

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

THE DEVELOPMENT OF THE FLIPPED CLASSROOM LEARNING MODEL
FOR ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT AND
LEARNING AND INNOVATION SKILLS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

ณภัชชา ประดับทอง
NAPATCHA PRADUBTHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-D-227-068

การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

THE DEVELOPMENT OF THE FLIPPED CLASSROOM LEARNING MODEL
FOR ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT AND
LEARNING AND INNOVATION SKILLS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

ณัชชา ประดับทอง
NAPATCHA PRADUBTHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-D-227-068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF THE FLIPPED CLASSROOM LEARNING MODEL
FOR ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT AND
LEARNING AND INNOVATION SKILLS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

NAPATCHA PRADUBTHONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF INDUSTRIAL EDUCATION
(EDUCATION TECHNOLOGY)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2018

KMITL-2018-ED-D-227-068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
THE DEVELOPMENT OF THE FLIPPED CLASSROOM
LEARNING MODEL FOR ENHANCING LEARNING
ACHIEVEMENT AND LEARNING AND INNOVATION
SKILLS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

นักศึกษา

นางสาวณภัชชา ประดับทอง

รหัสประจำตัว

55630203

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลั่นหอม	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตตาทกุล	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

13 กรกฎาคม 2561 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
นักศึกษา	นางสาวณภัชชา ประดับทอง
รหัสประจำตัว	55630203
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษา โดยแบ่งการวิจัยเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย 1) ศึกษาปัญหาสภาพเพื่อหาแนวทางในการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง 2) พัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 33 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน รวม 63 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (3) แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนนรูบิคสกอร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (One-way MANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การประเมินความต้องการของผู้สอนและนักศึกษา ผลการประเมินจากการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ และการทบทวนวรรณกรรม ทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย Stimulation, Peer Coaching, Action, Construct Skills, Evaluation 2) การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่จัดทำตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45, SD = 0.73$) และ 3) นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Thesis Title	The Development of The Flipped Classroom Learning Model for Enhancing Learning Achievement and Learning and Innovation Skills of Undergraduate Students
Student	Miss. Napatcha Pradubthong
Student ID	55630203
Degree	Doctor of Industrial Education
Program	Industrial Education (Education Technology)
Year	2018
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Sirirat Petsangri
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr.Paitoon Pimdee

ABSTRACT

This research objectives were to the development of the flipped classroom learning model for enhancing learning and innovation skills of undergraduate students. The research is divided into 3 phases follow: 1) To synthesize and find the guidelines the flipped classroom learning model; 2) to develop a flipped classroom model; and 3), and to investigate the learning achievements and the innovation and learning skills of undergraduate students who had registered on a software engineering course which used the flipped classroom design. The sample comprised 63 undergraduate students –33 students in the experimental group and 30 students in the control group - who had registered on the software engineering course in the first semester in 2017. The samples were selected by using the cluster random sampling method. The research instruments used were: (1) the flipped classroom lesson plans; (2) a multiple-choice learning achievement test, and (3) an evaluation form for learning and innovation skills rubric scoring. Mean (\bar{X}), standard deviation, and one-way MANOVA were used to analyze data.

The results found that 1) The model for learning management in 5 steps was obtained, including Stimulation, Peer Coaching, Action, Construct Skills and Evaluation 2) the suitability of the flipped classroom lesson plans was at a high level (\bar{X} = 4.45, SD = 0.73); and 3) The learning achievement results and the innovation and learning skills of undergraduate students who studied software engineering by the use of the flipped classroom design were higher than those of undergraduate students in a normal classroom, with a level of significance of 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ รวมถึงตรวจสอบงาน ทุก ๆ ขั้นตอน แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ดูแลและเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์ทั้งสองท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสตาทกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้าย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ แนวคิด และตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จนมีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่องานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสาขาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในการวิจัยสำเร็จและราบรื่นเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ได้ส่งเสริมและสนับสนุนเป็นอย่างดีมาตลอดจนกระทั่งผู้วิจัยประสบความสำเร็จตามกระบวนการของการศึกษา ในระดับปริญญาเอก

ขอขอบคุณผู้บังคับบัญชา พี่ๆ น้อง ๆ เพื่อนร่วมงาน สำนักบริการคอมพิวเตอร์ที่น่ารักทุกท่าน ในการให้กำลังใจให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี และเพื่อนๆ ปริญญาเอกเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่เคียงข้างกัน คอยดูแล ส่งเสริม สนับสนุน ตลอดจนเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยได้สำเร็จในวันนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครอบครัว ผู้มีพระคุณของผู้วิจัย และครู อาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนผู้วิจัย ด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

ณัชชา ประดับทอง

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)	14
2.2 ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism)	23
2.3 ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)	25
2.4 ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)	26
2.5 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design)	31
2.6 เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม	54
2.7 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Interview)	60
2.8 รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	68
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	78
3.1 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1	78
3.2 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 2	83
3.3 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 3	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	103
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ระยะที่ 1	103
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ระยะที่ 2	116
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ระยะที่ 3	126
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	131
5.1 สรุปผลการวิจัย	131
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	135
5.3 ข้อเสนอแนะ	143
บรรณานุกรม	144
ภาคผนวก	158
ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ เค้าโครงวิทยานิพนธ์ และผลพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์	159
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย	162
ภาคผนวก ค ตัวอย่างจดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญ	165
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	173
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	191
ภาคผนวก ฉ คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model	201
ภาคผนวก ช ตัวอย่างเกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	235
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้	240
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างบทเรียนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE	247
ภาคผนวก ญ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	253
ประวัติผู้เขียน	266

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง.....	9
2.1 กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยจำแนกตามหน่วยงานและองค์กรต่างๆ	17-18
2.2 เปรียบเทียบลักษณะของการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.....	22
2.3 เปรียบเทียบห้องเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนกลับทาง.....	27
2.4 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้.....	48-52
2.5 กระบวนการและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของบลูมแบบดั้งเดิมและปรับปรุงใหม่.....	54
2.6 แผนการสอนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	69-70
3.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	86
3.2 แผนจัดการเรียนรู้.....	88-89
3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน	90-94
3.4 ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง.....	101
3.5 แบบแผนการทดลอง	102
4.1 แสดงสถานภาพของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล.....	103-104
4.2 แสดงการใช้ประโยชน์บนเครือข่ายของของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล	104
4.3 การเปรียบเทียบสภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน	105-107
4.4 แสดงสถานภาพของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม	107-108
4.5 แสดงการใช้ประโยชน์บนเครือข่ายของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม	108
4.6 แสดงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์....	109-111
4.7 ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี	112-114
4.8 แสดง ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และระดับความเหมาะสม	121-123
4.9 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	127
4.10 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้ Independent Sample T-test	128
4.11 ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	128
4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ คะแนนทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียน.....	129
4.13 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Levene's Test of Equality of Error Variances	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

4.14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะเรียนรู้การและนวัตกรรมหลังการเรียน (จำแนกตามกลุ่ม).....	130
จ.1 ขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model	195-200
ช.1 เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม.....	236-239
ญ.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเรื่อง การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน.....	254-255
ญ.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามระดับพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา..	256-257
ญ.3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	258-259
ญ.4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	260-262
ญ.5 แสดงค่าความยาก-ง่าย(p)และอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..	263-265

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2.1 กรอบแนวความคิดสำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21.....	14
2.2 กรอบแนวความคิด enGauge สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21.....	15
3.1 เคাঁโครงรูปแบบการเรียนรู้ (SPACE Model).....	84
4.1 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	120
4.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	125
4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	126
5.1 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	133
5.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	134
5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model).....	134
จ.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model.....	193
ฉ.1 กระบวนการแบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model.....	203

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกอย่างต่อเนื่องในหลายๆด้าน ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของพลเมืองโลก ในบริบทของสังคมไทยมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559 เน้นการพัฒนาพลเมืองสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556 : 4-5) และจากที่ประเทศไทยได้เข้าร่วมกลุ่มเศรษฐกิจภายใต้กรอบการค้าเสรีของอาเซียนเมื่อปี 2558 ร่วมกับ จีน ญี่ปุ่น และอินเดีย จึงต้องเตรียมพร้อมเพื่อพัฒนาคนให้สอดคล้องกับความต้องการแรงงานของสถานประกอบการ จากการสำรวจพบว่า ความคาดหวังของผู้ประกอบที่มีต่อผู้ประกอบวิชาชีพในระดับการศึกษาปริญญาตรีเป็นผู้มีระดับสมรรถนะความรู้พื้นฐานในงานที่ทำ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีทักษะแสวงหาความรู้ มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557 : 20-21) ด้วยเหตุปัจจัยของสถาบันการศึกษามีคุณภาพต่างกัน การจัดการเรียนการสอนเน้นการผลิตบัณฑิตเชิงปริมาณ ให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิชาการ ไม่เน้นการฝึกภาคปฏิบัติและเชื่อมโยงกับงานในการเตรียมความพร้อมสู่ตลาดแรงงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2553 : 20-21) ส่งผลให้การผลิตและพัฒนาบัณฑิตขาดคุณลักษณะและทักษะที่จำเป็น กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดเกณฑ์ให้ทุกหลักสูตรดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติที่ประกันคุณภาพบัณฑิตด้วยมาตรฐานผลการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556 : 29-30; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2559 : 6-8) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ให้ความสำคัญกับนวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดแนวทางการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่เป็นกระบวนการที่จะเสริมสร้างความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557 : 12-15) จากความสำคัญของปัญหาการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และมีทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

ในศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง ทำให้เกิดกระบวนการในการจัดการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบที่จะนำผู้เรียนไปยังเป้าหมายที่ต้องการ ในวงการศึกษากลับมาเน้นย้ำกันว่ากระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ทักษะ และพัฒนาศักยภาพด้วยตนเอง คือ การศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Piaget. 1973; Vygotsky. 1978; Lea, et. al. 2003 : 321-334; de la Sablonnière, et. al. 2009 : 628-634; Baeten, et. al. 2010 : 243-260; Schweisfurth. 2011 : 425-432; Usaci & Niculescu, 2012 : 553-557) โดยการเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้จากผู้รับ (Passive) เป็นผู้สร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Active) มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง Piaget (1973) และ Vygotsky (1978) ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ผูกพันการวิเคราะห์และนำไปแก้ปัญหา และสังเคราะห์ความรู้ สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาในระดับอุดมศึกษามุ่งเน้นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อสนับสนุนสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนในการพัฒนาประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ) เป็นไปทิศทางเดียวกับรูปแบบใหม่ของการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 (NCREL และ the Metiri Group. 2003; LEAP. 2007; P21. 2015) ที่มุ่งพัฒนาการสร้างพลเมืองให้มีทักษะที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบัน ดังนั้นระบบการศึกษาของประเทศไทยได้มีการปฏิรูประบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเน้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556 : 4) สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง (Bergmann & Aaron. 2012 : 19-20) ด้วยวิธีการสอนที่เปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบเดิมเป็น “พื้นที่สำหรับการเรียนรู้” (Learning Space) เป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวก่อนเข้าเรียน ทำความเข้าใจเนื้อหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียน และส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนให้เกิดการลงมือปฏิบัติ สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอนมากขึ้น (Bergmann & Aaron. 2012 : 26-31; Flipped Learning Network. 2014; Baepler, et. al. 2014 : 227-236; Chen, et. al. 2014 : 16-27; Gilboy, et. al. 2015 : 109-114; O’Flaherty & Phillips, 2015 : 85-95; Scott. 2015)

จากการทบทวนวรรณกรรม รายงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นถึงพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การขาดการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ทำให้ผู้สอนต้องใช้เวลาในการบรรยายมากขึ้นและมีเวลาลงมือปฏิบัติในชั้นเรียนน้อยลง ขาดวิธีในการทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ วิเคราะห์แก้ปัญหา วิเคราะห์สร้างสรรค์ระบบงานใหม่ๆ จึงไม่สามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการปฏิบัติเพื่อประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นได้ เป็นไปทิศทางเดียวกับการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย (Banyen, et. al. 2016 : 48-55; Phungsuk, et. al. 2017 : 297-306) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หัวข้อต่าง ๆ ด้วยตนเองก่อน โดยใช้วิดีโอการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้ทำกลับไปศึกษาเองที่บ้านจากนั้นใช้เวลาในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเน้นกระบวนการในชั้นเรียนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดทักษะ โดยที่ผู้สอนสามารถช่วยเหลือ และสนับสนุนแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยระหว่างการเรียนรู้ ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นรายคน รวมถึงเป็นการลดบทบาทของผู้สอนในการบรรยายเนื้อหาในห้องเรียนลง (วิจารณ์ พานิช. 2556: 45-49, 58)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อนำไปส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเสริมสร้างทักษะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งห้องเรียนกลับทางเป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาการสอนในชั้นเรียนอย่างเต็มที่ ผู้สอนจะมีเวลาใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้นแทนการใช้เวลาสอนหนังสือเพียงอย่างเดียว และในชั้นเรียนผู้สอนสามารถที่จะเสริมสร้างโอกาสให้แก่ผู้เรียนในการฝึกการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการกระบวนการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา การสื่อสารและการมีส่วนร่วมในการทำงาน โดยทำการวิจัยกับผู้สอนและนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตเป็นนักคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพพร้อมในศตวรรษที่ 21 และตอบสนองต่อความต้องการของสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางอย่างน้อย 1 ตัวแปรสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิด และหลักการต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.4.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

1.4.1.1 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design)

ผู้วิจัยสังเคราะห์แนวคิดของ Vernon และ Donal (1980) Watson (1981) Morrison และคณะ (2010) ทิศนา ขัมมณี (2555) Dick Carey & Carey (2014) ประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นการประเมินความต้องการ สภาพ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ขั้นตอนการออกแบบเป็นการสร้างกระบวนการในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ขั้นตอนการพัฒนาเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอนต่าง ๆ ขั้นตอนการนำไปใช้เป็นการทดสอบรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ขั้นตอนการประเมินผลเป็นการติดตามการวัดและประเมินผล และขั้นตอนการปรับปรุงเป็นการปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

1.4.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Lev Vygotsky (1978) ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเห็นความหมายของสิ่งที่เรียนด้วยตนเองผ่านกิจกรรมทางสังคม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ของ Seymour Papert (1980) ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ และสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ได้ โดยผู้วิจัยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Collaborative Learning) มาประยุกต์ใช้ให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านสังคมแก่ผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

(1) องค์ประกอบของการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการช่วยเหลือและเกื้อกูลกัน การให้คำปรึกษาและแนะนำกัน ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานภายในกลุ่ม และการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม

(2) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ กำหนดขนาดของกลุ่ม การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม จัดเตรียมสถานที่ให้เหมาะสม จัดสาระการเรียนรู้หรือชิ้นงานใช้ในการเรียนรู้ รวมถึงการจุดประกายความคิด สะกิดให้ค้นคว้า นำไปสู่การปฏิบัติ จัดองค์ความรู้ เน้นกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์และนำเสนอควบคุมประเมิน

1.4.1.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Jonathan Bergmann & Aaron Sams (2012) ร่วมกับกระบวนการการเรียนรู้ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) เป็นกระบวนการคิดริเริ่ม การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีองค์ประกอบ ประกอบด้วย การตรวจสอบความต้องการของตนเอง การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน การวางแผนการเรียน การสืบค้นแหล่งความรู้ และการประเมินผลตนเอง

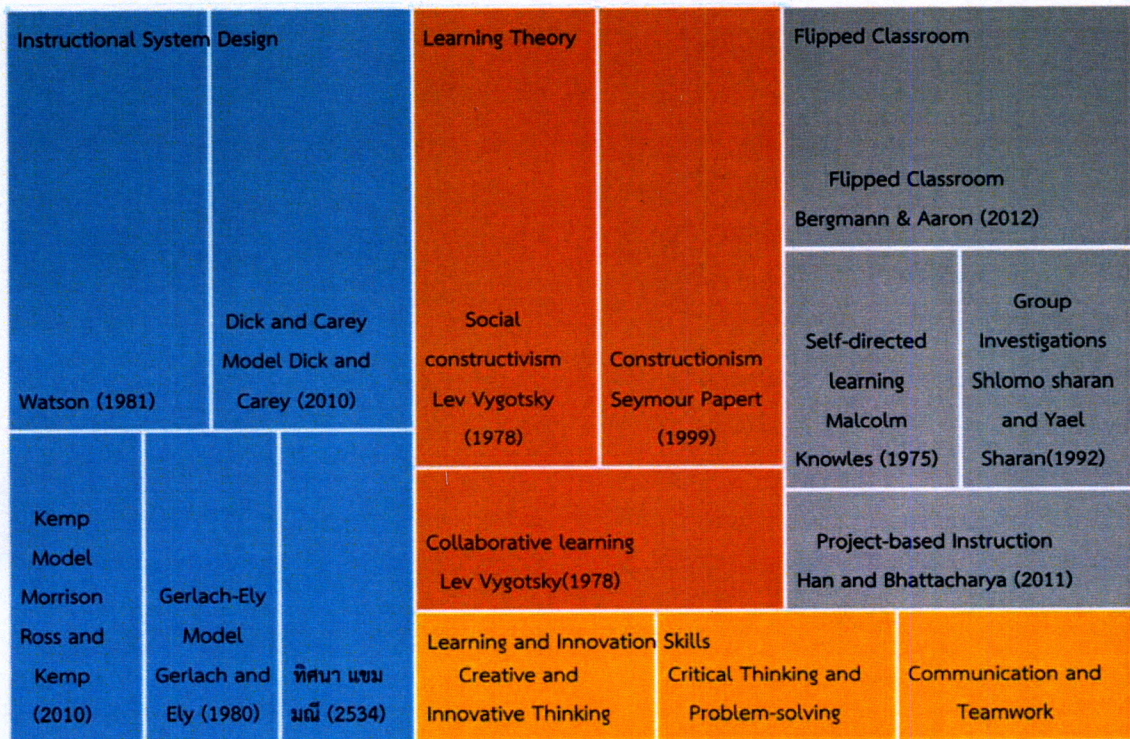
(2) การเรียนรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigations) เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่อยู่ในประเภทที่ใช้วิธีการให้ภาระงานเฉพาะ โดย John Dewey เป็นผู้คิดค้นขึ้นและพัฒนาต่อโดย Shlomo sharan & Yael Sharan (1992) โดยมีขั้นตอน ประกอบด้วย กำหนดหัวข้อและจัดกลุ่มผู้เรียน วางแผนการทำงาน ดำเนินการค้นคว้า เตรียมการนำเสนอ การนำเสนอและประเมินผล

(3) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Instruction) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงาน โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยมีขั้นตอน ประกอบด้วย การวางแผน การสร้าง และกระบวนการ

1.4.2 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่องค์กรและหน่วยงาน ต่าง ๆ กำหนดขึ้นมา มีความสอดคล้องกันในการพัฒนาผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน ที่มีความสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนและยังมีความเชื่อมโยงกับการสร้างทักษะการเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น (P21. 2015; NCREL และ the Metiri Group. 2003; OECD. 2015; LEAP. 2007)

จากทฤษฎี แนวคิด และหลักการต่าง ๆ สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1.1



รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Anderson & Krathwohl, 2001) Revised Bloom's Taxonomy : จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) และวิเคราะห์ (Analyze)

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (P21, 2015; NCREL and the Metiri Group, 2003; OECD, 2015; LEAP, 2007)
 - ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
 - การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา
 - การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

1.5.1.1 ศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของผู้สอน ดังนี้

- (1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 3 ปีขึ้นไป โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 5 คน

(2) ตัวแปรที่ศึกษา คือ สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความ ต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของผู้สอน

1.5.1.2 ศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของ นักศึกษา ดังนี้

(1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 415 คน คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้สูตรของสมาคม NEA (Krejcie and Morgan. 1970: 607 อ้างใน พรรณี ลี กิจวัฒน์. 2555:143-145) และสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยจำแนกตามสาขาวิชาเรียน ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สถิติประยุกต์ และสุ่มตัวอย่างสมาชิกแต่ละหน่วยจากทุกกลุ่มย่อย ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับฉลากได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 192 คน

$$S = \frac{x^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + x^2 P(1 - P)}$$

เมื่อ	S	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	x^2	=	ค่า x^2 จากตารางที่ df=1
	N	=	ขนาดของประชากร
	P	=	สัดส่วนของสมาชิกประเภทที่สนใจ
	d	=	ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า

(2) ตัวแปรที่ศึกษา คือ ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และ พฤติกรรมของนักศึกษา

1.5.2 ระยะที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

1.5.2.1 นำเสนอเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

(1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ซึ่งเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ที่สอนในด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง ด้านการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบระบบการเรียนการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านนวัตกรรมทางการศึกษา มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 5 ปีขึ้นไป

(2) ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความเป็นไปได้และความเหมาะสมของเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

1.5.2.2 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง โดยใช้เนื้อหาในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) รหัสวิชา 05506017 จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) ตามของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

- (1) ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
- (2) แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1, 2, 3
- (3) การออกแบบซอฟต์แวร์
- (4) การออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม
- (5) การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

1.5.2.3 ประเมินรูปแบบการเรียนรู้

(1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ที่สอนในด้านการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง การวัดและการประเมินผล และผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์และการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

(2) ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้

1.5.3 ระยะที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ดังนี้

- (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มมา 1 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 33 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน รวม 63 คน โดยกำหนดขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผลการเรียน	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
กลุ่มผลการเรียนต่ำ	11	10
กลุ่มผลการเรียนปานกลาง	11	10
กลุ่มผลการเรียนสูง	11	10

(2) ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

- 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
- 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) และวิเคราะห์ (Analyze)
- 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

(3) ขอบเขตของระยะเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 สภาพการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สภาพการดำเนินงานของกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนดำเนินการในถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น การวางแผนการสอน การถ่ายทอดเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.6.2 ปัญหาการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น การวางแผนการสอน การถ่ายทอดเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.6.3 ความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง ข้อมูลที่ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

1.6.4 การสังเคราะห์กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอนการศึกษาทฤษฎีหลักการ แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

เอกสารที่เป็นเอกสารทบทวนเนื้อหาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigations) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Instruction)

2. ศึกษาทฤษฎี หลักการของการออกแบบระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย แนวทางกระบวนการ และรูปแบบการสอนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ รูปแบบการสอน ADDIE (ADDIE Model) รูปแบบการสอนของดิกแอนด์แคเรย์ (Dick and Carey Model) รูปแบบการสอนของเจอร์โรลด์เคมป์ (Jerrold Kemp Model) รูปแบบการสอนของเกอลาซแอนด์เอลีย์ (Gerlach and Ely Model) และรูปแบบการสอนของทิสนา แชมมณี

3. ศึกษาหลักการ แนวคิดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริบทของสภาวะการศึกษาในประเทศไทย และสภาพการจัดการเรียนรู้ของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.6.5 เค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางเบื้องต้นของรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้มาจากการสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

1.6.6 รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง วิธีการสอนในห้องเรียนตามปกติโดยอาจารย์เป็นผู้บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาเรียงตามลำดับ ตามแผนการสอนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

1.6.7 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยมีวิธีการเรียนการสอนภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิด และหลักการต่าง ๆ ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเห็นความหมายของสิ่งที่เรียนด้วยตนเองผ่านกิจกรรมทางสังคมด้วยกระบวนการลงมือทำของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์มาสร้างพื้นฐานในการตัดสินใจและส่งผลต่อการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนสอน โดยใช้ การจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ กำหนดขนาดของกลุ่ม การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม จัดเตรียมสถานที่ให้เหมาะสม จัดสาระการเรียนรู้หรือชิ้นงานใช้ในการเรียนรู้

2. ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ได้ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ จุดประกายความคิด สะกิดให้ค้นคว้า นำเข้าสู่การปฏิบัติ จัดองค์ความรู้ และนำเสนอควบคู่การประเมิน ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนสอน โดยใช้การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Instruction) มีกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงาน โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดโครงการงาน หรือชิ้นงาน ด้วยตนเอง ผู้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน เพื่อพัฒนากระบวนการคิด และการประเมินตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยมีขั้นตอน ประกอบด้วย การวางแผน การสร้าง และกระบวนการ

3. ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านสื่อการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นนอกชั้นเรียน เช่น การเรียนผ่าน Google Classroom และกิจกรรมในชั้นเรียนผู้เรียนจะทำกิจกรรมค้นคว้า โครงงานหรือกิจกรรมแก้ปัญหา ตามที่ผู้สอนมอบหมาย โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา เช่น การใช้ Apps Kahoot เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมถาม-ตอบ ใช้เวลาโดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที และกิจกรรมการเรียนรู้และการค้นคว้าอิสระหรือการทำโครงงาน การทดลอง ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนสอน

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีกระบวนการคิดริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยตรวจสอบความต้องการในการเรียน กำหนดเป้าหมายและสื่อการเรียน หาแหล่งความรู้ด้วยตนเอง ในที่ นี้ผู้เรียนเรียนผ่าน Google Classroom และมีการทำกิจกรรมตามที่รับมอบหมายโดยใช้เวลาประมาณ 15 นาทีในการเรียนรู้ และอาจได้รับการสนับสนุนจากผู้สอนหรือเพื่อนในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน การวางแผนการเรียน การสืบค้นแหล่งความรู้ และการประเมินผลตนเอง

5. การเรียนรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigations) หมายถึงการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้สอนจะเป็นคนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหัวข้อโครงการงานเอง และให้สมาชิกในกลุ่มเป็นผู้กำหนดภาระงาน ความรับผิดชอบในกลุ่ม และทำงานร่วมกัน โดยทั้งหมดนี้ใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง 45 นาที โดยประมาณ โดยมีขั้นตอน ประกอบด้วย กำหนดหัวข้อและจัดกลุ่มผู้เรียน วางแผนการทำงาน ดำเนินการค้นคว้า เตรียมการนำเสนอ นำเสนอ ประเมินผล

6. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Instruction) มีกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงาน โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดโครงการงาน หรือชิ้นงาน ด้วยตนเอง ประกอบด้วย กิจกรรมการวางแผนทำโครงการ การลงมือทำ สรุปลงที่เรียนรู้ และนำเสนอผลงาน

1.6.8 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการมีทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลิตความรู้และพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลิตภัณฑ์และกระบวนการโดยใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย ประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการใหม่ สร้างงานที่เป็นต้นแบบเพื่อสื่อถึงตัวตนหรือกลุ่ม ใช้โมเดลและการจำลองเพื่อสำรวจระบบและปัญหาที่ซับซ้อน หาแนวโน้มและคาดการณ์ความเป็นไปได้

2. การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถแสดงทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อวางแผนและวิจัย บริหารโครงการ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูล โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและแหล่งข้อมูลดิจิทัลที่เหมาะสม ประกอบด้วย กำหนดและนิยามปัญหาที่แท้จริงและคำถามสำคัญเพื่อค้นคว้า วางแผนและบริหารกิจกรรมเพื่อหาคำตอบหรือทำโครงการให้ลุล่วง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบ และ/หรือตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูล ใช้กระบวนการต่าง ๆ และแนวทางที่หลากหลายเพื่อสำรวจทางเลือกอื่น ๆ

3. การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน หมายถึง ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลเพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางไกลสำหรับตนเองและผู้อื่น ประกอบด้วย มีปฏิสัมพันธ์ ให้ความร่วมมือ เผยแพร่งานร่วมกับเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลอื่น ๆ โดยใช้สื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลต่าง ๆ สื่อสารข้อมูลและความคิดไปสู่ผู้รับจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อหลากหลายรูปแบบพัฒนาความเข้าใจทางวัฒนธรรมและจิตสำนึกต่อโลกด้วยการคลุกคลีกับผู้เรียนจากวัฒนธรรมอื่น

1.6.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม และการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด คือ จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) และวิเคราะห์ (Analyze)

1.6.10 รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หมายถึง โครงสร้างรายวิชา 055060617 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) 3(3-0-6) ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2554) คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6.11 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6.12 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หมายถึง การทำการประเมินระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) ทั้ง 3 ขั้นตอนเพื่อตรวจสอบแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ได้แก่ การทดลองเป็นแบบ One-to-One Evaluation, Small Group Evaluation และ Field Trial

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)
- 2.2 ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism)
- 2.3 ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 2.4 ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)
- 2.5 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design)
- 2.6 เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม
- 2.7 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Interview)
- 2.8 รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

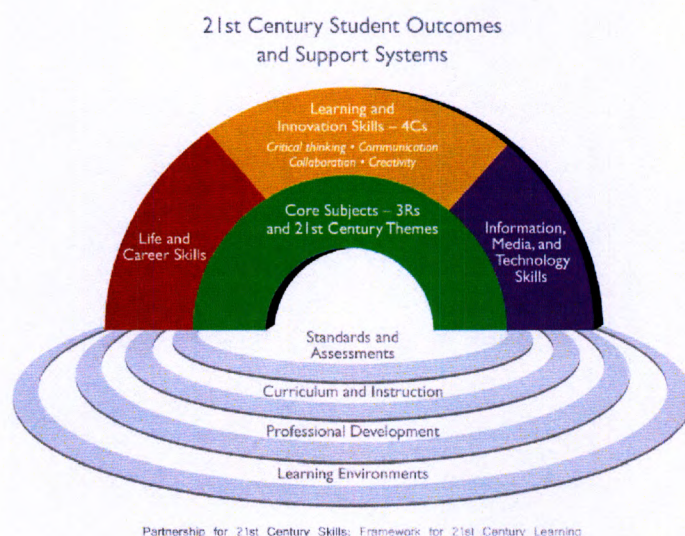
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

2.1.1 แนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ในปัจจุบันได้มีหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ได้ให้นิยามกรอบแนวความคิดสำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไว้อย่างมากมาย ได้แก่ ภาคิเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ห้องวิจัยการศึกษาเขตภาคกลางตอนเหนือ (NCREL) และกลุ่มเมทริ (Metiri Group) องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) และสภาผู้นำแห่งชาติเพื่อการศึกษา เสรีและสัญญาของอเมริกา (LEAP) (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์. 2556) ซึ่งจำแนกตามหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ได้ให้นิยามกรอบแนวความคิดสำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไว้ดังนี้

2.1.1.1 ภาคิเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) กรอบแนวคิดที่ผ่านกระบวนการวิจัยของภาคิเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวความคิดสำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

จากภาพที่ 2.1 เป็นกรอบแนวคิดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยสะท้อนความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ ของการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลก นั่นคือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย

(1) วิชาแกน (Core Subject) ได้กำหนดวิชาแกนไว้ดังนี้ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะการใช้ภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ หน้าที่พลเมือง การปกครอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

