้วฉายบนจอที่เป็นแนวนอนที่จะเสียพื้นที่ทางด้านซ้ายและขวาของจอไปโดยเปล่าประโยชน์

4.3.3 กระบวนการหลังการผลิต (Post-Production) คือกระบวนการตัดต่อคลิปวิดีโอที่ได้จากการถ่ายทำ โดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยใช้ในการตัดต่อคือโปรแกรม Adobe Premiere Pro ซึ่งใช้งานไม่ยากและมีข้อดีคือในช่องตัดต่อภาพและเสียงสามารถใส่ข้อมูลได้มากกว่า 1 ข้อมูลลงไปได้ หมายถึง สามารถมีภาพปรากฏบนจอมากกว่า 1 ภาพหรือ 1 ชั้น (Layer) เช่น ภาพฉากพื้นหลังอาคาร CAMT เป็นชั้นด้านหลัง

และภาพคลิปวิดีโอของอาจารย์มะเหมี่ยวเป็นชั้นด้านหน้า ที่ปรากฏบนจอในเวลาเดียวกันได้ และสามารถมีเสียงที่ดังในคลิปมากกว่า 1 เสียง เช่น เสียงเพลงและเสียงอาจารย์มะเหมี่ยวดังขึ้นพร้อมๆกัน แต่ปรับระดับความดังของแต่ละเสียงได้ โดยกระบวนการในการตัดต่อภาพและเสียงในการจัดทำคลิปสื่อการสอนมีดังต่อไปนี้

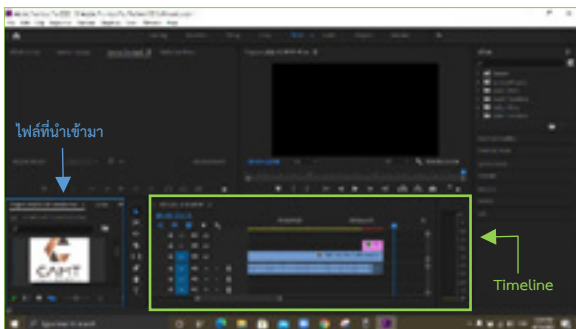
- 1) เปิดโปรแกรม Adobe Premiere Pro
- 2) เลือก File แล้วเลือก New แล้วเลือก Project หรือกด Ctrl+Alt+N แล้วตั้งชื่อไฟล์และเลือกสถานที่ในการจัดเก็บไฟล์



รูปที่ 5 รูปตัวอย่างคำสั่ง File ในโปรแกรม Adobe Premiere Pro

- 3) นำไฟล์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่างๆที่ต้องการใช้เข้ามาใน Project ด้วยการเลือก File แล้วเลือก Import หรือ Ctrl+I และเลือกไฟล์ที่ต้องการใช้ทั้งหมด

- 4) ลากไฟล์ที่ Import เข้ามาจากช่องทางด้านซ้ายล่างเข้ามาใน Timeline และทำการตัดต่อได้ตามที่ต้องการ



รูปที่ 6 รูปหน้าจอการตัดต่อในโปรแกรม Adobe Premiere Pro

โดยสามารถศึกษารายละเอียดในการตัดต่อผ่านโปรแกรม Adobe Premiere Pro เพิ่มเติมได้ทาง Youtube ช่อง “LONG LIFE ล้งไลฟ์” <https://www.youtube.com/watch?v=I87RVVVGZVw>

5. การอภิปราย

จากการศึกษาถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ทั้งจากการการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 มีความสำคัญเป็นอย่างมาก การปรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับยุคสมัยในปัจจุบันนี้เป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ที่เกิดขึ้นผนวกกับแนวคิดที่ว่า การเรียนการสอนเป็นรูปแบบหนึ่งของการสื่อสารที่เป็นการถ่ายทอดความหมายหรือความรู้จากอาจารย์ผู้สอนไปยังนักศึกษา เพื่อพยายามให้ทั้งสองฝ่ายเข้าใจความหมายเดียวกัน เมื่อพิจารณาจากแบบจำลองในการสื่อสาร (SMCR Model) แล้ว ผู้วิจัยในฐานะผู้ส่งสาร (S: Sender) ผู้ที่ต้องถ่ายทอดสารหรือความรู้ (M: Message) ก็ได้ศึกษาความต้องการของผู้รับสาร (R: Receiver) ซึ่งในที่นี้คือนักศึกษาว่าช่องทางในการสื่อสาร (C: Channel) หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบไหนที่ดี เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับพวกเขา เพื่อสร้างความพึงพอใจและก่อให้เกิดการเลือกรับคลิปสื่อการสอนที่นำมาซึ่งประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ก็หนีไม่พ้นการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการเรียนการสอน

นอกจากนี้ในการออกแบบคลิปสื่อการสอนต้องให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ให้ผู้รับสารหรือนักศึกษา โดยพิจารณาให้สื่อการสอนรองรับปฏิกริยาตอบโต้ต่อกัน คลิปสื่อการสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นจะใช้ประกอบการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการผลักร้าให้ให้นักศึกษาเรียนรู้เพียงลำพัง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนของ

ผู้วิจัยยังเป็นรูปแบบที่มีปฏิริยาตอบโต้ของทั้งอาจารย์และนักเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจความหมายที่ตรงกันมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้พยายามจัดทำสื่อให้มีความน่าสนใจเพื่อการยอมรับและติดตามผลงานจากนักศึกษาอย่างต่อเนื่องและคลิปสื่อการสอนชิ้นนี้ก็สามารถใช้ได้กับกลุ่มใหญ่ที่มีความแตกต่างหลากหลายในหลายมิติ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมองว่านักศึกษาเป็นตลาดหรือผู้บริโภคที่ต้องให้ความสำคัญและหาวิธีสร้างความพึงพอใจให้กับพวกเขาจึงได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจ

จากผลการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) จากการกลุ่มตัวอย่าง 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 951100 (ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน) จำนวน 10 คลิป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชื่อ ความยาวและจำนวนผู้รับชม

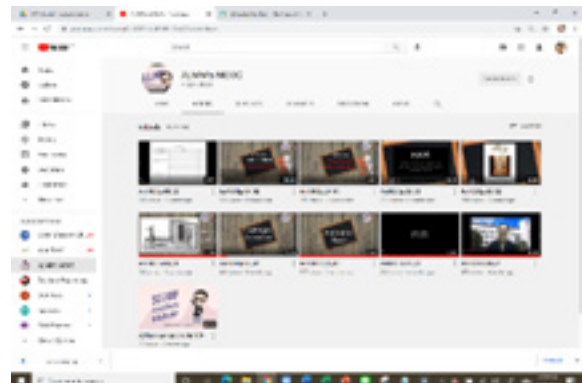
	ชื่อ	ความยาว	ผู้รับชม
1	Ani100 Ep.01_01	3.20 นาที	370 คน
2	Ani100 Ep.01_02	3.45 นาที	242 คน
3	Ani100 Ep.02_01	3.50 นาที	337 คน
4	Ani100 Ep.02_02	9.01 นาที	330 คน
5	Ani100 Ep.03_01	7.34 นาที	302 คน
6	Ani100 Ep.03_02	6.00 นาที	289 คน
7	Ani100 Ep.03_03	6.03 นาที	233 คน
8	Ani100 Ep.04_01	7.37 นาที	260 คน

	ชื่อ	ความยาว	ผู้รับชม
9	Ani100 Ep.04_02	10.40 นาที	236 คน
10	Ani100 Ep.04_03	9.51 นาที	202 คน

ผู้อ่านสามารถติดตามช่อง Youtube ของผู้วิจัย ชื่อช่อง “Aj.MM’s MOOC” ได้ที่ลิงค์ต่อไปนี้ <https://www.youtube.com/channel/UC0ITrslzvP18RjfZqKjZv4w/featured>



รูปที่ 7 รูป QR Code เข้าสู่ช่อง Youtube “Aj.MM’s MOOC”



รูปที่ 8 รูปช่อง Youtube “Aj.MM’s MOOC”

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการและบทความฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรม การสอนและการเรียนรู้ (TLIC) สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณความช่วยเหลือและคำแนะนำจากทีมวิจัย “Research Group

of Embedded Systems and Mobile Application”
และ “Motion Capture and Motion Analysis
Laboratory” รวมถึงวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และ
เทคโนโลยีและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่กรุณา
ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการ

จัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21
สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อน
ร่วมงานและนักศึกษาที่มีส่วนร่วมส่งแรงพลังทั้งทาง
กายและทางใจให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด หวังว่างาน
วิจัยชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นไม่มากก็น้อย

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: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- [4] กาญจนา แก้วเทพ (2552). สื่อสารมวลชน ทฤษฎีและแนวทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- [5] สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2557). ทฤษฎีการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ระเปียงทอง.
- [6] อรรธรณ ปิรันธน์โอวาท (2549). การสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวใจ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในกระบวนวิชา การจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอาหาร

สรุณา เขียวนาแววงศ์¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ 2 ตำบลแม่เหีะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

E-mail ksorraya@gmail.com

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ในภาคการศึกษาที่ 1 สำหรับกระบวนวิชา 604352 การจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ หรือ Student-centered learning approaches) กิจกรรมภายในห้องเรียนจึงมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีอาจารย์ผู้สอนบรรยายเนื้อหาและทฤษฎีในเบื้องต้นเพื่อประกอบการเรียนรู้ อาจารย์ผู้สอนใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศต่างๆ รวมถึงสื่อสังคมออนไลน์มาประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น Kahoot, Google Form, Youtube และ Facebook เป็นต้น ในด้านการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษานอกเหนือจากการสอบกลางภาคและสอบปลายภาค ยังมีการประเมินตามสภาพจริงของนักศึกษา ร่วมด้วยเพื่อให้ได้รับผลการประเมินที่ถูกต้องและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด นอกจากนี้นักศึกษา ยังมีโอกาสได้ประเมินเพื่อนร่วมชั้น (peer evaluation) ในกิจกรรมการจัดทำคลิปวิดีโออีกด้วย

คำสำคัญ: Student-centered learning, การเรียนรู้แบบใหม่, การประเมินตามสภาพจริง

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมมักเป็นการสอนแบบบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอน โดยที่ผู้สอนจะบรรยายถึงหลักการ ความสำคัญ และเนื้อหาทางทฤษฎี หากเนื้อหาการเรียนรู้มีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนจะแสดงการคำนวณบนกระดานไวท์บอร์ดหรือทางโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Microsoft Excel หรือ Minitab เป็นต้น ดังนั้นการเรียนแบบดั้งเดิมนั้น นักศึกษาจะเป็นฝ่ายรับข้อมูลเพียงฝ่ายเดียวโดยที่ไม่ได้มีส่วนร่วมแต่อย่างใด หากนักศึกษาไม่เข้าใจจึงจะถามผู้สอนซึ่งพบว่านักศึกษาไทยส่วนใหญ่ขาดความสนใจและกระตือรือร้นไม่ถามในชั้นเรียน และส่งผลให้การเรียนรู้ขาดประสิทธิภาพ

เท่าที่ควร อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มักจะมีลักษณะเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตัวเอง มีส่วนร่วมในการค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลต่างๆ ซึ่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จะดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลางของชั้นเรียน

กระบวนวิชาที่เข้าร่วมในโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 นี้ ได้แก่กระบวนวิชา 604352 การจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอาหาร ได้มีการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้คิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการทำงานกันเป็นกลุ่ม และ

กระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีและสารสนเทศต่างๆ รวมถึงสื่อสังคมออนไลน์มาประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจะประเมินจากทั้งการสอบ การเข้าร่วมกิจกรรม ผลงาน การทำงานร่วมกัน และการประเมินตามสภาพจริง

2. การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student-centered learning approaches) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยจะเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตัวเอง มีการฝึกหัด ปฏิบัติการค้นคว้ามากขึ้น แทนที่จะรอให้ผู้สอนนำความรู้มอบให้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลต่างๆ ซึ่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จะดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลางของชั้นเรียน และเน้นการเรียนการสอนแบบบรรยายและการท่องจำ ซึ่งในกระบวนวิชานี้มีการนำเอาการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการผสมผสานระหว่างการบรรยายในห้องเรียนและการเรียนรู้แบบ Student-centered learning โดยให้นักศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือต่างๆ และนำเสนอให้นักศึกษาในชั้นเรียนฟัง มีการมอบหมายงานและให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนในลักษณะ Student-centered learning approaches จะเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลต่างๆ ซึ่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จะดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ผลงานที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนแบบนี้เป็นประโยชน์ทั้งต่อนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชา 604352

3.1 คำอธิบายกระบวนวิชา

กระบวนวิชา 604352 การจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอาหาร (Supply Chain Management in Food Industry) เป็นกระบวนวิชาที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร ชั้นปีที่ 3 ในภาคการศึกษาที่ 1 สำหรับภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2653 นี้ กระบวนวิชา 604352 จัดการเรียนการสอนทุกวัน อังคารและศุกร์ เวลา 9.30-11.00 น. มีนักศึกษาลงทะเบียนทั้งหมด 69 คน อาจารย์ผู้สอนได้บรรยายเนื้อหาวิชาลงในคลิปวิดีโอและเผยแพร่บน Youtube ทุกวันอังคาร เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจก่อนชั้นเรียน ซึ่งคลิปวิดีโอนี้ตั้งค่าความเป็นส่วนตัวให้เฉพาะนักศึกษาที่มีลิ้งค์เท่านั้นจึงจะสามารถรับชมได้ สำหรับการเรียนวันศุกร์อาจารย์ได้นัดนักศึกษาให้มาที่ชั้นเรียน เพื่อมาทบทวนและทำกิจกรรม ซึ่งเนื้อหาในกระบวนวิชานี้ประกอบไปด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการห่วงโซ่อุปทานเบื้องต้น
2. การจัดซื้อจัดหาในอุตสาหกรรมอาหาร
3. การจัดการสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมอาหาร
4. การจัดการคลังสินค้าในอุตสาหกรรมอาหาร
5. การกระจายสินค้าในอุตสาหกรรมอาหาร
6. การจัดการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร
7. กรณีศึกษา

3.2 การจัดการเรียนการสอน

โดยปกติแล้วการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชานี้เป็นแบบบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอนเท่านั้น ในหัวข้อการบรรยายบางหัวข้อมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์รวมอยู่ด้วย ผู้สอนจะบรรยายถึงหลักการ ความสำคัญ และเนื้อหาทางทฤษฎีก่อน แล้วจึงแสดงการคำนวณบนกระดานไวท์บอร์ดหรือทางโปรแกรม Microsoft Excel ดังนั้นผู้เรียนจะเป็น ฝ่าย

รับข้อมูล เพียงฝ่ายเดียวโดยที่ไม่ได้มีส่วนร่วม แต่อย่างใด หากนักศึกษาไม่เข้าใจจึงจะถามผู้สอน ซึ่งพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่จะไม่ถามในชั้นเรียน และทำให้การเรียนรู้อาจประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ดังนั้นในภาคการศึกษา 1/2563 นี้ อาจารย์ผู้สอนได้มีการปรับปรุงแบบการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในห้องเรียนมากขึ้น ได้แก่

- การจัดการเรียนการสอนจากเดิมที่สอนในห้องเรียน 100% เปลี่ยนเป็นการผสมผสานระหว่างสอนในห้องเรียนและผ่านคลิปวิดีโอ ซึ่งนักศึกษาสามารถดูย้อนหลังเพื่อทบทวนให้เกิดความเข้าใจเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งในบางครั้งได้จัดการเรียนการสอนผ่านโปรแกรมออนไลน์ zoom ทำให้เกิดความยืดหยุ่นโดยเฉพาะการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคระบาด Covid-19