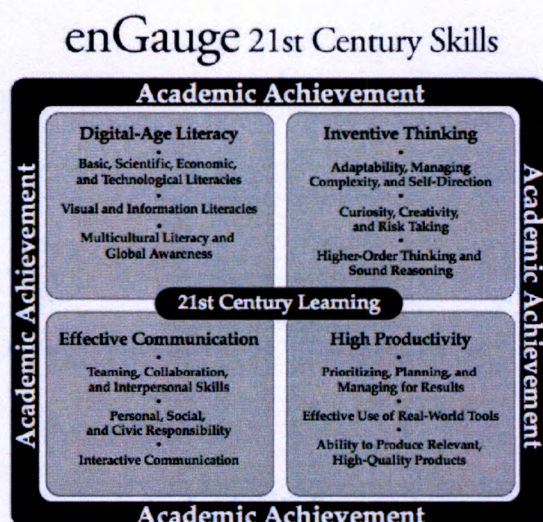
เศรษฐศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ และภูมิศาสตร์ โดยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาแกนหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

(2) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ

(3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมาก มาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ ปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ดังนี้ ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อและความรู้ด้านเทคโนโลยี

(4) ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ในการดำรงชีวิตและทำงาน ในยุคปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องพัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญ คือ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability) ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

2.1.1.2 ห้องวิจัยการศึกษาเขตภาคกลางตอนเหนือ (NCREL) และกลุ่มเมทิริ (Metiri Group) กรอบแนวคิดของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผ่านกระบวนการวิจัยโดย NCREL/Metiri Group โดยองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กรอบแนวความคิด enGauge สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.2 กรอบความคิด enGauge ของ NCREL/Metiri Group ได้เพิ่ม "ความรู้พื้นฐานเชิงทัศนภาพ" (Visual Literacy) เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางข้อมูลข่าวสารและรวม "ความอยากรู้" "ความกล้าเสี่ยง" และ "การจัดการความซับซ้อน" เน้น "การจัดลำดับความสำคัญ การวางแผน และการจัดการเพื่อมุ่งผลลัพธ์" และเห็นว่า "ความรู้พื้นฐานทางพหุวัฒนธรรม" (Multicultural Literacy) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ กรอบความคิด enGauge เน้นทักษะและความรู้ตามบริบทมากกว่า ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ความรู้พื้นฐานในยุคดิจิทัล (Digital-Age Literacy) ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และเทคโนโลยี ความรู้พื้นฐานเชิงทัศนภาพและข้อมูล ความรู้พื้นฐานทางพหุวัฒนธรรมและจิตสำนึกต่อโลก

(2) การคิดเชิงประดิษฐ์ (Inventive Thinking) ความสามารถในการปรับตัว การจัดการความซับซ้อน และความสามารถในการชี้นำตนเอง ความอยากรู้ ความสร้างสรรค์ และความกล้าเสี่ยง การคิดระดับสูงและการใช้เหตุผลที่ดี

(3) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) การทำงานเป็นทีม ความร่วมมือและทักษะด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบต่อตนเองต่อสังคม และความรับผิดชอบในฐานะพลเมือง การสื่อสารแบบโต้ตอบ

(4) การเพิ่มผลิตผลระดับสูง (High Productivity) การจัดลำดับความสำคัญ การวางแผน และการจัดการเพื่อมุ่งผลลัพธ์ การใช้เครื่องมือจริงอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพและเหมาะสม

2.1.1.3 องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ในปี 2005 องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ความสามารถประเภทต่างๆ ที่ OECD เสนอนั้น ให้ความสำคัญกับ "การใช้ภาษา สัญลักษณ์ และข้อความ" และ "การจัดการและแก้ไขความขัดแย้ง" นอกจากนั้นความสามารถเกี่ยวกับ "การปฏิบัติโดยอิสระ" ยังถูกจัดให้เป็นประเภทหลักในกรอบความคิดนี้ โดยได้รวม "แผนชีวิต" และ "การปกป้องและยืนยันสิทธิ ผลประโยชน์ ข้อจำกัด และความต้องการ" ไว้ด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับกรอบความคิดของภาคีฯ แล้ว กรอบความคิดของ OECD ให้ความสำคัญในเรื่องความคาบเกี่ยวของเนื้อหาหลักสูตรของศตวรรษที่ 20 น้อยกว่า และเน้นทักษะตามบริบทมากกว่า เช่นเดียวกับชุดทักษะของ NCREL/Metiri แต่กรอบความคิดของ OECD เน้นทักษะทางอารมณ์และจิตวิทยามากกว่า กรอบความคิดอื่นๆ ที่เสนอโดยองค์กรในสหรัฐอเมริกา

(1) ความสามารถประเภทที่ 1 : การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักใช้ภาษา สัญลักษณ์ และข้อความอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ความรู้และข้อมูลข่าวสารอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

(2) ความสามารถประเภทที่ 2 : ปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มที่หลากหลายมีสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ให้ความร่วมมือและทำงานเป็นทีม จัดการและแก้ไขความขัดแย้ง

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกระทรวงศึกษาธิการสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ความสามารถที่ 3 : การปฏิบัติโดยอิสระ คำนึงถึงภาพรวม วางแผนชีวิตและดำเนินตามโครงการส่วนตัวที่วางไว้ ปกป้องและยืนยันสิทธิ ผลประโยชน์

2.1.1.4 สถาผู้นำแห่งชาติเพื่อการศึกษาเสรีและสัญญาของอเมริกา (LEAP)

(1) ความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมมนุษย์ และโลกทางกายภาพและโลกธรรมชาติ ซึ่งได้แก่การศึกษาในเรื่อง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภาษา และศิลปะ โดยเน้นการศึกษาเพื่อตอบคำถามสำคัญ ร่วมสมัย และการศึกษาที่ยั่งยืน

(2) ทักษะทางปัญญาและเชิงปฏิบัติ ได้แก่ การตั้งคำถามและการวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงสร้างสรรค์ การสื่อสารด้วยการเขียนและการพูด ความรู้พื้นฐานในเรื่องปริมาณ ความรู้พื้นฐานในข้อมูลข่าวสาร การทำงานเป็นทีมและการแก้ไขปัญหาโดยฝึกปฏิบัติ ในลักษณะที่ความท้าทายของปัญหาโครงการและมาตรฐานการปฏิบัติประเมินผลเพิ่มขึ้น

(3) ความรับผิดชอบส่วนตัวและต่อสังคม ซึ่งได้แก่ ความรู้และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมือง ในระดับท้องถิ่นและระดับโลก ความรู้และความสามารถระหว่างวัฒนธรรม การใช้เหตุผลทางจริยธรรมและลงมือปฏิบัติ พื้นฐานและทักษะสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยยึดมั่นกับการมีส่วนร่วมในชุมชนที่หลากหลายและความท้าทายในโลกจริง

(4) การเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งได้แก่ การสังเคราะห์และความสำเร็จขั้นสูงในการศึกษาทั่วไปและเฉพาะทาง โดยอาศัยผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และความรับผิดชอบ ในสภาพแวดล้อมใหม่และปัญหาที่ซับซ้อน

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้สรุปเป็นตารางกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยจำแนกตามหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ได้ตามตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยจำแนกตามองค์กรต่างๆ

กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	P21	NCREL/Metiri Group	OECD	LEAP
วิชาแกนหลัก	✓	✓		
จิตสำนึกต่อโลก	✓	✓	✓	
ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน ด้านเศรษฐกิจ ด้านธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ	✓			
ความรู้พื้นฐานด้านความเป็นพลเมือง	✓	✓	✓	✓
ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพอนามัย	✓			
ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม	✓			
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	P21	NCREL/Metiri Group	OECD	LEAP
ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓
ทักษะชีวิตและการทำงาน	✓	✓	✓	✓
ระบบสนับสนุนการศึกษาของศตวรรษที่ 21	✓			
ความรู้พื้นฐานเชิงทัศนากา	✓	✓		
ความรู้พื้นฐานทางพหุวัฒนธรรม		✓		
ความรู้พื้นฐานในยุคดิจิทัล	✓	✓	✓	✓
การคิดเชิงประดิษฐ์	✓	✓		✓
การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓
การเพิ่มผลิตผลระดับสูง		✓		✓
การจัดการและแก้ไขความขัดแย้ง		✓		✓
การปฏิบัติโดยอิสระ			✓	
ทักษะทางอารมณ์และจิตวิทยา			✓	
ความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมมนุษย์		✓	✓	
ทักษะทางปัญญาและเชิงปฏิบัติ		✓	✓	
ความรับผิดชอบส่วนตัวและต่อสังคม	✓	✓	✓	✓
การเรียนรู้แบบบูรณาการ	✓		✓	

จากตารางที่ 2.1 พบว่าข้อมูลดังกล่าวเป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ประกอบด้วย ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) รวมถึงทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy)

2.1.2 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

การมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมจะได้รับการยอมรับมากขึ้นเป็นสิ่งที่กำหนดขอบเขตของนักเรียนผู้ซึ่งมีทักษะไว้สำหรับการใช้ชีวิตและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในศตวรรษที่ 21 ทักษะด้านนี้มุ่งเน้นไปที่ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเตรียมนักเรียนสำหรับอนาคต ดังนี้

2.1.2.1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creatively and Innovation) ประกอบด้วย การคิดสร้างสรรค์ (Think Creativity) โดยใช้เทคนิคของการสร้างสรรค์ทางความคิดที่เปิดกว้าง เช่น การระดมสมอง สร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่และเสริมสร้างคุณค่าทางความคิดและสติปัญญา มีความละเอียดรอบคอบต่อการคิดวิเคราะห์และประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนางานในเชิงสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ (Work Creativity with Others) โดย มุ่งพัฒนา เน้นปฏิบัติและสื่อสารแนวคิดใหม่ๆไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่ส่งผลต่อระบบการทำงาน เป็นผู้นำในการสร้างสรรค์งาน รวมทั้งมีความรู้และเข้าใจในสภาพการณ์ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือเป็นข้อจำกัด โดยพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสภาพการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นนั้นได้ สามารถสร้างวิกฤติให้เป็นโอกาสส่งผลต่อการเรียนรู้ และเข้าใจถึงวิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ต้องใช้เวลาและสามารถเอาข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานได้อย่างต่อเนื่อง และการนำเอานวัตกรรมมาสู่การปฏิบัติ (Implement Innovations) โดย ปฏิบัติเชิงสร้างสรรค์ให้เกิดคุณประโยชน์ต่อการปรับใช้และพัฒนาจากผลแห่งนวัตกรรมที่นำมาใช้

2.1.2.2 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของการใช้เหตุผล (Reason Effectively) ใช้รูปแบบที่ชัดเจนในเชิงเหตุผลทั้งในเชิงนิรนัย (Inductive) และอุปนัย (Deductive) ได้เหมาะสมตามสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น การใช้วิธีคิดเชิงระบบ (Use Systems Thinking) สามารถคิดวิเคราะห์จากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ได้อย่างเป็นองค์รวมทั้งหมดและเป็นระบบครบวงจรในวิธีคิดหรือกระบวนการคิดนั้น ประสิทธิภาพในการตัดสินใจ (Make Judgments and Decisions) โดย สร้างประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ เพื่อสร้างการยอมรับและความน่าเชื่อถือ สามารถวิเคราะห์และประเมินในเชิงทักษะได้อย่างต่อเนื่อง สังเคราะห์และเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลรวมทั้งทฤษฎีที่เกิดขึ้นตีความหมายและให้ข้อสรุปที่ตั้งบนฐานแห่งการวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด สะท้อนผลได้อย่างมีวิจารณญาณ บนพื้นฐานแห่งประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้ และการแก้ไขปัญหา (Solve Problems) โดยแก้ไขปัญหาที่มีความแตกต่างได้ทั้งปัญหาซ้ำซากและปัญหาที่อุบัติขึ้นใหม่ในหลากหลายเทคนิควิธีการสามารถกำหนดเป็นประเด็นคำถามสำคัญที่จะนำไปสร้างเป็นจุดเน้นในการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่เหมาะสมและดีที่สุด

2.1.2.3 การสื่อสารและการมีส่วนร่วม (Communication and Collaboration) ประกอบด้วย การสื่อสารได้ชัดเจนมีประสิทธิภาพ (Communication Clearly) โดย สร้างความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมายทั้งการพูด การเขียน หรือการใช้ทักษะอื่นๆในทางอวัจนภาษา (Non-verbal) ในรูปแบบต่างๆ มีประสิทธิภาพทางการรับฟังที่สามารถสร้างทักษะสำหรับการถอดรหัสความหมาย การสรุปเป็นความรู้ สร้างคุณค่า ทักษะคิด และเกิดความสนใจใฝ่รู้ ใช้การสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการกำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะทั้งการรายงาน การสอน การสร้างแรงจูงใจ ใช้สื่อเทคโนโลยี หลากหลายและรู้วิธีการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพท่ามกลาง สภาพแวดล้อมหรือบริบทที่ต่างกัน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborate with Others) โดย มีความสามารถในการเป็นผู้นำในการทำงานและเกิดการยอมรับในทีมงานมีกิจกรรมการทำงานที่สร้างความรับผิดชอบและก่อให้เกิดความสุขในการทำงานเพื่อให้บรรลุผลตามที่มุ่งหวัง สร้างการมีส่วนร่วม ในความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน และแต่ละคนมองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นหมู่คณะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ในส่วนของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ที่กล่าวถึงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและครอบคลุมที่จะช่วยให้ นักเรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความซับซ้อน มากยิ่งขึ้นในศตวรรษที่ 21

2.1.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กระบวนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย

2.1.3.1 กระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ เป็นแนวคิดหรือความเชื่อที่สนับสนุน ให้คนเราปฏิบัติสิ่งต่างๆด้วยตนเองตามความสนใจ ตามความถนัดและศักยภาพ ด้วยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีลักษณะดังนี้

(1) การเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-based Learning) การเรียนรู้แบบนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เนื้อหา สาระ การฝึกปฏิบัติจริง ฝึกฝนทักษะทางสังคม ทักษะชีวิต ทักษะวิชาชีพการพัฒนาทักษะการคิดขั้น สูง โดยสถาบันการศึกษามักร่วมมือกับแหล่งงานในชุมชน รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดเนื้อหากิจกรรม และวิธีการประเมิน

(2) การเรียนรู้ผ่านโครงงาน (Project-based Learning) การเรียนรู้ด้วย โครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะ ของการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้ (teacher) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide) ทำหน้าที่ออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา เพื่อให้โครงการสำเร็จ ลุล่วง ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยโครงงาน สิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วย PBL นอกจาก ความรู้ (knowledge) หรือวิธีการหาความรู้ (searching) ยังรวมถึงทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) ทักษะชีวิตและประกอบอาชีพ (Life and Career skills) ทักษะ ด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) การ ออกแบบโครงงานที่ดีจะกระตุ้นให้เกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและผู้เรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา (critical thinking & problem solving) ทักษะการสื่อสาร (communicating) และทักษะการสร้างความร่วมมือ(collaboration) ประโยชน์ที่ได้สำหรับผู้สอน นอกจากจะพัฒนาคุณภาพด้านวิชาชีพแล้ว ยังเป็นการสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียนด้วย

2.1.3.2 กระบวนการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ เพราะการสื่อสารเป็น กระบวนการส่งหรือถ่ายทอดเรื่องราว ข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ เหตุการณ์ ต่าง ๆ จากผู้สอนยังไป ผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ดังนี้

(1) การฝึกทักษะในการฟัง โดยใช้เทคนิค สนทนาสนทนา(Dialogue) เป็นการฝึกทักษะการฟังอย่างลึกซึ้งซึ่งทำให้รู้จักตนเองมากขึ้น ฝึกการเป็นผู้ฟังที่ดี ฟังผู้อื่นพูดอย่างตั้งใจ ฟัง ให้มาก พูดให้น้อยลง ไม่พูดแทรกขณะอีกฝ่ายกำลังพูด ทำให้ฟังและได้ยินมากขึ้น เป็นกระบวนการ เรียนรู้ที่สามารถนำมาปรับใช้ในการทำงานหรือการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี

(2) การฝึกทักษะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค Communities of Practice ซึ่งเป็นการดึงความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลออกมา เพื่อแลกเปลี่ยนและทำให้เกิดการเรียนรู้

(3) การฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม เรียนรู้แบบกลุ่ม ปฏิบัติงานกลุ่ม เป็น วิธีสอนที่ครอบคลุมหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหา หรือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด หรือความสนใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงาน ร่วมกันตามวิธีแห่งประชาธิปไตย

(4) การฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีเพื่อวิจัย จัดระบบ ประเมิน และสื่อสารสารสนเทศ ใช้เครื่องมือสื่อสาร เชื่อมโยงเครือข่าย (คอมพิวเตอร์ เครื่อง เล่นมีเดีย ฯลฯ) และ social network อย่างถูกต้อง เหมาะสม เพื่อเข้าถึง (access) จัดการ (manage) ผสมผสาน (integrate) ประเมิน (evaluate) และสร้าง(create) สารสนเทศ เพื่อทำหน้าที่ ในเศรษฐกิจฐานความรู้ปฏิบัติตามคุณธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ

2.1.3.3 การเรียนรู้แบบขั้นบันได(Independent Study : IS) กระบวนการจัดการ เรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลตามที่คาดหวังนั้น มีหลากหลายวิธี กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ ขั้นบันได 5 ขั้นก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ ที่ผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม บริบทและธรรมชาติของวิชา โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีขั้นตอน ดังนี้

(1) ขั้น L1 การตั้งประเด็นคำถาม/สมมติฐาน (Learning to Question) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์

(2) ขั้น L2 การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Learning to Search) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือจากการปฏิบัติทดลอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ชั้น L3 การสรุปองค์ความรู้ (Learning to Construct) เป็นฝึกการนำความรู้และสารสนเทศหรือข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย การทดลอง มาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้

(4) ชั้น L4 การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Learning to Communicate) เป็นการฝึกให้นำเสนอความรู้และสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจ

(5) ชั้น L5 การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Learning to Serve) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในบริบทรอบตัวและบริบทโลกตามวุฒิภาวะที่เหมาะสม โดยจะนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสร้างกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล เป้าหมายการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การสร้างพื้นฐาน ความรู้และทักษะสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ลักษณะของการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนี้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบลักษณะของการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher-directed)	ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered)
สอน	แลกเปลี่ยนเรียนรู้
ความรู้	ทักษะ
เนื้อหา	กระบวนการ
ทักษะพื้นฐาน	ทักษะประยุกต์
ข้อความจริงและหลักการ	คำถามและปัญหา
ทฤษฎี	ปฏิบัติ
หลักสูตร	โครงการ
ช่วงเวลา	ความต้องการ
เหมือนกันทั้งห้อง (One-size-fits-all)	เหมาะสมรายบุคคล (Personalized)
แข่งขัน	ร่วมมือ
ห้องเรียน	ชุมชนทั่วโลก
ตามตำรา	ใช้เว็บ
สอบความรู้	ทดสอบการเรียนรู้
เรียนเพื่อเรียน	เรียนเพื่อชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

2.2.1 แนวคิดแบบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism)

แนวคิดแบบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Lev Semanovick Vygotsky มีรากฐานมาจาก ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Cognitive Constructivism) ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการพัฒนาของ Piaget ที่เชื่อว่า ผู้เรียนเป็นผู้กระทำและเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเอง และ Social Constructivism ทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น

แนวคิดแบบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Lev Semanovick Vygotsky เป็นการที่บุคคลเกิดการเรียนรู้ภายในตนเองเป็นผลมาจากการเรียนรู้จากสังคมและวัฒนธรรม และบุคคลสามารถสร้างความคิดของตนเองขึ้นมาใหม่ได้จากสภาพแวดล้อมวัฒนธรรมเดิม ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานในสถานะสังคม

นุชลี อุปกัย (2556) กล่าวถึง แนวคิดแบบ Social Constructivism เชื่อว่าการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกลไกทางวัฒนธรรมมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้และการพัฒนาความคิดของบุคคล การที่บุคคลได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมทางสังคมที่หลากหลายกับผู้อื่น ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในตนเอง โดยการสร้างแนวคิดและความรู้เกี่ยวกับโลกใช้ชีวิตอยู่ขึ้นมาใหม่ตามแนวคิดของแต่ละคน

Bruning, et al. (1999) อ้างใน สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2556:210) กล่าวถึง แนวคิดแบบ Social Constructivism เชื่อว่า ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสถานะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น

สรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานในสถานะสังคมการเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ โดยเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในการสร้างความรู้

2.2.2 คุณลักษณะของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเห็นความหมายของสิ่งที่เรียนด้วยตนเองผ่านกิจกรรมทางสังคม โดยแนวคิดแบบ Social Constructivism ของ Lev Semanovick Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานในสถานะสังคม (Social Context) (นุชลี อุปกัย. 2556; สุรางค์ ไคว้ตระกูล. 2556) ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1 ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนแต่ละคนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันรวมทั้งอาจแตกต่างกับแนวทางของผู้สอน

2.2.2.2 ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการสร้างความรู้ใหม่ และผู้เรียนแต่ละคน มีความรู้และประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกัน

2.2.2.3 การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การมีประสบการณ์ตรง และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันของผู้เรียนมีส่วนช่วยในการสร้างความรู้ใหม่

2.2.2.4 ผู้สอนมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ตั้งคำถามที่ท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ และให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน

สรุปได้ว่า คุณลักษณะของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเกิดจากที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสภาพแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมมาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2.2.3 กระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากการรวบรวมแนวคิดในการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ดังนี้

2.2.3.1 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้มุมมองที่หลากหลายในการนำเสนอความคิด

2.2.3.2 ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของตนเองหรือจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเกิดจากการทำความเข้าใจกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2.2.3.3 ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ฝึกฝน ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนของผู้เรียนจากจัดบริบทของการเรียน

2.2.3.4 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญ ในการสร้างความรู้และกำกับการเรียนรู้ของตนเอง

2.2.3.5 ผู้สอนจัดสถานการณ์การเรียนรู้ สภาพแวดล้อม ทักษะเนื้อหาและงานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง

2.2.3.6 ผู้สอนส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน

2.2.3.7 ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาความรู้อย่างอิสระวางแผนและการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง

2.2.3.8 ผู้สอนสนับสนุน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้งานที่ซับซ้อน และส่งเสริมทักษะและความรู้ที่จำเป็นจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2.2.3.9 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันของความรู้ในเรื่องที่เรียน

2.2.3.10 วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้อ่านชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้อ่านชิ้นงาน (Constructionism) ของศาสตราจารย์ Seymour Paper ใช้แนวคิดพื้นฐานเดียวกันกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กล่าวถึง การที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง ด้วยการนำเสนอเพื่อสร้างประสบการณ์ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และเปลี่ยนกรอบความคิดของครูจากเดิม ซึ่งเน้นการสอนไปเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียน ได้ร่วมเรียนรู้เป็นอิสระในการเรียนโดยพึ่งพาตนเอง (Paper. 1980)

2.3.1 หลักการสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้อ่านชิ้นงาน

2.3.1.1 หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอกการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาและเมื่อพิจารณาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนโดยปกติที่เกิดขึ้นในห้องเรียนนั้น

2.3.1.2 หลักการที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย(Many Choice) และเรียนรู้ด้วยความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ส่วนครูเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก

2.3.1.3 หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ การสอนตามทฤษฎี Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลกถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1.4 หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือการรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่างๆด้วยตนเองเป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่นเมื่อผู้เรียน "เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร"

2.3.2 การบวนการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้อ่านชิ้นงาน

2.3.2.1 เชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน

2.3.2.2 ให้ออกาสผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจ การสนับสนุนอย่างพอเพียงและเหมาะสมจากครูซึ่งได้รับการฝึกฝนให้มีความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.3 เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

2.3.2.4 ให้เวลาทำโครงการอย่างต่อเนื่อง

2.3.2.5 เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและผลงานของตนเองให้คนอื่น ๆ รับทราบและร่วมพิจารณาให้ข้อเสนอแนะนั้น เป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ให้อยอมรับในความแตกต่างทางความคิด

2.4 ห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom)

"ห้องเรียนกลับทาง" หรือ "Flipped Classroom" (Bergmann & Aaron. 2012) เป็นรูปแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ถูกคิดค้นขึ้นจากประสบการณ์การสอนในชั้นเรียนของ Bergmann & Sams (2012) ซึ่งทั้งสองเป็นครูวิชาเคมีของโรงเรียน Woodland Park High School รัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่ครูทั้งสองท่านนี้พบว่า การเรียนของนักเรียนหลายคนไม่สามารถเข้ามาเรียนในชั้นเรียนได้ตามเวลาอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ประการ เช่น นักเรียนบางคนเป็นนักกีฬาต้องขาดเรียนไปเล่นกีฬาหรือไปทำกิจกรรมเป็นที่เป็นตัวแทนของโรงเรียน นักเรียนที่ต้องทำงานนอกเวลา โดยต้องการช่วยนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนในชั้นเรียนไม่ทัน หรือนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าในเนื้อหาวิชาที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจอย่างมากจนไม่สามารถทำความเข้าใจได้ทั้งหมดในชั่วโมงเรียน แนวคิดห้องเรียนกลับทางของ Jonathan และ Aaron จึงเริ่มขึ้นและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2.4.1 ห้องเรียนกลับทาง

รูปแบบห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) เป็นวิธีการที่ครอบคลุมการใช้งานและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อยกระดับการเรียนรู้ในห้องเรียนต่างๆ ของครูเพื่อให้ครูสามารถใช้เวลามากขึ้นในการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนแทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งวิธีการที่ถูกใช้เป็นส่วนใหญ่มักจะทำการสอนโดยใช้วิดีโอที่ถูกสร้างขึ้นโดยครู ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้นอกเวลาเรียน Bergmann & Sams (2012) เรียกว่าห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) เพราะกระบวนการเรียนและการบ้านทั้งหมดจะ “พลิกกลับ” สิ่งที่เคยเป็นกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การจดบันทึก (Lecture) จะถูกทำที่บ้านผ่านทางวิดีโอที่ครูสร้างขึ้นและสิ่งที่เคยต้องทำที่บ้าน (งานต่างๆ ได้รับมอบหมาย) จะนำมาทำในชั้นเรียน ซึ่ง Jonathan และ Aaron ได้อธิบายว่า ต้องฝึกวิธีดูวิดีโอที่บ้านอย่างให้ได้ผลดี ให้แก่เด็ก เริ่มตั้งแต่แนะนำให้ขจัดสิ่งรบกวนสมาธิ ได้แก่ ปิดเครื่องมือสื่อสาร (โทรศัพท์/แท็บเล็ต) และสิ่งรบกวนอื่นๆ แนะนำให้เด็กรู้จักหยุดวิดีโอ หรือดูบางตอนซ้ำ บอกเด็กว่า โดยการดูวิดีโอ เด็กสามารถ “หยุด” และ “กรอกกลับ” ครูได้ แนะนำให้กดปุ่มหยุด เพื่อจดบันทึกประเด็นที่สำคัญ คำถาม หรือส่วนที่ไม่เข้าใจ การการจดบันทึก (lecture) ในนำไปให้ศึกษาวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกแบบ Cornell ในชั้นเรียนใช้เวลาสั้นๆ ทบทวนวิธีทัศน์ และตอบคำถามสิ่งที่ไม่เข้าใจหลังดูวิธีทัศน์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขความเข้าใจผิดของนักเรียนบางคน หรือถ้าเด็กทั้งชั้นเข้าใจผิดก็แสดงว่าวิธีทัศน์มีข้อบกพร่อง ครูจะได้แก้ไขปรับปรุงวิธีทัศน์ใหม่ หลังจากนั้น ครูมอบงานให้ทำ โดยอาจเป็นการทำการทดลอง หรือเป็นกิจกรรมค้นคว้า โครงการหรือกิจกรรมแก้ปัญหา หรือการทดสอบตามปกติ จะมีหลายกิจกรรมข้างต้น ซึ่งยังคงให้คะแนนจากการทดสอบ สามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบห้องเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนกลับทาง ดังตารางที่ 2.3 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบห้องเรียนแบบเดิมกับห้องเรียนกลับทางของ Jonathan Bergmann and Aaron Sams (2012)

ห้องเรียนแบบเดิม		ห้องเรียนกลับทาง	
กิจกรรม	นาที	กิจกรรม	นาที
กิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้	5	กิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้	5
ทบทวน/เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด การบ้านก่อนหน้า	20	ถาม-ตอบ เกี่ยวกับวิธีทัศน์	10
บรรยายเนื้อหาของรายวิชา	30-45	กิจกรรมการเรียนรู้และการค้นคว้า อิสระ หรือการทำโครงการ การทดลอง	75
กิจกรรมการเรียนรู้และการค้นคว้า อิสระ หรือการทำโครงการ การ ทดลอง	20-35		

จากตารางที่ 2.3 บทบาทของครูเปลี่ยนไปจากเดิมครูไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป ครูได้มีบทบาทใหม่ซึ่งสำคัญอย่างมากในการเป็นผู้นำทางหรือผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศในการเรียนให้หน้าเรียน เวลาของครูจะถูกใช้ไปกับการปฏิสัมพันธ์สองทางกับนักเรียนทำให้นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนในชั้นเรียนไม่ทัน หรือนักเรียนที่เรียนรู้ได้เข้าได้รับการเอาใจใส่ ครูจะไม่ยืนอยู่หน้ากระดานที่หน้าชั้นอีกต่อไป แต่จะเดินไปเดินมาในชั้น เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาการเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในห้องเรียน เกี่ยวกับการเรียนจะมีมากขึ้น นักเรียนที่สามารถเข้าใจในบทเรียน จะสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้และการค้นคว้าอิสระ หรือการทำโครงการ การทดลอง จะช่วยอธิบายให้แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้

2.4.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง

Flipped Learning Network (FLN) (2014) กล่าวถึง วิธีการห้องเรียนกลับทางเป็นวิธีการที่ช่วยให้ครูที่จะมีวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ที่หลากหลายในห้องเรียน เป็นวิธีการเรียนการสอนซึ่งสลับเปลี่ยนการเรียนการสอนโดยตรงจากการเรียนรู้แบบกลุ่มเป็นเพื่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้แบบกลุ่มจะถูกเปลี่ยนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ซึ่งผู้สอนจะทำหน้าที่แนะนำการศึกษา แนวคิดและการมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) สภาพแวดล้อมที่มีความยืดหยุ่น (Flexible Environment) การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางช่วยให้มีความหลากหลายของรูปแบบการเรียนรู้ นักวิชาการการศึกษาควรจัดการเรียนการสอนเพื่อรองรับการทำงานเป็นกลุ่มหรือการค้นคว้าอิสระ โดยสร้างพื้นที่หรือขอบเขตการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น ในการที่จะให้ผู้เรียนเลือกเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้ได้