- การสื่อสารระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาจะเป็นการสื่อสารสองทาง โดยอยู่ในรูปแบบดังนี้ 1) พบปะในห้องเรียน 2) Facebook กลุ่มปิดสำหรับกระบวนวิชานี้ ดังนั้นนักศึกษาสามารถสอบถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ภายในและภายนอกชั้นเรียน ซึ่งการสื่อสารในช่องทาง Facebook นั้น อาจารย์ผู้สอนจะใช้สื่อสารกับนักศึกษาภายนอกเวลาเรียน เช่น อัปโหลดไฟล์เอกสารการเรียนการสอน การแจ้งประกาศต่างๆ ให้นักศึกษาทราบ เป็นต้น

3.3 การใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ในกระบวนวิชา 604352 นี้ได้มีการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ ดังนี้

- การสื่อสารกับนักศึกษาผ่านทาง Facebook ทั้งในด้านการถามตอบ การมอบหมายงาน และการส่งงาน

- การจัดทำวิดีโอคลิปของผู้สอน ด้วยการอัดจากหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือไอแพด แล้วนำขึ้นบน YouTube เพื่อให้นักศึกษาเข้าไปศึกษา

- การวัดผล จะมีการเก็บคะแนนย่อยโดยใช้ Kahoot หรือ Google Form เพื่อวัดความเข้าใจและ

กระตุ้นให้นักศึกษาทบทวนบทเรียนเป็นระยะๆ

- แหล่งข้อมูล นักศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

- นอกจากนี้ นักศึกษาบางกลุ่มใช้โปรแกรมตัดต่อวิดีโอในการจัดทำคลิปวิดีโอ เช่น Kinemaster

4. กิจกรรมในกระบวนวิชา 604352

การจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์ผู้สอนนำมาใช้ในกระบวนวิชา 604352 นั้นเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยประกอบไปด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

4.1 กิจกรรมการนำเสนอในชั้นเรียน

ในกิจกรรมนี้ อาจารย์ผู้สอนมอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานกันเป็นกลุ่มนำเสนอการจัดซื้อจัดหาสำหรับบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยนักศึกษาต้องค้นคว้าและศึกษาข้อมูลจากแหล่งออนไลน์ ได้อภิปรายร่วมกัน และสรุปผลงาน จากนั้นนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษทั้งในห้องเรียนและอัดเป็นคลิปวิดีโอ แสดงในรูปแบบที่ 1-2



รูปที่ 1 การนำเสนอหน้าชั้น



รูปที่ 2 การถ่ายทำคลิปวิดีโอการนำเสนอ

4.2 กิจกรรมการเล่นเกมนตอบคำถาม

กิจกรรมนี้เป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตัวเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ผู้สอน นอกจากนี้ยังเป็นการทบทวนบทเรียนก่อนการสอบกลางภาค รูปแบบของกิจกรรมเป็นการเล่นเกมกันตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาในกระบวนวิชา จับเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3 คน ในแต่ละข้อนักศึกษาใช้เวลาในการปรึกษาหรือคำนวณเพื่อหาคำตอบก่อนจะส่งคำตอบใน Google form ภายหลังจากที่นักศึกษาส่งคำตอบ อาจารย์ผู้สอนจะเฉลยคำตอบพร้อมอธิบาย นักศึกษาสามารถสอบถามหากมีข้อสงสัยเพิ่มเติมแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3 การเล่นเกมตอบคำถาม



รูปที่ 4 รูปแบบของเกมนตอบคำถาม

4.3 กิจกรรมการจัดทำวิดีโอคลิป

ในกิจกรรมนี้ ได้ให้นักศึกษาจับกลุ่มตามความสมัครใจกลุ่มละไม่เกิน 8 คน ได้รับมอบหมายให้จัดทำคลิปวิดีโอในเรื่อง “การจัดการห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมอาหารในสถานการณ์ COVID-19” โดยนักศึกษาสามารถเลือกสถานประกอบการใดก็ได้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหาร กลุ่มนักศึกษาได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการดำเนินงาน เช่น จัดหาอุปกรณ์ประกอบฉาก ค่าเดินทาง เป็นต้น คลิปวิดีโอนี้ มีกำหนดการส่งผลงานสัปดาห์สุดท้ายของภาคการศึกษา และนักศึกษาทุกคนได้รับชมผลงานของกลุ่มอื่นในวันสุดท้ายของการเรียนการสอนร่วมกัน แสดงในรูปที่ 5-6



รูปที่ 5 คลิปวิดีโอ



รูปที่ 6 นักศึกษาชมคลิปวิดีโอร่วมกัน

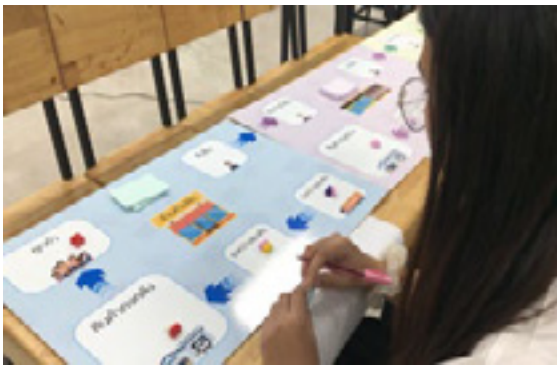
4.4 การจัดทำสื่อการสอน

ในกระบวนวิชานี้ ได้มีการจัดทำสื่อการสอนให้เป็นคลิปที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอนในห่วงโซ่อุปทาน หรือ Beer game ซึ่งเป็นการจำลอง

สถานการณ์ที่เป็นที่นิยมศึกษาในเรื่องการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งสื่อการสอนนี้สามารถนำไปใช้กับนักศึกษาในปีการศึกษาต่อไปได้ แสดงในรูปแบบที่ 7-8



รูปที่ 7 การจัดทำสื่อการสอน



รูปที่ 8 อุปกรณ์ในสื่อการสอน

5. ผลงานจากกระบวนวิชา 604352

นักศึกษาได้รับมอบหมายงานจากอาจารย์ผู้สอนในรูปแบบต่าง โดยนักศึกษาต้องค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ นำมาวิเคราะห์ ซึ่งส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะ เช่น การหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม การสรุปบทความ การวิเคราะห์บทความ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้นักศึกษาจะได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งเสริมให้มีทัศนคติที่ดีกับกระบวนวิชานี้ โดยผลงานในวิชาจะนี้ประกอบด้วย

5.1 ฟลิปชาร์ท



รูปที่ 9 ตัวอย่างฟลิปชาร์ทการวิเคราะห์

5.2 คลิปวิดีโอ





รูปที่ 12 ตัวอย่างคลิปวิดีโอ (3)

5.3 สื่อการสอน



รูปที่ 13 ภาพจากสื่อการสอน

6. การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้ในกระบวนวิชานี้ ประกอบไปด้วยหลายวิธี ดังนี้

- การสอบ ทั้งสอบกลางภาคและสอบปลายภาค เป็นสัดส่วน 50% ของคะแนนรวม โดยประเมินจากความถูกต้อง ครบถ้วน ของคำตอบ

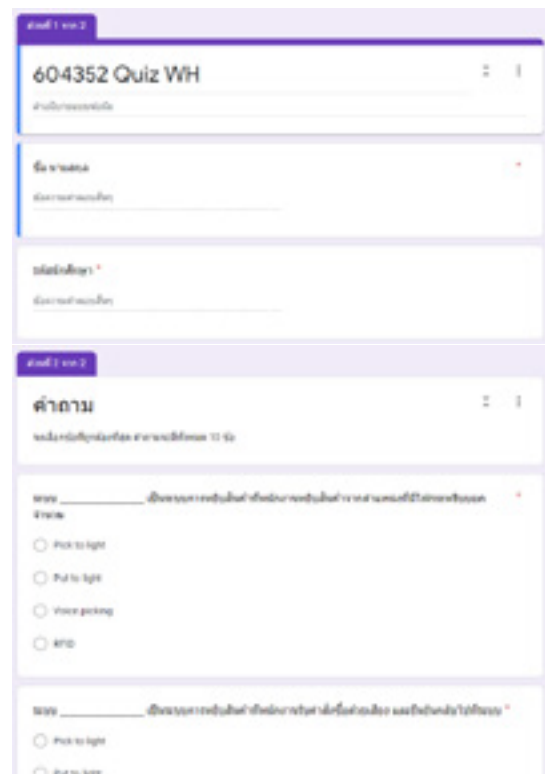
- คิวชในห้องเรียน งานเดี่ยวและงานกลุ่มที่ให้นักศึกษาทำในรูปแบบการอภิปราย เป็นสัดส่วน 25% ของคะแนนรวม โดยประเมินจากความถูกต้องครบถ้วน การสรุปผลและความสามารถในการวิเคราะห์

- การเข้าร่วมกิจกรรม การนำเสนอ และคลิปวิดีโอ เป็นสัดส่วน 25% ของคะแนนรวม โดยจะประเมินจากความตั้งใจในการเข้าร่วม ความสมบูรณ์ถูกต้องของไฟล์นำเสนอและคลิปวิดีโอ ความสวยงาม เข้าใจได้ง่าย คุณภาพของวิดีโอ เช่น ภาพ เสียง

ทั้งนี้ในการทำคิวช อาจารย์ผู้สอนได้ใช้ Kahoot และ Google form เป็นเครื่องมือในการทำคิวช แสดงในรูปที่ 14-15



รูปที่ 14 ตัวอย่างการคิวชด้วย Kahoot



รูปที่ 15 ตัวอย่างการคิวชด้วย Google form

สำหรับการประเมินคลิปวิดีโอจะมาจากทั้งอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาประเมินร่วมกัน โดยนักศึกษาแต่ละคนได้รับมอบหมายให้ประเมินผลงานของเพื่อนคนละ 3 กลุ่มใน Google form โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน
- เรื่องราวและรูปแบบมีความน่าสนใจ
- คุณภาพของภาพและเสียง คนชัด ชัดเจน
- อุปกรณ์ประกอบฉากเหมาะสม
- ความคิดริเริ่ม

รูปที่ 16 Google form สำหรับประเมินคลิปวิดีโอ

7. ปัญหาและอุปสรรค

- จำนวนนักศึกษามีมาก อาจจะทำให้ยากลำบากในการจัดกิจกรรมและให้นักศึกษามีส่วนร่วมอย่างครบทุกคน

- เนื้อหาที่บรรยายในวิดีโอคลิปมีมาก ทำให้ไม่สามารถจบได้ในคลิปเดียว อาจารย์ต้องมาบรรยายเพิ่มเติมในชั้นเรียนวันศุกร์ ทำให้เวลาที่ทำกิจกรรมน้อยลง

- หลายหัวข้อ อาจหากิจกรรมที่สามารถดำเนินการในชั้นเรียนได้ลำบาก

8. ผลการดำเนินงาน

ผลจากการเรียนรู้พบว่านักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาความรู้ในหัวข้อต่างๆ ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนแบบเดิมในปีการศึกษาก่อนๆ นักศึกษาได้มีการฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัย เชียงใหม่และสื่อทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง อีกทั้งสามารถวิเคราะห์และประมวลผลจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า และสร้างทักษะการนำเสนอจากการนำเสนอให้กับเพื่อนร่วมชั้น นอกจากนี้ผลจากการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษาพบว่าได้รับคะแนนประเมินที่สูงขึ้น ทั้งนี้ผลจากการพูดคุยกับนักศึกษาและการสังเกต พบว่านักศึกษาชอบและกระตือรือร้นกับการเรียนที่ตัวนักศึกษาได้มีส่วนร่วมมากกว่า เช่น การได้ลงมือปฏิบัติทำให้นักศึกษาได้ลุกขึ้นจากที่นั่ง ได้ร่วมลงมือกับเพื่อนร่วมชั้น ส่วนการเรียนการสอนที่นักศึกษาดูคลิปวิดีโอหรือร่วมอภิปรายนั้น นักศึกษาบางส่วนอาจไม่ให้ความสนใจอย่างเต็มที่

การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ของการสั่นสะเทือน และคลื่นโดยอาศัยห้องเรียนกลับด้านและการทำให้สมการทางคณิตศาสตร์ จับต้องได้ด้วยเซ็นเซอร์และสื่อพิมพ์สามมิติ

Active Learning on Physics of Vibrations and Waves via Flipped Classroom and Embodiment
of Mathematical Equations using Sensors and 3D Printings

สุกฤต สุจริตกุล¹

¹ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
E-mail: sukrit.sucharitakul@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นเรื่องสำคัญมาก วิชาฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น (Physics of Vibrations and Waves) นั้นจึงถูกออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาในระดับชั้นปีที่สองประจำภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ได้เรียนรู้ลักษณะทางกายภาพของสมการอนุพันธ์แบบปกติแบบเชิงเส้น (Linear Ordinary Differential Equation) และความสัมพันธ์ของออยเลอร์ (Euler's relation) เพื่อใช้ในการศึกษาวิชาฟิสิกส์ขั้นสูงในลำดับต่อไปเช่นวิชา แม่เหล็กไฟฟ้า กลศาสตร์ควอนตัม ไปจนถึงวิชาฟิสิกส์ประยุกต์เช่นธรณีฟิสิกส์ ซึ่งล้วนแล้วแต่เกี่ยวพันกับคลื่นและสมการคลื่น อย่างไรก็ตามสมการทางฟิสิกส์หลายสมการและทฤษฎีต่างๆ ในหลายส่วนนั้นยากที่จะทำให้สัมผัสได้ ในการสอนวิชาฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่นนี้ ผู้สอนจึงจัดการสอนฟิสิกส์ แบบ Active Learning ผ่าน ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เพื่อให้นักศึกษาได้สัมผัสหลักการต่างๆด้วยตัวเองอย่างมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยจะมีการใช้สื่อต่างๆเช่น YouTube Video และแอปพลิเคชันต่างๆ เช่น Science Journal บนมือถือ ตลอดจนสื่อพิมพ์สามมิติ เพื่อสร้างบรรยากาศ Embodiment ของสมการอนุพันธ์ต่างๆให้จับต้องได้ผ่านประสบการณ์ใน Flipped Classroom และทำความเข้าใจเนื้อหาพื้นฐานสำคัญทางคณิตศาสตร์ต่างๆเกี่ยวกับการสั่นแบบ Simple Harmonic Oscillations, Wave Equations, Euler's relation และ Coupled Differential Equations ซึ่งเป็นคอนเซปต์ที่ทำนายสำหรับผู้เริ่มศึกษาวิชาฟิสิกส์

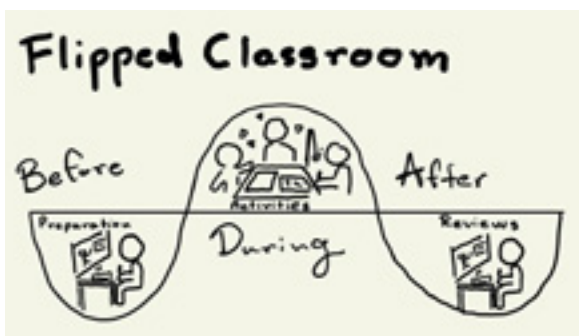
คำสำคัญ: สมการอนุพันธ์, เซนเซอร์, สื่อพิมพ์สามมิติ, ห้องเรียนกลับด้าน

1. บทนำ

การเรียนรู้ทางฟิสิกส์นั้นมีพื้นฐานหลักๆจากการใช้สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจและใช้พิจารณาระบบต่างๆ ภาควิชา 207203 Physics of Vibrations and Waves (ฟิสิกส์ของการสั่นสะเทือนและคลื่น) เป็นภาควิชาบังคับของสาขา

ฟิสิกส์ เพื่อปรับพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้เข้าใจกับคอนเซปต์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆที่มีการใช้ในฟิสิกส์ขั้นสูงๆต่อไปเช่นวิชา แม่เหล็กไฟฟ้า กลศาสตร์ควอนตัม ไปจนถึงวิชาฟิสิกส์ประยุกต์เช่นธรณีฟิสิกส์ ซึ่งล้วนแล้วแต่เกี่ยวพันกับคลื่นและสมการคลื่น อย่างไรก็ตามสมการทางฟิสิกส์หลายสมการ

และทฤษฎีต่างๆ ในหลายๆส่วนนั้นยากที่จะทำให้สัมผัสได้ เพราะผู้เรียนที่มีความรู้ในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่สอง จะผ่านการเรียนวิชาแคลคูลัสมาแล้วสองกระบวนวิชา แต่การแก้สมการอนุพันธ์ ก็ยังถือว่าเป็นคอนเซปต์ใหม่ที่ผู้เรียนหลายๆคน ยังต้องใช้เวลาในการปรับตัว และทำความเข้าใจ เพราะคอนเซปต์ดังกล่าวแตกต่างจากความรู้เชิงพีชคณิตที่ผู้เรียนหลายๆคนมีการใช้งานและคุ้นเคยมาอย่างดีในการศึกษาระดับมัธยม อย่างไรก็ตาม ความรู้แคลคูลัสที่ผู้เรียนหลายคนไม่คุ้นเคย จำเป็นต้องใช้ตลอดหลักสูตรการศึกษาในทางฟิสิกส์ การส่งต่อคอนเซปต์ดังกล่าวให้ผู้เรียนเข้าใจและมีพื้นฐานที่มั่นคงนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะการเรียนการสอนในลำดับขั้นสูงๆต่อไปอาจเกิดการติดขัดได้ หากกระบวนกร ส่งต่อด้านคอนเซปต์ทางคณิตศาสตร์ พื้นฐานดังกล่าวที่ใช้ในการพิจารณาระบบทางฟิสิกส์ ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และทำให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ ในการสอนวิชา 207203 นี้ ผู้สอนจึงจัดการสอนฟิสิกส์แบบมีผู้เรียนรู้เป็นศูนย์กลาง หรือ Active Learning ผ่าน ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เพื่อให้นักศึกษาได้สัมผัสหลักการต่างๆด้วยตัวเองอย่างมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เนื่องจากเป้าหมายของกระบวนวิชาดังกล่าวคือการนำความรู้และคอนเซปต์ เรื่องของการแก้สมการอนุพันธ์แบบปกติแบบเชิงเส้น ระบบสมการต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ของออยเลอร์ ซึ่งเป็นคอนเซปต์ที่หากมีการทำให้เห็นภาพได้ (Visualization) จะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 1 แผนภาพของการจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2. หลักการและรูปแบบการเรียนการสอน

สำหรับหลักการและรูปแบบการสอนในกระบวนวิชา 207203 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 นี้ มีจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนจนสุดภาคการศึกษาอยู่จำนวนทั้งหมด 29 คน รูปแบบการเรียนการสอนในกระบวนวิชานี้จะเป็นการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) โดยมีการใช้แอปพลิเคชัน Science Journal และสื่อพิมพ์สามมิติในการสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงคอนเซปต์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆที่อาจเข้าไม่ถึงได้ยาก โดยรายละเอียดจะเป็นดังต่อไปนี้

2.1 ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

ในกระบวนกรสอนในโครงการนี้ ผู้สอนได้ใช้ระบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนกร Active Learning ที่เหมาะสมกับผู้เรียนใน Gen Z ที่มีการค้นหาข้อมูลได้ด้วยตัวเองได้ดี โดยเนื้อหาทั้งหมดได้มีการอัปโหลดผ่านสื่อออนไลน์เช่นยูทูป [1] เพื่อให้นักศึกษาศึกษาได้ด้วยตนเองนอกคาบผ่านการสื่อสารทางเดียว แล้วทำโจทย์หรือกิจกรรมต่างๆร่วมกันในห้อง เพื่อดึงประโยชน์สูงสุดจากการสื่อสารสองทางที่มีผู้สอนเป็นผู้นำคลาสให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน [2](ดังแสดงในรูปที่ 1)

2.2 การใช้เซนเซอร์ในโทรศัพท์ผ่านแอปพลิเคชัน

Science Journal

แอปพลิเคชัน Science Journal เป็นตัวแอปพลิเคชันที่ได้รับการพัฒนาจากบริษัททูกูเกิล (ซึ่งต่อมาได้รับการพัฒนาต่อโดย บริษัท Arduino) เพื่อดึงศักยภาพของเซนเซอร์ต่างๆที่อยู่แล้วในมือถือสมาร์ตโฟนทุกๆเครื่องมาเพื่อใช้ในการออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีฟังก์ชันที่หลากหลาย และสามารถดึงมาใช้งานได้ง่าย มีการสื่อสารกับเซนเซอร์ในมือถือได้โดยตรงตั้งแต่ Accelerometer, Magnetometer, Barometer หรือ แม้แต่เซนเซอร์วัดความสว่าง ฯลฯ ทำให้ง่ายต่อการออกแบบการทดลอง [2] โดยฟังก์ชันที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรม

ห้องเรียนกลับด้านคือฟังก์ชันของ Accelerometer เพื่อนำมาใช้ในการวัดความเร่งเพื่อคำนวณแรงจากแท่งเพียโซ ทำให้ได้ข้อมูลการวัดแบบตามเวลาจริง (Real time measurement and display) ซึ่งแม้แอปพลิเคชันดังกล่าวจะสามารถดึงข้อมูลมาแสดงผลได้โดยทันที และสามารถทำการวิเคราะห์โดยเบื้องต้นได้โดยง่าย การวิเคราะห์เชิงลึกนั้น อาจทำได้โดยอาศัยซอฟต์แวร์นอกเช่น Microsoft Excel หรือ Origin ภายหลังการส่งออก (Export) ของข้อมูลที่เก็บมาได้ด้วยมือถือ

2.3 การใช้สื่อพิมพ์สามมิติเพื่อช่วยในการเรียนรู้

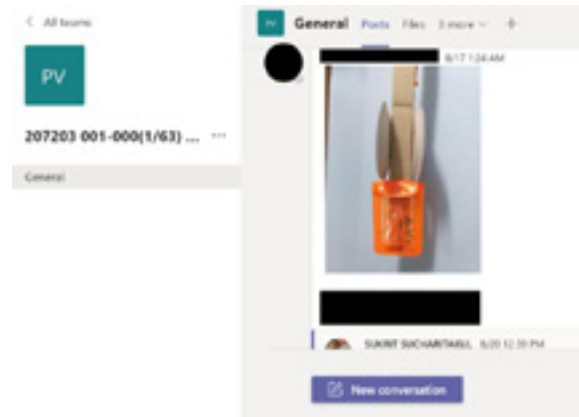
เนื่องจากในบทเรียนมีเนื้อหาเรื่องการควบคู่กันของตัววัดแกว่ง ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องแก้ด้วยวิธีการเทียบสมการการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปเมทริกซ์เพื่อแก้ปัญหาแบบออยเกนแวลูว์ กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่มีการประยุกต์ใช้เยอะมากในเนื้อหาฟิสิกส์ขั้นสูง จึงได้มีการใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการทำให้การหาค่านอร์มัลโหมดซึ่งเป็นคำตอบของระบบตัววัดแกว่งที่มีการแกว่งไปด้วยกันด้วยความถี่ค่าหนึ่งๆ



รูปที่ 2 ภาพการใช้สื่อพิมพ์สามมิติสำหรับการเรียนรู้เรื่องตัววัดแกว่งแบบคู่ควบและนอร์มัลโหมด [4]

2.4 การใช้ระบบ Microsoft Team สำหรับ Active Online Learning ช่วง Covid-19

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนนี้อยู่ในช่วงการแพร่ระบาดของ Covid-19 ทางผู้สอนจึงมีการจัด Online Active Learning ผ่านระบบ Microsoft Teams ที่ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จัดทำไว้ให้ เพื่อเป็นตัวเลือกให้กับนักศึกษาที่อาจไม่สะดวกเข้าร่วมกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านในสถานที่เรียนจริง (ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 3)



รูปที่ 3 ตัวอย่างการออกแบบตัววัดแกว่งที่นักศึกษาใช้ในการเก็บข้อมูลของความเร่งต่อเวลา ที่ทำมาจากบ้านโดยใช้ Online Active Learning ผ่าน Microsoft Teams

3. กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้นทำให้ผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำการพูดเนื้อหาบรรยาย แต่เข้าสู่เนื้อหาการพูดคุยถกเถียงเรื่องเนื้อหาและทำกิจกรรมได้เลย โดยเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนควิดีโอเลกเซอร์ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน ทุกๆคาบจะมีการตอบคำถามชิงรางวัลเล็กๆน้อยๆก่อนเริ่มเรียนผ่าน kahoot ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถคาดเดาได้ว่าผู้เรียนได้เตรียมตัวก่อนมาเข้ากิจกรรมเพียงใด อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพูดคุยซักถามเกี่ยวกับเนื้อหาเลกเซอร์ประมาณ 15-20 นาทีช่วงต้นคาบความยาวคาบละ 90 นาที หลังจากนั้นกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านก็จะเริ่มต้นขึ้น โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาในแต่ละ

คาบ ผู้เรียนจะมีการผัดเปลี่ยนกันไประหว่างการทำ โจทย์ (ซึ่งผู้สอนจะทำการเดินตรวจเช็คการการเรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นรายคนระหว่างทำโจทย์ และทำการถก เถียงเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างทั่วถึง) การออกแบบ ตัวกวัดแกว่งภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เพื่อทำการวัด ความแรงที่มีลักษณะเป็นคาบที่มีการลดหย่อนแบบ เอ็กส์โพเนนเชียลของค่าแอมพลิจูดภายใต้เงื่อนไข ต่างๆ เพื่ออธิบายผลเฉลยที่ได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์ ควบคู่ไปกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมไปถึงการอัด วิดีโอเพื่อสังเกตลักษณะของการแกว่งเพื่อศึกษา คุณสมบัติของระบบออร์มัลโหมด และตัวกวัดแกว่ง แบบต่างๆที่นักศึกษาได้ออกแบบและแก้สมการมา ภาพบรรยากาศในห้องกิจกรรมดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ภาพตัวอย่างบรรยากาศกิจกรรมในห้องเรียน กลับด้านของวิชา 207203

4. ผลที่ได้รับและผลการประเมินจากผู้เรียน

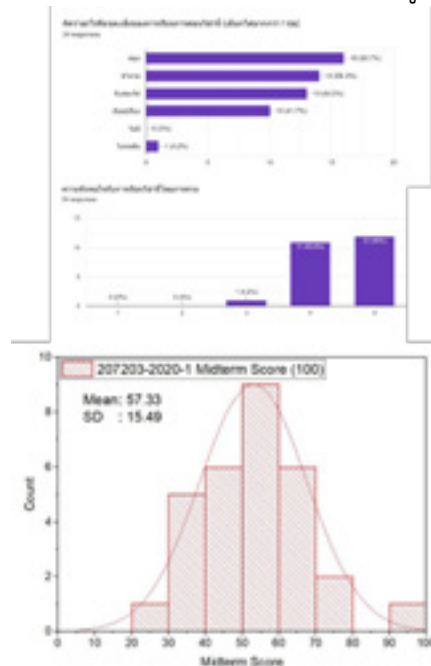
ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีการวัดผล ซึ่งในที่นี้จะแบบเป็นสองส่วนคือการรับผลประเมิน ระหว่างการสอนจากผู้เรียนโดยตรง และ การวัดผล ด้วยการสอบกลางภาค

4.1 ผลการประเมินจากผู้เรียนระหว่างเทอม

ในระหว่างคาบเรียน เพื่อปรับปรุงให้การเรียน การสอนนั้นตอบโจทย์และมีประสิทธิภาพในการเรียน รู้ที่เหมาะสม ในระหว่างเทอมก่อนที่จะถึงสอบกลาง ภาค โดยภาพรวมพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจกับ การเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่ใช้ดังแสดงในรูปที่ 5

4.2 การสอบและผลการสอบ

ในการสอบกลางภาคซึ่งเป็นตัววัดผลของการ เรียนการสอน การออกข้อสอบเป็นลูกผสมของอัตรา นัย ประเมิน แสดงวิธีทำอย่างละเอียด การบรรยาย โดยได้ มีการแบ่งแยกลำดับความยากง่ายตามความประยุกต์ ไปได้ของเนื้อหา ด้วย Bloom's taxonomy [5] โดย ตัวข้อสอบจะมีการกระจายของลำดับความยากง่าย พอๆกัน ผลที่ได้คือ นักศึกษามีคะแนนสอบกระจายตัว ออกมาแบบการกระจายตัวปกติดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ผลการประเมินระหว่างภาคการเรียนบางส่วน และคะแนนมิตเทอมของนักศึกษา

5. สรุป

การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชา 207203 ได้ถูกจัดทำในปีการศึกษา 2563 ภาคการเรียนที่ 1 ในส่วนของครึ่งเทอมแรก และการดำเนินงานประสบผลสำเร็จไปได้เป็นอย่างดี

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. พรรรัตน์ วัฒนภักดี ผู้สอนวิชา 207203 ในปีก่อนที่ผู้สอนได้มีโอกาสมาสอน

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] 207203 Playlist,
https://www.youtube.com/playlist?list=PLi7mswUjHGUMQ7nP6yx0xGWYIXH_p0-Rt
- [2] King, Alison (1993). "From sage on the stage to guide on the side". *College Teaching*. 41 (1): 30–35. doi:10.1080/87567555.1993.9926781
- [3] Science Journal, <https://sciencejournal.withgoogle.com/>
- [4] Double Pendulum Chaos Machine, <https://www.thingiverse.com/thing:2913927>
- [5] Hoy, Anita Woolfolk (2007). *Educational psychology* (10th ed.). Boston: Pearson/Allyn and Bacon. pp. 530–531, 545. ISBN 978-0205459469. OCLC 68694368

วิชานี้ ที่กรุณาแบ่งปัน source materials และแบ่งปันข้อเสนอแนะ ไอเดียดีๆ ให้โครงการนี้ ลุล่วงไปได้ และ ผศ. ดร. พิพัฒน์ เรือนคำ ผู้สอนร่วมในวิชา 207203 ในส่วนครึ่งหลังที่ได้กรุณาให้คำชี้แนะ และขอบพระคุณ ศูนย์ TLIC CMU ที่ให้การสนับสนุนทุนส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ในการพัฒนาทักษะการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ทำให้งานนี้ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

โครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21
ประจำปีการศึกษา 2563 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่:
การเรียนรู้เชิงรุกและนอกชั้นเรียนตอบสนองแนววิถีใหม่
กระบวนวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐานอาหาร
(Food Legislation and standards)

สุคันธา โอศิริพันธุ์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
155 หมู่ 2 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100
E-mail Sukhuntha@hotmail.com, Sukhuntha.o@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาผู้เรียนด้านการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับสถานะความเป็นจริงในและพร้อมสำหรับการออกไปทำงานในวิชาชีพซึ่งเป็นทักษะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 โดยความรู้ด้านกฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารเป็นความรู้สำคัญที่นักอุตสาหกรรมเกษตรควรทราบ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped-Classroom) ที่เน้นกิจกรรมส่งเสริมความรู้และความเข้าใจด้วยการนำเสนอข้อมูลเป็นปัจจุบันด้านกฎหมายและมาตรฐานอาหารสำคัญเพื่อสร้างการจดจำ ทำการมอบหมายงานเพื่อสร้างการเรียนรู้จากการทำงาน ทำการสร้างโจทย์พื้นฐานเพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ การใช้การเรียนรู้จากปัญหาและการมอบหมายงานอภิปรายปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการสังเคราะห์และการใช้ความรู้สร้างผลงานเพื่อการตกผลึกทางปัญญา ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนรู้พบว่านักศึกษาที่มีความสนใจที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนและการแก้ไขโจทย์ต่างๆและสามารถทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันหาแนวทางในการตอบโจทย์และนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับวิชาชีพได้ต่อไป