2) วัฒนธรรมการเรียนรู้ (Learning Culture) การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางเป็นวิธีการที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เป็นการสร้างโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการสร้างการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในลักษณะที่มีความหมายเฉพาะตัว

3) เนื้อหาที่สำคัญ (Intentional Content) การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ความเข้าใจ จากเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นมา โดยที่ผู้สอนต้องตรวจสอบเนื้อหาหรือบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนที่เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ กลยุทธ์การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับระดับชั้นเรียนและบทเรียน

4) ผู้สอนระดับมืออาชีพ (Professional Educator) บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางเป็นสิ่งสำคัญ ในชั้นเรียนผู้สอนต้องสังเกตผู้เรียนและให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำ และต้องประเมินการทำงานหรือการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน ผู้สอนระดับมืออาชีพจะสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติของผู้สอนที่มีความเชื่อมต่อกับส่วนอื่นๆในการปรับปรุงการเรียนการสอนของผู้สอน การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางจึงจะเกิดขึ้นได้

Andrew Miller (2012) กล่าวถึง แนวทางปฏิบัติสำหรับวิธีการห้องเรียนกลับทาง

1) ความจำเป็นต้องรู้ (Need to Know) เป็นสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียน "จำเป็นต้องรู้" ในเนื้อหาบทเรียน ไม่ใช่เพียง "เพราะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการทดสอบ" หรือ "เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนจบการศึกษา

2) การมีส่วนร่วมของรูปแบบการสอน (Engaging Models) วิธีที่ดีที่สุดเพื่อสร้าง "จำเป็นต้องรู้" คือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ตามโครงการ (PBL) การเรียนรู้จากเกมส์ (GBL) โดยการทำความเข้าใจการออกแบบหารูปแบบที่มีประสิทธิภาพที่จะจัดตั้งในห้องเรียนเป็นหลักของรูปแบบที่แรกและจากนั้นใช้วิธีการห้องเรียนกลับทางเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

3) เทคโนโลยี (Technology) เทคโนโลยีเป็นแค่ส่วนหนึ่งในการสนับสนุนในวิธีการห้องเรียนกลับทาง ช่องว่างด้านเทคโนโลยีที่มีอยู่ที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิธีการห้องเรียนกลับทาง ได้หรือไม่ ขึ้นอยู่มุมมองของผู้สอนในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้งาน การขาดเทคโนโลยีเข้ามาสนับสนุนไม่ได้หมายความว่าวิธีการห้องเรียนกลับทางจะไม่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การสะท้อนกลับ (Reflection) ผู้สอนต้องสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้สะท้อนให้เห็นถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

5) เวลาและสถานที่ (Time and Place) ผู้สอนต้องคำนึงถึงเวลาและสถานที่การเรียนรู้จะเกิดขึ้น

Jon Bergmann, Jerry Overmyer and Brett Wilie (2011) กล่าวถึง วิธีการห้องเรียนกลับทาง เป็นการผสมผสานวิธีการเรียนการสอนหลากหลายวิธี ซึ่งมืองค์ประกอบ ดังนี้

1) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเห็นความหมายของสิ่งที่เรียนด้วยตนเองผ่านกิจกรรมทางสังคม

2) การจัดการเรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery Learning) หมายถึง การเรียนรู้แบบรู้จริง เชื่อว่าการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ กับเวลาที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ ได้เพิ่มเติมแนวคิดว่าการเรียนรู้ในเรื่องใดๆ ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ หากผู้เรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้และการสอนที่หลากหลายแตกต่างกันออกไปตามความต้องการของแต่ละบุคคล

3) การจัดการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction) การจัดการเรียนการสอนทางตรงเป็นการดำเนินการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ข้อมูล ความรู้ ข้อเท็จจริง หรือวิธีการ กระบวนการต่างๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยการถ่ายทอดข้อมูลเหล่านั้นอย่างตรงไปตรงมา

จากกรอบแนวคิดองค์ประกอบของการเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง ขององค์กรหรือบุคคลทางการศึกษา สรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทางขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียนที่จะนำมาใช้กับผู้เรียน กิจกรรมที่จะเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง จึงกล่าวได้ว่าเป็นการผสมผสานวิธีการเรียนการสอนหลากหลายวิธี เพื่อที่จะให้เหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ

2.4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง

การเรียนการสอนด้วยวิธีการห้องเรียนกลับทาง เป็นการนำวิธีการสอนแบบดั้งเดิมออกสู่การเรียนภายนอกห้องเรียนที่มีการใช้เทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตมาเสริมเพื่อการเรียนรู้สาระสำคัญของบทเรียน (Bergmann & Aaron. 2012) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) สร้างพอดคาสต์ (Podcast) โดยมีสาระสำคัญของบทเรียน
- 2) เผยแพร่พอดคาสต์บทเรียนสำหรับการเรียนรู้ ผ่านทางสื่อมีเดียในรูปแบบต่างๆ
- 3) นักเรียนรับข้อมูลพอดคาสต์บทเรียนสำหรับการเรียนรู้ผ่านทางสื่อมีเดียในรูปแบบต่างๆ พร้อมทั้งบันทึกประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน เพื่อสอบถามผู้สอนในคาบเรียน
- 4) ผู้สอนมีกิจกรรมทบทวนบทเรียน
- 5) ผู้สอนและนักเรียนถาม-ตอบ เกี่ยวกับพอดคาสต์ในบทเรียนสำหรับการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอน/กิจกรรมอิสระ/การทำการทดลอง
- 7) ผู้สอนประเมินผลผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ

2.4.4 วิธีดำเนินการห้องเรียนกลับทาง

Jonathan และ Aaron (2009) กล่าวไว้ถึงวิธีดำเนินการห้องเรียนกลับทาง ก่อนที่จะนำวิดีโอทัศน์มาใช้ในการเรียนที่บ้านสำหรับนักเรียน ให้ไตร่ตรองให้รอบคอบเกี่ยวกับการนำวิดีโอทัศน์มาใช้ว่าจะใช้ของครูผู้สอนอื่น หรือสร้างวิดีโอทัศน์ขึ้นมาใช้เอง และไม่ควรถามนักเรียนดูวิดีโอทัศน์จากแหล่งอื่นแต่ควรส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าวิดีโอทัศน์จากแหล่งอื่นด้วย

2.4.4.1 อุปกรณ์การสร้างวิดีโอทัศน์ด้วยตนเอง ครูผู้สอนสามารถสร้างวิดีโอทัศน์ในราคาไม่แพงได้ด้วยตนเอง โดยใช้อุปกรณ์ ดังต่อไปนี้ Screen casting Software โปรแกรมสำหรับบันทึกภาพวิดีโอทัศน์ความเคลื่อนไหวต่างๆ บนจอภาพ เช่น Screenr Camstudio Camtasia เป็นต้น ปากกา สไตลัสสำหรับใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันเพื่อประกอบการบรรยายหรือวาดภาพ ประกอบไมโครโฟนสำหรับบันทึกเสียง กล้องเว็บแคมหรือกล้องวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ โปรแกรมบันทึกเสียง

2.4.4.2 การสร้างวิดีโอทัศน์ ครูผู้สอนต้องดำเนินการวางแผนบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นสิ่งแรกและตัดสินใจเลือกใช้สร้างวิดีโอทัศน์หรือนำสื่อมีเดียอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วนำมาปรับใช้ให้เป็นเครื่องมือการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน จากนั้นบันทึกวิดีโอทัศน์ โดยใช้ อุปกรณ์การสร้างวิดีโอทัศน์ ตรวจสอบความถูกต้องของวิดีโอทัศน์ที่สร้างขึ้น ทำการแก้ไขวิดีโอทัศน์ เพื่อให้ได้วิดีโอทัศน์ที่มีความสมบูรณ์ สุดท้ายเผยแพร่วิดีโอทัศน์ในรูปแบบของออนไลน์หรือออฟไลน์ในรูปแบบออนไลน์ครูสามารถนำวิดีโอทัศน์ที่สร้างขึ้นไปแขวนไว้ที่เว็บไซต์โฮสติ้งออนไลน์ฟรีหรือเว็บไซต์ส่วนตัวของครูเอง สำหรับรูปแบบออฟไลน์ครูสามารถทำสำเนาในรูปแบบดีวีดีสำหรับนักเรียนโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าถึงวิดีโอทัศน์ได้ เป็นการแก้ปัญหากรณีที่มีความแตกต่างกันในการเข้าถึงเทคโนโลยี

2.4.4.3 การสร้างวิดีโอทัศน์ให้มีความน่าสนใจ วิดีโอทัศน์ต้องกระชับได้ใจความสำคัญ ด้วยการให้บริการที่มีขอบเขตของการให้บริการเว็บไซต์โฮสติ้งออนไลน์ฟรีทางอินเทอร์เน็ตใน เราควรจะใช้เวลา 10 -15 นาที ในการบอกเล่าเรื่องราวเนื้อหาที่จะสอน เสียงของผู้บรรยายต้องมีความน่าสนใจ ชัดเจนในการบรรยาย ควรสร้างวิดีโอทัศน์ร่วมกับครูผู้สอน หรือเพิ่มอารมณ์ความสนุกสนานลงในวิดีโอแต่ต้องไม่มากเกินไป และต้องไม่เสียเวลาสำหรับนักเรียน ใส่เฉพาะที่สำคัญที่เกี่ยวกับบทเรียนลงในวิดีโอทัศน์ เพิ่มคำอธิบายประกอบ เพิ่มคำบรรยายภาพ วิดีโอทัศน์ควรมีเคลื่อนไหว เช่น การซูมเข้าออก และควรให้ลิขสิทธิ์แก่แหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบในวิดีโอทัศน์

2.5 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design)

2.5.1 ระบบการเรียนการสอน (Instructional System: IS)

2.5.1.1 ระบบการเรียนการสอน เป็นการนำแนวคิดในการใช้กระบวนการของวิธีการเชิงระบบ (System Approach) เข้ามาใช้ในส่วนของการศึกษา เนื่องจากวิธีการเชิงระบบ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบการปฏิบัติงานหรือเป็นกระบวนการที่ใช้ตรวจสอบโครงสร้าง และการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานโดยรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ทรัพยากรและปัญหาต่างๆ และพัฒนาวิธีการเพื่อนำไปแก้ปัญหา จัดดำเนินการประเมินผลที่ได้และปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลงานหรือผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุด

สรุปได้ว่า ระบบการเรียนการสอน หมายถึง การจัดการองค์ประกอบหรือสิ่งต่างๆ ของการเรียนการสอนที่เป็นองค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์กัน ให้เป็นระเบียบซึ่งช่วยให้การดำเนินงานต่างๆ บรรลุผลตามเป้าหมาย

2.5.1.2 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวพันกันและกัน ส่วนที่สำคัญคือ กระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียน ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

(1) ยูเนสโก (UNESCO) ได้เสนอรูปแบบขององค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ โดยมีองค์ประกอบ 6 ส่วน คือ

1.1 องค์ประกอบของการสอนจะประกอบด้วย ผู้สอน ผู้เรียน สื่อ การเรียนการสอนวิธีสอนซึ่งทำงานประสานสัมพันธ์กัน อันจะเป็นพาหะหรือแนวทางผสมกลมกลืนกับเนื้อหาวิชา

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน จะต้องมื่อการเรียนการสอนและแหล่งที่มาของสื่อการเรียนการสอนเหล่านั้น

1.3 ผู้สอนต้องหาแนวทาง แนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด

1.4 การเสริมกำลังใจ การจูงใจแก่ผู้เรียน นับว่ามีอิทธิพลต่อการที่จะเสริมสร้างความสนใจให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ

1.5 การประเมินผล ผลที่ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพโดยการประเมินทั้งระบบ เพื่อดูว่าผลที่ได้นั้นเป็นอย่างไร เป็นการนำข้อมูล ข้อเท็จจริงมาเปรียบเทียบกับประสิทธิผลของระบบเพื่อการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

1.6 ผลที่ได้รับทั้งประเมิน เพื่อประเมินผลในการปรับปรุงและเปรียบเทียบกับการลงทุนในทางการศึกษาว่าเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ได้แก่ ตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต

2.1 ตัวป้อน (Input) หรือ ปัจจัยนำเข้าระบบ คือ ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่นำเข้าสู่ระบบ ประกอบด้วย

ผู้สอน หรือครู เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณลักษณะหลายประการ ได้แก่ คุณลักษณะด้านพุทธิพิสัย เช่น ความรู้ความสามารถ ความรู้จำแนกเป็นความรู้ในเนื้อหาสาระที่สอน ความรู้ในเทคนิคการสอน ต่างความตั้งใจในการสอน ฯลฯ

ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบการเรียนการสอน ซึ่งจะบรรลุผลสำเร็จได้ย่อมขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนหลายประการ เช่น ความถนัด ความรู้พื้นฐานเดิมความพร้อมความสนใจและความพากเพียรในการเรียนทักษะในการเรียนรู้ ฯลฯ

หลักสูตร หลักสูตรเป็นองค์ประกอบหลักที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หลักสูตรประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการคือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน (รวมวิธีสอนและสื่อการเรียนการสอน) และการประเมินผล

สิ่งอำนวยความสะดวก อาจเรียกอีกอย่างว่า "สิ่งแวดล้อมการเรียน" เช่น ห้องเรียนสถานที่เรียน ซึ่งประกอบด้วยโต๊ะ เก้าอี้ แสงสว่าง ฯลฯ รวมถึงอุปกรณ์การเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย Network

2.2 กระบวนการ (Process) ในระบบการเรียนการสอน คือ การดำเนินการสอนซึ่งเป็นการนำเอาตัวป้อนเป็นวัตถุดิบในระบบมาดำเนินการเพื่อให้เกิดผลผลิตตามที่ต้องการ ในการดำเนินการสอนอาจมีกิจกรรมต่าง ๆ หลายกิจกรรม ได้แก่ การตรวจสอบและเสริมพื้นฐานการสร้างความพร้อมในการเรียน การใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ และอาจใช้กิจกรรมการตรวจสอบและเสริมพื้นฐาน เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้สอนรู้จักผู้เรียนและได้ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ยังขาดพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียน ให้ได้มีพื้นฐานที่พร้อมที่จะเรียนโดยไม่มีปัญหาใด ๆ การสร้างความพร้อมในการเรียน เมื่อเริ่มชั่วโมงเรียน โดยทั่วไปแล้ว จะมีผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมที่จะเรียน เช่น พูดคุยกัน คิดถึงเรื่องอื่น ๆ ฯลฯ ถ้าผู้สอนเริ่มบรรยายไปเรื่อย ๆ อาจไม่ได้ผลตามที่ต้องการ โดยเฉพาะในช่วงต้นชั่วโมงนั้นจึงควรดึงความสนใจของผู้เรียนให้เข้าสู่การเรียนโดยเร็ว ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น ใช้คำถามใช้สื่อสตัททัศน์อุปกรณ์ช่วยเร้าความสนใจ หรือยกเรื่องที่เกี่ยวข้องมาเล่าให้นักเรียนฟัง ในการสร้างความพร้อมไม่ควรใช้เวลามากเกินไป น่าจะใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที และทำทุกครั้งที่สอน เมื่อพบว่าผู้เรียนยังไม่พร้อมผลผลิต (Output)

2.3 ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดขึ้นในระบบซึ่งเป็นเป้าหมายปลายทางของระบบ สำหรับระบบการเรียนการสอนผลผลิตที่ต้องการก็คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปในทางที่พึงประสงค์ เป็นการพัฒนาที่ดีในด้าน พุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะพิสัย (Psychomotor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การติดตามผล ประเมินผล และปรับปรุง เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดในระบบโดยพิจารณาผลผลิตว่าได้ผลเป็นไปตามที่มุ่งหวังไว้หรือไม่มีจุดบกพร่องในส่วนใดที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงบ้าง

(3) ทิศนา แคมมณี (2555) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการจัดองค์ประกอบของระบบในกรอบความคิดของตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ และนำเสนอผังของระบบในรูปแบบของระบบที่สมบูรณ์ เป็นแนวคิดที่ใช้ในการจัดการสิ่งต่างๆ ให้เป็นระเบียบเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ต้องอาศัยความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งนั้น และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นให้ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ โดยระบบควรประกอบไปด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 5 ส่วน

3.1 ตัวป้อน (Input) คือ องค์ประกอบต่างๆ ของระบบนั้น หรืออีกนัยหนึ่งก็คือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น องค์ประกอบต่างๆ ของระบบใดระบบหนึ่งจะมีจำนวนและความสำคัญมากน้อยเพียงใด มักขึ้นอยู่กับความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

3.2 กระบวนการ (Process) คือ การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของระบบให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการบรรลุเป้าหมาย ระบบใดระบบหนึ่งอาจมีองค์ประกอบเหมือนกัน แต่อาจมีลักษณะของการจัดวางความสัมพันธ์แตกต่างกันได้ แล้วแต่ความคิด ความรู้ และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

3.3 ผลผลิต (Product) คือ ผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินงาน หากผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ แสดงว่า ระบบนั้นมีประสิทธิภาพ หากผลที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามที่คาดหวังแสดงว่าระบบนั้นยังมีจุดบกพร่อง ควรที่จะพิจารณาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการหรือตัวป้อนซึ่งเป็นเหตุให้เกิดผลนั้น

3.4 กลไกควบคุม (Control) คือ กลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบ กระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) คือ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับจุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับไปสู่การปรับปรุงกระบวนการและตัวป้อน ซึ่งสัมพันธ์กับผลผลิตและเป้าหมายนั้น

(4) องค์ประกอบของการออกแบบระบบการเรียนการสอน จากองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในทัศนะของนักการศึกษาที่ได้กล่าวไว้ สามารถจัดระบบหมวดหมู่ให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดระบบการทำงานและแนวคิดเรื่องระบบ ไว้ดังนี้

4.1 ปัจจัยนำเข้า(Input) องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าในระบบการเรียนการสอน ได้แก่ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตรและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

ผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบการสอนก่อนสอนต้องทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือทำความเข้าใจกับผู้เรียน ผู้สอนต้องทราบความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ความสามารถในการเข้าใจในสิ่งที่ครูสอนและมีความพยายามในการเรียนด้วย

ผู้สอน เป็นผู้ที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าคุณภาพการเรียนของผู้เรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพในการสอนของครูโดยตรง

หลักสูตร เป็นประสบการณ์ที่สถาบันการศึกษาจัดให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

สิ่งแวดล้อมทางการเรียน การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนไว้คือ การจัดเวลา การจัดห้องเรียน การเลือกแหล่งวิทยาการ

4.2 กระบวนการดำเนินการ (Process) เป็นการนำเอาตัวป้อน ซึ่งเป็นวัตถุดิบมาปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อให้เกิดผลผลิต (Output) ตามที่ต้องการ โดยการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้แก่

การเตรียมความพร้อม เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องการเรียนการสอนโดยการสร้างความสนใจ การประเมินสภาพหรือความรู้ของผู้เรียนก่อนสอน เพื่อจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ต่อเนื่องจากความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน

การให้เนื้อหาสาระใหม่ เป็นการให้ข้อมูลใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลวิธีการสอนและการใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

การสร้างเสริมทักษะ เป็นกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมาแล้วดียิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย

กิจกรรมการสนับสนุนเป็นกิจกรรมเพื่อย้ำให้เกิดความเข้าใจหรือสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ นอกจากนี้อาจจะมีภาระงานต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวสำหรับการเรียนการสอนที่จะมีขึ้นในครั้งต่อไป

4.3 การควบคุม เป็นวิธีการที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปมีประสิทธิภาพได้แก่การเสริมสร้างแรงเสริม การอธิบายซ้ำหรือสอนให้ช้าลงหรือถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีก็อาจจะผ่านขั้นตอนการสอนในเรื่องนั้นไปอย่างรวดเร็ว และยังรวมถึงการประเมินผลการเรียนก่อนที่จะสิ้นสุดการสอนด้วย

4.4 ผลผลิต (Output) เป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนในด้านความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะ และเจตคติในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4.5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) การวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากที่การเรียนการสอนได้ผ่านไปแล้ว ถ้าหากผลผลิตที่ได้จากการสอนต่ำกว่าจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้จำเป็นต้องวิเคราะห์หาจุดบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุงที่พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ปรับปรุงจุดมุ่งหมายของการสอน แก้ไขเนื้อหาสาระ ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าการจัดระบบการสอนเป็นผสมผสานกระบวนการการเรียนการสอนและการออกแบบการสอนที่อาศัยกระบวนการของการวางแผนอย่างมีระบบ ต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในการออกแบบการสอนหรือกำหนดแนวทางว่าจะทำอย่างไรที่จะให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและการออกแบบการควรเน้นถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วัดได้ รวมทั้งการระบุถึงแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้ประสานสัมพันธ์กันอย่างถึงที่สุดที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้

2.5.1.3 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design: ISD) หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ระบบการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ลักษณะของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยขั้นตอนการออกแบบระบบการเรียนการสอน สามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) กิดานันท์ มลิทอง (2540) ได้กล่าวถึง กระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ว่าเป็นกระบวนการที่มีการวางแผนอย่างมีระบบโดยการตรวจสอบปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนเพื่อหาทางแก้ปัญหาและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ และเป็นการนำเทคโนโลยีการสอนมาใช้จัดระบบการสอน โดยหลักพื้นฐาน 4 ประการ

1.1 ผู้เรียน ซึ่งการพิจารณาลักษณะของผู้เรียนจะช่วยเป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมการสอนที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ในการตั้งวัตถุประสงค์จะช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งใดบ้างในการสอนนั้น

1.3 วิธีการและกิจกรรมโดยการกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมี อะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้

1.4 การประเมิน โดยกำหนดวิธีการประเมินเพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้นั้นประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่

(2) Seels & Richey (1994:30-31) ได้กล่าวถึง การออกแบบระบบการเรียนการสอน คือ เป็นวิธีดำเนินการซึ่งถูกจัดขึ้นโดยรวมถึงขั้นตอนของของการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปปฏิบัติ และการประเมินการสอน คำว่า “การออกแบบ” มีความหมายทั้งในระดับมหัพภาคและระดับจุลภาค ในการที่จะอ้างถึงทั้งวิธีการระบบและขั้นตอนวิธีการในระบบ ขั้นตอนในแต่ละกระบวนการซึ่งเป็นรากฐานที่แยกออกจากกันหากในทางทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยรวมแล้วก็เช่นเดียวกับกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน กระบวนการ โดยรวม เช่น การวิเคราะห์เป็นกระบวนการของการกำหนดสิ่งที่จะได้เรียนรู้; การออกแบบเป็นกระบวนการของการระบุวิธีการที่จะได้รับการเรียนรู้ การพัฒนาเป็นกระบวนการของการเขียนและการผลิตสื่อการสอน, การนำไปปฏิบัติจริงโดยใช้วัสดุและกลยุทธ์ในบริบท และการประเมินเป็นกระบวนการของการกำหนดสาระของการเรียนการสอน การออกแบบระบบการเรียนการสอนโดยทั่วไปเป็น

วิธีดำเนินการแบบแนวตรงและซ้ำๆ ที่ซึ่งมันเป็นลักษณะของกระบวนการที่ทุกขั้นตอนจะต้องเสร็จสิ้น ในการที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบและถ่วงดุลซึ่งกันและกัน ในการออกแบบระบบการเรียนการสอน กระบวนการที่สำคัญเป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเชื่อมั่นในผลที่เกิดขึ้นที่เป็นไปตามกระบวนการ

(3) Dick Walter. et.al (2001:2-12) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนหรือการเรียนการสอนตามที่มีมาโดยการมีส่วนร่วมของ ผู้สอน ผู้เรียน และเนื้อหาวิชา โดยเนื้อหาวิชาที่เรียนรู้จะถูกถ่ายทอดโดยผู้สอนไปยังผู้เรียน แนวคิดร่วมสมัยของการเรียนการสอน คือ กระบวนการที่เป็นระบบที่ซึ่งทุกองค์ประกอบ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน วัสดุสื่อการสอน และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะใช้วิธีการเชิงระบบในการออกแบบระบบการเรียนการสอน สำหรับ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปปฏิบัติ และการประเมินการสอน จุดประสงค์ของระบบคือการนำมาเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ส่วนประกอบของระบบที่มี ผู้เรียน ผู้สอน วัสดุสื่อการสอนและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ส่วนประกอบเหล่านี้นำไปสู่ผลลัพธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์

สรุปได้ว่า การออกแบบระบบการเรียนการสอน เป็นกระบวนการหรือขั้นตอนในการพัฒนาการเรียนการสอนที่นำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดผลลัพธ์ตามที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยใช้วิธีการเชิงระบบเข้ามาช่วยในการออกแบบระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การออกแบบ การพัฒนา การนำไปปฏิบัติ และการประเมินการสอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน

2.5.2 รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model : IM) หมายถึง กระบวนการแบบแผนในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบอย่างสัมพันธ์กันและสอดคล้องกับ ทฤษฎี หลักการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนจะแสดงขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และ ผู้สอนต้องดำเนินการตามขั้นตอนในรูปแบบดังกล่าวเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของ รูปแบบการเรียนการสอนนั้น

รูปแบบการเรียนการสอนของนักการศึกษาทั้งหลายรูปแบบ ในงานวิจัยนี้ขอกกล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ดังนี้

2.5.2.1 รูปแบบการเรียนการสอน ADDIE Model

ADDIE Model เป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้ในการออกแบบและ พัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำ ข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด โดย ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของ ขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้น ได้แก่ Analysis Design Development Implementation และ Evaluation รูปแบบการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่งเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่นๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียนวัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวังปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยกำหนัดดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ประเมินความต้องการและผู้เรียน
- 1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย
- 1.3 ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำเสนอการเรียน
- 1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด
- 1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มีดังนี้ รายงานผลการประเมินความต้องการ (Needs Assessment Report) คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Profile) โครงร่างของเนื้อหา (Content Outline) ขั้นตอนการเรียนรู้ (Learning Hierarchy) วิธีการออกแบบ (Design Approach) ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specifications) กลยุทธ์การประเมินผล (Evaluation strategy) ตารางเวลาของโครงการ (Project Timetable) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

(2) การออกแบบ (D : Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงเนื้อหา ลำดับ วิธีการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยกำหนัดดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย
- 2.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน
- 2.3 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก
- 2.4 เขียนผังงานบทเรียน
- 2.5 เขียนบทดำเนินเรื่อง
- 2.6 สร้างบทเรียนต้นแบบ
- 2.7 เขียนข้อกำหนดสคริปต์
- 2.8 ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน
- 2.9 สร้างต้นแบบทดสอบวัดผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ มีดังนี้ วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objectives) เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบ (Design Document) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผล (Exercises and Performance Test) ต้นแบบของการเรียนการสอน (Instructional Archetypes) ผังงานบทเรียน (Lesson Flowcharts) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) บทเรียนต้นแบบ (Prototype) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

(3) การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อเป็น การลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วยการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เขียนบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์กัน
- 3.2 การสร้างสรรค์กราฟิก
- 3.3 การจัดเตรียมวัสดุประกอบบทเรียน
- 3.4 การดำเนินการก่อนการผลิต
- 3.5 ดำเนินการผลิต
- 3.6 การดำเนินการหลังการผลิต
- 3.7 การปรับปรุงตรวจทานสื่อมีเดีย
- 3.8 รวมสื่อและโปรแกรมทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียน

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนามี ดังนี้ วัสดุประกอบการเรียน (Adjunct Materials) ตัวบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบบทเรียน โปรแกรมการจัดการบทเรียน บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

(4) การทดลองใช้ (I : Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการทำงานต่างๆ ดังนี้

- 4.1 การลงทะเบียนเรียนและการบริหารจัดการบทเรียน
- 4.2 ความสมบูรณ์/การจัดซื้อของวัสดุประกอบบทเรียน
- 4.3 การปฐมนิเทศผู้เรียน
- 4.4 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน
- 4.5 การปรับหลักสูตร
- 4.6 การจัดตารางเวลาเรียนขององค์ประกอบที่เชื่อมโยงกัน
- 4.7 จัดสิ่งสนับสนุนของบทเรียน
- 4.8 สนับสนุนผู้ใช้งานและผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลองใช้ มีดังนี้ บัญชีรายชื่อชั้นเรียน (Class Roster) การเรียนการสอน (Instructional) แผนการสนับสนุน จากผู้สอน (Instructor's Facilitation Plan) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในชั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตร และฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

(5) การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 จัดทำเอกสารโครงการ
- 5.2 ทดสอบบทเรียน
- 5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้
- 5.4 ประเมินผลกระทบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล มีดังนี้ เอกสารโครงการ (Documentation) ได้แก่บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record Time Data) รายงานผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Trainees and Supervisors Report) และ ผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Course Review Question Results) เป็นต้น คุณภาพของบทเรียน (Quality) ได้แก่ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) และความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นต้น รายงานผลกระทบของบทเรียน (Impact Evaluation Report) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในชั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2.5.2.2 รูปแบบการเรียนการสอนของ Dick and Carey

Dick and Carey (2014: 6-9) ได้เสนอรูปแบบระบบการออกแบบการสอน โดยอธิบายถึง ผู้สอน ผู้เรียน วัสดุสื่อการสอน และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ โดยการใช้วิธีการเชิงระบบในการออกแบบระบบการเรียนการสอน สำหรับ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปปฏิบัติ และการประเมินการสอน สามารถจัดแบ่งกิจกรรมการออกแบบระบบการเรียนการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน คือ

(1) ประเมินความต้องการเพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียน (Assess Needs to Identify Goal(s)) ขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอนทางการศึกษา เป้าหมายของการเรียนการสอนอาจจะมาจากรายละเอียดของเป้าหมายของการเรียนที่มีอยู่ การประเมินความต้องการ จากประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์จากปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน จากบุคคลที่มีความเกี่ยวข้อง หรือจากความต้องการอื่นๆ ที่ต้องการการเรียนการสอนใหม่

(2) การวิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) หลังจากที่คุณได้ประเมินความต้องการเพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนแล้ว ต่อไปเป็นการกำหนดที่ละขั้นตอนว่าจะอะไรที่นักเรียนกระทำเมื่อพวกเขาดำเนินการตามเป้าหมาย ขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการ

การวิเคราะห์การเรียนการสอน คือการกำหนดสิ่งที่เป็น ทักษะ ความรู้ และทัศนคติ ที่เรียกว่า พฤติกรรมพื้นฐานก่อนการเรียนรู้ คือความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้สามารถเริ่มต้นการเรียนการสอนได้ แผนภาพจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการความสัมพันธ์ของทักษะที่ได้ระบุไว้