คำสำคัญ: การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน, การเรียนรู้เชิงรุก, การเรียนรู้แนววิถีใหม่, กฎหมายและมาตรฐานอาหาร

1. บทนำ

กระบวนวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐานอาหาร เป็นหนึ่งในกระบวนวิชาของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เน้นการพัฒนาทักษะการเป็นมืออาชีพของนักศึกษาเมื่อจบการศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาที่ผ่านกระบวนวิชาได้เป็น Active and Lifelong Learner สามารถนำความรู้ไปประกอบวิชาชีพในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งระเบียบ มาตรฐาน

และกฎหมายอาหารที่สำคัญในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงและมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น การเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้จะช่วยให้มีการพัฒนาความรู้และติดตามความรู้ใหม่ที่ทันสมัยด้านกฎหมายและมาตรฐานอาหารสำคัญของประเทศ ต่างประเทศและระดับสากลได้อย่างทันท่วงที

2. หลักการ

ทักษะที่คาดหวังในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาที่เรียนรู้ผ่านหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการดัง

เช่น คณะอุตสาหกรรมเกษตร จึงเป็นการบูรณาการที่ยึดโครงการเป็นฐาน (Project-based learning) และทักษะอื่นๆ อันเป็นสมรรถนะที่คาดหวังโดยเน้นเรื่อง

1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills)

2) ทักษะชีวิตและอาชีพ (life and career skills)

3) ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (information, media and technology skills)

โดยสมรรถนะต่างๆ ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นได้ ย่อมมาจากความร่วมมือ (collaboration) ในการทำงานเป็นทีม การคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking) ในปัญหาที่ซับซ้อน การนำเสนอด้วยวาจาและด้วยการเขียน การใช้เทคโนโลยี ความเป็นพลเมืองดี รวมทั้งการฝึกปฏิบัติอาชีพและการวิจัยในด้านอุตสาหกรรมเกษตร ดังนั้น ลักษณะของหลักสูตรในศตวรรษที่ 21 จะเน้นคุณลักษณะเชิงวิพากษ์ (critical attributes) เชิงสหวิทยาการ (interdisciplinary) การยึดโครงการเป็นฐาน (project-based) และขับเคลื่อนด้วยการวิจัย (research-driven) [1,2]

2.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เป็นทักษะที่ทุกคนในศตวรรษที่ 21 ควรต้องเรียนรู้เพราะโลกมีการเปลี่ยนแปลงที่เร็วมากขึ้น จึงจำเป็นต้องเรียนรู้โดยการสร้างการเรียนรู้ขึ้นโดยตนเอง และการเรียนรู้แบบเป็นทีมอาศัยทักษะในการเรียนรู้ และทักษะในการสร้างการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้น [1,3]

2.2 ทักษะชีวิตและอาชีพ

ในยุคที่ข่าวสารมีมากมายและหลากหลายทำให้เกิดการแข่งขันกันในระดับโลก การมีทักษะการดำรงชีวิตและอาชีพที่เพียงพอจะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในอาชีพ ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะความยืดหยุ่น และ การปรับตัว (Flexibility and Adaptability), ทักษะการริเริ่ม และ นำพาตนเอง (Initiative and Self-direction), ทักษะทางสังคมและความต่างใน

วัฒนธรรม (Social and Cross-Cultural Skills), ทักษะการสร้างผลิตผลและความสำนึกรับผิดชอบ (Productivity and Accountability) และทักษะภาวะผู้นำ และ ความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility) [1,3]

2.3 ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

ยุคศตวรรษที่ 21 แวดล้อมไปด้วยเทคโนโลยีที่หลากหลาย มีการเผยแพร่ข้อมูลและข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย การมีวิจรรย์ญาณและมีทักษะต่างๆ ได้แก่ ทักษะการเข้าถึงแหล่งความรู้และสื่อต่างๆ ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะในการประเมินความถูกต้องของความรู้และสื่อต่างๆ ที่ได้เข้าถึงจึงมีความสำคัญเพื่อการจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีจริยธรรมและเป็นไปตามที่กฎหมายบัญญัติไว้ รวมทั้งทักษะการผลิตสื่อจากข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับได้อย่างถูกต้องภายใต้บริบทสภาพแวดล้อมที่แตกต่างและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ศาสนา เชื้อชาติและภาษา [1,3]

3. กระบวนการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) สำหรับกระบวนการวิชา 601351 กฎหมายและมาตรฐานอาหาร เน้นการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความเข้าใจของนักศึกษาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำ การคิดวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประยุกต์ใช้ โดยการใช้วิธีการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนดังต่อไปนี้ [4,5,6,7]

- การนำเสนอข้อมูลที่สำคัญด้านกฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารที่สำคัญและเป็นปัจจุบันแก่นักศึกษาเพื่อสร้างการจดจำ
- การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์
- การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์
- การใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานที่เกิดขึ้น

จากการตกลึกทางปัญญา (Crystal-based approach)

การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวทำร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ Flipped-Classroom ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ทั้งนี้ คณะนักคิดจากกิจกรรมการเรียนรู้นี้โดยใช้วิธีสอบข้อเขียนร้อยละ 40 โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ชี้แจงถึงรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ให้แก่นักศึกษาในเบื้องต้น
- ฝึกทักษะที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ การเข้าใช้โปรแกรม CMU Online, E-Learning courseware ต่างๆ
- นำกระบวนการจัดการเรียนการสอนเข้าทดลองใช้กับผู้เรียนและประเมินผล

การจัดการเรียนการสอนเพื่อการเสริมสร้างกรอบคิดใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต ทำโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนนักศึกษาเป็น Active and Lifelong Learner ที่ประกอบด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 การนำเสนอข้อมูลที่สำคัญด้านกฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารที่สำคัญและเป็นปัจจุบันแก่นักศึกษาเพื่อสร้างการจดจำ

- ทำการบรรยายโดยผู้สอนในห้องพร้อมเอกสารประกอบการสอนโดยเน้น Active learning ควบคู่กับการศึกษาด้วยตนเองผ่านวิดีโอสื่อการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์และสื่อวิดีโอออนไลน์จากแหล่งภายนอกที่มีความเกี่ยวข้องและน่าเชื่อถือ

3.1 การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นการให้ผู้เรียนเล่นเกมหรือกิจกรรมที่เน้นการสร้างเสริมกรอบคิดจากกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

- อาจารย์สร้างกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แก่นักศึกษาโดยการจัดการแข่งขันจากการนำแนวคิดที่ได้มาปฏิบัติจริงเพื่อหาแนวคิดที่มีประสิทธิผลที่สุด
- นักศึกษาทำการนำแนวคิดที่ได้มาขยายผลเพื่อ

หาแนวทางปฏิบัติจริงและศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหา

3.2 การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์

ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนการสังเกตสถานการณ์ปัญหากลับไปยังประสบการณ์เดิมที่ประสบ โดยจะทำการกำหนดประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์เฉพาะ ผู้เรียนจะได้แสวงหาความรู้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเองกับสมาชิกในกลุ่มที่ต่างไปจากตนเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบและแยกแยะปัญหา ดังนี้

- อาจารย์สร้างประเด็นปัญหาที่น่าสนใจท้าทายแก่นักศึกษา ได้แก่ โจทย์ปัญหาวิจัยจริงจากภาคอุตสาหกรรม/โจทย์ที่กำลังเป็นประเด็นตามสื่อออนไลน์ตามแหล่งที่น่าเชื่อถือในรอบไม่เกินห้าปีที่ผ่านมาเพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้และค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ รูปแบบข้อมูลของประเด็นปัญหาดังกล่าวอาจได้จากประเด็นปัญหาจริงของผู้ประกอบการและประเด็นปัญหาที่มีการนำเสนอรายงานในรูปข่าวสารหรือรายงานวิจัยต่างๆ

- นักศึกษาตอบประเด็นปัญหาเหล่านั้นด้วยตนเองจากประสบการณ์ที่มี เช่น จากการศึกษาสื่อการสอนออนไลน์ด้วยตนเองแล้วให้นักศึกษาทำการวิเคราะห์สรุปผลที่ได้เพื่อนำเสนอแลกเปลี่ยนแนวความคิดกับผู้อื่นในกลุ่ม

- นักศึกษาทำการศึกษาหาข้อมูลเชิงลึกเพื่อตอบประเด็นปัญหาเหล่านั้น ทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มที่เห็นต่างออกไป

- อาจารย์ทำการกำหนดประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์เฉพาะที่น่าสนใจเพิ่มเติมภายหลังการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่มรวมทั้งชี้ให้เห็นถึงหลักการและวิธีการวิเคราะห์ที่ถูกต้องเป็นขั้นที่ผู้เรียนนำประสบการณ์ของตนมาแลกเปลี่ยนกับประสบการณ์ของผู้อื่น เพื่อกำหนดเป็นหัวข้อในการอภิปราย

3.3 การใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานที่เกิดขึ้นจากการตกลึกทางปัญญา (Crystal-based approach)

เป็นขั้นการสรุปความรู้จากแนวคิดที่เกี่ยวข้องที่ได้จากประสบการณ์ในอดีต จากการกระทำ จากผู้ฝึก จากผู้เชี่ยวชาญ จากสื่อต่างๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการนำเสนอของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม แล้วนำมากำหนดเป็นแนวคิดของตน ดังต่อไปนี้

- อาจารย์ทำการสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ได้จากนักศึกษาทั้งหมดภายในชั้นเรียน

- นักศึกษาทำการสรุปแนวคิดของตนแล้วทำการนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่มและระหว่างกลุ่มโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือแลกเปลี่ยนความเห็นกันทางออนไลน์บนหน้าเฟซบุ๊ก (facebook)

3.4 สรุปผลการจัดการเรียนรู้

เป็นขั้นการขึ้นสะท้อนกรอบคิดใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากการฝึกปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 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 ผู้สอนจัดทำสื่อวีดิโอออนไลน์แนะนำรายวิชาและเนื้อหาสรุปเบื้องต้นให้นักศึกษาก่อนเปิดภาคการศึกษาล่วงหน้าประมาณสองสัปดาห์ โดยใช้ห้องอีซีสตูดิโอ และเชิญชวนให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเข้าร่วมกลุ่มรายวิชาบน facebook ของกลุ่ม 601351 (รูปที่ 4-1)

- ช่วงต้นของการเปิดภาคการศึกษา ในช่วงเริ่มต้น 1 เดือนแรกของภาคการศึกษา ผู้สอนทำการบรรยายพร้อมเอกสารประกอบการสอนที่เน้นในห้องพร้อมเอกสารประกอบการสอนโดยเน้น Active Learning เพื่อให้ศึกษาควบคู่กับการศึกษาด้วยตนเองผ่านวีดิโอสื่อการสอนที่จัดทำโดยอาจารย์และสื่อวีดิโอออนไลน์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

- ช่วงกลางของภาคกลางศึกษา เริ่มมีการประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ข้อสอบคิดเป็นร้อยละ 40 ของการคิดคะแนนลำดับชั้นควบคู่กับการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ร้อยละ 60 ของการคิดคะแนนลำดับชั้น

- ช่วงปลายของภาคการศึกษา มีการสรุปผลการจัดการเรียนรู้แบบใหม่พร้อมทั้งมีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา



รูปที่ 4-1 สื่อวีดิโอออนไลน์จากอาจารย์ผู้สอน

4.2 การใช้การเรียนรู้จากการทำงาน (Work-based learning) เพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมสตอป คำถามแลกเปลี่ยนรางวัลในกลุ่มรายวิชาทางเพศยุค หัวข้อ มาตรฐาน Good Hygiene Practice และ มาตรฐาน Good Manufacturing Practice ความแตกต่างหรือไม่ ซึ่ง จากผลการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาทำการนำ แนวคิดที่ได้มาขยายผลเพื่อหาแนวทางปฏิบัติจริงและ ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาจากแหล่ง ข้อมูลทางวิชาการต่างๆ เพื่อมาร่วมตอบคำถาม โดย พบว่านักศึกษาให้ความสนใจและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี (รูปที่ 4-2)



รูปที่ 4-2 กิจกรรมการเล่นเกมส์ตอบคำถาม

4.3 การใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based learning) เพื่อสร้างการสังเคราะห์

ผู้สอนทำการกำหนดประเด็นวิเคราะห์วิจารณ์ เฉพาะ เรื่อง แนวทางและวิธีการยื่นใบขออนุญาตเป็น สถานที่ผลิตอาหารและการขอเลขสารบบอาหารเพื่อ ขออนุญาตผลิตอาหารที่ถูกต้องกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้ นักศึกษาเกิดการคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบและ แยกแยะปัญหา ซึ่งนักศึกษาตอบประเด็นปัญหาเหล่านั้นด้วยตนเองจากประสบการณ์ที่มี เช่น จากการศึกษาสื่อการสอนออนไลน์ด้วยตนเองแล้วให้นักศึกษา ทำการวิเคราะห์สรุปผลที่ได้เพื่อนำเสนอแลกเปลี่ยน แนวความคิดกับผู้อื่นในกลุ่ม เกิดประเด็นหัวข้อ อภิปรายระหว่างผู้เรียนและผู้สอนบน facebook ของ กลุ่ม 601351 (รูปที่ 4-3)



รูปที่ 4-3 ผลงานของนักศึกษาเพื่อสรุปการขออนุญาต สถานที่ผลิตอาหารและขออนุญาตผลิตภัณฑ์อาหาร กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวง สาธารณสุข

4.4 การใช้การเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานที่เกิดขึ้นจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal-based approach)

ผู้สอนทำการสรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็น ปัญหาที่ได้จากนักศึกษาทั้งหมดภายในชั้นเรียนใน หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน กฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารเพื่อการขอ อนุญาตเป็นสถานที่ผลิตอาหารและการขอเลขสารบบ อาหารสำหรับอาหารแต่ละประเภทได้ โดยแต่ละกลุ่ม จะได้รับโจทย์ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารที่แตกต่าง กันเพื่อให้เห็นความแตกต่างกันระหว่างข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์เพื่อการจำแนกประเภทของ อาหารที่ถูกต้องตามกฎหมายอาหาร ข้อมูลด้าน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น การแสดงฉลาก ชนิดบรรจุ ภัณฑ์อาหารและการแสดงฉลากโภชนาการ เป็นต้น -นักศึกษาทำการสรุปแนวคิดของตนแล้วทำการนำ เสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่มโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือแลกเปลี่ยนความเห็นกันทางออนไลน์บนหน้าเฟซบุ๊ค (รูปที่ 4-4)



รูปที่ 4-4 ผลงานการออกแบบ Infographic ของนักศึกษาเพื่ออธิบายและตีความกฎหมายอาหารเพื่อการขออนุญาตผลิตน้ำนมโคพร้อมดื่ม

4.5 สรุปผลการจัดการเรียนรู้

เป็นขั้นการขั้นสะท้อนกรอบคิด ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดจากการฝึกปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

-อาจารย์สรุปแนวคิดและเสนอข้อคิดเพื่อสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนได้จากการฝึกปฏิบัติโดยอาศัยแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง

-นักศึกษาสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติและแนวทางที่เป็นประโยชน์เพื่อแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือถ่ายทอดลงบน facebook ของกลุ่ม 601351 CMU Online Flipped Class

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนจาก Teaching-based เป็น Learning-based ทำให้เกิดการเรียนรู้ (Learning) มากกว่าการรับรู้ (Knowing) เมื่อร่วมด้วยกับการใช้ ICT-Integrated Learning เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้เพิ่ม

มากขึ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้สนใจเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างยั่งยืนอันจะนำไปสู่ Active and Lifelong Learner และการนำตนเองทั้งนี้ผู้เรียนจะมีประสิทธิภาพที่ดีในการเรียนรู้จำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝนจากการทำงานจริงและการแก้ไขปัญหาจริง มีการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนร่วมงาน จะก่อให้เกิดมุมมองในการทำงานที่ดีขึ้นและได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมและการแก้ไขปัญหาการทำงานได้ต่อไปในอนาคต

5.1 สรุปผลการจัดกระบวนการเรียนรู้

1) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการทำงานจริงเพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์คำถามจากการสร้างโจทย์จริงในสถานการณ์ปัจจุบันของการเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ขึ้นในข้อกำหนดอาหารที่นักศึกษาควรทราบ ด้วยการจัดกิจกรรมเล่นเกมส่ตอบคำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดตามในเนื้อหาของรายวิชาและเห็นประโยชน์ที่ใช้ได้จริงของรายวิชาทั้งวิชาชีพและชีวิตประจำวันของนักศึกษาได้

2) การจัดการเรียนรู้จากปัญหาด้วยการที่ผู้สอนกำหนดประเด็นวิเคราะห์เฉพาะเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึกจากการสังเคราะห์ข้อมูลที่ต้องประยุกต์ใช้ได้จริงเมื่อต้องทำการศึกษาข้อกำหนดอาหารและมาตรฐานอาหารเพื่อสรุปให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายในรูปแบบ infographic ที่สวยงามและมีเนื้อหาครบถ้วนถูกต้องจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมทักษะการเป็นผู้ใฝ่รู้และเพิ่มความมั่นใจจากการเรียนรายวิชานี้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้อื่นและต่อตนเองในด้านการทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นเมื่อต้องมีการอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ จะผลักดันให้ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างครบถ้วนและถูกต้องจึงสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้

3) การเรียนรู้จากการสร้างผลงานที่เกิดจากการตกผลึกทางปัญญา ด้วยการให้นักศึกษาออกแบบ Infographic ของผลิตภัณฑ์อาหารตามแต่ละโจทย์ที่กลุ่มได้รับเพื่อตกผลึกเป็นผลงานที่แสดงถึงความเข้าใจ

ขั้นที่สูงขึ้นของการสามารถที่จะอธิบายและตีความ
กฎหมายอาหารเพื่อการขออนุญาตผลิตภัณฑอาหาร
ได้อย่างถูกต้องเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ผู้อื่นได้
เข้าใจได้ง่าย เป็นระบบและน่าสนใจ

4) อาจารย์ผู้สอนได้ฝึกทักษะการจัด
กระบวนการเรียนรู้ที่จะเปลี่ยนนักศึกษาเป็น Active
and Lifelong Learner โดยจัดกิจกรรมการเรียนการ
สอนแบบเชิงรุก (Active learning) ด้วยรูปแบบการ
จัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน
(Flipped-Classroom) ด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบ
Problem-Based Learning (PBL)

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์มี
ประโยชน์อย่างยิ่งในช่วงสถานการณ์ระบาดของโรคโค
วิด-19 ระลอกใหม่ ผู้สอนมีความมั่นใจมากขึ้นที่จะ
จัดการเรียนการสอนได้จนจบภาคการศึกษา เนื่องจาก
ได้มีการวางแผนล่วงหน้า ดังนั้น โครงการนี้ ได้การ
สร้างห้อง EZ Studio ประจำแต่ละคณะและการ
จัดการเรียนการสอนแบบใหม่ครั้งนี้จึงจัดเป็นเครื่องมือ
หนึ่งที่ช่วยให้นักศึกษายังคงได้รับความรู้จากเนื้อหา
อย่างครบถ้วนและมีคุณภาพได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน

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.

[3] ศูนย์ประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2557) ทักษะการ
เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา 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.

2) การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ครั้งนี้ช่วยให้
นักศึกษามีความรู้และแนวทางการประยุกต์ใช้เรื่อง
กฎหมายอาหารและมาตรฐานอาหารสำหรับวิชาชีพต่อ
ไปในอนาคต รวมถึงการสืบค้นหาแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อ
การได้มาซึ่งข้อมูลที่ทันสมัยและมีความถูกต้องครบถ้วน
เป็นการค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอันนำไปสู่
การพัฒนาทักษะการเป็นผู้ที่รู้จักศึกษาค้นคว้าและใฝ่
เรียนรู้ตลอดชีวิตตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทีมงาน TLIC ศูนย์นวัตกรรม
การสอนและการเรียนรู้ (TLIC) และสำนักบริการ
เทคโนโลยีสารสนเทศฯ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็น
อย่างยิ่งที่สนับสนุนทุนโครงการส่งเสริมการจัดการ
เรียนรู้แบบใหม่ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 และขอ
ขอบคุณการสนับสนุนอุปกรณ์การจัดทำสื่อการสอน
ออนไลน์ จากห้อง EZ Studio ของ วิทยาลัยการศึกษา
และการจัดการทางทะเล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วิทยาเขตสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาครและห้อง EZ
Studio ของ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ ซึ่งได้รับการสนับสนุนการสร้างจาก
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นอย่างยิ่ง

[5] Iwaoka, 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>.

การจัดการเรียนการสอน Active Learning ในรายวิชา เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Technology)

สุมาลี สว่างเมือง¹

วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
sumalee.sa@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

กระบวนวิชา 951231 เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่ายเป็นวิชาสำหรับนักศึกษาหลักสูตรแอนิเมชันและเกม มีเนื้อหาที่กล่าวถึงพื้นฐานโทรคมนาคมและการเชื่อมต่อเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย และส่วนประกอบของเครือข่ายท้องถิ่น เนื่องจากวิชาดังกล่าวเป็นการสอนเชิงทฤษฎี 45 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเฉพาะทาง ไม่ดึงดูดความสนใจของนักศึกษาเท่าที่ควร ทำให้เกิดปัญหาในด้านความไม่ตั้งใจเรียนของนักศึกษา การขาดเรียนของนักศึกษา รวมไปถึงการสอบตกในกระบวนวิชานี้ ผู้สอนจึงได้มีการนำการเรียนการสอนแบบ Active Learning เข้ามาใช้ในกระบวนวิชาโดยจัดการเรียนการสอนให้เป็นแบบเน้นแก้ปัญหา การหากรณีศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมในปัจจุบัน เน้นให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยในรายงานฉบับนี้จะนำเสนอประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในกระบวนวิชา โดยการวัดผลจากผลการเรียนของนักศึกษา คะแนนการประเมินวิชาและคำแนะนำของนักศึกษาจากระบบ CMU-MIS โดยเทียบปีการศึกษาที่ 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning กับปีการศึกษาที่ 2/62 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายเพิ่มเติม 45 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่า การเรียนการสอนแบบ Active Learning มีประสิทธิภาพสูง และได้รับความสนใจจากผู้เรียนในปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมที่เน้นการบรรยาย

คำสำคัญ: เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย, Active Learning

1. บทนำ

กระบวนวิชา 951231 เทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งเป็นวิชาสำหรับนักศึกษาหลักสูตรแอนิเมชันและเกม มีเนื้อหาที่กล่าวถึงพื้นฐานโทรคมนาคมและการเชื่อมต่อเครือข่าย แบบจำลองเครือข่าย รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย และส่วนประกอบของเครือข่ายท้องถิ่น พื้นฐานข้อมูลและสัญญาณ การส่งผ่านข้อมูลดิจิทัลและส่วนต่อประสาน สื่อกลางส่งข้อมูลและการมัลติเพล็กซ์ การตรวจจับและการควบคุม ความผิดพลาดและการไหลของข้อมูล

เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย โพรโทคอลควบคุมการส่ง โพรโทคอลอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลในชั้นสื่อสารขนส่งและชั้นสื่อสารโปรแกรมประยุกต์ ความปลอดภัยของเครือข่ายและวิทยาการเข้ารหัสลับ

เนื่องจากวิชาดังกล่าวเป็นการสอนเชิงทฤษฎี 45 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเฉพาะทาง ไม่ดึงดูดความสนใจของนักศึกษาเท่าที่ควร ทำให้เกิดปัญหาในด้านความไม่ตั้งใจเรียนของนักศึกษา การขาดเรียนของนักศึกษา รวมไปถึงการสอบตกใน

กระบวนวิชานี้ ผู้สอนจึงได้มีการนำการเรียนการสอนแบบ Active Learning เข้ามาใช้ในกระบวนวิชาโดยจัดการเรียนการสอนให้เป็นแบบเน้นแก้ปัญหา การหากรณีศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมในปัจจุบัน เน้นให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน ผู้สอนได้เริ่มทดลองใช้เทคนิคดังกล่าวในภาคการศึกษาที่ 2/2562 ที่ผ่านมา โดยจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีในชั้นเรียน 50% และการเรียนการสอนแบบ Active Learning 50% ผลปรากฏว่านักศึกษาให้ความสนใจในวิชานี้มากขึ้น เมื่อเทียบกับการสอนเพียงแค่ทฤษฎีทั้งหมด

เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของ Covid-19 ในช่วงภาคการศึกษาที่ 2/63 ที่ผ่านมาผู้สอนจึงปรับเปลี่ยนแผนการสอนจากเดิมที่เป็นการเน้นการทำกิจกรรมร่วมกันภายในชั้นเรียน เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom และ MS Team โดยแบ่งการเรียนการสอนออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นทฤษฎีเน้นการบรรยายและสอบย่อยร้อยละ 50 และส่วนของการปฏิบัติการร้อยละ 50 ตัดเกรดนักศึกษาแบบอิงเกณฑ์

การวัดประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบ Active Learning จากผลการเรียนของนักศึกษา คะแนนการประเมินวิชาและคำแนะนำของนักศึกษาจากระบบ CMU-MIS โดยเทียบปีการศึกษาที่ 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning กับปีการศึกษาที่ 2/62 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบการบรรยายเต็ม 45 ชั่วโมง โดยผลจากการเรียนการสอนแบบ Active Learning พบว่าเกรดของนักศึกษาในกระบวนวิชามีจำนวนคนได้ A เยอะขึ้น รวมทั้งคะแนนเฉลี่ยในการประเมินกระบวนวิชาเพิ่มขึ้นจากเดิมถึงร้อยละ 8 ของคะแนนประเมินกระบวนวิชา

2. วิธีการดำเนินงาน

จากสถานการณ์การระบาดของ Covid-19 ในช่วงภาคการศึกษาที่ 2/63 ที่ผ่านมาผู้สอนจึงปรับเปลี่ยนแผนการสอนจากเดิมที่เป็นการเน้นการทำ

กิจกรรมร่วมกันภายในชั้นเรียน เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom และ MS Team ซึ่งเค้าโครงกระบวนวิชา (Course Outline) มีรายละเอียดเป็นไปตามตารางที่ 1 ซึ่งแบ่งการเรียนการสอนออกเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 การเรียนการสอนก่อนการสอบกลางภาค ในช่วงนี้จะเน้นความรู้พื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย

ช่วงที่ 2 การเรียนการสอนหลังการสอบกลางภาค จะเน้นแบบฝึกหัดและการปฏิบัติการจริงในห้องแล็บเพื่อสนับสนุนทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ในช่วงก่อนสอบกลางภาค

ตารางที่ 1 เค้าโครงกระบวนวิชา

วันที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย
2020, 1st Dec	Chapter 1 Course Introductions	1.5
2020, 3rd Dec	Chapter 2 Network Basics: communication systems	1.5
2020, 8th Dec	Chapter 3 Network Basics: communication channels	1.5
2020, 15th Dec	Chapter 4 Network Basics: network topology	1.5
2020, 17th Dec	Chapter 5 Network Basics: network nodes	1.5
2020, 22rd Dec	Chapter 6 Network Basics: communication protocols	1.5
2021, 5th Jan	Chapter 7 Class activities	1.5

วันที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย
2021, 7th Jan	Chapter 8 Standardization within Computer Networks	1.5
2021, 12rd Jan	Chapter 9 The Internet: IP address and subnet mark	1.5
2021, 14th Jan	Chapter 10 The Internet: assignments I	1.5
2021, 19th Jan	Chapter 11 The Internet: assignments II	1.5
2021, 21st Jan	Chapter 12 Domain Names	1.5
Midterm Exam		
2021, 2rd Feb	Chapter 13 TCP/IP Model: the application layer	1.5
2021, 4th Feb	Chapter 14 TCP/IP Model: the transport layer	1.5
2021, 9th Feb	Chapter 15 TCP/IP Model: the network layer	1.5
2021, 11st Feb	Chapter 16 TCP/IP Model: the link layer	1.5
2021, 16th Feb	Chapter 17 Class activities	1.5
2021, 18th Feb	Chapter 18 Multiprotocol Label Switching (MPLS)	1.5
2021, 23rd Feb	Chapter 19 MPLS: assignments I	1.5
2021, 25th Feb	Chapter 20 MPLS: assignments II	1.5

วันที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง บรรยาย
2021, 2nd Mar	Chapter 21 MPLS: assignments III	1.5
2021, 4th Mar	Chapter 22 Workgroup and Simple File Sharing	1.5
2021, 9th Mar	Chapter 23 FTP File Sharing	1.5
2021, 11st Mar	Chapter 24 File Hosting Services	1.5
Final Exam		

2.1 การเรียนการสอนก่อนการสอบกลางภาค
การเรียนการสอนก่อนการสอบกลางภาค ในช่วงนี้จะเน้นความรู้พื้นฐานสำหรับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย โดยในแต่ละคาบใช้เวลาเรียน 90 นาที โดยลดการบรรยายลงเหลือเพียง 40 นาที และเวลาที่เหลือ 50 นาทีใช้ทำกิจกรรมร่วมกันภายในชั้นเรียน โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาดังนี้

ช่วง 1 – 30 นาทีแรก ผู้สอนจะทำการพูดคุยเรื่องทั่วไปกับนักศึกษา เช็คชื่อเข้าเรียน และทบทวนเนื้อหาจากคาบที่ผ่านมา ดังแสดงภาพกิจกรรมในชั้นเรียนในรูปแบบที่ 1 และ รูปที่ 2

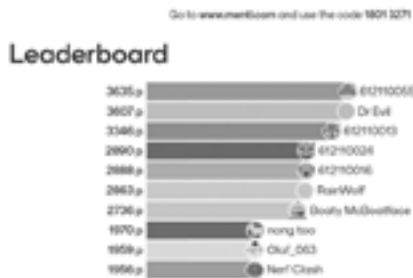


รูปที่ 1 แสดงหน้าจอคำถามด้วยซอฟต์แวร์ สำหรับการนำเสนอแบบตอบโต้



รูปที่ 2 แสดงภาพกิจกรรมการร่วมตอบคำถามด้วยซอฟต์แวร์ สำหรับการนำเสนองานแบบตอบโต้

รูปที่ 1 และ รูปที่ 2 เป็นกิจกรรมเช็คชื่อและทบทวนความรู้ก่อนการเรียน ผ่านซอฟต์แวร์สำหรับการนำเสนอแบบตอบโต้ Mentimeter โดยกิจกรรมดังกล่าว นักศึกษาจะได้คะแนนในส่วนของความสนใจในการเรียน และมีคะแนนโบนัสสำหรับ 10 อันดับแรกที่ได้คะแนนรวมสูงสุด ซึ่งจะแสดงลำดับของคะแนนผ่านทาง Mentimeter ดังตัวอย่างการแสดงผลลำดับคะแนนการตอบคำถามในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างการแสดงผลลำดับคะแนนการตอบคำถามด้วยซอฟต์แวร์ สำหรับการนำเสนอแบบตอบโต้