(3) วิเคราะห์ผู้เรียนและบริบท (Analyze Learners and Contexts)

นอกจากนี้ในการวิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนการสอน การวิเคราะห์แบบคู่ขนานของผู้เรียนและบริบท ที่ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้ทักษะและบริบทที่จะต้องใช้ ผู้เรียนมีทักษะในปัจจุบัน ความพึงพอใจ และทัศนคติที่มีความมุ่งมั่นพร้อมกับลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและการกำหนดทักษะที่ซึ่งในจะถูกนำมาใช้ ข้อมูลเหล่านี้สำคัญต่อการร่างรูปแบบ จำนวนขั้นตอนที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในรูปแบบโดยเฉพาะกลยุทธ์การเรียนการสอน

(4) เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Write Performance Objectives)

ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับวิเคราะห์การเรียนการสอนและการกำหนดพฤติกรรมพื้นฐานก่อนการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้กำหนดสิ่งที่เฉพาะเจาะจงว่าผู้เรียนจะสามารถที่จะทำอะไรเมื่อพวกเขาเสร็จสิ้นกระบวนการของการเรียนการสอน ข้อกำหนดเหล่านี้จะได้มาจากทักษะที่ระบุไว้ในการวิเคราะห์การเรียนการสอน จะระบุทักษะในการได้รับการเรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขที่ทักษะที่จะต้องดำเนินการและเกณฑ์ในการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ

(5) การพัฒนาเครื่องมือประเมิน (Develop Assessment Instruments)

ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ได้เขียนในพัฒนาการประเมินผลแบบคู่ขนานและวัดความสามารถของผู้เรียนที่จะดำเนินการในสิ่งที่ได้อธิบายไว้ในวัตถุประสงค์ ความสำคัญหลัก คือ ตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับชนิดของพฤติกรรมพื้นฐานก่อนการเรียนรู้ ที่อธิบายไว้ในวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสิ่งที่จำเป็นต้องใช้

(6) การพัฒนากลยุทธ์การสอน (Develop Instructional Strategy)

ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาก่อนหน้า 5 ขั้นตอน การกำหนดกลยุทธ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมายของวัตถุประสงค์ กลยุทธ์การสอนจะรวมถึง กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน การนำเสนอข้อมูล การปฏิบัติและข้อมูลเสนอแนะ การทดสอบ และการติดตามผลผ่านทางกิจกรรม กลยุทธ์จะขึ้นอยู่กับทฤษฎีทางการเรียนรู้ในปัจจุบันและผลการเรียนรู้การวิจัย ลักษณะของสื่อที่จะใช้ในการเรียนการสอน เนื้อหารายวิชาที่ใช้ในการสอน และลักษณะของผู้เรียนที่จะได้รับการเรียนการสอน คุณสมบัติเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการพัฒนาหรือเลือกวัสดุหรือการพัฒนากลยุทธ์สำหรับการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

(7) การพัฒนาเลือกวัสดุ/อุปกรณ์หรือสื่อที่ใช้ควบคู่กับการสอน (Develop and Select Instructional Materials)

ในขั้นตอนนี้เป็นการใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนในการผลิตการเรียนการสอน จะรวมถึง คู่มือการเรียน วัสดุการเรียนการสอนและการทดสอบ (เมื่อใช้วัสดุการเรียนการสอนจะรวมถึงทุกรูปแบบของการเรียนการสอน เช่น คู่มือการสอน หลักสูตรการสอน แผ่นใส วิดีโอเทป รูปแบบมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ที่ใช้และหน้าเว็บสำหรับการศึกษาทางไกล เป็นต้น) การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดสินใจที่จะพัฒนาจะขึ้นอยู่กับประเภทของการเรียนรู้ที่จะสอน ความสามารถในการใช้งานของวัสดุที่มีอยู่ และการพัฒนาหรือใช้งานแหล่งทรัพยากรให้สามารถใช้งานได้โดยเกิดประโยชน์ เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกจากวัสดุที่มีอยู่ในหมู่ที่จัดหาไว้ให้

(8) การออกแบบและประเมินการสอน (Design and Conduct the Formative Evaluation of Instruction) เป็นการประเมินผลการดำเนินการของกระบวนการออกแบบบทเรียนทั้งหมด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดีขึ้น ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ การประเมินผลแบบตัวต่อตัว (One-to-One Evaluation) การประเมินผลแบบกลุ่มย่อย (Small-Group Evaluation) การประเมินผลภาคสนาม (Field Evaluation)

(9) ปรับปรุงแผนการสอน (Revise Instruction) เป็นขั้นตอนสุดท้าย (และขั้นตอนแรกในการทำซ้ำ) ในการที่จะปรับการเรียนการสอน ข้อมูลจากการประเมินผลสรุปและตีความเพื่อพยายามที่จะระบุปัญหาโดยการที่ผู้เรียนจะได้รับผลลัพธ์วัตถุประสงค์และเกี่ยวข้องกับปัญหาเหล่านี้จะมีข้อบกพร่องในการเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง ปรับปรุงแผนการสอนแสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากการประเมินผลไม่ได้ใช้เพียงแค่การเรียนการสอนที่จะแก้ไขตัวเอง แต่จะใช้ในการทบทวนความถูกต้องของการวิเคราะห์การเรียนการสอนและการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของรายการและลักษณะของผู้เรียน มีความจำเป็นต้องทบทวนงบของวัตถุประสงค์การดำเนินงานและรายการทดสอบในแง่ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมกลยุทธ์การเรียนการสอนได้รับการทบทวนและในที่สุดทั้งหมดนี้รวมอยู่ในการแก้ไขการเรียนการสอนที่จะทำให้มันเป็นเครื่องมือการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

(10) ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation) แม้ว่าการประเมินผลสรุปคือการประเมินผลสูงสุดของประสิทธิภาพการเรียนการสอนนั้นโดยทั่วไปไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการออกแบบ มันเป็นการประเมินผลที่แท้จริงและ / หรือคุณค่าที่เกี่ยวข้องกันหรือคุณประโยชน์ของการเรียนการสอนและเกิดขึ้นหลังจากการเรียนการสอนได้รับการประเมินและปรับปรุงพอที่จะเป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากการประเมินผลปลายทางมักจะไม่ใช่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน แต่เกี่ยวข้องกับการประเมินอิสระได้ประเมินส่วนนี้จะไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนต่อการออกแบบการเรียนการสอน

2.5.2.3 รูปแบบการเรียนการสอนของ Gerlach and Ely

รูปแบบการเรียนการสอนของ Gerlach and Ely ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับผู้เรียนตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงระดับ K-12 ในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 แต่ก็ใช้ได้ผลดีสำหรับการศึกษาระดับสูงกว่า เนื่องจากรูปแบบนี้ได้พิจารณาการกำหนดเวลาและเนื้อหาด้วย ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) รายละเอียดของเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการพิจารณา รายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนทั้งหมดที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน

(2) รายละเอียดของวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives) เป็นการพิจารณารายละเอียดของวัตถุประสงค์ ซึ่งทั้งวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียนจะต้องมีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกัน อาจจะพิจารณาส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนหรืออาจจะพิจารณาพร้อม ๆ กัน ถ้ามี วัตถุประสงค์อยู่แล้ว ก็จะเป็นการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหาบทเรียนแต่ ถ้ายังขาดส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็จะต้องวิเคราะห์ขึ้นใหม่ เพื่อให้วัตถุประสงค์สัมพันธ์และสอดคล้องกับ เนื้อหาบทเรียน เพื่อจะได้นำไปใช้ในขั้นต่อไป ในส่วนนี้ Gerlach and Ely ได้แบ่งวัตถุประสงค์ ออกเป็น 2 ชนิด ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ระยะยาว (Long Range Objective) หมายถึง วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์ระยะสั้น (Short Range Objective) หมายถึง วัตถุประสงค์ เฉพาะ

(3) การประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน (Assessment of Entering Behaviors) หมายถึงกระบวนการประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้ผ่านตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่จะ ยอมรับได้ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการเรียนการสอน การ พิจารณาพฤติกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย การใช้บันทึกข้อมูลที่มีอยู่ (Use of Available Records) ได้แก่ หลักฐานทางการศึกษาวุฒิบัตร ประกาศนียบัตร และเอกสารอื่นๆ ที่อ้างอิงถึงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของผู้เรียน แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น (Teacher-designed Test) ได้แก่ แบบทดสอบ แบบประเมิน แบบสัมภาษณ์ หรือ แบบสอบถาม ที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อใช้ประเมินความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในประเด็นที่ต้องการ เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

(4) กำหนดกลยุทธ์และเทคนิคการสอน (Determination of Strategy and Techniques) เป็นการกำหนดกลยุทธ์ในการนำเสนอบทเรียน รวมทั้งใช้เทคนิค ต่าง ๆ ในการ นำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แบ่งออกได้ 2 วิธีการใหญ่ๆดังนี้

4.1 การบรรยาย (Expository Approach) เป็นวิธีการสอนแบบ ดั้งเดิมที่ผู้สอนมัก จะใช้ตำรา หนังสือ สื่อ และประสบการณ์เช่น นำเสนอกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่โดยการ บรรยายหรือการอภิปราย โดยใช้วิธีการบรรยายโดยตรงหรือใช้วีดิทัศน์ถ่ายทอดการบรรยายระยะไกล

4.2 วิธีการสืบเสาะแสวงหาความรู้ (Inquiry Approach) วิธีการนี้ บทบาทของผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยการใช้คำถาม หรือสร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เสาะแสวงหาคำตอบในการแก้ปัญหา โดยใช้ตำรา หนังสือ สื่อ หรือแหล่ง ความรู้อื่น ๆ ผู้เรียนจะต้องพยายามรวบรวมและจัดระบบข้อมูลด้วยตัวเอง (Active Participations) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

(5) การจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม (Organization of Students into Groups) เป็นการจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามขนาดที่เหมาะสม โดยการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็ก ๆ หรือโดยการบรรยายเป็นกลุ่มใหญ่หรือจัดเป็นรายบุคคลระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเท่านั้น ซึ่งควรพิจารณาวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียน และการจัดกลุ่มผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน

(6) การกำหนดเวลา (Allocation of Time) เป็นการกำหนดเวลาเรียนของบทเรียน โดยพิจารณาจากเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน การบริหาร ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะนำมาใช้ในการพิจารณาแบ่งเวลาและกำหนดเวลาเรียนให้เหมาะสม

(7) การกำหนดสถานที่เรียน (Allocation of Space) เป็นการจัดสถานที่เรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน และวิธีการเรียน ตามรูปแบบการสอนของ Gerlach and Ely ได้แบ่งขนาดของห้องเรียนออกได้ 3 ขนาด ดังนี้ ห้องเรียนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ห้องเรียนสำหรับผู้เรียนกลุ่มเล็ก ห้องเรียนสำหรับรายบุคคล

(8) การเลือกแหล่งข้อมูล (Selection of Resources) เป็นการเลือกแหล่งข้อมูลที่ใช้ใน บทเรียน ได้แก่ วัสดุการเรียน (Instructional Materials) และวัสดุสนับสนุนกิจกรรมการเรียน เช่น สื่อต่างๆ ทั้งที่มีอยู่และสื่อที่สร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ ประกอบด้วย วัสดุของจริง และบุคคล (Real Materials and People) วัสดุทัศนสำหรับฉาย (Visual Materials for Projection) วัสดุเสียง (Audio Materials) วัสดุสิ่งพิมพ์ (Printed Materials) วัสดุสำหรับแสดง (Display Materials)

(9) การประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation of Performance) ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน เป็นต้น เพื่อสรุปการประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

(10) การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) เป็นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินผลการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ผ่านมา รวมถึงการใช้บทเรียนทั่ว ๆ ไป หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ย้อนกลับไปปรับปรุง แก้ไขบทเรียนตั้ง แต่ขั้นตอนแรก เพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพดียิ่งขึ้นสามารถนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2.4 รูปแบบการเรียนการสอนของ Knirk and Gustafson

Knirk and Gustafson ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นในปี ค.ศ.1986 เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนใหญ่และ 11 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) การแยกแยะปัญหา (Identify Problems) เป็นขั้นตอนแรกของขั้นตอนของการกำหนดปัญหา (Problem Determination) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(2) ระดับทักษะก่อนการเรียนของผู้เรียน (Learner's Entry Level Skills) เป็นขั้นตอนที่สองของการกำหนดปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(3) เป้าหมายการเรียนรู้การสอน (Instructional Goals) ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบระบบการสอน จะทำการรวบรวมผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะดำเนินการพร้อม ๆ กับขั้นตอนที่ผ่านมาก็ได้

(4) การรวบรวมส่วนต่าง ๆ (Organize) ประกอบด้วย การวางแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาว การรวบรวมบุคลากรที่เกี่ยวข้องและหาช่องทางในการติดต่อสื่อสาร การประสานงานทางด้านงบประมาณและระยะเวลาของการพัฒนาบทเรียน การประเมินผล ได้แก่ บุคลากร การดำเนินการ และบทเรียน รายงานผล

(5) การพัฒนาวัตถุประสงค์ (Develop Objectives) เป็นขั้นตอนแรกของขั้นตอนของการออกแบบ (Design) เพื่อพัฒนาวัตถุประสงค์ของบทเรียน ตามรูปแบบการสอนของ Knirk and Gustafson กำหนดไว้ว่าวัตถุประสงค์ของบทเรียนมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและเจตพิสัย

(6) การระบุกลยุทธ์ (Specify Strategies) เป็นขั้นตอนที่สองของขั้นตอนของการออกแบบ เพื่อออกแบบกลยุทธ์ทางการเรียนรู้ของบทเรียน โดยพิจารณาจากเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ปัจจัยต่างๆ ที่ใช้พิจารณาในการระบุกลยุทธ์ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับบทเรียน กลยุทธ์ในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน การเรียนรู้ ความเข้าใจ และการติดต่อสื่อสาร

(7) การระบุสื่อ (Specify Media) ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

7.1 การพิจารณาคุณสมบัติของสื่อที่ใช้ ได้แก่ เสียง ภาพ โสตทัศนอุปกรณ์ การจำลองสถานการณ์และเกมการสอน เป็นต้น

7.2 การเลือกสื่อ โดยพิจารณาคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

(8) การเลือกพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน (Select Develop Materials) เป็นขั้นตอนแรกของขั้นตอนของการพัฒนา (Development) เพื่อเลือกวัสดุการเรียนการสอนจากสื่อหรือวัสดุที่มีอยู่แล้วหรือพัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียน

(9) การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ (Analyze Results) เป็นขั้นตอนที่สองของขั้นตอนของการพัฒนา เพื่อ ประเมินผลที่ได้จากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

9.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) ได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า การยอมรับของผู้เรียน และวิธีการนำส่งบทเรียน เป็นต้น

9.2 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เพื่อประเมินผู้เรียนหลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(10) การปรับปรุงวัสดุการเรียน (Revise Materials) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงวัสดุการเรียนให้เหมาะสมและมีคุณภาพยิ่งขึ้น

(11) การทดลองใช้ (Implement) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอนของ Knirk and Gustafson เพื่อทดลองใช้บทเรียนต้นแบบในการประเมินผล ซึ่งเป็นกระบวนการที่กระทำในหัวข้อที่ 9.1 หลังจากนั้นจึงนำผลไปรายงานต่อไป

2.5.2.5 รูปแบบการเรียนการสอนของ Jerrold Kemp

Kemp (2012) ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นในปี ค.ศ. 1990 ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งพิจารณาจากองค์ประกอบเกี่ยวกับการเรียนการสอนอย่างครบถ้วน สามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนได้เป็นอย่างดี รูปแบบการสอนของ Jerrold Kemp ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบการสอนหรือบทเรียนต่าง ๆ ต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนใหม่ ใน ปี ค.ศ.1994 เพื่อนำไปใช้ออกแบบบทเรียนที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย

(1) ระดับในสุด ประกอบด้วย 9 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 ปัญหาการเรียนการสอน (Instructional Problems) เป็นการกำหนดปัญหาการเรียนการสอน เพื่อนำไปพิจารณาออกแบบและพัฒนาบทเรียน

1.2 คุณสมบัติของผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เรียนที่จะเป็นผู้ใช้บทเรียนหรือระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

1.3 การวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์งานที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกในรูปของการกระทำที่ได้หรือสังเกตได้หลังจบบทเรียน

1.4 วัตถุประสงค์การเรียนการสอน (Instructional Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.5 การเรียงลำดับเนื้อหา (Content Sequencing) เป็นการกำหนดความสำคัญของเนื้อหาโดยเรียงลำดับตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้

1.6 กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategies) เป็นการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน เพื่อนำเสนอบทเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ Support Service

1.7 การนำส่งการเรียนการสอน (Instructional Delivery) เป็นการพิจารณาและเลือกวิธีการนำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียน ได้แก่ นำเสนอเป็นกลุ่มใหญ่กลุ่มเล็ก และนำเสนอเป็นรายบุคคล

1.8 เครื่องมือวัดผลการเรียนการสอน (Instructional Instruments) เป็นการออกแบบเครื่องมือวัดผล เพื่อใช้สำหรับประเมินผลผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้

1.9 แหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resources) เป็นการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอนจากแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ระดับที่สอง ประกอบด้วย ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Revision) และ Summative Evaluation ขั้นตอนการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) Confirmative Evaluation

(3) ระดับนอกสุด ประกอบด้วย การวางแผนการบริหารจัดการโครงการ การดำเนินงาน (Planning Implementation Project Management) สิ่งสนับสนุนบริการ (Support Services) การบริหารโครงการ (Project Management) และการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation)

2.5.2.6 รูปแบบการเรียนการสอนของ Hannafin and Peck

Hannafin and Peck ได้พัฒนารูปแบบการสอนขึ้นในปี ค.ศ. 1987 สำหรับออกแบบบทเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้

(1) การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) ได้แก่การประเมินความต้องการของผู้เรียนเพื่อการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความจำเป็นของการใช้บทเรียนเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการทำงานด้านเอกสารเป็นส่วนใหญ่ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการในขั้นต่อไป ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1.1 การกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียน

1.2 การระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 การกำหนดรูปแบบการนำส่งบทเรียน

1.4 การระบุข้อจำกัดในการใช้บทเรียน เช่น อายุผู้เรียน เวลา

คอมพิวเตอร์สมรรถนะที่จำเป็นของผู้เรียน และอื่น ๆ หลังจากประเมินความต้องการในขั้นต้นแรก จะต้องมีการประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision) ก่อนที่เข้าสู่ขั้นตอนของการออกแบบ (Design) ในขั้นที่สองต่อไป ซึ่งการประเมินความต้องการจะต้องมีความชัดเจน ประกอบด้วย ประเด็นการเรียนการสอนจะต้องมีความชัดเจน บทเรียนต้องมีความเหมือนกัน (Consistently) ทุก ๆ บทเรียน การออกแบบบทเรียนจะต้องมีเหตุผลและมีความเป็นมิตร (User-friendly) กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องง่ายต่อการติดตาม เนื้อหาบทเรียนที่นำเสนอ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ กราฟิก หรือเสียงก็ตาม จะต้องมีความหมาย การออกแบบ การกำหนดตำแหน่ง หน้าจอ สีหรือ อื่น ๆ จะต้องสอดคล้องกับบทเรียน

(2) การออกแบบ (Design) ได้แก่ การออกแบบบทเรียนตามผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการในขั้นต้นแรก โดยนำผลลัพธ์ที่ได้มาออกแบบบทเรียนตามกระบวนการเรียนรู้ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้จึงเป็นตัวบทเรียนต้นแบบที่พร้อมจะนำไปพัฒนาในขั้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การพัฒนาและการทดลองใช้ (Develop/Implement) ได้แก่ การพัฒนาเป็นบทเรียนเช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือระบบการสอน ตามแนวทางการออกแบบที่ได้จากขั้นตอนที่สอง หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

(4) การประเมินและสรุปผล (Evaluation and Revision) ได้แก่ การประเมินผลบทเรียนและสรุปผล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขบทเรียนในโอกาสต่อไป

จากการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบระบบการเรียนการสอน สามารถสรุปองค์ประกอบที่จะนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดกระบวนการของวิธีการเชิงระบบ (System Approach) ประกอบด้วย

(1) ตัวป้อน (Input) หรือ ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

(2) กระบวนการ (Process) ได้แก่ ระบบการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

(3) ผลผลิต (Output) ได้แก่ ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการเรียนรู้ว่าผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่

(4) การติดตามผลและปรับปรุง (Feedback) ได้แก่ การติดตามผล การวัดประเมินผล และปรับปรุง เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

จากรูปแบบของการออกแบบระบบการเรียนการสอนดังกล่าวมา พบว่าแต่ละรูปแบบมีความสอดคล้องกับแนวคิดกระบวนการของวิธีการเชิงระบบ ผู้วิจัยจึงได้สรุปแนวคิดเพื่อมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

Model	Watson (1981)	Dick and Carey (2014)	Gerlach and Ely (1980)	Knirk and Gustafson (1986)	Jerrold Kemp (2012)	Hannafin and Peck (1987)
Assess Needs and Audience	✓	✓		✓	✓	✓
Determine Overall Content and Goals	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Specify Authoring and Delivery Systems	✓					✓
Plan Overall Project Scope	✓					
Plan Overall Evaluation Strategies	✓					
Assess Needs to Identify Goals	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Conduct Instructional Analysis		✓		✓		
Analyze Learners and Contexts		✓			✓	
Specification of Objectives	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Identify Problems	✓	✓		✓	✓	
Learner's Entry Level		✓		✓		
Instructional Goals	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Organize				✓		
Instructional Problems	✓	✓		✓	✓	✓
Learner Characteristics	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Task Analysis		✓		✓	✓	
Instructional Objectives	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Needs Assessment	✓	✓		✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Model	Watson (1981)	Dick and Carey (2014)	Gerlach and Ely (1980)	Knirk and Gustafson (1986)	Jerrold Kemp (2012)	Hannafin and Peck (1987)
Instructional Objectives By Unit	✓	✓		✓		
Specify Instructional Interactions	✓		✓	✓	✓	
Graphical/Screen Design	✓					
Flowcharts	✓					
Storyboarding	✓					
Prototyping	✓					
Write Scripts Specifications	✓					
Format Screen Templates	✓					
Conduct Formative Reviews	✓	✓				
Write Performance Objectives	✓	✓	✓	✓	✓	
Develop Assessment Instruments	✓	✓			✓	
Specification of Content	✓		✓		✓	
Develop of Objectives	✓			✓		
Specify Strategies				✓	✓	
Specify Media				✓	✓	
Content Sequencing	✓		✓		✓	
Instructional Strategies				✓	✓	
Designing the message	✓			✓	✓	✓
Design	✓	✓	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Model	Watson (1981)	Dick and Carey (2014)	Gerlach and Ely (1980)	Knirk and Gustafson (1986)	Jerrold Kemp (2012)	Hannafin and Peck (1987)
Writing/Authoring interactions	✓					
Creating graphics	✓					
Preparing adjunct materials	✓	✓				
Conducting preproduction	✓	✓				
Conducting production	✓	✓	✓			
Conducting postproduction	✓	✓	✓	✓		
Mastering optical media	✓		✓			
Integrating optical media and code	✓					
Develop Instructional Strategy		✓		✓		
Develop and Select Instructional Materials				✓		
Assessment of Entering Behaviors			✓			
Select Develop Materials	✓	✓		✓		
Analyze Results				✓		
Revise Materials	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Development of Instruction	✓	✓		✓		✓
Develop/Implement	✓	✓	✓	✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Model	Watson (1981)	Dick and Carey (2014)	Gerlach and Ely (1980)	Knirk and Gustafson (1986)	Jerrold Kemp (2012)	Hannafin and Peck (1987)
Student enrollment & administration	✓					
Fulfillment/procurement of adjunct materials	✓	✓	✓			
Orientation to user interface/course	✓					
Instructor plans facilitation	✓		✓			
Syllabus adjustment	✓		✓			
Scheduling of synchronous elements	✓					
Facilitation of course	✓					
User/instructor support	✓					
Design and Conduct the Formative Evaluation of Instruction		✓				
Revise Instruction		✓			✓	✓
Determination of Strategy and Techniques	✓		✓			
Organization of Students into Groups			✓			
Allocation of Time	✓		✓			
Allocation of Space	✓		✓			
Selection of Resources	✓		✓			
Implement	✓	✓		✓	✓	✓
Implement		✓		✓	✓	✓
Develop/ Implement		✓		✓	✓	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

Model	Watson (1981)	Dick and Carey (2014)	Gerlach and Ely (1980)	Knirk and Gustafson (1986)	Jerrold Kemp (2012)	Hannafin and Peck (1987)
Documenting project	✓					
Testing	✓					
Validating	✓					
Conducting impact evaluation	✓	✓	✓		✓	✓
Design and Conduct Summative Evaluation	✓	✓	✓		✓	✓
Evaluation of Performance	✓	✓	✓		✓	✓
Evaluation Instruments	✓	✓	✓		✓	✓
Formative Evaluation	✓		✓		✓	✓
Summative Evaluation	✓	✓	✓		✓	✓
Evaluation and Revision	✓	✓	✓		✓	✓
Confirmative Evaluation					✓	
Planning					✓	
Project Management					✓	
Support Services					✓	

จากข้อมูลดังกล่าวในข้างต้นของตารางที่ 2.4 รูปแบบการเรียนการสอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์โดยประเมินค่ารูปแบบใดโดยเลือกกระบวนการที่มีการใช้งานมากที่สุดให้เหมาะสมต่อบริบทโดยเป็นกรอบแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบ ประกอบด้วย

(1) การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนสำหรับการประเมินความต้องการ สภาพปัญหา เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้มาจาก ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร สิ่งแวดล้อมการเรียน

- 1.1 การประเมินความต้องการ (Assess Needs to Identify Goals)
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ (Instructional Goals)
- 1.3 คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2) ทักษะก่อนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner's Entry Skills)
- 2.1 การออกแบบเป็นขั้นตอนสำหรับการสร้างกระบวนการในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการสอนต่าง ๆ ในรูปแบบการเรียนรู้
 - 2.2 การเขียนวัตถุประสงค์ดำเนินการ (Write Performance Objectives)
 - 2.3 การกำหนดปฏิสัมพันธ์การเรียนการสอน (Specify Instructional Interactions)
 - 2.4 การกำหนดเนื้อหาวิชา (Specification of Content)
 - 2.5 การออกแบบสาร (Designing the message)
- (3) การพัฒนาเป็นขั้นตอนสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ จากขั้นตอนการออกแบบ
- 3.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ (Development of Instruction)
 - 3.2 การพัฒนากลยุทธ์การสอน (Develop Instructional Strategy)
 - 3.3 การพัฒนาและเลือกใช้สื่อการสอน (Develop and Select Instructional Materials)
 - 3.4 การแก้ไขปรับปรุงสื่อการสอน (Revise Materials)
- (4) การทดลองใช้เป็นขั้นตอนสำหรับการทดสอบรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสามารถเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- 4.1 การจัดเตรียมความพร้อมของสื่อ (Facilitation of Adjunct Materials)
 - 4.2 การจัดเตรียมความพร้อมของการสอน (Facilitation of Instruction)
 - 4.3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ (Implementation of Instruction)
 - 4.4 การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ (Revise Instruction)
- (5) การประเมินผลเป็นขั้นตอนสำหรับการติดตามผลในการวัดประเมินผล และปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อให้รูปแบบการเรียนการสอนสามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1 การสร้างเครื่องมือวัดการประเมินผล (Conduct Evaluation Instruments) ได้แก่ การประเมินผลการปฏิบัติงาน (Evaluation of Performance) การประเมินผลก่อนเรียน (Formative Evaluation) การประเมินผลหลังเรียน (Summative Evaluation)
 - 5.2 การประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้จากรูปแบบการเรียนรู้
 - 5.3 การปรับปรุงเครื่องมือวัดการประเมินผล (Revision Evaluation Instruments)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.6.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom's Revised Taxonomy)

Bloom (1976) เป็นนักการศึกษาชาวอเมริกัน เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบ ความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนแน่นอน เพื่อให้ผู้สอนกำหนดและจัด กิจกรรมการเรียนรวมทั้งวัดประเมินผลได้ถูกต้อง และบรรลุได้แบ่งประเภทของพฤติกรรมโดยอาศัยทฤษฎี การเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้านคือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และ ด้านจิตใจ และนำหลักการนี้จำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเรียกว่า Taxonomy of Educational objectives

ในช่วง ปี 1990 Anderson & Krathwohl (2001) ได้ทำการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมาย ทางการศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและปรับปรุง โดยได้นำเสนอแนวคิดไว้ ในการปรับปรุง การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาโดย แอนดอร์สัน และ แครทวอห์ล ได้การปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ ทางการด้านพุทธิปัญญา ในสองประเด็น คือ การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิ ปัญญา และเพิ่มโครงสร้างจากมิติเดียวเป็นสองมิติ ดังนี้

2.6.1.1 การปรับเปลี่ยนลำดับขั้นและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา ยังคงมี 6 กระบวนการเหมือนเดิม แต่ 3 กระบวนการแรกเปลี่ยนชื่อเป็น จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) และประยุกต์ใช้ (Apply) ส่วนสามกระบวนการหลังเปลี่ยนชื่อที่มีลักษณะเป็นคำนามไปเป็นคำกริยา และ สลับที่กับระหว่างกระบวนการที่ 5 กับ 6 และสร้างสรรค์ (Create) เปลี่ยนชื่อมาจาก การสังเคราะห์ (Synthesis) แสดงดังตาราง 2.5

ตารางที่ 2.5 กระบวนการและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของบลูมแบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่

กระบวนการและคำศัพท์เดิม	กระบวนการและคำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remember)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understand)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Apply)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyze)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluate)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Create)

กระบวนการและคำศัพท์ใหม่อธิบายได้ดังนี้

(1) จำ (Remember) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ใน

หน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ จำได้ (Recognizing) และระลึกได้ (Recalling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูด ตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งได้ 7 ลักษณะ คือ ดีความ (Interpreting) ยกตัวอย่าง (Exemplifying) จำแนกประเภท (Classifying) สรุป (Summarizing) อนุมาน (Inferring) เปรียบเทียบ (Comparing) และอธิบาย (Explaining)

(3) ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ ดำเนินงาน (Executing) และใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

(4) วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างของส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ บอกความแตกต่าง (Differentiating) จัดโครงสร้าง (Organizing) และระบุคุณลักษณะ (Attributing)

(5) ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ ตรวจสอบ (Checking) และวิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

(6) สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ สร้าง (Generating) วางแผน (Planning) ผลิต (Producing)