เมื่อกิจกรรมเช็คชื่อและทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จ ผู้สอนจะใช้เวลาในการสอนภาคทฤษฎีประมาณ 30 – 50 นาที ขึ้นกับความยากง่ายของเนื้อหา รวมทั้งเวลาสำหรับการถามตอบในแต่ละหัวข้อ ซึ่งการบรรยาย ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักศึกษาในชั้นเรียนถามคำถาม แสดงความคิดเห็น และถกเถียงกันในเนื้อหาที่สอนอย่างเป็นทางการ

ในการสอนภาคทฤษฎีแต่ละคาบเรียนอาจมีเวลาเหลือประมาณ 20 – 30 นาที ก่อนหมดคาบเรียน ในช่วงเวลาที่เหลือผู้สอนจะตั้งคำถามที่เกี่ยวกับบทเรียนในคาบเรียนนั้น และกำหนดให้นักศึกษาวิเคราะห์หาคำตอบ โดยค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตโดยคำถามท้ายคาบนี้ จะถูกคิดเป็นคะแนนงาน Assignment ที่มีกำหนดส่งก่อนเที่ยงคืนของวันที่ส่งงานผ่านโปรแกรม MS Team ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ตัวอย่างการส่งงานผ่านทางโปรแกรม MS Team สามารถกำหนดระยะเวลาส่งงานซึ่งปิดรับการส่งงานได้

2.2 การเรียนการสอนหลังการสอบกลางภาค
การเรียนการสอนหลังการสอบกลางภาค จะเน้นแบบฝึกหัดและการปฏิบัติการจริงในห้องแล็บ โดยรูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นภาคปฏิบัติทั้งหมด ผู้สอนจะให้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย และให้นักศึกษาคิดหาวิธีการสร้างและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังตัวอย่างโจทย์ในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่าย

สำหรับโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่ายดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 5 ผู้สอนจะเริ่มจากโครงสร้างการเชื่อมต่อ Topology อย่างง่ายก่อนเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายโดยเราเตอร์ และให้นักศึกษาฝึกการเซตค่า IP Address ด้วยตนเอง จากความรู้พื้นฐานที่ได้เรียนมาในช่วงก่อนสอบกลางภาค ซึ่ง Topology อย่างง่ายนี้จะเริ่มต้นด้วยการเชื่อมต่อแบบเป็นเส้นตรง เพื่อให้การส่งข้อมูลไปได้ทางเดียวก่อน และค่อยๆ ทำให้ Topology ซับซ้อนขึ้นเป็นส่งได้มากกว่า 1 ทางดังรูปที่ 5

ในช่วงของการสอนภาคปฏิบัตินี้ ผู้สอนจะเดินตรวจนักศึกษาหลายคน เพื่อเช็คว่านักศึกษาเข้าใจในบทเรียน และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ แต่เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19 ระลอกที่ 2 จำเป็นต้องทำการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้สอนจึงปรับเปลี่ยนให้เป็นการเรียนการสอนผ่านทาง Zoom โดยกิจกรรมในห้องเรียนทั้งหมดถูกเปลี่ยนเป็นออนไลน์ทั้งหมด ซึ่งการเช็คชื่อและการตรวจงาน ผู้สอนจะให้นักศึกษาแชร์หน้าจอของตัวเองขึ้นมา เพื่อส่งงาน พร้อมทั้งนำเสนองานให้ผู้สอนและเพื่อนๆในห้องฟัง

3. เกณฑ์การให้คะแนนและการวัดผลของวิชา

3.1 เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ส่วน (ตารางที่ 2) คือ

1 คะแนนสอบย่อย (Quiz) การสอบย่อยจะสุ่มสอบ 2 – 3 คาบต่อครั้ง ผ่านทาง Mentimeter คิดเป็น 5%

2 คะแนนความสนใจเรียน (Class Attendance) ความสนใจเรียนจะวัดจากการเข้าห้องเรียน การมีส่วนร่วมร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียนคิดเป็น 10%

3 คะแนนการร่วมกิจกรรม (Class Activities) วัดจากคุณภาพของงานและความตั้งใจในแต่ละกิจกรรมในชั้นเรียนคิดเป็น 20%

4 คะแนนงานในชั้นเรียน (Assignments) วัดจากความถูกต้อง และสมบูรณ์ของชิ้นงานคิดเป็น 25%

5 การสอบปลายภาค (Final Examination) การสอบปลายภาคจะเป็นการวัดผลความรู้ทางทฤษฎีที่นักศึกษาได้เรียนรู้ในช่วงแรก คิดเป็น 40%

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนน

1	Quiz	5%
2	Class Attendance	10%
3	Class Activities	20%
4	Assignments	25%
5	Final Examination	40%
รวม	100%	

3.2 การวัดผล

เนื่องจากมีนักศึกษาในชั้นเรียนเพียงแค่ 27 คน ดังนั้นการวัดผลจึงใช้เป็นแบบอิงเกณฑ์ ดังแสดงเกณฑ์สำหรับวัดผลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การวัดผล

ช่วงคะแนน	เกรด
0-49	F
50-54	D
55-59	D+
60-64	C
65-69	C+
70-74	B
75-79	B+
80-100	A

4. ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบ Active Learning

ผู้สอนวัดประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบ Active Learning จากผลการเรียนของนักศึกษา คะแนนการประเมินวิชาและคำแนะนำของนักศึกษาจากระบบ CMU-MIS โดยเทียบปีการศึกษาที่ 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning กับปีการศึกษาที่ 2/62 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบการบรรยายเต็ม 45 ชั่วโมง

ตารางที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชา

เกรด	ร้อยละของจำนวนคน	
	ปีการศึกษา 2/62	ปีการศึกษา 2/63
A	31.58	39.29
B+	36.84	21.43
B	10.53	17.86
C+	15.79	14.29
C	0	7.14
D+	5.26	0
D	0	0
W	0	0

จากการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษาในตารางที่ 4 จะเห็นว่าในภาคการเรียนที่ 2/63 จำนวนนักศึกษาที่ได้ A เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษา 2/62 จากเดิมร้อยละ 31.58 เป็นร้อยละ 39.29 และไม่มีนักศึกษาที่ได้เกรดต่ำกว่า C ในภาคการศึกษา 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning

ตารางที่ 5 รายงานผลการประเมินกระบวนการวิชา

เกรด	ร้อยละของจำนวนคน	
	ปีการศึกษา 2/62	ปีการศึกษา 2/63
1 การแจ้งให้นักศึกษาทราบอย่างชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน (course syllabus) วิธีการประเมินผลการเรียนเกณฑ์การให้คะแนนและเอกสารอ่านประกอบ	4.32	4.63
2 เนื้อหาในการสอนสอดคล้องกับหัวข้อที่สอน (course outline) ของกระบวนการวิชา	4	4.48

เกรด	ร้อยละของจำนวนคน	
	ปีการศึกษา 2/62	ปีการศึกษา 2/63
3 การอธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหรือการนำไปประยุกต์ใช้	3.89	4.37
4 การส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง และกระตุ้นให้ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์	4.11	4.48
5 วิธีการและเกณฑ์ในการวัดผลเหมาะสมกับเนื้อหากระบวนการเรียนและการวัดผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของกระบวนการเรียน	4	4.52
6 ปริมาณงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้ทำนอกเหนือจากเวลาเรียนสอดคล้องกับระยะเวลา	4.32	4.56
7 สื่อการสอนและเอกสารประกอบการสอนสนับสนุนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.05	4.44
คะแนนการประเมินเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ	81.95	89.95

จากตารางที่ 5 เป็นการเปรียบเทียบรายงานผลการประเมินกระบวนการเรียนของภาคการเรียนที่ 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning เปรียบเทียบกับรายงานผลการประเมินกระบวนการเรียนของภาคการเรียนที่ 2/62 จะเห็นได้ว่าร้อยละของคะแนนที่ได้ในทุกหัวข้อในรายงานการประเมินของปีการศึกษาที่ 2/63

เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษาที่ 2/62 อย่างเห็นได้ชัดเจน ร้อยละของคะแนนการประเมินเฉลี่ยยังเพิ่มขึ้น จากปีการศึกษาที่ 2/62 ที่ได้ 81.95 เป็น 89.95

ในส่วนของข้อคิดเห็นในการประเมินนักศึกษา ชอบการเรียนการสอนแบบแสดงความคิดเห็น ปรีक्षा กันในชั้นเรียน มากกว่าการนั่งฟังผู้สอนบรรยายวันละ 90 นาทีต่อคาบ นักศึกษาต้องการให้ผู้สอนตอบข้อสงสัยในหัวข้อที่ตนเองไปศึกษาทางอินเทอร์เน็ต และนำมาเล่าสู่กันฟังกับเพื่อนในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยน ข้อคิดเห็นกัน

5. สรุป

ผู้สอนจึงได้มีการนำการเรียนการสอนแบบ Active Learning เข้ามาใช้ในกระบวนวิชาโดยจัดการเรียนการสอนให้เป็นแบบเน้นแก้ปัญหา การหากรณีศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมในปัจจุบัน เน้นให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยในรายงานฉบับนี้จะนำเสนอประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในกระบวนวิชา โดยการวัดผลจากผลการเรียนของนักศึกษา คะแนนการประเมินวิชาและคำแนะนำของนักศึกษาจากระบบ CMU-MIS โดยเทียบปีการศึกษาที่ 2/63 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning กับปีการศึกษาที่ 2/62 ที่ใช้การเรียนการสอนแบบการบรรยายเต็ม 45 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่า การเรียนการสอนแบบ Active Learning มีประสิทธิภาพสูง และได้รับความสนใจจากผู้เรียนในปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมที่เน้นการบรรยาย ชั่วโมง โดยผลจากการเรียนการสอนแบบ Active Learning พบว่าเกรดของนักศึกษาในกระบวนวิชามีจำนวนคนได้ A เยอะขึ้น รวมทั้งคะแนนเฉลี่ยในการประเมินกระบวนวิชาเพิ่มขึ้นจากเดิมถึงร้อยละ 8 ของคะแนนประเมินกระบวนวิชา

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาช่วยเหลือด้านทุนวิจัยจากศูนย์นวัตกรรม การสอนและการเรียนรู้สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งสถานที่และนักศึกษาในการทำวิจัยจากวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เชียงใหม่

การเรียนรู้แบบบริซ (R.I.C.H. Learning) และการสอนออนไลน์เชิงรุก (Active Online Learning) ในกระบวนวิชาแคลคูลัสขั้นสูง

อติชาติ เกตตะพันธุ์¹

¹ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
E-mail kettapun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่หลากหลายผ่าน (1) การเรียนรู้แบบบริซ (R.I.C.H. Learning) ที่เน้นความสุขของผู้เรียนเป็นสำคัญ (2) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผ่านการจัดกิจกรรมในห้องเรียน (Activity Based Learning) ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) และการเรียนรู้ที่เน้นโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) และ (3) การสอนแบบออนไลน์ 100% ในกระบวนวิชาแคลคูลัสขั้นสูง (Advanced Calculus) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

จากผลสำรวจความคิดเห็นนักศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับจากการเรียนการสอน ความพึงพอใจกับการเรียนการสอนแบบ R.I.C.H. Learning, Active Learning และการสอนออนไลน์และการใช้เทคโนโลยี นักศึกษาให้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง 15 หัวข้อย่อย และระดับสูงมาก 14 หัวข้อย่อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเข้าใจง่ายและสามารถถูกนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้

คำสำคัญ: R.I.C.H. Learning, Active Learning, Flipped Classroom, Activity Based Learning, Project Based Learning, Online Learning

1. บทนำ

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่า นักศึกษาจำนวนมากมาเรียนหนังสืออย่างไม่มีความสุข จึงตั้งใจที่จะพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษามีความสุขมากขึ้น และดึงศักยภาพของนักศึกษาออกมาได้อย่างเต็มที่

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนวิชาแคลคูลัสขั้นสูง (Advanced Calculus) ซึ่งเป็นกระบวนวิชาสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งนักศึกษาจำนวนมากที่เรียนกระบวนวิชานี้ มักจะว่าคิดเนื้อหายาก เยอะ น่าเบื่อ รวมทั้งไม่เห็นประโยชน์

การนำไปประยุกต์ใช้ การทำงานวิจัยนี้จึงทำทำกับผู้วิจัยมาก ในการทำวิจัยนี้ได้จัดทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยมีนักศึกษาชั้นปีที่ 2-4 ลงทะเบียนเรียนจำนวน 12 คน

เป้าหมายก่อนทำวิจัยก็คือ หากผู้วิจัยสามารถสอนให้นักศึกษากระบวนวิชานี้มีความสุข ได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รวมทั้งเป็นการสอนออนไลน์ในทุกคาบเรียน (ซึ่งผู้วิจัยยังไม่เคยสอนเต็มรูปแบบเช่นนี้มาก่อน) จะเป็นการเปิดมุมมองใหม่ในวงการการศึกษาได้หลายด้าน ทั้งเรื่องการสอนที่เน้นความสุขของผู้เรียน การสอนแบบ Active Learning ในกระบวนวิชาบรรยายเชิงทฤษฎีได้ และการสอนออนไลน์ 100% ที่มีประสิทธิภาพสูง

2. หลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้

2.1 การเรียนรู้แบบ R.I.C.H. Learning

แบบจำลองริช (R.I.C.H. Model) เป็นแนวคิดในการพัฒนาคนที่มองค้ประกอบสำคัญ 4 ด้าน นั่นคือการทบทวน (Review) แรงบันดาลใจ (Inspiration) การโค้ช (Coaching) และ ความสุข (Happiness) (ดูรูปที่ 1 ประกอบ) แนวคิดนี้ได้พัฒนาไปสู่การเรียนรู้แบบบริช (R.I.C.H. Learning) ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขและถูกดึงศักยภาพของตนเองออกมาอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบใหม่ที่คิดค้นโดย ผศ. ดร.อดิชาติ เกตตะพันธ์ุ และ ดร.ศิริวรรณ เกตตะพันธ์ุ ในปี พ.ศ. 2562 [1] โดยหลักการสำคัญของแต่ละองค์ประกอบดังนี้



Review (R) คือ การทบทวนผ่านคำถามเชิงบวก เพื่อนำไปพัฒนาตนเองและผู้อื่น เช่น เทคนิค After Action Review (AAR) และ After Learning Review (ALR) ซึ่งมีคำถามชุดละ 3 ข้อเพื่อให้ทบทวนตนเองหรือกลุ่มตนเอง หลังการทํากิจกรรม และหลังการเรียนรู้ ตามลำดับ

คำถาม AAR ประกอบด้วย (1) ทำอะไรได้ดี (2) ทำอะไรให้ดีขึ้นได้ (3) นำอะไรไปใช้ต่อได้ และคำถาม ALR ประกอบด้วย (1) ได้เรียนรู้อะไร (2) อยากเรียนรู้อะไรเพิ่ม (3) ได้ขอคิดอะไรไปใช้ต่อได้

Inspiration (I) คือ การสร้างแรงบันดาลใจในการเปลี่ยนแปลงตนเองและผู้อื่น อาทิ การตั้งเป้าหมาย การมีเหตุผลในการเรียนรู้ การให้กำลังใจ การเป็นตัวอย่างที่ดี (Idol) และการสร้างความสัมพันธ์

Coaching (C) การโค้ชเพื่อให้เกิดและตัดสินใจที่ทรงพลังด้วยตนเอง ซึ่งสามารถใช้ในการเรียนการสอน และการทำโครงการ เป็นต้น

Happiness (H) การสร้างสุขให้เกิดกับตนเองและทุกคนรอบตัว ในการสอนนั้น ผู้สอนสามารถเน้นไปที่ความสุขของผู้เรียน ผู้สอน และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง

R.I.C.H. Learning ได้ถูกผู้สอนนำไปใช้ในการเรียนการสอนในระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัย โดยงานวิจัยนี้ถือเป็นการเผยแพร่งานวิจัยครั้งแรกอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับ R.I.C.H. Learning