2.6.1.2 เปลี่ยนโครงสร้างมิติเดียวเป็นสองมิติ Anderson & Krathwohl (2001) ได้เพิ่มโครงสร้างในมิติด้านความรู้ (Knowledge Dimension) เข้ามาในโครงสร้างของจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิปัญญา ทำให้โครงสร้างใหม่มีลักษณะเป็นสองมิติที่ประกอบด้วยมิติด้านกระบวนการพุทธิปัญญา และมิติด้านความรู้ และอธิบายความหมายของมิติด้านความรู้ที่เพิ่มเติมเข้ามาได้ดังนี้

(1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) หมายถึง ส่วนประกอบพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องรู้เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับสาขาวิชาที่เรียน หรือใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ (Knowledge of Terminology) ความรู้เฉพาะเกี่ยวกับรายละเอียดหรือส่วนประกอบ (Knowledge of Specific Details and Elements)

(2) ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบพื้นฐานภายใต้โครงสร้างขนาดใหญ่ที่มีการทำงานร่วมกัน แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งชั้นและจำแนกประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) ความรู้เกี่ยวกับหลักการและการสรุปอ้างอิง (Knowledge of Principles and Generalizations) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี โมเดล และโครงสร้าง (Knowledge of Theories, Models, and Structures)

2.6.1.3 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Procedural Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงาน เช่น วิธีการหาความรู้ด้วยการสืบสวนสอบสวน และหลักเกณฑ์ในการใช้ทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอน เทคนิค และวิธีการ แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ความรู้เกี่ยวกับทักษะและขั้นตอนในเนื้อหาเฉพาะ (Knowledge of Subject- Specific Skills and Algorithms) ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการในเนื้อหาเฉพาะ (Knowledge of Subject-Specific techniques and Methods) และความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ที่ใช้เป็นแนวทางในกำหนดระเบียบวิธีการทำงานที่เหมาะสม (Knowledge of Criteria for Determining When to Use Appropriate Procedures)

2.6.1.4 ความรู้เกี่ยวกับอภิปัญญา (Metacognitive Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจทั่วไป มีความตระหนัก และมีความรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธี (Strategic Knowledge) ความรู้เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในงานประกอบด้วยสถานการณ์ที่เหมาะสม ในการทำงานและรู้เงื่อนไขในการทำงาน (Knowledge About Cognitive Tasks, Including Appropriate Contextual and Conditional Knowledge) และความรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-knowledge)

2.6.2 เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)

กระบวนการตรวจสอบ การเรียนรู้และการพัฒนาการต่างๆ ของผู้เรียน ก็เพื่อนำผลการเรียนรู้ปรับปรุงการเรียนการสอน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินผลการเรียน การประเมินผล การเรียนต้องมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ให้ผลการประเมินถูกต้องตามสภาพความรู้ ผู้สอนต้องประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ (K) ด้านเจตคติ (A) และทักษะกระบวนการ (P) โดยใช้วิธีที่หลากหลาย ในการประเมินพฤติกรรมด้านความรู้ ใช้วิธีการเขียนตอบหรือการสัมภาษณ์ มีเครื่องมือเป็นแบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์ ส่วนพฤติกรรมด้านเจตคติ ใช้วิธีการสังเกต เขียนตอบละสัมภาษณ์ ส่วนเครื่องมือเป็นตารางประมาณค่า แบบวัด และแบบสัมภาษณ์ และ ทักษะกระบวนการ ใช้วิธีการปฏิบัติและวิธีการเขียนตอบ ส่วนเครื่องมือที่ใช้เป็นการประมาณค่า แบบวัดและแบบสัมภาษณ์ จะเห็นว่าในส่วนส่วนของการประเมินพฤติกรรมด้าน เจตคติและด้านทักษะกระบวนการที่ต้องประเมินคุณลักษณะของผู้เรียน คุณภาพของชิ้นงาน หรือคุณภาพของกระบวนการปฏิบัติจำต้องใช้เครื่องมือที่บ่งบอกคุณลักษณะของงานหรือกระบวนการเหล่านั้นได้ เครื่องมือต้องมีเกณฑ์ประเมิน (Rubric Score) ที่มีการกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน และมีระดับการให้คะแนนที่ชัดเจน ไม่ว่าผู้ประเมินจะเป็นใครก็ตามก็สามารถประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีความเชื่อมั่นและเชื่อถือได้ เกณฑ์การประเมินเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินคุณลักษณะของผู้เรียน คุณภาพชิ้นงานละคุณภาพของกระบวนการปฏิบัติงานได้ เกณฑ์การประเมินเป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเฉพาะชิ้นงานแต่ละชิ้นงาน

2.6.3 ความหมายของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)

ความหมายของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) เกณฑ์การประเมิน มาจากคำว่า Rubric Score หรือ Rubric + Score

คำว่า Rubric หมายถึง กฎเกณฑ์ เครื่องหมายชี้แนะ หรือข้อควรประพฤติปฏิบัติ

คำว่า Score แปลว่า คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อรวมคำสองคำเข้าด้วยกันเป็น Rubric Score หมายถึง กฎหรือเครื่องหมายหรือแนวทางในการให้คะแนนนั่นเอง ซึ่งในที่นี้ขอใช้คำว่า “เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)” ซึ่งคำดังกล่าว นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Grant Wiggins (2000) ได้ให้ความหมายว่า Rubric Score หมายถึง แนวทางในการให้คะแนนของการประเมินแบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการกำหนดกฎเกณฑ์ของการประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน มีการอธิบายคุณลักษณะของกระบวนการปฏิบัติงาน ณ จุดต่างๆ รวมทั้งสามารถระบุคุณภาพของการปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ ได้อีกด้วย

Norman Gronlund (1998) ได้ให้ความหมายว่า Rubric Score หมายถึง เป็นชุดของการอธิบายถึงคุณลักษณะของระดับคะแนนต่างๆ ของกระบวนการปฏิบัติงานที่ใช้สำหรับตัดสิน การปฏิบัติงานหรือชิ้นงาน

Peter McDaniel (1994) ได้ให้ความหมายว่า Rubric Score หมายถึง ลำดับของประเภทของชิ้นงานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ซึ่งประกอบไปด้วยระดับคุณภาพของกระบวนการที่อธิบายระดับของกระบวนการปฏิบัติสำหรับเป็นแนวทางในการประเมิน

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2545) ได้ให้ความหมายของ Rubric Score คือ เครื่องมือในการให้คะแนน ที่มีการระบุเกณฑ์การประเมินชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์

ราตรี นันทสุคนธ์(2557) ได้ให้ความหมายของ Rubric Score หมายถึง เครื่องมือที่ประกอบด้วยคุณลักษณะแต่ละระดับค่าคะแนนของชิ้นงาน หรือกระบวนการปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินชิ้นงานหรือกระบวนการปฏิบัติงานนั้นๆ

จากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของ เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ประเมินผลการเรียนเพื่ออธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ใช้การประเมินความสามารถในการปฏิบัติ กระบวนการของนักเรียน สามารถประเมินได้ตามสภาพจริง หรือไม่ตามสภาพจริง การประเมินจะขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ เพื่อให้การตัดสินใจสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน ผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพชิ้นงานของผู้เรียน เกณฑ์อาจจะอยู่ในเชิงคุณภาพหรือปริมาณ อาจจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือแบบตรวจสอบ (Checklist)

2.6.4 เหตุผลในการใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)

ในการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนของครูจำเป็นต้องสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดสอบทั้งพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการของผู้เรียน ดังนั้น เพื่อความเป็นปรนัยในการให้คะแนน เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) เป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีความเป็นปรนัย และทุกคนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการสร้างเครื่องมือและสามารถประเมินคุณภาพชิ้นงานหรือคุณภาพกระบวนการปฏิบัติของตนเองได้ จึงเห็นได้ว่า เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) มีความเกี่ยวข้องกับครูและนักเรียนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้กับทั้ง การสอนและการประเมิน ซึ่งสามารถใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ และช่วยครูสามารถตั้งความหวังกับการปฏิบัติงานของนักเรียนได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถแสดงให้เห็นนักเรียนเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ทำอย่างไรจึงจะปฏิบัติงานได้ตามความคาดหวังที่ตั้งไว้ผลที่เกิดขึ้นช่วยให้มีการพัฒนาหรือปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงานและการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่กันไป จึงสรุปได้ว่า การใช้เกณฑ์การประเมินจะช่วยให้ความหมายของคำว่าคุณภาพ ชัดเจนขึ้น ครูผู้สอนสามารถชี้แจงให้นักเรียนรู้ว่า ตนเองควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อจะได้ผลตามที่ตัวเองคาดหวัง

2.6.5 ประเภทเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.6.5.1 การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม (Holistic Rubric Score) เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาผลงานของผู้เรียนในภาพรวมว่า มีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ในระดับใดบ้าง และมีคะแนนชุดเดียวสำหรับงานชิ้นนั้น ซึ่งจะมีคำอธิบายคุณภาพของงานประกอบการให้คะแนนและตัดสินระดับคะแนนต่างๆ ได้ด้วย การให้คะแนนแบบภาพรวม มีวิธีพิจารณาหลายวิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 กำหนดตามระดับความผิดพลาด โดยพิจารณาจากความบกพร่องของคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด แล้วหักจากคะแนนสูงสุดที่ระดับ

วิธีที่ 2 กำหนดระดับของการยอมรับและคำอธิบาย

2.6.5.2 การกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบแยกองค์ประกอบ (Analytical Rubric Score) เป็นการกำหนดเกณฑ์โดยจำแนกสิ่งต่างๆ ที่ต้องการประเมินออกเป็นประเด็นๆ การให้คะแนนจะให้ตามระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นที่กำหนดไว้ แล้วนำคะแนนจากการประเมินประเด็นทั้งหมดมารวมกันอีกครั้งหนึ่ง

2.6.6 องค์ประกอบและขั้นตอนการสร้างของเกณฑ์การประเมิน

2.6.6.1 องค์ประกอบของเกณฑ์การประเมิน

- (1) ประเด็นที่ต้องการประเมิน (Criteria)
- (2) ระดับความสามารถที่ต้องการประเมิน (Performance Level) การบรรยายคุณภาพของความสามารถในแต่ละระดับ (Quality Description)

2.6.6.2 ขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การประเมิน ปัจจุบันนักการศึกษาได้ให้ความสนใจอย่างมากกับการสร้างเกณฑ์การประเมิน ทั้งนี้ เนื่องจากการวัดและประเมินผลกำลังเปลี่ยนแปลงสู่การประเมินตามสภาพจริงและการประเมินจะเน้นกระบวนการปฏิบัติมากขึ้น ครูจำเป็นต้องพัฒนาเกณฑ์การประเมินที่สะท้อนหลักสูตรและการสอนของแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้เกณฑ์การประเมินมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้มากขึ้น การออกแบบเกณฑ์การประเมินต้องพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- (1) ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ประเมินให้ชัดเจนว่าต้องการประเมินชิ้นงานอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1

(2) ขั้นที่ 2 กำหนดความหมายคุณลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่ต้องการประเมินตาม

ปฏิบัติงาน

(3) ขั้นที่ 3 กำหนดรายละเอียดของคุณลักษณะของชิ้นงานหรือกระบวนการ

(4) ขั้นที่ 4 ระบุระดับของคุณภาพ เช่น เป็นระดับ 3 คือ ดี พอใช้ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ หรือ 4 ระดับ เป็น ยอดเยี่ยม ดี ปานกลาง ควรปรับปรุง

(5) ขั้นที่ 5 กำหนดตัวอย่างชิ้นงานที่ดีและไม่ดี โดยการนำชิ้นงานต่างๆ มาเป็นตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นตัวอย่างชิ้นงานนั้นๆ และเขียนบรรยายลักษณะของชิ้นงานที่มีคุณภาพดีที่สุด และเขียนบรรยายลักษณะงานที่มีลักษณะต่ำที่สุด แล้วค่อยเขียนชิ้นงานที่มีลักษณะกลางๆ Weiner & Cohen (1997) ได้เสนอแนะการแบ่งระดับคุณภาพและการเขียนอธิบายงานแต่ละระดับ 4 ระดับ คือ ระดับ 4 มี (Yes) ระดับ 3 มี-แต่(Yes-but) ระดับ 2 ไม่มี-แต่(No-but) ระดับ 1 ไม่มี (No) โดยที่

ระดับ 4 มี (Yes) มีการให้รายละเอียดอย่างครบถ้วน

ระดับ 3 มี-แต่(Yes-but) มีการให้รายละเอียดแต่ขาดรายละเอียด

บางอย่าง

ระดับ 2 ไม่มี-แต่(No-but) ไม่มีการให้รายละเอียดอย่างเพียงพอ แต่มีการ

ให้รายละเอียดเพียงเล็กน้อย

ระดับ 1 ไม่มี (No) ไม่มีการให้รายละเอียด

(6) ขั้นที่ 6 ให้นักเรียนประเมินตัวเองและประเมินเพื่อน ขั้นนี้ให้นักเรียนผลิตชิ้นงาน ขณะปฏิบัติงานให้นักเรียนหยุดบางช่วงเพื่อให้ใช้เกณฑ์ประเมินชิ้นงานของตนเองและประเมินชิ้นงานของเพื่อน

(7) ขั้นที่ 7 แก้ปรับปรุง ขั้นนี้เป็นการแก้ไข ปรับปรุงชิ้นงานของตนเองตามข้อเสนอแนะที่ได้จากขั้นตอนที่ 6

(8) ขั้นที่ 8 ได้เกณฑ์ประเมิน เพื่อครูผู้สอนได้นำไปใช้ในการประเมินชิ้นงานของนักเรียนต่อไป

ดังนั้นการสร้างเกณฑ์การประเมินควรจะเริ่มต้นจากข้อเสนอแนะดังกล่าวแล้วค่อยพัฒนาไปเรื่อยๆ ก็จะได้เกณฑ์การประเมินที่มีคุณภาพทั้งความเที่ยงตรง(Validity) ความเชื่อมั่น(Reliability) ความเป็นปรนัย (Objectivity) และมีอำนาจจำแนก (Discriminant) สามารถประเมินผลงานหรือกระบวนการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ตามสภาพจริง

2.6.7 ประโยชน์ของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score)

2.6.7.1 ช่วยให้ความคาดหวังของครูที่มีต่อผลงานของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จได้โดยนักเรียนจะเกิดความเข้าใจ และสามารถใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) ต่อการประเมินและพัฒนาชิ้นงานของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.7.2 ช่วยให้ครูเกิดความกระตือรือร้นยิ่งขึ้นว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาการอะไรบ้าง

2.6.7.3 ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุคุณลักษณะจากงานที่เป็นตัวอย่างได้ โดยใช้ เกณฑ์การประเมิน

2.6.7.4 ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติงานเพื่อให้ไปสู่ความสำเร็จได้

2.6.7.5 เป็นเครื่องมือที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่างๆของนักเรียนได้

2.6.7.6 ช่วยให้ผู้คนที่เกี่ยวข้อง เช่น ครู ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุน ผู้นิเทศ ได้เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานนักเรียนที่ครูใช้

2.6.7.7 ช่วยในการให้เหตุผลประกอบการให้เกรดนักเรียนได้

2.6.7.8 ช่วยเพิ่มคุณภาพของนักเรียน

สรุปได้ว่า การใช้เกณฑ์การประเมินจะช่วยให้มีความชัดเจนในการประเมิน ทำให้รู้ว่าผู้เรียนเรียนรู้และทำอะไรได้บ้าง และยังกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย และช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้กับผู้เรียนที่ความสามารถได้

2.7 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Interview)

การสัมภาษณ์ เป็นปฏิสัมพันธ์หรือสถานการณ์ของการสนทนา ซักถาม โต้ตอบแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) อย่างมีจุดมุ่งหมายระหว่างบุคคลสองฝ่าย คือ นักวิจัยหรือผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) กับผู้ถูกสัมภาษณ์ (Interviewee) โดยใช้ประเด็นคำถามที่ได้ออกแบบไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับตอบปัญหาวิจัย การสัมภาษณ์สามารถนำไปใช้สำหรับวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ ประการแรก ใช้การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือสำรวจเพื่อช่วยระบุตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในการตั้งสมมติฐานวิจัย ประการที่สอง ใช้การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือหลักสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลหรือวัดตัวแปรต่างๆ ในการวิจัย และ ประการสุดท้าย ใช้การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือประกอบหรือเสริมจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีอื่นๆ เช่น ตรวจสอบความตรงของข้อมูลที่ได้กับวิธีการอื่นๆ ติดตามผลที่เกิดขึ้นโดยที่นักวิจัยไม่คาดคิดไว้ก่อน หรือเป็นการศึกษาข้อมูลในเชิงลึกถึงที่มาหรือเหตุผลต่างๆ ของผู้ให้ข้อมูล เป็นต้น (Kerlinger and Lee. 2000: 693)

2.7.1 ประเภทของการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์มีหลายประเภท หลายวิธี ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง โดยทั่วไปถ้าแบ่งอย่างกว้างๆ ตามรูปแบบของการสัมภาษณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างหรือแบบเป็นมาตรฐาน (Structured or Standardized Interview) กับการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างหรือแบบไม่เป็นมาตรฐาน (Unstructured or Unstandardized Interview) (Kerlinger and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lee. 2000: 693 อ้างใน วรณีย์ แกมเกตุ. 2555:249-257) ถ้าแบ่งตามจำนวนของผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล (Individual Interview) กับการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม (Group Interview) (Van Dalen. 1979 อ้างใน วรณีย์ แกมเกตุ. 2555: 253) โดยแต่ละประเภทมีลักษณะสำคัญและความเหมาะสมในการนำไปใช้แตกต่างกัน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.7.1.1 ประเภทของการสัมภาษณ์ แบ่งตามรูปแบบการสัมภาษณ์

(1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างหรือแบบเป็นมาตรฐาน (Structured or Standardized Interview) การสัมภาษณ์แบบนี้เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดและจัดเตรียมข้อคำถามที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า มีการจัดเรียงลำดับก่อนหลังของข้อคำถาม รวมทั้งการใช้ภาษา การใช้คำต่างๆ ถูกกำหนดไว้อย่างเป็นระบบชัดเจน ในลักษณะเช่นเดียวกับแบบสอบถาม แต่ในกรณีของการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสัมภาษณ์คือแบบสัมภาษณ์ (Interview schedule) ประเภทของสารสนเทศและข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ (Kinds of Schedule Information and Items) โดยทั่วไปประกอบด้วยสารสนเทศ/ข้อมูลที่ต้องรวบรวม 3 ประเภท คือ สารสนเทศที่ระบุถึงผู้ถูกสัมภาษณ์ หรือข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลผู้ให้สัมภาษณ์ (Identification Information: Face Sheet) สารสนเทศทางด้านสังคมวิทยา (Sociological Information: Census Type) และสารสนเทศเพื่อตอบปัญหาของการวิจัย (Problem Information) โดยลักษณะของข้อคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูล/สารสนเทศดังกล่าว ที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่มี 3 รูปแบบ คือ ข้อคำถามแบบปลายปิด (Close-ended or fixed-alternative items) ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended items) และข้อคำถามแบบสเกล (Scale Items) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ให้ผู้ตอบแสดงออกในลักษณะของระดับความมากน้อยเกี่ยวกับข้อคำถามนั้น เช่น ระดับของการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย (Kerlinger and Lee. 2000: 694-696 อ้างใน วรณีย์ แกมเกตุ. 2555:) คำถามประเภทนี้เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในลักษณะของมาตราประมาณค่า (rating scale) ข้อคำถามต่างๆ ในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างนี้จะต้องดำเนินการสร้างและจัดเตรียมไว้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับแบบสอบถาม ซึ่งผู้เขียนได้กล่าวถึงแล้วในขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างนี้ เหมาะสำหรับกรณีที่นักวิจัยต้องการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ในลักษณะของการวิจัยเชิงสำรวจที่กลุ่มตัวอย่างอาจมีข้อจำกัดในเรื่องความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ จึงต้องอาศัยการสัมภาษณ์แทนการใช้แบบสอบถาม ในกรณีนี้ นักวิจัยอาจไม่สามารถทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้เองทั้งหมด ซึ่งต้องอาศัยพนักงานสัมภาษณ์ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้นแบบสัมภาษณ์จึงต้องออกแบบไว้ชัดเจน พร้อมทั้งมีคู่มือการสัมภาษณ์และมีการอบรมพนักงานสัมภาษณ์เป็นอย่างดี เพื่อให้พนักงานสัมภาษณ์เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ ลักษณะข้อมูลที่นักวิจัยต้องการ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของประเด็นคำถามในแต่ละข้อ เพื่อที่จะได้ซักถามข้อมูลได้ตรงประเด็นที่นักวิจัยต้องการ รวมทั้งอบรมเกี่ยวกับเทคนิคและมารยาทในการสัมภาษณ์ ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดในตอนต่อไป การดำเนินการต่างๆ เหล่านี้มีเป้าหมายเพื่อให้การสัมภาษณ์เป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน อันจะนำมาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพ การสัมภาษณ์วิธีนี้ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องไม่เบี่ยงเบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความแตกต่างในการสัมภาษณ์ และมักเป็นข้อมูลที่ให้ภาพกว้างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการศึกษา แต่มีข้อจำกัดตรงที่ทำให้ได้ข้อมูลไม่ลึกซึ้งเพียงพอ ในแง่ของความหมายและความรู้สึกนึกคิดที่แฝงเร้นอยู่ จึงไม่เป็นที่นิยมใช้เป็นวิธีการหลักในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ

(2) การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างหรือแบบไม่เป็นมาตรฐาน (Unstructured or Unstandardized Interview) การสัมภาษณ์แบบนี้เป็นวิธีการที่มีความยืดหยุ่นสูงและเปิดกว้าง ไม่มีการกำหนดข้อคำถามที่แน่นอนตายตัวไว้ล่วงหน้า จะถามเนื้อหาสาระอะไรก่อนหลัง และจะใช้คำ ใช้ภาษาอย่างไรในการถามก็ได้ ผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการตั้งคำถาม สามารถปรับเปลี่ยนคำถาม สืลการใช้คำถาม ให้เหมาะสมตามบริบทของการสัมภาษณ์ได้อย่างเต็มที่ และไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาในการถามเหมือนกันทุกคน แต่ทั้งนี้ผู้สัมภาษณ์ต้องพยายามล่วงหน้าคำตอบที่ต้องการในการวิจัยให้ได้อย่างลึกซึ้งเพียงพอและครอบคลุม การสัมภาษณ์แบบนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับใช้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ และต้องอาศัยผู้สัมภาษณ์ที่มีประสบการณ์และทักษะในการสัมภาษณ์เป็นอย่างดี ในการสัมภาษณ์แบบนี้มักดำเนินการโดยตัวนักวิจัยเอง เนื่องจากเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ตนเองจะทำวิจัย ทราบถึงข้อมูลที่ต้องการ ดังนั้นจึงสามารถตั้งคำถาม ปรับเปลี่ยนคำถามได้ตามความเหมาะสมในขณะที่สัมภาษณ์ โดยนักวิจัยอาจเตรียมประเด็นการสัมภาษณ์หรือแนวคำถามกว้างๆ ไว้ล่วงหน้าก็ได้ การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างนี้อาจแบ่งออกเป็นแบบย่อยๆ ที่จะกล่าวถึงในที่นี้มีอีก 2 แบบ คือ การสัมภาษณ์แบบเปิดกว้าง ไม่จำกัดคำตอบ กับ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In depth Interview) หรือการสัมภาษณ์แบบมีจุดสนใจเฉพาะ (Focus Interview) ดังนี้

2.1 การสัมภาษณ์แบบเปิดกว้างไม่จำกัดคำตอบ การสัมภาษณ์แบบนี้เป็นการสัมภาษณ์ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นหรืออธิบายแนวคิดของตนเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่นักวิจัยต้องการออกมาอย่างเต็มที่ โดยที่นักวิจัยไม่ได้กำหนดกรอบหรือประเด็นเฉพาะเจาะจงในเรื่องนั้นๆ เพียงแต่นักวิจัยกล่าวนำไปให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบถึงความต้องการ แล้วให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เล่าเรื่องอย่างอิสระ การสัมภาษณ์แบบนี้ จึงเหมาะที่จะใช้ในกรณีที่นักวิจัยยังไม่มีแนวคิดที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับข้อมูลที่จะได้รับสำหรับเรื่องนั้นๆ หากแต่มีแนวความคิดทางด้านทฤษฎีในเรื่องนั้นๆ อยู่แล้ว (สุภางค์ จันทวานิช 2548) การสัมภาษณ์แบบนี้ อาจนำไปใช้เพื่อสำรวจแนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งก่อนที่จะศึกษาเจาะลึกเพื่อลงข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

2.2 การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In depth or Intensive Interview) การสัมภาษณ์แบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสัมภาษณ์แบบมีจุดสนใจเฉพาะ (Focus Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่นักวิจัยหรือผู้สัมภาษณ์มีจุดสนใจหรือประเด็นที่ต้องการศึกษาอยู่แล้ว จึงต้องพยายามดึงความสนใจของผู้ถูกสัมภาษณ์ให้เข้าสู่จุดสนใจที่นักวิจัยต้องการศึกษา โดยนักวิจัยต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการตะล่อมถาม เพื่อค้นหาเอาความจริงหรือความรู้สึกนึกคิดลึกๆ จากผู้ถูกสัมภาษณ์ให้มากที่สุด ในกรณีที่เห็นว่าผู้ถูกสัมภาษณ์พูดนอกเรื่อง ก็ต้องพยายามโยนเข้าหาประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ หรือในบางครั้งอาจจะต้องหาจังหวะรวบรัดตัดทอนอย่างสุภาพ โดยไม่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เกิดความรู้สึกไม่สบายใจและไม่อยากให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร่วมมือ การจะทำเช่นนี้ได้ต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ความเชี่ยวชาญ รวมทั้งศิลปะของผู้สัมภาษณ์เป็นสำคัญ ซึ่งนักวิจัยจะต้องฝึกฝนและเตรียมการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้าเป็นอย่างดี

2.7.1.2 ประเภทของการสัมภาษณ์ แบ่งตามจำนวนผู้ให้สัมภาษณ์

(1) การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล (Individual Interview) เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 2 คน คือ ผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลนี้ใช้เมื่อนักวิจัยต้องการทราบรายละเอียดของข้อมูลเฉพาะบุคคล หรือใช้รวบรวมข้อมูลที่เป็นเรื่องส่วนตัวเฉพาะบุคคลที่ผู้ให้สัมภาษณ์ไม่การให้ผู้อื่นทราบ วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview Schedule) เป็นเครื่องมือ หรือใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างก็ได้ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลนี้สามารถสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้ากัน (Face-to-Face) ระหว่างผู้สัมภาษณ์กับผู้ถูกสัมภาษณ์ หรืออาจเป็นการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ (Telephone Interview) ก็ได้ การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ เป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะการวิจัยเชิงสำรวจ หรืออาจใช้การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เป็นวิธีหนึ่งในการติดตามแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์เพื่อเพิ่มอัตราการตอบกลับก็ได้ (Miller and Salkind. 2002: 313 อ้างใน วรณี แกมเกต. 2555) การสัมภาษณ์ทั้ง 2 แบบนี้ต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน กล่าวคือ การสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้า มีข้อดีตรงที่ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตสีหน้าท่าทาง พฤติกรรมที่แสดงออกในระหว่างการสัมภาษณ์ได้ แต่ก็มีข้อเสียตรงที่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาพบกันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ ส่วนการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์มีข้อดีคือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า และมีความสะดวกในการสัมภาษณ์ไม่ว่าผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์จะอยู่ไกลกันสักเพียงใดก็ตาม แต่ก็มีข้อเสีย ตรงที่นักวิจัยไม่มั่นใจว่าผู้ให้สัมภาษณ์เป็นตัวตนที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูลหรือไม่ การสัมภาษณ์กลุ่ม (Group Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่มีผู้ให้สัมภาษณ์ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ในเวลาเดียวกัน การสัมภาษณ์กลุ่มใช้เมื่อนักวิจัยต้องการข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากสมาชิกทั้งกลุ่ม แนวคิดการสัมภาษณ์กลุ่มนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีระเบียบวิธีชัดเจนขึ้น โดยรวมแนวคิดการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Indepth Interview) หรือการสัมภาษณ์แบบมีจุดสนใจเฉพาะ (Focus Interview) เข้ากับการสัมภาษณ์กลุ่ม ให้ผลการพัฒนาเป็นเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group Interview) (นงลักษณ์ วิรัชชัย 2543:194) คำว่า "Focus Group Interview" ในหนังสือภาษาไทยบางเล่ม อาจใช้คำว่า "การสัมภาษณ์กลุ่ม" "การสนทนากลุ่ม" หรือ "การอภิปรายกลุ่มแบบเจาะจง" (Focus Group Discussion)

2.7.2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Interview)

การสนทนากลุ่ม เป็นเทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพวิธีหนึ่ง ซึ่งมักใช้กับการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้ลักษณะของการสัมภาษณ์กลุ่มแบบเจาะลึก กับกลุ่มคนจำนวนหนึ่งที่ถูกเลือกมารวมกันอย่างเจาะจงตามคุณสมบัติที่นักวิจัยกำหนดเพื่อการสนทนาได้ตอบถูก

ปัญหา หรือการอภิปรายร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเจาะจงเพื่อที่จะหาข้อมูลที่ถูกต้องตรงประเด็นสำหรับตอบคำถามการวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ Stewart และ Shamdasani (1990) อ้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงใน ชาย พิโรสิตา 2547: 208-209) ในฐานะเป็นหัวใจสำคัญของการสนทนา ในความหมายนี้กฎเกณฑ์สำคัญสู่ความสำเร็จของการสนทนาอยู่ที่การจัดการให้มีพลวัตกลุ่มที่เหมาะสม เพื่อให้สมาชิกกลุ่มได้มีปฏิริยาโต้ตอบต่อกันในเรื่องที่ยกมาเป็นประเด็นสนทนา ไม่ใช่การให้สมาชิกกลุ่มตอบคำถามของนักวิจัยเป็นรายคน ดังเช่นในการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว โดยนัยนี้ข้อมูลที่ตีจากการสนทนากลุ่มควรจะมาจากการอภิปรายที่สมาชิกกลุ่มมีการโต้ตอบต่อกันในหัวข้อที่ผู้ดำเนินการยกมาเป็นประเด็นการสนทนาเพราะคุณสมบัติข้อนี้เอง วิธีการนี้จึงมักถูกเรียกกันโดยทั่วไปว่า "การอภิปรายกลุ่มแบบเจาะจง" หรือ Focus Group Discussion (FGD) มากกว่าจะเรียกว่า "การสัมภาษณ์กลุ่มแบบเจาะจง" หรือ Focus Group Interview