2.2 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในหมู่นักการศึกษา โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือตื่นตัวในการเรียนรู้ ในห้องเรียน ผู้สอนบางส่วนอาจเน้นการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning) โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การตอบคำถาม การเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย ซึ่งหากจัดการได้ดีจะเป็นการช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะทางอารมณ์ (Soft Skill) ได้ดีด้วย อาทิ การทำงานเป็นทีม การคิดสร้างสรรค์ และการนำเสนอ

2.3 ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)

ห้องเรียนกลับทางเป็นแนวคิดที่ให้การจัดการเรียนที่ต่างจากห้องเรียนทั่วไป ซึ่งนักศึกษาจะเรียนรู้เนื้อหาที่เรียนจากการนำเสนอของผู้สอนในห้องเรียน จากนั้นก็ไปทำแบบฝึกหัดหรือทำความเข้าใจต่อเองที่บ้าน แต่สำหรับห้องเรียนกลับนั้น นักศึกษาจะไปเรียนรู้เนื้อหาที่เรียนด้วยตนเองที่บ้าน แล้วมาทำกิจกรรมกันในห้องเรียนกับผู้สอน

ในการให้นักศึกษาไปเรียนรู้เนื้อหาเองที่บ้านนั้น โดยปกติจะเน้นการจัดทําวีดิทัศน์ให้นักศึกษาไปดูเอง ซึ่งมีข้อดีคือ นักศึกษาสามารถดูวีดิทัศน์ในส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ

ในหลักการนี้ทำให้ผู้สอนสามารถทบทวนเฉพาะเนื้อหาที่เข้าใจได้ยากในห้องเรียน โดยมีเวลานักศึกษาได้ทำกิจกรรมในห้องเรียน (Activity Based Learning) และในวิชาที่มีเนื้อหามาก ก็ช่วยให้ผู้สอนสอนได้จบตามเวลาที่กำหนดได้ง่ายขึ้นด้วย

2.4 การเรียนรู้ที่เน้นโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

การเรียนรู้ที่เน้นโครงงานเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้นักศึกษาพัฒนาตนเองในหลายด้าน เช่น การประมวลผลความรู้ที่เรียนในกระบวนการวิชา การทำงานเป็นทีม การคิดสร้างสรรค์ การนำเสนอ และการวางแผน เป็นต้น

หลักการที่ผู้สอนจะช่วยให้นักศึกษาสร้างผลงานที่มีคุณภาพสูงและภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ผู้สอนจำเป็นต้องโค้ชให้นักศึกษา (1) เห็นคุณค่าของโครงงานนั้นต่อตนเองและผู้อื่น (2) เลือกหัวเรื่องและวิธีการนำเสนอได้หลากหลายตามที่สมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่มมีความหลงใหล (passion) (3) ส่งงานที่ละเอียดและรายงานความคืบหน้าเป็นระยะตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้เป็นอย่างดี

2.5 การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning)

การเรียนรู้แบบออนไลน์ในสถานการณ์ที่มีโรคระบาดนั้นช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนปลอดภัย อีกทั้งยังได้พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีให้พร้อมสำหรับการทำงานในอนาคต ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้มีการใช้ทั้งโปรแกรม Zoom, Microsoft Teams และ Facebook ในการใช้โปรแกรม Zoom นั้น นักศึกษาจะได้เรียนรู้การแบ่งห้องย่อย (breakout room) การนำเสนอผ่านการแชร์หน้าจอ (share screen) และการขีดเขียนหน้าจอร่วมกันของผู้เรียนและผู้สอน (anotate) เป็นต้น สำหรับการโปรแกรม Microsoft Teams ได้มีการใช้งานหลายฟังก์ชัน อาทิ การโพสต์ประกาศและไฟล์ต่างๆ ของกระบวนการเรียนการสอน (Assignments) การทำบันทึกการเรียนประจำวัน (Class Notebook) เป็นต้น

สำหรับ Facebook จะมีการใช้ประกาศข่าวและโพสต์วิดีโอ โดยมีการตั้งกลุ่มแบบ “การเรียนรู้ทางโซเชียล” ทำให้สามารถนำวิดีโอที่สนใจมาเรียงลำดับได้เป็นอย่างดี และนักศึกษาสามารถตรวจสอบได้ว่าตนเองได้ชมวิดีโอไหนไปแล้วบ้าง

3. กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการวิชา

3.1 วิธีการจัดกิจกรรมการสอนแบบใหม่

กิจกรรมการสอนในช่วงเตรียมความพร้อม

1) ผู้สอนแนะนำตัวให้นักศึกษารู้จัก แนะนำการใช้โปรแกรมการเรียนออนไลน์ อธิบายเนื้อหาที่เรียน ข้อตกลงในการสอนและการทำโครงงาน วิธีการให้คะแนน และเรียนรู้เรื่อง AAR และ ALR

2) ผู้สอนได้แจ้งประโยชน์ที่นักศึกษาจะได้รับจากการเรียนกระบวนการวิชานี้ จากนั้นให้นักศึกษาตั้งเป้าหมายในการเรียนของตนเอง และได้อธิบายศัพท์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นักศึกษาควรรู้

3) ผู้สอนแบ่งกลุ่มนักศึกษาเป็น 3 กลุ่ม และจัดกิจกรรมสร้างสัมพันธ์ HIGH10 Hey! เพื่อให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้สร้างสัมพันธ์ และนักศึกษาแต่ละกลุ่มสร้างกลุ่มไลน์หรือเฟสบุ๊กส์เพื่อใช้ในการติดต่อกัน

หลังจากผ่านกิจกรรมเตรียมความพร้อม ก็ทำให้การสอนแต่ละคาบราบรื่น รวดเร็ว และนักศึกษาสนิทสนมทำให้ทำงานเป็นทีมงานได้ดี

การบ้านหลังการเรียนในแต่ละคาบ

1) ทำการบ้าน AAR หรือ ALR สลับกันไปในแต่ละครั้ง

2) ทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนตามที่กำหนดให้ 3-5 ข้อ ซึ่งเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนโดยเน้นให้ทำงานเป็นทีม เพราะต้องนำเสนอร่วมกัน

3) ให้ดูวิดีโอเนื้อหาที่ผู้สอนจัดทำไว้ให้จากกลุ่มเฟสบุ๊กส์ เพื่อเตรียมการเรียนในคาบถัดไป ลำดับการเรียนการสอน ในแต่ละคาบผ่าน Zoom

1) ประกาศคะแนนกลุ่มที่นักศึกษาได้รับจากการทำ AAR/ALR และการมาเรียนตรงเวลา

2) นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอการบ้าน โดย

แต่ละกลุ่มนำเสนอโจทย์ที่ต่างกัน นักศึกษาทุกคนให้คะแนนเพื่อน จากนั้นผู้สอนจะแจ้งคะแนนที่ผู้สอนให้พร้อมเหตุผล

3) ผู้สอนทบทวนเนื้อหาในวิดีโอที่สนใจจุดสำคัญให้นักศึกษาซักถามทุกประเด็นที่ไม่เข้าใจ และแย้งกันตอบคำถามจากผู้สอน โดยทั้งหมดจะมีการให้คะแนนกลุ่มเป็นแรงจูงใจเสมอ

การจัดทำโครงการ (Project)

1) นักศึกษาได้ทราบถึงเงื่อนไขการทำโครงการ การกำหนดเวลาส่งงาน รวมถึงเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน ตั้งแต่ต้นภาคเรียน และได้รับการกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของโครงการ เช่น คะแนนที่ได้รับ ความภาคภูมิใจ และการนำไปใช้ในการสมัครงาน เป็นต้น

2) หลังจากที่นักศึกษาได้เปิดเทอมมาสักระยะ นักศึกษาสามารถเลือกสมาชิกกลุ่มโครงการได้อย่างอิสระ ซึ่งมีทั้งหมด 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

3) นักศึกษาสามารถเลือกหัวข้อและแนวทางการสร้างโครงการได้ตามต้องการ เพื่อให้ นักศึกษาเลือกงานที่ตนเองสนใจหรือมีความรักหลงใหลมากที่สุด โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ช่วยโค้ชให้นักศึกษาคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง รวมทั้งคอยกระตุ้นและให้กำลังใจด้วย

4) มีการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมกับการทำงานของนักศึกษา เช่น วันที่ส่งรายชื่อสมาชิกในกลุ่ม วันที่ส่งหัวข้อและแนวทางการสร้างโครงการ วันรายงานความคืบหน้า วันที่ส่งงานสมบูรณ์ และการนำเสนอผลงาน เพื่อช่วยให้นักศึกษาทำงานเสร็จได้ตามที่กำหนดไว้

3.2 สื่อและนวัตกรรมในการจัดจัดการเรียนการสอนแบบใหม่

ในการสอนได้มีการจัดทำสื่อและนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ ดังนี้

1) มีการจัดทำวิดีโอที่สนเนื้อหาครบถ้วนวิชาจำนวน 118 ตอน รวม 23 ชั่วโมง 45 นาที โดยเฉลี่ยยาวตอนละ 12 นาที

2) มีวิธีการทำให้นักศึกษารู้จักการตั้งเป้าหมาย และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ตั้งแต่คาบแรก เพื่อให้นักศึกษาเปิดใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น

3) มีลำดับวิธีการสอนที่ชัดเจนและเหมาะสม ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้โดยง่าย

3.3 กระบวนการที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Active Learning)

ในการเรียนการสอน ผู้สอนมีกระบวนการทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ดังนี้

1) เน้นการให้คะแนนระหว่างเรียน อาทิ จากการตอบคำถาม การถามคำถาม การนำเสนอ และการวิจารณ์การนำเสนอของกลุ่มอื่น เป็นต้น

2) ในการสอนผ่าน Zoom มีกิจกรรมใช้ breakout room เพื่อให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มได้คิดปรึกษา รวมถึงวางแผนการนำเสนอร่วมกัน

3) ในการทำโครงการ ได้เน้นให้นักศึกษาทำงานร่วมกัน โดยมีคะแนนการประเมินการทำงานของแต่ละคนจากเพื่อนด้วย (peer review)

3.4 กระบวนการที่สร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา (Lifelong Learning)

ในการเรียนการสอนมีวิธีการทำให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนี้

1) ในคำถาม ALR ข้อที่ 2 จะถามนักศึกษากว่า “อยากเรียนรู้อะไรเพิ่ม” ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาอยากรู้อยากเห็น และเรียนรู้สิ่งใหม่มากขึ้น

2) การให้นักศึกษาได้เลือกสร้างโครงการที่ตนเองสนใจหรือรักหลงใหลอย่างเต็มที่ ทำให้เริ่มรักที่จะเรียนรู้สิ่งรอบตัวมากขึ้น รู้สึกดีกับการเรียนรู้

3.5 กระบวนการที่ทำให้นักศึกษาเรียนรู้ที่เน้นความสุขผ่านการเรียนรู้แบบ R.I.C.H. Learning

ในการเรียนการสอนมีวิธีการทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ดังนี้

1) Review (R) ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนได้ทบทวนตนเองในการทำงานกลุ่มของตนเองผ่าน

คำถาม AAR และ ALR สำหรับการเรียนรายวัน และการทำโครงการ ทำให้นักศึกษาเห็นสิ่งที่ตนเองทำได้ดีชัดเจนขึ้น สิ่งที่พัฒนาให้ดีขึ้นได้อย่างมีความหวัง ข้อคิดที่นำไปใช้ได้กับชีวิตในอนาคต การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ ความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติม และการเห็นคุณค่าของการนำเอาความรู้ไปใช้

2) Inspiration (I) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายในการเรียนของตนเอง รู้เหตุผลในการเรียนรู้แต่ละเรื่อง ให้กำลังใจในการเรียนด้วยการสื่อสารเชิงบวก เป็นตัวอย่างที่ดีให้นักศึกษา (เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา และการแต่งกายที่ดี เป็นต้น) และการสร้างสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษาด้วยกัน

3) Coaching (C) ผู้สอนได้เน้นการโค้ชนักศึกษาในการคิดตัดสินใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการโค้ชให้นักศึกษาเลือกหัวข้อโครงการและวิธีการนำเสนอเอง รวมถึงการปรับปรุงผลงานของตนเอง โดยผู้สอนเป็นคนกระตุ้นและให้กำลังใจ การโค้ชจึงทำให้นักศึกษามีพลัง มีความสุข และได้ผลงานที่ยอดเยี่ยมไปพร้อมกัน

4) Happiness (H) ผู้สอนได้โฟกัสที่ความสุขของนักศึกษาโดยให้นักศึกษาทำโครงการในแนวทางที่ตนเองต้องการได้เต็มที่ ในการสอนได้ย้ำเสมอว่า “โลกนี้ไม่มีผู้แพ้ มีแต่ผู้เรียนรู้” ทำให้นักศึกษาไม่กลัวคำว่าแพ้ จึงรู้สึกดีกับการแข่งขันในการเรียนซึ่งเป็นการพัฒนาตนเองที่ดีมาก และส่งพลังบวกให้นักศึกษาเสมอ เน้นคำชื่นชม คำพูดเชิงบวก ทำให้นักศึกษามีความสุขมากขึ้น และนำไปสู่ความสำเร็จในผลการเรียนด้วย

4. ผลที่ได้รับ

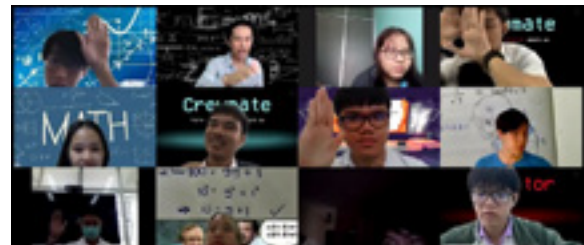
4.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา มีการแบ่งคะแนนสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

- | | |
|----------------------------|------|
| 1) คะแนนกิจกรรมในห้องเรียน | 30 % |
| 2) คะแนนการบ้านรายบุคคล | 15 % |
| 3) การทำโครงการเป็นกลุ่ม | 15 % |
| 4) คะแนนสอบกลางภาค | 20 % |
| 5) คะแนนสอบปลายภาค | 20 % |

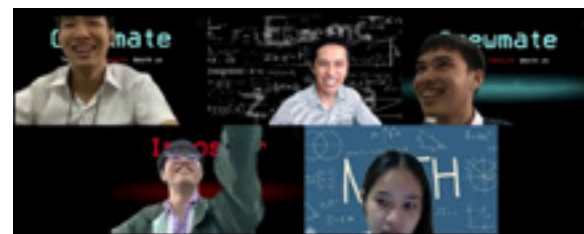
กิจกรรมในห้องเรียน

ในส่วนของคะแนนกิจกรรมในห้องเรียน จะแบ่งเป็นก่อนสอบกลางภาค และหลังกลางภาค ส่วนละ 15% (ในแต่ละส่วนจะแบ่งเป็นคะแนนการทำกิจกรรมในห้องเรียนเป็นกลุ่ม 8% คะแนนการทำ AAR รายบุคคลก่อนสอบกลางภาคหรือปลายภาค 2% คะแนนจากการถูกเพื่อนในกลุ่มประเมิน 5%)

สำหรับกลุ่มในห้องเรียน ผู้สอนได้แบ่งนักศึกษาเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยคณะเทศ และชั้นปี โดยหลังสอบกลางภาคได้มีการปรับกลุ่มใหม่ เพื่อให้ นักศึกษาได้รู้จักเพื่อนคนอื่นในห้องเรียนมากขึ้น และกระตุ้นเมื่อเจอสิ่งแวดลอมใหม่ ในแต่ละกลุ่มจะมีการกำหนดหน้าที่เป็น หัวหน้ากลุ่ม รองหัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม และรองเลขานุการกลุ่ม โดยทีมเลขานุการต้องคอยตรวจสอบว่านักศึกษาคนไหนมาเรียนตรงเวลา มาเรียนสายนิดหน่อย มาเรียนสายมาก (มาสายมากกว่า 15 นาที) หรือขาดเรียน โดยผู้สอนจะตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งด้วย ทั้งนี้ นักศึกษาต้องเปิดหน้ากล้องตลอดการเรียนจึงจะสามารถเข้าเรียนผ่าน Zoom ได้



รูปที่ 2 ภาพบรรยากาศการสอนสดออนไลน์ผ่าน Zoom ในห้องหลัก (Main Session)



รูปที่ 3 ภาพบรรยากาศการสอนสดออนไลน์ผ่าน Zoom ในห้องย่อย (Breakout Room)

การบ้านรายบุคคล

การบ้านเป็นส่วนที่ทำให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างลึกซึ้ง และเป็นการเตรียมตัวในการสอบที่ดี ในส่วนของคะแนนการบ้าน ผู้สอนอนุญาตให้นักศึกษาทำการบ้านร่วมกัน และปรึกษาผู้สอนได้เต็มที่ แต่เวลาส่งต้องเขียนด้วยความเข้าใจของตนเอง หากมีการพบการลอกการบ้านจะหักคะแนนอย่างจริงจัง การทำการบ้านด้วยตนเองมีผลต่อการเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น

การทำโครงการเป็นกลุ่ม

สำหรับคะแนนโครงการ 15% ได้แบ่งเป็น (1) การนำเสนอและความน่าสนใจของเนื้อหา 4% (2) ความถูกต้องตามหลักวิชาการ 4% (3) การวางแผนและส่งงานตามกำหนด 3% และ (4) การถูกประเมินการทำงานจากเพื่อนในกลุ่มโครงการ 4% นั่นคือนักศึกษาในกลุ่มเดียวกันอาจจะได้คะแนนต่างกัน เนื่องจากได้รับคะแนนจากเพื่อนในกลุ่มต่างกัน

การสอบ

คะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคคิดเป็น 40% ของคะแนนทั้งหมด เพื่อให้ให้นักศึกษาแต่ละคนได้แสดงให้ผู้สอนเห็นถึงความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจของเนื้อหาทั้งกระบวนการผ่านการเขียน ซึ่งทำให้เห็นความสามารถในส่วนนี้ที่แตกต่างกันของนักศึกษาแต่ละคน

4.2 ข้อมูลสำหรับการประเมินผล

คะแนนผลการเรียน

คะแนนเฉลี่ยของกระบวนการวิชานี้คือ 85.00/100 โดยคะแนนสูงสุด คือ 97.62/100 คะแนนต่ำสุด คือ 69.20/100 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 8.11 ส่วนรายละเอียดคะแนนมีดังนี้ คะแนนเฉลี่ยการสอบคือ 30.02/40 (75.06%) คะแนนเฉลี่ยกิจกรรมในห้องเรียน คือ 28.04/30 (93.46%) คะแนนเฉลี่ยการบ้าน คือ 12.83/15 (85.50%) และคะแนนเฉลี่ยโครงการ คือ 14.11/15 (94.07%) สรุปได้ว่าการวัดผลสูงกว่า 75% ทุกด้าน

การเข้าเรียน

นักศึกษาทั้ง 12 คน มาเรียนครบทุกครั้ง (100%) จำนวน 9 คน มาเรียน 86.96% จำนวน 2 คน และมาเรียน 73.91% จำนวน 1 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยการมาเรียนคือ 95.65%

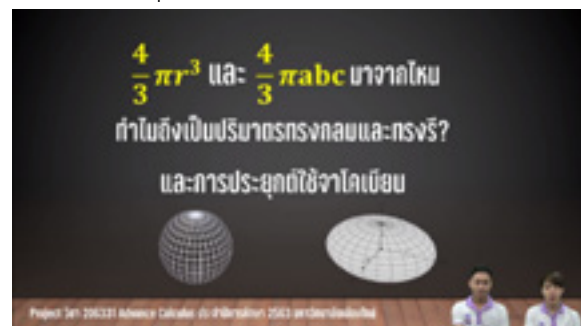
ในเรื่องการเข้าเรียนตรงเวลามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 89.83% (หากสายเพียงนิดเดียวจะถือว่าเข้าเรียนสายทันที) โดยคะแนนการเข้าเรียนตรงเวลารายคนอยู่ระหว่าง 70.59-100%

ผลงานโครงการงาน

นักศึกษาทุกกลุ่มได้เลือกสร้างผลงานในรูปแบบวิดิทัศน์ โดยมีชื่อผลงานดังนี้

- 1) รูปทรงไหนจะได้ปริมาตรที่มากที่สุดกันนะ
- 2) ปริมาตรตัวร้าย กับนายลากรานจ์
- 3) สูตรปริมาตรทรงกลมและทรงรีมาจากไหน?

และการประยุกต์ใช้จาโคเบียน



รูปที่ 4 ภาพตัวอย่างผลงานวิดิทัศน์ของนักศึกษา

ผลงานที่นักศึกษาทำได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม การวางแผนงานที่ดี (ทุกกลุ่มส่งงานตามเวลากำหนด) รวมถึงได้นำเนื้อหาที่เรียนมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี โดยผลงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม 2 ผลงาน และระดับดีมาก 1 ผลงาน โดยผู้อ่านสามารถไปชมวิดิทัศน์ได้ที่ <http://www.atichart.com/c206331>

4.3 ผลลัพธ์ต่อนักศึกษาในกระบวนการเรียน

จากการให้นักศึกษาทำแบบประเมินการเรียนการสอนในช่วงปลายภาคเรียน นักศึกษาเลือกระดับความคิดเห็นหรือความพึงพอใจได้ดังนี้ 5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยมาก และได้ผลลัพธ์ตามที่แสดงในตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเฉลี่ยของนักศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่นักศึกษาได้รับจากการเรียนการสอน

สิ่งที่นักศึกษาได้รับ	ความคิดเห็น
1) มีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน	4.17 / 5
2) ได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.75 / 5
3) ได้ฝึกทักษะด้านการสื่อสาร	4.58 / 5
4) ได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)	4.50 / 5
5) ได้ฝึกทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี	4.92 / 5
6) ได้เรียนรู้และตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม วินัย และความรับผิดชอบ	4.75 / 5
7) ได้ฝึกทักษะการคิด	4.42 / 5
8) ได้ฝึกทักษะการแก้ไขปัญหา	4.33 / 5
9) เข้าใจและเห็นคุณค่าของวิชา คณิตศาสตร์และการประยุกต์ใช้	4.33 / 5
10) ได้เรียนรู้การสร้างสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้อื่น	4.42 / 5
11) มีความพึงพอใจในภาพรวมกับการเรียนการสอน	4.50 / 5

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจเฉลี่ยของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ R.I.C.H. Learning

วิธีหรือเทคนิคการเรียนการสอน	ความพึงพอใจ
1) กิจกรรม After Action Review (AAR)	4.42 / 5
2) กิจกรรม After Learning Review (ALR)	4.50 / 5
3) การสร้างเป้าหมายในการเรียน (Study Purpose)	4.08 / 5
4) การทราบเหตุผลในการเรียนรู้ (Reasons to Learn)	4.42 / 5
5) การให้กำลังใจนักศึกษา (Encouragement)	4.42 / 5

วิธีหรือเทคนิคการเรียนการสอน	ความพึงพอใจ
6) การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี (Relationship)	4.92 / 5
7) การใช้หลักการโค้ชในการสอนและการให้คำปรึกษา (Coaching)	4.50 / 5
8) การพูดภาษาเชิงบวก	4.75 / 5
9) การโฟกัสที่ความสุข (Focus on Happiness)	4.33 / 5
10) การยืดหยุ่น (Flexibility)	4.33 / 5
11) ภาพรวมความสุขที่เกิดขึ้นกับการเรียนการสอน	4.25 / 5

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจเฉลี่ยของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ Active Learning

วิธีหรือเทคนิคการเรียนการสอน	ความพึงพอใจ
1) Activity Based Learning	4.75 / 5
2) Flipped Classroom	4.17 / 5
3) Project Based Learning	4.33 / 5
4) การใช้ Peer Review หรือการให้นักศึกษาประเมินเพื่อน	4.58 / 5

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจเฉลี่ยของนักศึกษาเกี่ยวกับการสอนออนไลน์และการใช้เทคโนโลยี

วิธีหรือเทคนิคการเรียนการสอน	ความพึงพอใจ
1) การสอนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom	4.67
2) การใช้ Facebook	4.42
3) การใช้ MS Teams ในฐานะ Learning Management System และ MS Forms	4.75

จากตารางที่ 1-4 จะเห็นว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นหรือความพึงพอใจสูง (3.50-4.49) 15 หัวข้อ และสูงมาก (4.50-5.00) 14 หัวข้อ ซึ่งในภาพรวมสามารถสรุปได้ว่านักศึกษาได้รับประโยชน์หลายด้านจากการ

เรียนการสอนสูง ฟังพอใจสูงกับวิธีการจัดการเรียนการสอน

นอกจากนี้ยังมีข้อเขียนของนักศึกษาที่สนับสนุนผลการประเมินด้านบนให้ชัดเจนขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสุขที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอเพียงบางส่วน ดังนี้

"ได้เรียนรู้เกี่ยวกับ AAR ALR คือ รู้จักว่า AAR ALR นี้มันสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ยังไง ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการนำมาไปใช้ก็มีหลากหลาย เช่น ได้ฝึกตั้งคำถามกับตัวเอง ได้รู้จักตัวเองมากขึ้น ได้รู้ข้อบกพร่องของตัวเอง ได้ทบทวนสิ่งที่ตัวเองได้เรียนมาในแต่ละคาบ แล้วก็ได้อ่านจิตวิเคราะห์ว่าสิ่งที่เราได้เรียนรู้ในแต่ละวัน มันนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง ซึ่งหากเราทำเป็นประจำ ชีวิตเราอาจจะดีขึ้นแน่นอน"

"ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม ปกติผมไม่ค่อยเจอนะครับ วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ฝึกให้เราทำงานเป็นทีม แต่วิชานี้ช่วยให้เรารู้จักคำว่าช่วยเหลือคนอื่น ไม่เอาแต่เห็นแก่ตัว เพื่อนไม่ได้อะไรก็คอยช่วยเหลือ อาจจะเป็นช่วยตอบคำถามให้เพื่อนก็ได้ นอกจากนี้ยังช่วยฝึกการทำงานเป็นทีมจริง ๆ ในด้านการแบ่งงาน การคุยกัน การสื่อสารกัน"

"ในความเห็นส่วนตัวแล้วชอบการเรียนแบบออนไลน์มากกว่าในห้องเรียน ชอบการเรียนแบบวิดีโอมากกว่า เพราะสามารถย้อนดูได้ แล้วยังสามารถดูในช่วงเวลาไหนก็ได้ที่อยากดู ทำให้มีความกระตือรือร้น และมีสมาธิในการดูวิดีโอ ทำให้เข้าใจมากขึ้น ในส่วนของรูปแบบการสอนของอาจารย์ เป็นรูปแบบที่ใหม่ แต่ทำให้เข้าใจง่ายและยังมีความสุขในการเรียนอีกด้วย เพราะการพูดบอก ทำบอก ทำให้ผู้ฟังมีความสุขที่จะฟัง และอยากเรียนด้วย"

"มีการให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันถึงแม้จะเป็นชั้นเรียนออนไลน์ ทำให้นักศึกษาได้ทำความรู้จักกันเพิ่มมากขึ้น และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในอนาคต"

"ชอบการสอนของอาจารย์มากค่ะ ไม่เครียด มีความ

สุขกับการเรียน และยังทำให้อยากเรียนมากขึ้นด้วย"

"การให้กำลังใจและการไกด์การสอนของ อ. ทำให้นักเรียนมีกำลังใจและนักเรียนเรียนในวิชานี้มีความสุขมากขึ้น"

"ขอบคุณอาจารย์สำหรับการช่วยเหลือทุกอย่างในห้องเรียนค่ะ วิธีการสอนของอาจารย์เป็นวิธีที่ดีมาก ๆ ค่ะ อยากให้อาจารย์ทำต่อไปเพราะเป็นการสอนที่ช่วยให้นักศึกษารักการเรียนและมีความสุขในการเรียนมากขึ้น ลู๊ ๆ ค่ะ"

4.4 ผลลัพธ์ต่ออาจารย์ผู้สอน

1) ผู้สอนมีความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ 100% โดยไม่จำเป็นต้องพบผู้เรียนเลย เป็นสิ่งที่สามารถทำได้และมีประสิทธิภาพสูง โดยคุณภาพนั้นใกล้เคียงกับการสอนปกติ

2) ผู้สอนได้เห็นว่าวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ R.I.C.H. Learning สามารถช่วยทำให้นักศึกษามีความสุขในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน

3) ผู้สอนเห็นชัดเจนว่า Active Learning สามารถนำมาทดแทนการสอนบรรยายได้ทั้งหมด ผ่านการเรียนรู้ที่เน้น Activity Based Learning และ Flipped Classroom ซึ่งสามารถนำไปใช้สอนแบบบรรยายได้ทุกกระบวนวิชา

4) ผู้สอนมั่นใจว่าการทำโครงการ (Project Based Learning) สามารถนำมาใช้กับกระบวนวิชาที่เน้นเชิงทฤษฎีได้ดี และยังช่วยให้นักศึกษาพัฒนาเรื่อง การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นทีมด้วย

5. สรุป

5.1 บทเรียนที่ได้รับ

1) เราสามารถสร้าง "ความสุข" ให้นักศึกษาในการเรียนสอนได้หากเราโฟกัสและตั้งใจมากพอ ด้วยการใช้การสอนแบบ R.I.C.H. Learning

2) หากเข้าใจวิธีการสอนออนไลน์ที่ดี เราสามารถประยุกต์วิธีการสอนออนไลน์กับการเรียนการสอนแบบบรรยายทุกกระบวนวิชา

3) ในการทำอาหารให้ลูกค้าพอใจ เราจำเป็น

ต้องใส่เครื่องปรุงแต่ละตัวให้พอเหมาะ และคำนึงถึงรสชาติที่ถูกปากถูกคำด้วย การสอนก็แยกเช่นเดียวกัน เราต้องจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้พอเหมาะลงตัว รวมทั้งคำนึงถึงจิตนิสัยของผู้เรียนด้วย

5.2 แนวทางในการขยายผล

1) นำการจัดการเรียนสอนในงานวิจัยนี้ไปใช้กับการเรียนการสอนบรรยายของผู้วิจัยเองในกระบวนวิชาอื่น

2) นำผลงานวิจัยนี้ไปเผยแพร่ให้กับครูอาจารย์ได้รู้จักกันอย่างแพร่หลาย เพื่อให้เห็นคุณค่าของ R.I.C.H. Learning, Active Learning รวมทั้งการสอนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

สิ่งที่ท้าทายมากที่สุดในการทำวิจัยนี้คือการจัดทำวิดีโอ เพราะต้องใช้เวลานาน อย่างไรก็ตามในการสอนกระบวนวิชานี้ในครั้งต่อไปก็จะประหยัดเวลาได้มาก เพราะสามารถใช้วิดีโอที่ค้นคว้าได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการสนับสนุนงบประมาณ รวมทั้งภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนักศึกษาในกระบวนวิชา ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] อติชาติ เกตตะพันธ์ (2563). R.I.C.H. Learning : นวัตกรรมการเรียนรู้คู่ความสุข, ชวสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เมษายน-มิถุนายน 2563, หน้า 5-7, แหล่งที่มา <https://www.science.cmu.ac.th/prsci/science-news.php>

**ผลการจัดการเรียนรู้
21st Century Learning
ประจำปีการศึกษา 2563**

รายงานฉบับสมบูรณ์ผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้
ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2563
ศูนย์นวัตกรรมการสอนและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่