การสนทนากลุ่มต่างจากวิธีการที่เกี่ยวกับกลุ่มแบบอื่นๆ กล่าวคือ การสนทนากลุ่มไม่ใช่การสัมภาษณ์คนเป็นกลุ่ม (Group Interview) ที่มุ่งหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องที่นักวิจัยต้องการ ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพก็ได้ เช่น การสัมภาษณ์กลุ่มผู้นำชุมชนหลายคนพร้อมกัน เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชุมชนนั้นๆ ในเรื่องเกี่ยวกับประชากร เศรษฐกิจ การศึกษา และสุขภาพอนามัยของคนในชุมชนโดยรวม เป็นต้น ในการสัมภาษณ์กลุ่มเช่นนั้น ผู้สัมภาษณ์มักใช้แบบสอบถามที่มีคำถามทั้งแบบปลายเปิด และปลายปิด แต่การสนทนากลุ่มเป็นการอภิปรายมากกว่าจะเป็นการสัมภาษณ์ ดังที่กล่าวมาแล้ว ขณะเดียวกันการสนทนากลุ่มก็ไม่ใช่การระดมสมองของกลุ่มผู้รู้ จุดต่างอยู่ที่การระดมสมองนั้นมุ่งหาข้อสรุปที่ลงตัว (Consensus) เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่การสนทนากลุ่มมุ่งหาความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้ร่วมสนทนา ซึ่งอาจแตกต่างกันหลากหลาย ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องลงรอยกันเสมอไป (ชาย พิโรสิตา 2547: 209)

2.7.3 เทคนิคการจัดสนทนากลุ่ม

เทคนิคการจัดสนทนากลุ่มนี้ Kerlinger และ Lee (2000: 700) กล่าวว่าไว้ว่า ขนาดของกลุ่มควรจะใหญ่พอที่จะสร้างมุมมองที่หลากหลาย แต่ก็ควรเป็นกลุ่มที่เล็กพอที่จะสามารถบริหารจัดการได้ เกี่ยวกับเรื่องนี้ Krueger (1994 cited in Kerlinger and Lee 2000: 700) เสนอแนะว่าจำนวนสมาชิกกลุ่มสนทนาควรอยู่ระหว่าง 7-10 คน ซึ่งเป็นขนาดกลุ่มที่พอเหมาะที่จะเปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการสนทนา การจัดกลุ่มสมาชิกผู้ให้สัมภาษณ์ นักวิจัยควรเลือกสรรกลุ่มคนที่เป็นผู้รู้หรือผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ที่คาดว่าเป็นกลุ่มที่สามารถตอบประเด็นคำถามที่นักวิจัยต้องการศึกษาได้ดีที่สุด และเป็นผู้มีคุณลักษณะภูมิหลังใกล้เคียงกัน (Homogeneous) (Kerlinger and Lee. 2000: 700; โยธิน แสงวดี. 2541: 140) เพื่อช่วยให้สมาชิกในกลุ่มกล้าและเต็มใจที่จะตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระในการจัดสนทนากลุ่มนักวิจัยจะต้องเตรียมการตั้งแต่การกำหนดเรื่องที่จะทำการศึกษา กำหนดประเด็นคำถามในการสนทนากลุ่มให้ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด คัดเลือกผู้เข้าร่วมกลุ่มสนทนา กำหนดผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) ผู้จัดบันทึกคำสนทนา (Note Taker) เจ้าหน้าที่บริการทั่วไปที่จะช่วยในการบันทึกเทปและคอยอำนวยความสะดวกต่างๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นในการสนทนากลุ่ม เช่น แบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนจัดเตรียมสถานที่และของที่ระลึก (ถ้ามี) ในการดำเนินการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการกลุ่มควรแนะนำตนเองและทีมงาน อธิบายชี้แจงวัตถุประสงค์ของการจัดสนทนากลุ่ม วัตถุประสงค์ของการวิจัย และถ้าจะมีการบันทึกเทป ควรแจ้งให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ แล้วจึงเริ่มเกริ่นนำด้วยคำถามเบาๆ เป็นการอุ่นเครื่องเพื่อสร้างบรรยากาศความคุ้นเคย ความสบายใจ ให้เกิดขึ้นในกลุ่มสนทนา แล้วจึงเริ่มซักไซ้ไล่เรียงเข้าสู่ประเด็นคำถามหลัก คำถามเจาะลึกในประเด็นที่ต้องการศึกษาในระหว่างดำเนินการสนทนาอยู่ นี้ และต้องมีเทคนิคในการกระตุ้นผู้ที่ไม่ค่อยพูดให้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นบ้าง และคอยควบคุมสมาชิกบางคนที่พูดเก่งๆ ไม่ให้ขึ้นนำความคิดของผู้อื่น ในตอนท้ายของการสนทนาควรจบลงด้วยคำถามที่ผ่อนคลาย หรืออาจใช้คำถามเสริมหรือเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน โดยไม่ควรใช้เวลานานเกิน 2 ชั่วโมง สำหรับการสนทนากลุ่มในแต่ละครั้งจะเห็นได้ว่าการสนทนากลุ่มจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของผู้นำการสนทนาเป็นสำคัญ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำวิจัยเป็นอย่างดี สามารถควบคุมการสนทนาให้เป็นไปอย่างราบรื่น ได้ข้อมูลครอบคลุมและตรงประเด็นในเรื่องที่วิจัย มีศิลปะในการพูดคุย ซักถามและสามารถสร้างบรรยากาศการสนทนาไม่ให้น่าเบื่อเทคนิคการสนทนากลุ่มนี้ นอกจากจะใช้เป็นวิธีการหลักในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกรณีอื่นๆ ได้ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในกระบวนการพัฒนาแบบสอบถาม การพัฒนากรอบแนวคิดและสมมติฐานในการวิจัย ใช้เพื่อค้นหาคำตอบในเชิงลึกหรือคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนเสริมจากการวิจัยเชิงปริมาณ เป็นต้น นอกจากนี้การสนทนากลุ่มยังมีข้อดีตรงที่เป็นวิธีที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มากกว่าการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล แต่ก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Generalization)

2.7.4 ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ซึ่งการสัมภาษณ์โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง (Structured Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดคำถามไว้เรียบร้อยแล้วก่อนการสัมภาษณ์ กับอีกประเภทหนึ่งคือการสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนดรูปแบบคำถามไว้ตายตัว แต่อาจกำหนดเป็นเพียงแนวคำถามหรือประเด็นการสัมภาษณ์ ในกรณีที่เป็น การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์ดังกล่าวมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบสอบถาม เพียงแต่แตกต่างกันในขั้นตอนของการนำไปใช้ กล่าวคือ ถ้าเป็นแบบสอบถาม ผู้ให้ข้อมูลจะเป็นผู้อ่านและเขียนตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็นแบบสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะเป็นผู้ตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลหรือผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบ โดยผู้สัมภาษณ์เป็นผู้บันทึกคำตอบลงในแบบสัมภาษณ์ด้วยตนเอง

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง นักวิจัยอาจจะกำหนดแนวคำถามหรือประเด็นการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้ประกอบการสัมภาษณ์ ซึ่งหลักการกำหนดประเด็นการสัมภาษณ์นั้น อาศัยวัตถุประสงค์ และ/หรือกรอบแนวคิดของการวิจัยเป็นหลัก ซึ่งนักวิจัยสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการได้โดยการศึกษาวิเคราะห์วัตถุประสงค์ และ/หรือกรอบแนวคิดของการวิจัยว่ามีตัวแปรหรือประเด็นใดบ้างที่เป็นเป้าหมายของการวิจัย แล้วจึงสร้างแนวคำถามเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้นไว้เป็นประเด็นกว้างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ และป้องกันไม่ให้นักวิจัยหลงลืมบางประเด็นไป ในการสัมภาษณ์จริงอาจปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

2.7.5 ขั้นตอนการสัมภาษณ์

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์มีขั้นตอนที่สำคัญที่นักวิจัยจะต้องดำเนินการ คือ ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นตอนเริ่มการสัมภาษณ์ ขั้นสัมภาษณ์ และบันทึกข้อมูล และขั้นสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ดังนี้

2.7.5.1 ขั้นเตรียมการ

(1) นักวิจัยควรกำหนดจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ให้ชัดเจน เตรียมการในการสัมภาษณ์ให้เรียบร้อยก่อนออกทำการสัมภาษณ์ กำหนดตัวผู้ให้สัมภาษณ์ และติดต่อนัดหมายทำความเข้าใจตกลงกับผู้ให้สัมภาษณ์ในเรื่องกำหนดเวลา สถานที่ และวิธีการสัมภาษณ์ให้เรียบร้อย

(2) เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ไม่ว่าจะเป็นแบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกข้อมูล ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการสัมภาษณ์ เช่น เทปบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป ปากกา ดินสอ เป็นต้น

(3) คัดเลือกและอบรมพนักงานสัมภาษณ์ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในกรณีที่นักวิจัยไม่สามารถดำเนินการได้เองทั้งหมด ต้องใช้พนักงานสัมภาษณ์ช่วยในการสัมภาษณ์ นักวิจัยควรคัดเลือกพนักงานสัมภาษณ์ที่มีประสบการณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

(4) ศึกษาอบรมเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นจึงดำเนินการฝึกอบรมพนักงานสัมภาษณ์ เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การใช้แบบสัมภาษณ์ นอกจากนี้นักวิจัยและพนักงานสัมภาษณ์ควรได้ร่วมกันทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานสัมภาษณ์ได้มีโอกาส

(5) เข้าร่วมกระบวนการศึกษาปัญหา การปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ และมีประสบการณ์ในการใช้แบบสัมภาษณ์ อันจะทำให้พนักงานสัมภาษณ์มีความเข้าใจข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ตรงกัน และมีความคล่องตัวในการเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานการณ์จริง

2.7.5.2 ขั้นเริ่มการสัมภาษณ์ หลังจากที่ได้มีการเตรียมการนัดหมายผู้ให้สัมภาษณ์และเตรียมการในเรื่องต่างๆ เรียบร้อยแล้ว เมื่อถึงกำหนดนัดหมาย ผู้สัมภาษณ์เดินทางไปยังสถานที่นัดหมายเพื่อพบปะผู้ให้สัมภาษณ์ ในขั้นนี้ผู้สัมภาษณ์ควรดำเนินการ ดังนี้

(1) แนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ การนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยอย่างไร และการรับรองเกี่ยวกับการรักษาความลับของข้อมูลที่ได้ เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์สบายใจ หากมีการบันทึกเสียงต้องแจ้งให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบ

(2) พุดคุยเกริ่นนำก่อนที่จะเริ่มสัมภาษณ์จริง เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีและทำความคุ้นเคยกับผู้ให้สัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5.3 **ขั้นสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ซักถามโดยใช้คำถามตามที่ได้เตรียมไว้ล่วงหน้า ควรปฏิบัติ ดังนี้**

(1) ในขณะที่สัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรถามไปที่ละประเด็นคำถาม และเป็นผู้ฟังที่ดี รอฟังคำตอบโดยไม่เร่งรีบ รอจังหวะเพื่อป้องกันคำถามต่อไป ไม่ควรใช้คำถามนำหรือชี้แนะ ไม่ชวนคุยออกนอกเรื่อง ในกรณีผู้ให้สัมภาษณ์ตอบไม่ตรงประเด็นหรือพูดออกนอกเรื่อง ควรหาจังหวะพูดตัดบทอย่างสุภาพ และดึงเข้าสู่ประเด็นคำถามต่อไป ไม่ควรแสดงอารมณ์หรือปฏิกิริยาใดๆ เมื่อได้ฟังคำตอบ

(2) การบันทึกผลการสัมภาษณ์ควรจดบันทึกทันทีตามข้อเท็จจริงที่ได้ ไม่ควรจดบันทึกแบบตีความหรือสรุปความ เพราะอาจทำให้ความหมายบิดเบือนไปจากความเป็นจริงได้ และควรจดบันทึกอย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ต้องรอ และทำให้การสัมภาษณ์ขาดความต่อเนื่อง ควรบันทึกบริบทแวดล้อมของการสัมภาษณ์ พร้อมทั้งสีหน้า ท่าทาง หรือพฤติกรรมต่างๆ ที่แสดงออกเป็นพิเศษด้วย

2.7.5.4 **ขั้นสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ก่อนยุติการสัมภาษณ์ควรดำเนินการ ดังนี้**

(1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนของคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ หากยังมีบางประเด็นที่ไม่ชัดเจนหรือไม่สมบูรณ์ ควรซักถามเพิ่มเติมและอาจทบทวนคำตอบเพื่อย้ำให้มั่นใจว่าเป็นคำตอบที่ตรงตามความเป็นจริงของผู้ให้สัมภาษณ์

(2) ปิดการสัมภาษณ์โดยการกล่าวขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ด้วยความประทับใจ และแสดงให้เห็นว่าคำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์มีคุณค่า มีประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ถ้าหากมีการสัมภาษณ์ซ้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ควรแจ้งและอธิบายให้ผู้ให้สัมภาษณ์ทราบถึงความจำเป็น

2.7.6 **ข้อดีและข้อจำกัดของการสัมภาษณ์**

วิธีการสัมภาษณ์มีจุดเด่นตรงที่ใช้ได้กับผู้ให้ข้อมูลทุกประเภท ไม่ว่าผู้นั้นจะอ่านออกเขียนได้หรือไม่ก็ตาม มีความยืดหยุ่นสูง ผู้สัมภาษณ์ได้เผชิญหน้ากับผู้ให้สัมภาษณ์ ทำให้สามารถอธิบายคำถามให้ผู้ตอบเข้าใจชัดเจนได้หรือสามารถปรับเปลี่ยนการถามให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และมีโอกาสสังเกตพฤติกรรมของผู้ตอบประกอบ สามารถตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อค้นหาความจริงให้ละเอียดขึ้นได้ และเหมาะที่จะใช้กับเรื่องราวที่มีความสลับซับซ้อน แต่ก็มีข้อจำกัดเนื่องจากคุณภาพของข้อมูลที่ได้ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้สัมภาษณ์ ความร่วมมือของผู้ให้สัมภาษณ์ และที่สำคัญคือต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าที่อื่น ไม่สะดวกในการใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ การเผชิญหน้ากันอาจมีผลทำให้ผู้ให้ข้อมูลปิดบังข้อเท็จจริงบางอย่างได้เหมือนกัน ถ้าหากผู้สัมภาษณ์ไม่สามารถสร้างบรรยากาศที่ก่อให้เกิดความไว้วางใจได้

สรุปได้ว่า การสนทนากลุ่มช่วยให้การเก็บข้อมูลกับผู้สัมภาษณ์ในลักษณะการเผชิญหน้าทำให้เห็นถึงความคิดเห็น ทักษะคิด ความรู้สึก การรับรู้ ความเชื่อ และพฤติกรรมของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งเป็นบุคคลที่สามารถให้คำตอบในประเด็นที่ต้องการศึกษาได้ โดยจัดให้มีกลุ่มสนทนาประมาณ 6-12 คน ซึ่งกลุ่มที่จะมีลักษณะโต้ตอบโต้แย้งกัน และจะต้องมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนา เพื่อชักจูงให้กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาจากรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) รหัสวิชา 05506017 จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) ตามของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

2.8.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

2.8.1.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์

2.8.1.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ

2.8.1.3 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้

2.8.1.4 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

2.8.2 คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณาการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

2.8.3 แผนการสอน

ตารางที่ 2.6 แผนการสอนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)

ลำดับที่	หัวข้อที่สอน	จำนวน ชั่วโมง	เนื้อหาที่สอน
1	แนะนำรายวิชา และวิธีการเรียน การสอน	3	แนะนำรายวิชา
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ วิศวกรรมซอฟต์แวร์	3	ความเป็นมา และความสำคัญของวิศวกรรม ซอฟต์แวร์
3	คุณภาพของซอฟต์แวร์	3	- คุณสมบัติและคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดี - การจำแนกคุณภาพของซอฟต์แวร์
4	หลักการพื้นฐานวิศวกรรม ซอฟต์แวร์	3	- นิยามหลักการพื้นฐานวิศวกรรมซอฟต์แวร์ - หลักการที่สำคัญของวิศวกรรมซอฟต์แวร์
5	กระบวนการวิศวกรรมซอฟต์แวร์	3	- กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	หัวข้อที่สอน	จำนวน ชั่วโมง	เนื้อหาที่สอน
6	การจัดการโครงการ	3	- วิธีการจัดการโครงการ - แนะนำโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการจัดการโครงการ
7	ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์	3	- ประเภทความต้องการ - การวัดความต้องการ
8	แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1	3	- ที่มาของการออกแบบเชิงหน้าที่ - แผนภาพกระแสข้อมูล - พจนานุกรมข้อมูล
9	สอบกลางภาค		
10	แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1	3	- ที่มาของการออกแบบเชิงหน้าที่ - แผนภาพกระแสข้อมูล - พจนานุกรมข้อมูล
11	แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ II	3	- ที่มาของการออกแบบเชิงวัตถุ - หลักการออกแบบเชิงวัตถุ - วิธีการออกแบบเชิงวัตถุ
12	การออกแบบซอฟต์แวร์	3	- แนวทางการออกแบบซอฟต์แวร์ - คุณสมบัติการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ดี
13	การออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม	3	- กิจกรรมการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรม
14	การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้	3	- การออกแบบตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ - รูปแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน
15	การทดสอบซอฟต์แวร์	3	- กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ - เทคนิคการทดสอบโปรแกรมแบบกล่องขาว และกล่องดำ - การทดสอบระบบงาน
16	การนำเสนอโครงการในชั้นเรียน	3	- นำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
17-18	สอบปลายภาค		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้

- 1) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการในการสร้างซอฟต์แวร์
- 2) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการโครงการ
- 3) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้
- 4) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์
- 5) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และการบำรุงรักษา

บำรุงรักษา

จากรายละเอียดของรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) สรุปได้ว่ามีเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ กระบวนการทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และสามารถแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบ มีความสร้างสรรค์ และเหมาะสม

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกียรติศักดิ์ วชิศิริ (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลจากการศึกษาพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 1) การฝึกการใช้และการสื่อสารบนเว็บ 2) การประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน 3) การเลือกและระบุกิจกรรมที่ต้องการเรียนรู้ 4) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ 5) การวางแผนการเรียนรู้ 6) การเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ 7) การสรุปผลการเรียนรู้ 8) การประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน และ 9) การประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียน และผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บ พบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนเห็นด้วยอย่างมากกับการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บ และเห็นว่าการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและการใช้คอมพิวเตอร์ดีขึ้น

นริรัตน์ สร้อยศรี (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยเว็บ เควสท์เชิงสมรรถนะ (Competency – Based Webquest) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ผลจากการศึกษาพบว่าจากวัตถุประสงค์ส่วนที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยเว็บเควสท์เชิงสมรรถนะ มีลักษณะต่อเนื่องเป็นวงจร และมีการย้อนไปมา (Iterative Manner) ระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ กับแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนโดยมีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อยู่ส่วนกลาง ได้แก่ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นภารกิจ 3. ขั้นกระบวนการ 4. ขั้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการวางแผน 5. ชั้นกระบวนการปฏิบัติจริงตามแผน 6. ชั้นประเมินผล 7. ชั้นสรุป ในการเริ่มต้นทุกหน่วยเรียน ผู้สอนมีบทบาทในการแนะนำและตรวจปรับในชั้นเรียนก่อนเข้าเรียนเว็บเคสท์เชิงสมรรถนะ วัตถุประสงค์ส่วนที่ 2 พบว่า ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสภาพจริงซึ่งใช้การประเมินแบบ Analytical Rubrics มีเกณฑ์น้ำหนักคะแนน 1-3 อยู่ในระดับสูง มีค่า (\bar{X}) = 2.73 S.D. = .45 ผลความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.26 S.D. = .73 ส่วนผลด้านกระบวนการพบว่า วิธีการเรียน ต้องใช้หน่วยเรียนที่ 1 เป็นการฝึกอบรมการเรียนรู้ด้วยเว็บเคสท์เชิงสมรรถนะ 7 ขั้นตอน เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนบนเว็บเคสท์มักเป็นช่วง 20.00-23.00 น. และการสื่อสารในการเรียนใช้ช่องทาง 3 แบบ คือ แบบนัดเวลา (Chat) แบบไม่นัดเวลา (Within Group Webboard) และแบบสมุดรายงานเว็บเคสท์ (Between Group Webboard)

Clark (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การตรวจสอบผลกระทบของรูปแบบห้องเรียนกลับทางของการเรียนการสอนที่มีต่อความผูกพันของผู้เรียนและประสิทธิภาพในห้องเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการการศึกษา ซึ่งได้กล่าวถึง ในหลายๆ แห่งของห้องเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศรวมทั้งเว็บไซต์การวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ พบว่านักเรียนมีความอดสาหะในการศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์และผลการเรียนสามารถอธิบายได้ว่า ดีที่สุดปานกลาง การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงเกี่ยวกับการสร้างเสริมคุณภาพของการเรียนรู้และประสิทธิภาพในห้องเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาผ่านการดำเนินการการเรียนการสอนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับทางและการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนเมื่อเทียบในการเรียนการสอนด้วยรูปแบบดั้งเดิม รูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีกลับทางเป็นกลยุทธ์การเรียนการสอนที่ค่อนข้างใหม่ในการที่จะปรับปรุงความผูกพันของนักเรียนและประสิทธิภาพของการเรียนรู้ โดยการย้ายการบรรยายนอกห้องเรียนผ่านเทคโนโลยีและการย้ายการบ้านและกิจกรรมในห้องเรียนเข้ามาในห้องเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงในการรับรู้และทัศนคติของนักเรียนผู้เข้าร่วมของได้รับการตอบแบบสอบถามก่อนและหลังการสำรวจ การทดสอบครู การสัมภาษณ์แบบสุ่ม และการจัดกลุ่มการสนทนากลุ่ม นอกจากนี้ยังได้บันทึกการสังเกต ประสพการณ์ ความคิดและข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการศึกษาบทความทางวิชาการเป็นประจำ ผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พบว่าผู้เข้าร่วมการเรียนอยู่ในตอบสนองพ้องกับรูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับทางและประสพการณ์เพิ่มขึ้นในการสร้างเสริมคุณภาพของการเรียนรู้และการสื่อสารของพวกเขาเมื่อเปรียบเทียบกับประสพการณ์ในห้องเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เข้าร่วมการศึกษายังได้รับการยอมรับในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและการใช้เวลาในชั้นเรียนที่มีรูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับทาง ในแง่ของผลการเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญที่แสดงให้เห็นระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับทาง นักเรียนและผู้สอนในสภาพแวดล้อมในห้องเรียนแบบดั้งเดิม

Brown (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยาของการใช้รูปแบบพลิกกลับหรือห้องเรียนกลับทางในการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ซึ่งได้กล่าวถึง การศึกษาความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงของนักศึกษาระดับปริญญาตรียังไม่ได้รับการแก้ไขด้วยการพัฒนาที่สอดคล้องกันกับวิธีการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอนในห้องเรียนการศึกษาระดับสูง การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีเชิงปรากฏการณ์วิทยาในการตรวจสอบในห้องเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่าห้องเรียนพลิกกลับหรือห้องเรียนกลับทาง ห้องเรียนกลับทางเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบรรยายเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ ช่วยให้สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้มากขึ้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสบการณ์ของอาจารย์ที่ได้นำรูปแบบนี้ไปใช้สำหรับห้องเรียนตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี กลุ่มของผู้เข้าร่วมประกอบด้วย ประสบการณ์ในการสอน วินัย และนโยบายสถาบัน ผู้เข้าร่วมประชุมจะร่วมกันเปลี่ยนแปลงจากวิธีการแบบดั้งเดิมไปสู่ผู้สอนแบบศูนย์กลางการปฏิบัติมากขึ้น เช่นเดียวกับ ลักษณะยอมรับอะไรใหม่ได้รวดเร็ว การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล การสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการสัมภาษณ์ทาง VoIP ถูกดำเนินการในการวิเคราะห์ กระบวนการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลของรูปแบบประกอบไปด้วยชุดของข้อมูลที่ให้มุมมองและประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมการใช้รูปแบบ ผลการวิจัยสำหรับอาจารย์ผู้สอน ดังต่อไปนี้รูปแบบที่ดีที่สุด มีโครงสร้างที่ซับซ้อนที่ต้องระมัดระวังในการออกแบบการเรียนการสอนและการดำเนินการ จุดเน้นหลักของการออกแบบหลักสูตรในชุดของห้องเรียนกลับทางและการเชื่อมต่อที่ทำให้รูปแบบที่ประสบความสำเร็จ เป้าหมายหลักคือสภาพแวดล้อมการใช้งานการเรียนรู้ในห้องเรียน รูปแบบการเรียนการสอนนี้สร้างความสัมพันธ์ที่ทำให้อาจารย์และนักศึกษานำไปสู่การเรียนการสอนที่แตกต่างกันมากขึ้นและนักเรียนมีส่วนร่วมเพิ่มมากขึ้น ผลการวิจัยสำหรับการพัฒนาบุคลากรคณาจารย์และผู้บริหาร มีดังต่อไปนี้ ผู้เข้าร่วมมีต้องมีการเรียนรู้ใหม่ๆในการสอนตลอดเวลาที่ผ่านกระบวนการของการค้นพบ ความกังวลของพวกเขาสำหรับประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนชี้แนะทางเลือกและความพยายามของพวกเขา พวกเขาชื่นชมความความเป็นอิสระมีอยู่ในบทบาทของพวกเขา ในขณะที่มันช่วยให้พวกเขาที่จะทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน ประสบการณ์ของผู้เข้าร่วมแสดงให้เห็นว่ายังมีงานที่จะต้องทำในสาขาวิชาของอาจารย์ของการสนับสนุนการสอนในห้องเรียน อาจารย์ผู้สอนจะเข้าถึงวิธีการเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น เน้นการใช้เทคโนโลยีและการเรียนการสอนออนไลน์ อาจต้องประดับประดาอาจารย์ในการให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงการปฏิบัติของพวกเขาการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ใช้เทคโนโลยี โดยการอำนวยความสะดวกวิธีการเรียนเป็นศูนย์กลางแบบนี้สามารถนำไปสู่การศึกษาระดับปริญญาตรีในสภาพแวดล้อมที่เผชิญหน้ากันซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญสำหรับหลักสูตรวิทยาลัย

Wiginton (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การเรียนการสอนห้องเรียนกลับทาง: การสำรวจผลข้อมูลสะท้อนกลับของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในการรับรู้ความสามารถของตนเอง รูปแบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ 1 ซึ่งได้กล่าวถึง การออกแบบการวิจัยด้วยวิธีการแบบผสมผสานในการศึกษาผลของการเรียนรู้สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและการรับรู้ความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนคณิตศาสตร์ 1 ผลการวิจัยที่สำคัญของการศึกษาคือ 1) นักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบกลับทางมีคะแนนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดั้งเดิม 2) นักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเอกลक्षणนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับทางมีคะแนนที่สูงขึ้นในการรับรู้ความสามารถตนเองทางวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดั้งเดิม 3) นักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบกลับทางพึงพอใจกับระดับของการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ แต่ไม่พอใจโดยไม่สามารถที่จะถามคำถามแบบทันทีทันใดได้ 4) นักเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบกลับทางจะมีการเรียนรู้สนุกที่ได้ทำงานของตนเองแต่ต้องพยายามทำความเข้าใจด้วยตนเอง และ 5) นักเรียนมีความพอใจในการใช้งาน การรับรู้ ลำดับและคำพูด ประสบการณ์การเรียนรู้แสดงความพอใจกับทั้งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบกลับทางและการเรียนรู้แบบจริงจังแบบกลับทาง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าครูควรใช้เวลาวิธีการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางให้มากขึ้นในชั้นเรียน สำหรับกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ใช้งาน; และดำเนินการการเรียนรู้การเรียนรู้กลยุทธ์ในการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อนักเรียนการควบคุมตนเองและความเป็นเจ้าของของกระบวนการเรียนรู้ การวิจัยในอนาคตควรตรวจสอบผลการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในระดับโรงเรียนระดับกลางและสูงรวมทั้งในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่คณิตศาสตร์

Reinhardt (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การปรับปรุงการปฏิบัติงานในห้องเรียนผ่านการสืบสอบแบบร่วมมือ ในกรณีศึกษาการเรียนรู้แบบกลับทาง ซึ่งได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานในห้องเรียนผ่านการสืบสอบแบบร่วมมือเพื่อตรวจสอบแนวความคิดของการเรียนรู้แบบกลับทาง หลักการของแนวคิดนี้คือความคิดของการกลับทางหรือการเรียนการสอนการปฏิบัติแบบดั้งเดิม จำนวนครู 9 คน ครอบคลุมทั้งสามช่วงชั้นเรียน K-5 6-8 และ 9-12 และ 3 ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ใช่ของการเรียนการสอน (ผู้ประสานงานสื่อมวลชน ผู้อำนวยการความสะอาดเทคโนโลยีการเรียนการสอนและผู้ช่วยครู อย่างละ 1 คน) มีส่วนร่วมในกระบวนการของการตรวจสอบการเรียนรู้แบบกลับทางนี้และการสร้างกรอบการทำงานสำหรับการปฏิบัติและการดำเนินการ ครูเหล่านี้มีส่วนร่วมในการสืบสอบการทำงานร่วมกันนี้ ในขณะที่นักวิจัยดำเนินการภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ผู้เข้าร่วมเหล่านี้ไม่เพียงแต่ตรวจสอบการเรียนรู้แบบกลับทางตามที่อธิบายไว้โดยคนอื่น ๆ แต่ยังตรวจสอบการปฏิบัติในปัจจุบันของพวกเขาขณะที่พวกเขาทำหยาบตัวเองในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับการเรียนรู้แบบกลับทางและการพัฒนากรอบการทำงานสำหรับการปฏิบัติทั่วทั้งสามช่วงชั้นประถมศึกษาในอำเภอของเรา: K-5 6 8 และ 9-12 การออกแบบกรอบในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ผลออกมาจากการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ผลการสะท้อนความเห็นของครูจาก การสำรวจ การสังเกตและการสัมภาษณ์ วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้านี้ไม่ได้เพื่อตรวจสอบผลกระทบเชิงปริมาณใด ๆ ของการเรียนรู้แบบกลับทางแต่การพัฒนาความเข้าใจในวิธีการสอนนี้เพื่อการเรียนรู้และผลการปฏิบัติงานที่อยู่ในเขตของเราเองและคนอื่น ๆ พิจารณาดำเนินการ

Hantla (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของห้องเรียนกลับทางลักษณะเฉพาะของการคิดแบบมีวิจารณญาณในวิทยาลัยคริสเตียนด้วยวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง และวิธีผสมผสาน ซึ่งได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ผลกระทบจากการศึกษาด้วยวิธีการวิจัยกึ่งทดลองและวิธีผสมผสานของห้องเรียนกลับทางกับตัวแปรการคิดแบบมีวิจารณญาณด้วยการใช้เกณฑ์การประเมินที่ถูกนำมาใช้โดยวิทยาลัยศิลปศาสตร์คริสเตียนและเปรียบเทียบผลลัพธ์เหล่านี้กับของแบบวัดทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณของรัฐแคลิฟอร์เนีย (The California Critical Thinking Skills Test (CCTST)) ประการที่สองวิทยานิพนธ์นี้ตรวจสอบผลกระทบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของห้องเรียนกลับทาง 7 ระดับย่อยจากวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยสภาพแวดล้อมห้องเรียน (The College and University Classroom Environment Inventory (CUCEI)) 6 อาจารย์เห็นด้วยที่จะมี 3 ประเภทที่แตกต่างกันของหลักสูตร (2 สำรจวรรณกรรมสององค์ประกอบหลักสูตรที่หนึ่งและสอง หลักสูตรธรรม III) ที่ถูกจับคู่ตามเนื้อหาหลักสูตร อาจารย์ทดลองพลิกอย่างน้อย 25% จากการเรียนของพวกเขาในช่วงระยะเวลาการศึกษา (fall 2013) จาก 130 นักเรียน $N = 97$ เห็นด้วยที่จะมีส่วนร่วม; $n = 97$ (75.6%) ถูกรวมสำหรับเกณฑ์การคิดอย่างมีวิจารณ์ $n = 62$ (47.7%) ถูกรวมอยู่ที่หลังการทดลองสำหรับ CUCEI และ $n = 8$ (6.2%) ถูกรวมอยู่ที่หลังการทดลองสำหรับ CCTST ของตัวแปรความคิดที่สำคัญการตรวจสอบระบุว่าไม่มีเหตุผลและหลักฐานที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (MANOVA $p < .001$) ในเอกสารของนักศึกษาจากกลุ่มห้องเรียนกลับทาง (critical thinking rubric) และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสำหรับตัวแปรของ CCTST ($p > .05$) เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในห้องเรียนย่อยเกิดกลุ่มห้องเรียนกลับทางมีสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ดีกว่าการควบคุมนวัตกรรมและรายบุคคล (post-hoc pairwise comparisons $p < .001$) ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำได้ดีกว่ากลุ่มที่ห้องเรียนกลับทางในส่วนบุคคล ($p < .05$) การปฐมนิเทศงานย่อยนั้นเกิดขึ้นในทำนองเดียวกันเหมาะสำหรับทั้งสองกลุ่ม ในการสรุปรูปแบบห้องเรียนแบบกลับทางให้อาจารย์ผู้สอนวิชามนุษยศาสตร์เวลามากขึ้นในห้องเรียนว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่จะมุ่งเน้นการอภิปรายที่เขียน นอกจากนี้พลิกห้องเรียนประกอบนักเรียนผ่านนวัตกรรมสภาพแวดล้อมในห้องเรียนของตนเอง

Howell (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการจัดการการเรียนการสอนด้วยการกลับทางที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนเกียรตินิยมวิทยาศาสตร์กายภาพ ซึ่งได้กล่าวถึง การศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการวิธีการผสมได้รับการออกแบบมาเพื่อประเมินความสำเร็จของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนเกียรตินิยมวิทยาศาสตร์กายภาพโดยการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง นอกจากนี้ข้อมูลการรับรู้จากนักเรียนผู้ปกครองและนักวิจัยที่ได้รับการเก็บรวบรวมในรูปแบบภาพที่สมบูรณ์ของรูปแบบการบรรยายพลิกเมื่อเทียบกับรูปแบบการบรรยายแบบดั้งเดิม นักวิจัยใช้วงจรการเรียนรู้ 4MAT ใน 2 ห้องเกียรตินิยมวิทยาศาสตร์กายภาพ ห้องเรียนที่ 1 ใช้การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีดั้งเดิม ประกอบด้วยการบรรยายภายในชั้นเรียน และแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน และห้องเรียนที่ 2 จะเป็นการกลับกัน โดยให้การบรรยายในชั้นเรียนถูกนำออกไปในรูปแบบอื่นๆ และนำแบบฝึกหัดสำหรับทบทวนบทเรียนเข้ามาแทนที่ ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน ทั้งสองห้องเรียนและวิเคราะห์ถึงความแตกต่างในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากทดสอบแต่ละกลุ่มตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว นักเรียนในห้องเรียนกลับทางและผู้ปกครองได้รับการสำรวจและการสนทนากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการประชุมเพื่อเพื่อยืนยันการรับรู้ของพวกเขาในรูปแบบการจัดการการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางจากการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลหลังการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและรูปแบบห้องเรียนกลับทาง การวิเคราะห์ข้อมูลการรับรู้เปิดเผยรูปแบบที่จะต้องพิจารณาเมื่อตัดสินใจที่จะพลิกห้องเรียน: วิธีการถือนักเรียนรับผิดชอบสำหรับการดูวิดีโอที่บ้าน การเข้าถึงของนักเรียนในการใช้เทคโนโลยีที่จำเป็นในการพิจารณาเทคนิคที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้องกับการผลิตวิดีโอความเข้าใจของ วัสดุทั้งในระหว่างและหลังการดูวิดีโอการสอนของวิธีการพลิก โดยรวมและการตั้งค่าสำหรับวิธีการพลิกโดยรวม และจากผลการวิจัยพบว่านักเรียน ผู้ปกครองและ นักวิจัยทุกคนมีการตั้งค่าสำหรับรูปแบบห้องเรียนแบบกลับทางโดยให้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้รับการ แก้ไข รูปแบบห้องเรียนกลับทางส่งเสริมให้นักเรียนกลายเป็นรับผิดชอบมากขึ้นสำหรับการเรียนรู้ของพวกเขาและในนอกจากนี้นักเรียนรายงานว่าบนมือกิจกรรมสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในชั้นเรียนได้รับความช่วยเหลือพวกเขาในการเรียนรู้เรื่อง ขอแนะนำ แต่ที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่จะตัดสินใจที่จะพลิก ห้องเรียนพวกเขามั่นใจว่านักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีที่จำเป็นว่ามีแผนในสถานที่สำหรับการ สร้างความมั่นใจว่านักเรียนจริงดูวิดีโอที่ได้รับมอบหมายว่าพวกเขามีวิธีที่จะ สร้างวิดีโอและให้แน่ใจว่ามี คุณภาพเพียงพอและการอภิปรายจะจัดขึ้นในชั้นเรียนหลังจากที่แต่ละวิดีโอที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้ แน่ใจว่าเข้าใจของวัสดุ

Missett (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณและความคิด สร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้กล่าวถึง การศึกษาตัวแปรอิสระ 3 ค่าที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาทักษะการคิดที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ในขณะที่นักการศึกษาและผู้กำหนดนโยบายได้ สนับสนุนการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อที่จะ อยู่ในโลกที่มีความซับซ้อนมากขึ้น พวกเขาพร้อมมอบอำนาจความรับผิดชอบผ่านการปฏิบัติหลักฐานที่ใช้ ศึกษา ผลของการศึกษาเหล่านี้ถูกเพิ่มเข้าไปสำหรับการอ้างอิงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมและ หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะในศตวรรษที่ 21 และความสัมพันธ์ระหว่างสองทักษะนี้ คือทักษะ ความคิดสร้างสรรค์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ การศึกษาครั้งที่หนึ่งอธิบายถึงการเรียนรู้ในบทเรียน ออนไลน์ระดับสูงในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของผลการเรียนรู้สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมในในบทเรียนออนไลน์ระดับสูงในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การ เพิ่มขึ้นในผลการคิดที่สำคัญที่เห็นได้ชัดสำหรับนักเรียนส่วนใหญ่สัมพันธ์กับหลักสูตรการวิจัยที่ใช้ ใน การศึกษาครั้งที่สองได้ศึกษาถึงการประเมินผลกระทบของปลายทางจินตนาการในทักษะของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยได้ตรวจสอบผลการเรียนรู้ในพื้นที่ของความคิด สร้างสรรค์แก้ปัญหาความคิดสร้างสรรค์ที่สำคัญและการทำงานเป็นทีมเพื่อให้นักเรียนโรงเรียนมัธยมที่ เข้าร่วมในโครงการเพิ่มประสิทธิภาพความคิดสร้างสรรค์ปลายทางจินตนาการ ผลการศึกษาพบว่าการมี ส่วนร่วมสนับสนุนการเจริญเติบโตในทักษะศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เข้าร่วมโรงเรียนมัธยม ในการศึกษา ครั้งที่สาม อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดแบบมีวิจารณญาณและความคิดแบบอเนกนัยของ นักเรียนโรงเรียนมัธยมที่มีการประเมินและนักวิจัยตรวจสอบว่ามีความแตกต่างในความสัมพันธ์เหล่านี้ สำหรับนักเรียนที่เข้าร่วมในการฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์เมื่อเทียบกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วม รวม เรียกว่าโครงการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาเชิงบวกของทักษะในศตวรรษที่ 21 ในหลักสูตรที่ ออกแบบมาเพื่อสร้างความสามารถเหล่านี้

Happ (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของการสำรวจทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะของการ สื่อสาร การมีส่วนร่วมการคิดเชิงวิพากษ์ และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งกล่าวถึงภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21 (2013) เกี่ยวกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ของทักษะของการสื่อสาร การมีส่วนร่วมการคิดเชิงวิพากษ์ และความคิดสร้างสรรค์ (4Cs) ถือว่ามีความสำคัญสำหรับความสำเร็จในสังคมปัจจุบันและเป็นการให้การศึกษาระดับสูงที่สุดในบริบทของสาขาวิชาหลัก ผู้วิจัยมีเข้าใจเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับการแพร่หลายของกิจกรรมพื้นฐานทักษะศตวรรษที่ 21 ที่อยู่ในห้องเรียนแม้จะมีรายงานอ้างการสำรวจของเจ้าหน้าที่ผู้บริหารระดับสูงของตลาดโลกที่ระบุความต้องการสำหรับผู้ที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 (IBM 2010 การศึกษาซีอีโอทั่วโลก 2010) รองศาสตราจารย์และนักวิจัย Kyung Hee Kim เผยแพร่ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแม้จะมีไอคิว (IQ) คะแนนของนักเรียนชาวอเมริกันยังคงเพิ่มขึ้น คะแนนความคิดสร้างสรรค์ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ปี 1990 (Kim 2011) Fisher (2009) ชี้ให้เห็นว่าในการที่จะปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนและเพิ่มแรงจูงใจที่โรงเรียนมัธยมควรพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน Arne Duncan รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการศึกษาของสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวถึงพันธกิจของวันนี้ต้องมีความเป็นปัจเจกบุคคลที่ต้องมีทั้งความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (PCAH 2011) การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจครูเกี่ยวกับแพร่หลายของการมอบหมายงานในห้องเรียนในเกรด 9 ถึง 12 ที่พึงพาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะ 4Cs และการวิเคราะห์และตีความของครูในการรับรู้ผลประโยชน์ของนักเรียนและความท้าทายที่ครูมีส่วนร่วมในการกำหนดห้องเรียนที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 การวิเคราะห์ผลของการวิจัยพบว่าครูที่มี 17 ปีหรือมากกว่าประสบการณ์ในการสอนปรากฏที่จะนำเสนอโอกาสในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียนน้อยกว่าครูในวงเล็บประสบการณ์อื่น ๆ และครูผู้ที่มีประสบการณ์ มี 11-16 ปี ดูเหมือนจะแสดงที่ต่ำที่สุด ความแพร่หลายของการประยุกต์ใช้ 4C ในหลายรายการ การศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าครูคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีแนวโน้มที่จะให้นักศึกษามีโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันที่ต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการบรรลุเป้าหมายในทางตรงกันข้ามศิลปะดนตรีและการศึกษาทางกายภาพครูมีแนวโน้มที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่เป็นทีมงานและให้โอกาสสำหรับนักเรียนที่จะเป็นประโยชน์กับคนอื่น โอกาสที่จะช่วยให้นักเรียนได้รับทักษะในศตวรรษที่ 21 ของ 4Cs ต้องได้รับการพัฒนาและนำมาใช้ในการต้องได้รับการสนับสนุนโรงเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมเยาวชนสำหรับตลาดทั่วโลก

Ellis (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ รูปแบบใหม่ของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 กล่าวไว้ว่า ด้วยวิวัฒนาการเทคโนโลยีและโลกจะเชื่อมโยงกันมากขึ้น กลุ่มของทักษะใหม่ได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นในการจะประสบความสำเร็จในการทำงาน โรงเรียนจะต้องมีการพัฒนาและมีความทันสมัยเพื่อเตรียมพร้อมนักเรียนเพื่อให้สามารถแข่งขันในเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงไป วัตถุประสงค์ของกรณีศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุรายการและการปฏิบัติที่ส่งเสริมการได้มาซึ่งทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ภายในสถานที่ของโรงเรียนและในวิชาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของโรงเรียนที่ ในขณะที่มีรูปแบบต่างๆ ได้สรุปทักษะที่จำเป็นสำหรับความสำเร็จในการพัฒนาในตลาดแรงงานการจ้างงานที่เปลี่ยนแปลงไป จุดประสงค์ของการศึกษานี้ ได้นำกรอบแนวคิดจากภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ถูกใช้ในการกำหนดผลการเรียนที่ต้องการ กรณีศึกษานี้ศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาที่มีวิสัยทัศน์และพันธกิจที่สอดคล้องกับกรอบ P21 และมีคะแนน API มากกว่า 800 ขึ้นไป วิธีการเชิงคุณภาพถูกนำมาใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีศึกษาที่จะตอบ 3 คำถามการวิจัย การสำรวจ การสัมภาษณ์ การทบทวนเอกสาร และการสังเกต ถูกพัฒนาขึ้นในการทำงานร่วมกันกับทีมงานวิทยานิพนธ์เพื่อให้แน่ใจว่าการยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อค้นพบและปรับปรุงความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ในขณะที่การสำรวจ การตรวจสอบเอกสารและการสัมภาษณ์และการสังเกตบางส่วนสำหรับโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่เพื่อที่จะร่างรูปแบบเพิ่มเติมในเชิงลึกซึ่งเป็นองค์ประกอบใหญ่ของการสัมภาษณ์ การสังเกตและการตรวจสอบเอกสารที่มุ่งเน้นไปที่ 2 ห้องเรียนซึ่งเรียกว่าเป็นกลุ่มที่ก้าวหน้าประถม รูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เผยให้เห็นว่ารายการและการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 บทบาทของชุมชนมีอาชีพและส่งผลกระทบต่อการรับรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมของโรงเรียน ทักษะในศตวรรษที่ 21 และรูปแบบจะรวมอยู่ในโครงสร้างและการปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางและการประเมินผล และหลักสูตรการเพิ่มพูนประสบการณ์ มีความสำคัญในเชิงลึกมากกว่าทั่วไปในหลักสูตรและการประเมินผล การแบ่งปันวิสัยทัศน์และระบบค่านิยมกระตุ้นให้มีการตัดสินใจร่วมกันและการทำงานร่วมกันเป็นมืออาชีพเป็นแกนหลัก ลักษณะของรายการและการปฏิบัติของโรงเรียน ตลอดการค้นพบเป็นความรู้สึกที่แน่นแฟ้นของชุมชนในหมู่พ่อแม่และสมาชิกในครอบครัวเจ้าหน้าที่นักศึกษาและศิษย์เก่าเป็นที่แพร่หลายในวัฒนธรรมของโรงเรียน ปัจจัยเหล่านี้สามารถเห็นได้ชัดตลอดทั้งกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยเพิ่มเติมควรจะดำเนินการที่จะประเมินว่าโรงเรียนอื่น ๆ สามารถใช้ประโยชน์จากรูปแบบการเรียนรู้เพื่อตอบสนองนักเรียนทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของ Borg และ Gall (2007) มาประยุกต์ใช้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ระยะที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ระยะที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

3.1 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1

3.1.1 ศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของผู้สอน ประกอบด้วย

3.1.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยพิจารณาอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นผู้สอนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 3 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน

3.1.1.2 เครื่องมือในการวิจัย

(1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างรวมถึงแนวทางการสัมภาษณ์ในการสนทนากลุ่ม

1.2 ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยมีข้อคำถามประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 และ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพ ปัญหา และกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ตอนที่ 4 ข้อคำถามแบบปลายเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบโดยใช้วิธีความตรงเผชิญหน้า (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสม

1.4 ทำการปรับปรุง แก้ไข ข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนนำไปใช้จริง

3.1.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเกี่ยวกับศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของผู้สอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ผู้วิจัยได้ทำหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

(2) ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เพื่อดำเนินการนัดหมายวัน เวลาสำหรับการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ ก่อน 2-3 สัปดาห์ และไปตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้

(3) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างร่วมกับวิธีการสนทนากลุ่มในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

3.1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ใช้การแจกแจงความถี่ และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Content Analysis

3.1.2 ศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักศึกษาประกอบด้วย

3.1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 415 คน คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้สูตรของสมาคม NEA (Krejcie and Morgan. 1970: 607 อ้างใน พรธณี สิกิจวัฒน์. 2555:143-145) และสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) โดยจำแนกตามสาขาวิชาเรียน ได้แก่ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ สถิติประยุกต์ และสุ่มตัวอย่างสมาชิกแต่ละหน่วยจากทุกกลุ่มย่อยโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับฉลากได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 192 คน

$$S = \frac{x^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + x^2 P(1 - P)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	S	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	χ^2	=	ค่า χ^2 จากตารางที่ df=1
	N	=	ขนาดของประชากร
	P	=	สัดส่วนของสมาชิกประเภทที่สนใจ
	d	=	ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า

3.1.2.2 เครื่องมือในการวิจัย

(1) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษากระบวนการของห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) แนวคิดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ รวมถึงผลจากสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของผู้สอน เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

1.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม โดยมีข้อคำถาม ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 42 ข้อ เกี่ยวกับ สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก (ตั้งแต่ร้อยละ 60-79)
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง (ตั้งแต่ร้อยละ 40-59)
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย (ตั้งแต่ร้อยละ 20-39)
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 0-19)

ตอนที่ 3 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 37 ข้อ เกี่ยวกับระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การประเมินแบบสอบถามระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้เห็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

5	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมมากที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
4	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมมาก (ตั้งแต่ร้อยละ 60-79)
3	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมปานกลาง (ตั้งแต่ร้อยละ 40-59)
2	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมน้อย (ตั้งแต่ร้อยละ 20-39)
1	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมน้อยที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 0-19)

ตอนที่ 4 ข้อคำถามแบบปลายเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบโดยใช้วิธีความตรงเผชิญหน้า (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสม

1.4 ทำการปรับปรุง แก้ไข ข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ของแบบสอบถามความคิดเห็นตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

1.5 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย โดยใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ดังนี้

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ด้วยวิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 195) ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

\sum แทน ผลรวม

n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยการให้คะแนน (*R*) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0 และ -1 การให้คะแนนแต่ละค่า มีเงื่อนไขดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

ทั้งนี้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 ขึ้นไป ($IOC \geq .50$) จึงยอมรับว่าแบบสอบถามความคิดเห็นที่จัดทำขึ้นเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้วิจัยหาค่าดัชนีความสอดคล้องได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จึงนำเครื่องมือไปตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ต่อไป

2) การตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2558 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเชื่อถือได้ (Reliability) แบบความสอดคล้องภายในด้วยวิธีของ Cronbach (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 203) ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

α	แทน	ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
\sum	แทน	ผลรวม
S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

จากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha coefficient : α) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบถามความคิดเห็น โดยจำแนกเป็น ตอนที่ 2 สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มีค่าเท่ากับ .97 และตอนที่ 3 พฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีค่าเท่ากับ .93

1.6 ทำการปรับปรุง แก้ไข ข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ของแบบสอบถามความคิดเห็น ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเกี่ยวกับการศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักศึกษา จากกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ดำเนินการขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

(2) ติดต่อประสานงานกับสถานศึกษา เพื่อดำเนินการนัดหมายวัน เวลาสำหรับการเก็บรวบรวมแบบสอบถามก่อน 2-3 สัปดาห์ และไปตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้

(3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ระหว่างวันที่ 7 - 29 เมษายน 2559 ได้รับแบบสอบถามความคิดเห็นคืนมา 192 ฉบับ

3.1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ เพื่อคำนวณหาค่าสถิติ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น จะใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแปลความหมาย ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ จะใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแปลความหมาย ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	การปฏิบัติพฤติกรรมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 2

3.2.1 การนำเสนอเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ที่มีความเชี่ยวชาญ และสอนในด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านนวัตกรรมทางการศึกษา และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 7 คน

3.2.1.2 เครื่องมือในการวิจัย

(1) เค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในเบื้องต้น ประกอบด้วย ข้อมูลจากการศึกษาทฤษฎีหลักการการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ การออกแบบระบบการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง แนวคิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข้อมูลที่ได้จากศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานในการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากผู้สอน

1.3 วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักศึกษา

โดยผู้วิจัยสร้างเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้ (SPACE Model) ดังภาพที่ 3.1

SPACE Model



ภาพที่ 3.1 เค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้ (SPACE Model)

1.4 นำเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ทำการปรับปรุง แก้ไข คำโครงสร้างแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนนำเสนอคำโครงสร้างแบบการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเกี่ยวกับการนำเสนอคำโครงสร้างแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ดำเนินการขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

(2) ติดต่อกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เพื่อดำเนินการนัดหมายวัน เวลาสำหรับการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ ก่อน 2-3 สัปดาห์ และไปตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้

(3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลโดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

(4) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มจากอาจารย์ผู้สอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

3.2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Content Analysis

3.2.2 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

3.2.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยพิจารณาจาก อาจารย์มหาวิทยาลัย ผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 3 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน

3.2.2.2 เครื่องมือในการวิจัย

หลังจากทำการปรับปรุง แก้ไข คำโครงสร้างแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจึงนำคำโครงสร้างแบบการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนนำไปพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการเรียนการสอนวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, 2557: 33-37) ได้กำหนดผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ตาม มคอ. 2 และมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (05506017)	ผลการเรียนรู้					
	1	2	3	4	5	6
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	○	×	×	×	×	×
ด้านความรู้	●	●	●	×	×	×
ด้านทักษะทางปัญญา	●	●	×	×	×	×
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	○	○	×	×	×	×
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	○	×	×	×	×	×

จากตารางที่ 3.1 ผู้วิจัยพบว่าผลการเรียนรู้จากหลักสูตรวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ประกอบด้วย

- 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 2) ด้านความรู้ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้งปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศให้ตรงตามข้อกำหนด
- 3) ด้านทักษะทางปัญญา มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สามารถสื่อสารกับคนที่หลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ
- 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ศึกษาข้อมูลรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) ของหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีรายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) และได้กำหนดผลการเรียนรู้ของวิชา ดังนี้

1) คำอธิบายรายวิชา กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณะการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

2) จุดมุ่งหมายของรายวิชา

2.1 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ

2.2 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ

2.3 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้

2.4 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

3) ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) ได้รับ ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาในส่วนของความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ประกอบไปด้วย

3.1 ความสามารถเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับความต้องการของระบบเพื่อนำมาความต้องการมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ได้

3.2 ความสามารถวิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้

3.3 ความสามารถสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ตามกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ผ่านการวิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ของผู้ใช้

3.4 ความสามารถจำแนกกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ใหญ่ๆ ให้เป็นกระบวนการย่อย ๆ ได้

3.5 ความสามารถวิเคราะห์และออกแบบซอฟต์แวร์ในการทำงานของระบบโดยวิธีการออกแบบเชิงวัตถุได้

3.6 ความสามารถลำดับการทำงานของแต่ละวัตถุและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกันของแต่ละวัตถุได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ความสามารถกำหนดขอบเขตงานของระบบที่พัฒนา รวมถึงสามารถวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ รวมถึงแก้ไขปัญหาและสร้างระบบงานใหม่ โดยใช้หลักการของการออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม (งานกลุ่ม)

3.8 ความสามารถวิเคราะห์และออกแบบในส่วนประสานกับผู้ใช้

3.9 ความสามารถนำการออกแบบกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์มาออกแบบตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้งานได้

จากการศึกษาข้อมูลของรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) ผู้วิจัยพบว่า เป็นรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3 ของทุกปีการศึกษา มีจุดมุ่งหมายของรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้จะเป็นในส่วนของความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ การออกแบบซอฟต์แวร์ การออกแบบโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนที่สำคัญในการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ และเป็นส่วนการเรียนการสอนที่ต้องให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

1.3 สร้างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยทำการเลือกเนื้อหาที่สอนมา 4 เรื่อง จำนวน 6 แผนการสอน ประกอบด้วย ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1,2,3 การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ และรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE) มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation) การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching) การปฏิบัติ (Action) การสร้างทักษะ (Construction) และการประเมินผล (Evaluation) ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 3.2 และ 3.3

ตารางที่ 3.2 แผนจัดการเรียนรู้

เรื่อง	ชั่วโมง	เนื้อหาที่สอน
ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์	3	ประเภทความต้องการ การวัดความต้องการ
แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ I	3	ที่มาของการออกแบบเชิงหน้าที่ แผนภาพกระแสข้อมูล พจนานุกรมข้อมูล
แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ II	3	ที่มาของการออกแบบเชิงหน้าที่ แผนภาพกระแสข้อมูล พจนานุกรมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เรื่อง	ชั่วโมง	เนื้อหาที่สอน
แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ III	3	ที่มาของการออกแบบเชิงวัตถุ หลักการออกแบบเชิงวัตถุ วิธีการออกแบบเชิงวัตถุ
การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม	3	แนวทางการออกแบบซอฟต์แวร์ คุณสมบัติการออกแบบ ซอฟต์แวร์ที่ดีกิจกรรมการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรม
การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้	3	แนวคิดการออกแบบตัวเชื่อม ประสานกับผู้ใช้ รูปแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน			
<p>Stimulation</p> <p>(การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivate learning - Self-learning - Prior lesson to class - Take short note - Self-assessment 	<p>นอกชั้นเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แจงรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน - จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน โดยมีสาระสำคัญของบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ ผ่านทางสื่อในรูปแบบต่าง ๆ - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียน - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - รับทราบรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - รับทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ - ศึกษาบทเรียนจากแหล่งการเรียนรู้และและสรุปความสำคัญของเนื้อหา - จัดบันทึก ข้อคำถาม ตั้งคำถามหรือประเด็นที่เป็นข้อสงสัยจากการศึกษาในแต่ละหัวข้อ - ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพิ่มเติม - เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าเกี่ยวข้องกับบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ - อธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า - รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร) 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การทดสอบ - ภาระงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - Google Class room - แบบบันทึกพฤติกรรม - เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม - แบบทดสอบความรู้ - แบบประเมินภาระงาน - เกณฑ์การประเมินภาระงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบขั้นตอนวิธีการเรียนการสอน - ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ - ผู้สอนทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้ - ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียน - ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	ผลที่คาดหวัง	
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน				
<p>Peer Coaching (การเรียนรู้ระหว่างกัน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivate to collaboration - Recognize Basic Concept - Peer-to-Peer Learning - Clarify Ideas - Explain Ideas - Exchange Ideas - Peer assessment 	<p>ในชั้นเรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แจ้งรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ในชั้นเรียน - แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน - เปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ - ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนจากการศึกษา หรือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ - เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจ ชัดเจนและแลกเปลี่ยน ความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้น เช่น เลือกผู้เรียนโดยสุ่มขึ้นมา 1 คนให้ อธิบายเกี่ยวกับสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป - จับคู่ทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อขยายองค์ความรู้แนวคิด - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - รับทราบรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - รับทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ - มีส่วนร่วมในกิจกรรมตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ - ชักถามข้อคำถามที่ได้บันทึกไว้กับผู้สอน - มีส่วนร่วมในการกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในการร่วมมือกันให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง - อธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง - อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับเพื่อนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตรวจสอบความเข้าใจระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสอบถาม - การทดสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - Smart Phone - Google Class room - แบบบันทึกพฤติกรรม - เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม - แบบทดสอบความรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบขั้นตอนวิธีการเรียนการสอน - ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ - ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสื่อสาร

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน			
<p>A = Action (การปฏิบัติ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Case Studies - Small Group Discussion - Brainstorming 	<p>ครูผู้สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม) - ยกตัวอย่างกรณีศึกษา - ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ - แบ่งกลุ่มผู้เรียน 8-10 คน โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น - ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาใช้ในการสรุปทเรียน - ให้คำปรึกษา แนวทาง ในการแก้ไขปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มและกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม - ทราบกรณีตัวอย่างที่ผู้สอนอธิบาย - ทราบประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น - คิดหาคำตอบ และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยตนเอง - สมาชิกในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน - สร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้าการระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม - นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ - ร่วมกันคิดแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างการเรียนรู้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา - เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสอบถาม - การประเมิน 	<ul style="list-style-type: none"> - Case Studies - ใบรายชื่อสำหรับแบ่งกลุ่ม - แบบบันทึกพฤติกรรม - เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยเพื่อนประเมินเพื่อน - แบบประเมินตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนสามารถสรุปความเข้าใจในกรณีศึกษาที่ผู้สอนยกตัวอย่างขึ้นมา - ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรม - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในการการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการคิดแก้ไขปัญหา - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนในการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ และร่วมมือทำงานกับผู้อื่น - ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา และด้านการสื่อสารและร่วมมือทำงาน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	ผลที่คาดหวัง	
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน				
<p>C = Construction (การสร้างทักษะ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspire to construct - Consult to solve - Ability to develop and use innovative thinking - Ability to develop and use critical thinking and solve problem - Ability to develop and use collaboration and communication 	<p>ในชั้นเรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ - กำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินงาน - ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เปิดกว้าง เช่น การระดมสมอง - ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปราย - ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ 2. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Context Diagram (DFD Level 0) และ Data dictionary 3. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Data Flow Diagram Level 1 และ 2 และ UML 4. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Use Case Diagram และ Sequence Diagram 5. ออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม 6. ออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ได้แก่ ตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้และการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การตรวจสอบชิ้นงาน - การประเมินชิ้นงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกพฤติกรรม - เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม - แบบประเมินชิ้นงาน - เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน - กลุ่มโดยเพื่อนประเมินเพื่อน - แบบประเมินตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดหัวข้อโครงการ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์อย่างละเอียดรอบคอบ - ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ที่อาจเป็นข้อจำกัดสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถสร้างนวัตกรรม (การแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ) - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ การคิดด้วยวิธีเชิงระบบ สามารถตัดสินใจและตัดสินใจได้ เพื่อประเมินข้อมูล เหตุผลอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น - ผู้เรียนสามารถตีความหมายและให้ข้อสรุปได้ และกำหนดประเด็นสำคัญในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ด้วยหลายเทคนิควิธีการ - ผู้เรียนแสดงการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ สามารถถ่ายทอดสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ พูดเพื่อนำเสนอทัศนคติ สามารถรับฟังและสรุปเป็นความรู้ได้ - ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเอง และมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสื่อสาร- ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา และด้านการสื่อสารและร่วมมือทำงาน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน			
E = Evaluation (การประเมินผล) - Validity - engage technology - Responding and various tool - Feed back	ในชั้นเรียน - สร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา - นำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน - ใช้วิธีการที่หลากหลาย - นำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข	- ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน - นำเสนอผลงานจากโครงการกลุ่ม - ทำแบบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	- การทดสอบ - การประเมิน	- แบบทดสอบความรู้ - แบบประเมินทักษะ - ใบประเมินโครงการกลุ่ม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม ด้านพุทธิปัญญา - ความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ การมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย - ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม - การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา - การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่สร้างขึ้นในเบื้องต้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ผู้วิจัยได้ขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงสถานศึกษาเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

(2) ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อดำเนินการนัดหมายวัน เวลา สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองก่อน 2-3 สัปดาห์ และไปตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้

(3) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการปรับปรุงแผนการเรียนรู้ ระหว่างวันที่ 1 - 15 มีนาคม 2560

3.2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Content Analysis

3.2.3 ประเมินรูปแบบการเรียนรู้

3.2.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ ดังนี้ เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ที่มีความเชี่ยวชาญ และสอนในด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านนวัตกรรมทางการศึกษา และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 9 คน

3.2.3.2 เครื่องมือในการวิจัย

หลังจากทำการปรับปรุง แก้ไขเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาองค์ประกอบของกระบวนการของห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) แนวคิดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

1.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม โดยมีข้อคำถาม ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ เกี่ยวกับ องค์ประกอบของกระบวนการของห้องเรียนกลับทาง โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

- 5 หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)
- 4 หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก (ตั้งแต่ร้อยละ 60-79)
- 3 หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง (ตั้งแต่ร้อยละ 40-59)
- 2 หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย (ตั้งแต่ร้อยละ 20-39)
- 1 หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด (ตั้งแต่ร้อยละ 0-19)

ตอนที่ 2 ข้อคำถามแบบปลายเปิด

1.3 นำแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม

1.4 ทำการปรับปรุง แก้ไข ข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ของแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ก่อนนำไปใช้จริง

(2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อวิเคราะห์และวัดความสามารถด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เรื่อง ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1,2,3 การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี เป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความชัดเจนของคำถาม และความถูกต้องด้านภาษา และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม

2.6 ทำการปรับปรุง ข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

2.7 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย โดยใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ดังนี้

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ด้วยวิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) (พรรณี สิกิจวัฒน์. 2555: 195) ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

\sum แทน ผลรวม

n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยการให้คะแนน (R) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0 และ -1 การให้คะแนนแต่ละค่า มีเงื่อนไขดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

ทั้งนี้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่ได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 ขึ้นไป ($IOC \geq .50$) จึงยอมรับว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จัดทำขึ้นเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้วิจัยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จึงนำเครื่องมือไปตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ต่อไป

2) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยกำหนดการผ่าน ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และอำนาจจำแนก (r) 0.2 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น. 58-66)

โดยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ และหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบปรนัย (แบบผิดให้ 0 ถูกให้ 1) โดยใช้เทคนิค 50% มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 -0.67 จากนั้นนำไปตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability)

3) การตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเชื่อถือได้ (Reliability) แบบความสอดคล้องภายในด้วยวิธีของ Cronbach (พรหมณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 203) ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

α	แทน ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
k	แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
\sum	แทน ผลรวม
S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

จากการตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha coefficient : α) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.80

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้ จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

(3) แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน RUBRIC จำนวน 9 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ผู้วิจัยศึกษาแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเพื่อออกแบบและสร้างแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

3.2 สร้างแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน โดยให้ผู้สอนเป็นผู้ประเมินผู้เรียนตามเกณฑ์ ด้วยการประเมินค่า 5 ระดับจำนวน 9 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม การให้คะแนน ดังนี้
เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

4	หมายถึง	ดีมาก
3	หมายถึง	ดี
2	หมายถึง	ปานกลาง
1	หมายถึง	พอใช้
0	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

3.3 นำแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความชัดเจนของคำถาม และความถูกต้องด้านภาษา และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.4 นำแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความสอดคล้องในด้านของเนื้อหา ความชัดเจนของคำถาม และความถูกต้องด้านภาษา และนำข้อมูลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ ด้วยวิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2555: 195) ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้อง
R	แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
\sum	แทน ผลรวม
n	แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยการให้คะแนน (R) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0 และ -1 การให้คะแนนแต่ละค่า มีเงื่อนไขดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่ได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 ขึ้นไป ($IOC \geq .50$) จึงยอมรับว่าแบบสอบถามความคิดเห็นที่จัดทำขึ้นเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้วิจัยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00

3.5 นำแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และใช้แบบสอบถามออนไลน์ โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) ผู้วิจัยได้ขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงสถานศึกษาเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

(2) ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อดำเนินการนัดหมายวัน เวลา สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองก่อน 2-3 สัปดาห์ และไปตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้

(3) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ ด้วยผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามผ่าน Google Form และดำเนินการติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อจัดส่งลิงค์ในการเข้าถึงแบบประเมิน ระหว่างวันที่ 24 - 31 มีนาคม 2560

3.2.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง จะใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแปลความหมาย ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด

และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับพฤติกรรม
30 – 36	หมายถึง ระดับพฤติกรรมอยู่ในระดับดีมาก
23 – 29	หมายถึง ระดับพฤติกรรมอยู่ในระดับดี
14 – 22	หมายถึง ระดับพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง
7 – 13	หมายถึง ระดับพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
0 – 6	หมายถึง ระดับพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 3

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มมา 1 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 33 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน รวม 63 คน โดยกำหนดขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผลการเรียน	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
กลุ่มผลการเรียนต่ำ	11	10
กลุ่มผลการเรียนปานกลาง	11	10
กลุ่มผลการเรียนสูง	11	10

(1) ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

1.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

(2) ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) และวิเคราะห์ (Analyze)

2.2 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

3.3.2 เครื่องมือในการวิจัย

3.3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง จำนวน 6 แผนการสอน ประกอบด้วย ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ 1,2,3 การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

3.3.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

3.3.2.3 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนนรูบิค สกอร์ จำนวน 9 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้แบบแผนการวิจัยการทดลองกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 291-293) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แบบแผนการทดลองการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้มาจากการสุ่ม มีการวัดก่อนหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T _{1E1}	X	T _{2E1}
C	T _{1E2}	-	T _{2E2}

E	หมายถึง	กลุ่มทดลองด้วยวิธีการสอนแบบกลับทาง
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสอนแบบปกติ
T _{1E1} , T _{1E2}	หมายถึง	มีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
X	หมายถึง	การเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
T _{2E1} , T _{2E2}	หมายถึง	มีการสอบวัดผลหลังเรียน

(1) แนะนำกระบวนการจัดเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง บทบาทของผู้สอน และผู้สอน

(2) ก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ผู้วิจัยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม

(3) ดำเนินการสอนตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 6 ครั้ง ครั้งละ 180 นาที ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยและผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและประเมินด้วยแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

(4) เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดให้ผู้วิจัยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

3.3.4.1 สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ

3.3.4.2 สถิติทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น

3.3.4.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(1) ศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (One-way MANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ระยะที่ 1

4.1.1 ผลจากศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้ของผู้สอน ประกอบด้วย

4.1.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงสถานภาพของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

รายละเอียด	ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	4	80
	หญิง	1	20
	รวม	5	100
2. อายุ	31 - 40 ปี	2	40
	41 - 50 ปี	3	60
	รวม	5	100
3. ระดับการศึกษา	ปริญญาโท	3	60
	ปริญญาเอก	2	40
	รวม	5	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายละเอียด	ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
4. ตำแหน่งวิชาการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	1	20
	อาจารย์	4	80
	รวม	5	100
5. ประสบการณ์การสอน	ไม่เกิน 5 ปี	1	20
	5 – 10 ปี	2	40
	มากกว่า 10 ปี	2	40
	รวม	5	100
6. ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	ทราบ	5	100
	ไม่ทราบ	0	0
	รวม	5	100
7. ข้อมูลเกี่ยวกับห้องเรียนกลับทาง	ทราบ	4	80
	ไม่ทราบ	1	20
	รวม	5	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่ากลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด จำนวน 5 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ช่วงอายุส่วนมากอยู่ระหว่าง 41 – 50 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60 วุฒิการศึกษาส่วนมากคือวุฒิปริญญาโท จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60 มีตำแหน่งทางวิชาการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ประสบการณ์ในการสอนต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลส่วนมากแสดงความคิดเห็นว่า เคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

4.1.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์บนเครือข่าย ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการใช้ประโยชน์บนเครือข่ายของของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การใช้ประโยชน์บนเครือข่าย	จำนวน	ร้อยละ
1. การสืบค้นข้อมูล	5	27.8
2. การเรียนการสอน	5	27.8
3. การดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ	5	27.8
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3	16.7
รวม	18	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.2 พบว่าการใช้ประโยชน์บนเครือข่ายเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล การเรียนการสอน การดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง มีการใช้ประโยชน์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.8 รองลงมาคือ การใช้ประโยชน์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง มีการใช้ประโยชน์ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7

4.1.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของผู้สอน

	สภาพการจัดการเรียนรู้	ปัญหาการจัดการเรียนรู้
ข้อมูล นำเข้า	ด้านเนื้อหาวิชา	
	- ผู้สอนมีการวางแผนการสอนตามรูปแบบของ TQF	- เนื้อหาการสอนในแต่ละคาบเรียนมีมาก
	- มีการนำสื่อการเรียนการสอนอื่นมาใช้ในรายวิชา เช่น คลิปวิดีโอ ระบบงาน เอกสารประกอบการสอน หนังสือต่างประเทศ PowerPoint และ เว็บไซต์สำหรับค้นข้อมูล	- คลิปวิดีโอส่วนมากเป็นภาษาต่างประเทศ หรือมีเนื้อหายาวเกินไป ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับทุกเนื้อหา - การยกกรณีศึกษาใช้ประสบการณ์ของผู้สอนแต่ละคน
	ด้านนักศึกษา	
	- มีความรู้เบื้องต้นก่อนเรียน คือ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ ฐานข้อมูล	- ขาดทักษะพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเป็นระบบ - ขาดการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน - ขาดความรับผิดชอบ - ขาดความกระตือรือร้น ในการเรียน - ขาดการประยุกต์ในการนำตัวอย่างไปใช้งานต่อ - ขาดสามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ - ขาดทักษะการทำงานเป็นทีม การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ระบบงานใหม่ๆ
ด้านอาจารย์ผู้สอน		
- ผู้สอนมีการเตรียมความพร้อมก่อนสอน	- ไม่มีการทดสอบความรู้ของนักศึกษาก่อนเรียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

	สภาพการจัดการเรียนรู้	ปัญหาการจัดการเรียนรู้
ข้อมูลนำเข้า	ด้านอาจารย์ผู้สอน	
	- มีการวางแผนและการออกแบบการสอน	- มีกิจกรรมในชั้นเรียนน้อย - ขาดการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในชั้นเรียน
	- การสอนเป็นการบรรยาย/การยกกรณีศึกษา	- สื่อการสอนเป็นของ อจ.แต่ละคน
	ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	
	- เป็นชั้นเรียนแบบบรรยาย เป็นระนาบเดียว - จำนวนนักศึกษา 80 คนต่อ 1 ห้องเรียน	- พื้นที่ในการเดินดูเวลานักศึกษาทำกรณีศึกษามีพื้นที่จำกัด - จำนวนนักศึกษามีมาก
กระบวนการ	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน	
	- การจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนส่วนมากเป็นการบรรยาย/ยกกรณีตัวอย่าง/ประสบการณ์จากผู้สอน/มอบหมายโครงการกลุ่ม	- ผู้สอนไม่มีเวลาให้คำปรึกษาและตรวจงานโครงการกลุ่มอย่างเพียงพอ
	- การมอบหมายกิจกรรมจะแบ่งกลุ่มและให้งานที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกรณีศึกษาที่ได้บรรยายไป	- ผู้สอนบางท่านไม่มีกิจกรรมในห้องเรียน - งานกลุ่มมีนักศึกษาที่ทำงานหลักๆไม่กี่คน ไม่ได้มีคุยปรึกษากันในกลุ่ม
	- ส่วนการจัดการเรียนรู้ภายนอกชั้นเรียน เป็นการให้งานเป็นกลุ่ม และการบ้าน/แบบฝึกหัด	- ให้นักศึกษาลงภาคสนามแล้วนำปัญหาที่พบออกมาเล่าในเพื่อนฟังแต่ไม่ค่อยได้รับการตอบสนองที่ดีมากนัก
ผลลัพธ์	ด้านการวัดและประเมินผล	
	- ผู้สอนวัดผลจากการบ้าน/งานที่มอบหมาย/งานกลุ่ม/ทดสอบย่อยในห้อง/สอบกลางภาค/สอบปลายภาค/โครงการ และพฤติกรรมในการเข้าเรียน - ประเมินผลโดยใช้คะแนนอิงกลุ่ม	- การให้คะแนนโครงการให้จากการนำเสนอเพียงอย่างเดียวไม่ได้ให้คะแนนการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

	สภาพการจัดการเรียนรู้	ปัญหาการจัดการเรียนรู้
ผลลัพธ์	ผลการเรียนรู้	
	- การกระจายของคะแนนอยู่ในระบบดับปกติ	- ผู้เรียนยังขาดประสบการณ์ในการออกแบบระบบงาน ทำให้มองภาพรวมและขั้นตอนการทำงาน ซึ่ง ทักษะการทำงานเป็นทีม ขาดความคิดสร้างสรรค์ ระบบงานใหม่ๆ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา (เทียบจากคะแนนการทำโครงการ การซักถามในการนำเสนอ)
การสะท้อนกลับ	การแก้ไขปรับปรุง	
	- นำผลการประเมินจากสำนักทะเบียนและประมวลผล มาปรึกษาในที่ประชุมสาขา เพื่อหาแนวทางแก้ไขและพัฒนาการสอน	

4.1.2 ผลจากศึกษาระดับความคิดเห็นและพฤติกรรมของนักศึกษา เกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

4.1.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงสถานภาพของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม

	สถานภาพ	ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		ชาย	80	41.66
		หญิง	112	58.34
		รวม	192	100
2. อายุ		ไม่เกิน 20 ปี	8	4.17
		21 ปี	118	61.46
		22 ปี	51	26.56
		มากกว่า 23 ปี	15	7.81
		รวม	192	100
3. สาขาวิชา		วิทยาการคอมพิวเตอร์	130	67.71
		สถิติประยุกต์	62	32.29
		รวม	192	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

สถานการณ์	ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
4. ความเหมาะสมในการเปิดวิชา	เหมาะสม	184	95.83
	ไม่เหมาะสม	8	4.17
	รวม	192	100
5. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	ทราบ	114	59.30
	ไม่ทราบ	83	40.70
	รวม	192	100
6. ห้องเรียนกลับทาง	ทราบ	126	65.63
	ไม่ทราบ	66	34.37
	รวม	192	100

จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 192 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 112 คน คิดเป็นร้อยละ 58.34 อายุสูงสุดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 21 ปี จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 61.46 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 67.71 กลุ่มตัวอย่างความเหมาะสมของวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ที่เปิดเรียนในชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเห็นว่ามีความเหมาะสม จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ 95.83 กลุ่มตัวอย่างส่วนมากแสดงความคิดเห็นว่า ไม่เคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 59.30 และ จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 65.63 ตามลำดับ

4.1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์บนเครือข่าย ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงการใช้ประโยชน์บนเครือข่ายของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม

การใช้ประโยชน์บนเครือข่าย	จำนวน	ร้อยละ
1. การสืบค้นข้อมูล	198	29.9
2. การดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ	177	26.7
3. ส่งการบ้าน	158	23.8
4. ติดต่อผู้สอน	125	18.9
5. อื่น ๆ	5	0.8
รวม	663	100

จากตารางที่ 4.5 กลุ่มตัวอย่างมีการใช้งาน โดยใช้งานการสืบค้นข้อมูล มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.9 รองลงมาคือ การดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 26.7 และ ส่งการบ้าน คิดเป็นร้อยละ 23.8 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังตารางที่ 4.6, 4.7

ตารางที่ 4.6 แสดงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	ระดับปัญหา
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาวิชาไม่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา	2.39	0.88	น้อย
2. เนื้อหาวิชาไม่สอดคล้องกับการนำไปใช้ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง	2.42	0.89	ปานกลาง
3. การยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่ใช้กับเนื้อหารายวิชาไม่หลากหลาย	3.67	0.86	มาก
4. ไม่มีการเพิ่มเนื้อหาสาระวิชาใหม่ลงในรายวิชา	3.60	0.80	มาก
รวม	3.02	0.52	ปานกลาง
ด้านผู้เรียน			
5. มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ	3.53	0.87	มาก
6. ขาดแรงจูงใจในการมาเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	3.82	0.87	มาก
7. ขาดความพยายามในการทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง	3.30	0.97	ปานกลาง
8. ขาดความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	3.70	0.91	มาก
9. ขาดความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย	2.61	0.95	ปานกลาง
10. ขาดความคิดเชื่อมโยงในกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์	3.79	0.89	มาก
11. ขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหา	3.74	0.89	มาก
12. ขาดการสื่อสารที่ดีในการร่วมกิจกรรมนอกชั้นเรียน	3.83	0.87	มาก
13. ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เฉพาะที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมาย	3.35	0.99	ปานกลาง
รวม	3.52	0.44	มาก
ด้านอาจารย์ผู้สอน			
14. ขาดการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน	3.54	1.00	มาก
15. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามในชั้นเรียนน้อย	3.67	0.89	มาก
16. มีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียนนอกชั้นเรียนน้อย	3.22	1.14	ปานกลาง
17. ขาดการสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน	3.82	0.98	มาก
18. มีทัศนคติในทางลบต่อผู้เรียนที่ไม่มีความพร้อมในการเรียน	2.42	1.06	น้อย
19. ขาดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน	2.49	0.98	น้อย
รวม	3.19	0.59	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	ระดับปัญหา
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน			
20. ใช้วิธีการสอนไม่หลากหลาย	3.80	1.01	มาก
21. ขาดการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล	3.52	1.03	มาก
22. ขาดวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง	3.68	1.07	มาก
23. ขาดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหา ระหว่างการเรียนในชั้นเรียน	3.85	1.09	มาก
24. ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เช่น การตรวจการบ้าน การแจ้งผลการสอบ เป็นต้น	3.17	1.04	ปานกลาง
25. ขาดเทคนิคการสอนที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	3.75	1.02	มาก
26. ขาดการมีส่วนร่วมที่ดีกับผู้เรียนระหว่างการเรียนในชั้นเรียน	3.70	1.03	มาก
27. ขาดการใช้สื่อการสอนอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน	3.66	1.00	มาก
28. ไม่ได้สอนตามลำดับขั้นตอนในการพัฒนาซอฟต์แวร์	2.42	1.02	น้อย
29. ในการเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับผู้เรียน	3.60	0.98	มาก
30. บรรยากาศในการเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง	3.52	0.94	มาก
รวม	3.52	0.48	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
31. ไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน	4.08	0.98	มาก
32. เน้นการวัดผลและประเมินผลการเรียนจากการทดสอบปลายภาคเรียนเป็นหลัก	4.33	0.97	มาก
33. ขาดการวัดผลและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลาย	3.56	1.03	มาก
34. กำหนดเกณฑ์ในการวัดผลและประเมินผลไม่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย	3.69	1.08	มาก
35. สัดส่วนของคะแนนในการวัดและประเมินผล ไม่สอดคล้องกัน	3.67	0.98	มาก
36. มีเกณฑ์ในการประเมินผลที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน	2.78	0.88	ปานกลาง
37. ขาดการวัดผลและประเมินผลที่ครอบคลุมในด้านความรู้ ทักษะ และจิตพิสัย	3.75	0.93	มาก
รวม	3.69	0.40	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	ระดับปัญหา
ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในสถาบันของนักศึกษา)			
38. จำนวนผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเรียน (section) มากเกินไป	4.56	1.01	มากที่สุด
39. สภาพห้องเรียนไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการเรียนการสอนแบบกระบวนกรกลุ่ม	3.62	1.06	มาก
40. ห้องปฏิบัติการสำหรับการค้นคว้าล้ำสมัยไม่สามารถรองรับกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน	3.19	1.03	ปานกลาง
41. ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ที่รองรับการเรียนการสอนในชั้นเรียนไม่ครอบคลุม	3.19	1.03	ปานกลาง
42. ตำราและหนังสือที่ใช้ในการค้นคว้าและอ้างอิงมีจำกัด	3.53	1.11	มาก
รวม	3.62	0.58	มาก
รวมทั้งหมด	3.39	0.27	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.6 เป็นการศึกษาระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.39$, $SD = 0.27$) และจำแนกตามด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย

ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.69$, $SD = 0.40$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า เน้นการวัดผลและประเมินผลการเรียนจากการทดสอบปลายภาคเรียนเป็นหลัก ($\bar{X} = 4.33$, $SD = 0.97$) และไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน ($\bar{X} = 4.08$, $SD = 0.98$) อยู่ในระดับมาก มีเกณฑ์ในการประเมินผลที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน ($\bar{X} = 2.78$, $SD = 0.88$) อยู่ในระดับปานกลาง

ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.62$, $SD = 0.58$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า จำนวนผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเรียนมากเกินไป ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 1.01$) และสภาพห้องเรียนไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการเรียนการสอนแบบกระบวนกรกลุ่ม ($\bar{X} = 4.59$, $SD = 1.01$) อยู่ในระดับมากที่สุด ห้องปฏิบัติการสำหรับการค้นคว้าล้ำสมัยไม่สามารถรองรับกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ($\bar{X} = 3.19$, $SD = 1.03$) อยู่ในระดับปานกลาง

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.52$, $SD = 0.48$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ขาดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหา ระหว่างการเรียนในชั้นเรียน ($\bar{X} = 3.85$, $SD = 1.09$) และใช้วิธีการสอนไม่หลากหลาย ($\bar{X} = 3.80$, $SD = 1.01$) อยู่ในระดับมาก ไม่ได้สอนตามลำดับขั้นตอนในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ($\bar{X} = 2.42$, $SD = 1.02$) อยู่ในระดับน้อย

ด้านผู้เรียน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.52$, $SD = 0.44$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ขาดการสื่อสารที่ดีในการร่วมกิจกรรมนอกชั้นเรียน ($\bar{X} = 3.83$, $SD = 0.87$) และ

ขาดแรงจูงใจในการมาเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.87$) อยู่ในระดับมาก ขาดความพยายามในการทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ($\bar{X} = 3.30$, $SD = 0.97$) อยู่ในระดับปานกลาง

ด้านอาจารย์ผู้สอน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.19$, $SD = 0.59$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ขาดการสร้างแรงจูงในการเรียนให้แก่ผู้เรียน ($\bar{X} = 3.82$, $SD = 0.98$) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามในชั้นเรียนน้อย ($\bar{X} = 3.67$, $SD = 0.89$) อยู่ในระดับมาก มีทัศนคติในทางลบต่อผู้เรียนที่ไม่มีความพร้อมในการเรียน ($\bar{X} = 2.42$, $SD = 1.06$) อยู่ในระดับน้อย

ด้านเนื้อหา พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.02$, $SD = 0.52$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า การยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่ใช้กับเนื้อหารายวิชาไม่หลากหลาย ($\bar{X} = 3.67$, $SD = 0.86$) และไม่มีการเพิ่มเนื้อหาสาระวิชาใหม่ลงในรายวิชา ($\bar{X} = 3.60$, $SD = 0.80$) อยู่ในระดับมาก เนื้อหาวิชาไม่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ($\bar{X} = 2.39$, $SD = 0.88$) อยู่ในระดับน้อย

สรุปสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ ในด้านการวัดและประเมินผลพบว่าปัญหาหลักคือการเน้นการวัดผลและประเมินผลการเรียนจากการทดสอบปลายภาคเรียนและไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน ส่วนปัญหารองลงมาคือมีเกณฑ์ในการประเมินผลที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน และในด้านเนื้อหาเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ส่วนมากผู้สอนมีการยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่ใช้กับเนื้อหาวิชาไม่หลากหลายและไม่มีการเพิ่มเนื้อหาสาระวิชาใหม่ลงในรายวิชา สำหรับส่วนเนื้อหามีสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา

4.1.2.4 ข้อมูลระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

พฤติกรรมกรรมการเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	ระดับพฤติกรรม
การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน			
1. ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน	3.60	0.90	มาก
2. ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน	2.50	0.89	น้อย
รวม	3.05	0.69	ปานกลาง
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม)			
3. ผู้เรียนมักใช้วิธีการระดมสมองเมื่อมีการได้รับมอบหมายงานกลุ่ม	3.53	0.99	มาก
4. ผู้เรียนมีการเปรียบเทียบวิธีคิดแก้ปัญหาของตนเองกับวิธีคิดของอาจารย์ผู้สอนหรือวิธีคิดของเพื่อน	3.44	0.87	ปานกลาง
5. ผู้เรียนเปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่าง	3.80	0.85	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

พฤติกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	ระดับ พฤติกรรม
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม)			
6. ผู้เรียนพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นได้	3.88	0.82	มาก
7. ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจในบริบทในงานที่ได้รับมอบหมาย	3.53	0.74	มาก
8. ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบต่อการคิดวิเคราะห์งานที่ได้รับมอบหมาย	3.47	0.77	ปานกลาง
9. ผู้เรียนสามารถสรุปแนวความคิดในงานที่ได้รับมอบหมาย	3.45	0.82	ปานกลาง
10. ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์งานในสถานการณ์ที่เหมาะสมบริบทนั้น	3.38	0.82	ปานกลาง
11. ผู้เรียนสามารถนำเอาข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานได้อย่างต่อเนื่อง	3.36	0.85	ปานกลาง
12. ผู้เรียนพยายามเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนกับความรู้พื้นฐานเดิมของตนเอง	3.58	0.86	มาก
13. ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	3.49	0.92	ปานกลาง
14. ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวัน	3.36	0.98	ปานกลาง
15. ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ	3.46	0.84	ปานกลาง
16. ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์จากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ได้อย่างเป็นระบบ	3.37	0.87	ปานกลาง
17. ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์จากส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อยได้อย่างเป็นระบบ	3.48	0.87	ปานกลาง
รวม	3.51	0.48	มาก
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา)			
18. ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบจากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างมาสรุปเป็นความรู้หรือหลักการได้	3.49	0.75	ปานกลาง
19. ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือหลักการมาใช้ในการอ้างอิงเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งเป็นการเฉพาะได้	3.42	0.78	ปานกลาง
20. ผู้เรียนสามารถขยายความจากข้อสรุปได้อย่างชัดเจน	3.28	0.76	ปานกลาง
21. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์จากปัญหาที่กำหนด	3.32	0.77	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

พฤติกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	\bar{X}	SD	แปลผล
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา)			
22. ผู้เรียนสามารถให้ข้อสรุปในกระบวนการการวิเคราะห์ปัญหาได้	3.33	0.79	ปานกลาง
23. ผู้เรียนมีแนวทางที่หลากหลายในการการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์เดียวกัน	3.34	0.83	ปานกลาง
24. ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา	3.40	0.80	ปานกลาง
25. ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบในการแก้ปัญหาได้	3.35	0.74	ปานกลาง
26. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล บทสรุป จากปัญหาที่เกิดขึ้นได้	3.41	0.83	ปานกลาง
รวม	3.37	0.57	ปานกลาง
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน)			
27. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน	3.36	0.93	ปานกลาง
28. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนอกชั้นเรียน	2.73	0.95	ปานกลาง
29. ผู้เรียนซักถามอาจารย์ผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย	2.71	0.94	ปานกลาง
30. ผู้เรียนพยายามแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามในชั้นเรียน	2.77	0.95	ปานกลาง
31. ผู้เรียนสามารถอธิบายหรือตอบปัญหาให้กับเพื่อนที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียน	3.30	0.86	ปานกลาง
32. เมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยจะซักถามเพื่อนที่มีความชำนาญมากกว่าตัวของผู้เรียนเอง	3.75	0.92	มาก
33. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหลังการเรียนในชั้นเรียน	3.41	0.98	ปานกลาง
34. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มต่องานที่ได้รับมอบหมาย	3.73	0.90	มาก
35. ผู้เรียนเปิดใจยอมรับความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่างเมื่อทำงานกลุ่ม	3.88	0.86	มาก
36. ผู้เรียนสร้างการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบในภาระงานที่ได้รับมอบหมาย	3.70	0.87	มาก
37. ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ในรายวิชาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น ห้องสมุด เว็บไซต์	3.66	0.94	มาก
รวม	3.36	0.54	ปานกลาง
รวมทั้งหมด	3.32	0.45	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.7 เป็นการศึกษาาระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของกลุ่มตัวอย่าง สรุปลได้ว่าระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.32, SD = 0.45$) จำแนกตามด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย

การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.05, SD = 0.69$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนในรายวิชา ($\bar{X} = 3.60, SD = 0.90$) อยู่ในระดับมากแต่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน ($\bar{X} = 2.50, SD = 0.89$) อยู่ในระดับน้อย

การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.36, SD = 0.54$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ผู้เรียนเปิดใจยอมรับความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่างกันเมื่อทำงานกลุ่ม ($\bar{X} = 3.88, SD = 0.86$) และเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยจะซักถามเพื่อนที่มีความชำนาญมากกว่าตัวของผู้เรียนเอง ($\bar{X} = 3.75, SD = 0.92$) อยู่ในระดับมาก แต่ผู้เรียนซักถามอาจารย์ผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย ($\bar{X} = 2.71, SD = 0.94$) อยู่ในระดับปานกลาง

การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.37, SD = 0.57$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบจากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างมาสรุปเป็นความรู้หรือหลักการได้ ($\bar{X} = 3.50, SD = 0.75$) และผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือหลักการมาใช้ในการอ้างอิงเพื่อแก้ปัญหาได้ปัญหาหนึ่งเป็นการเฉพาะได้ ($\bar{X} = 3.42, SD = 0.78$) อยู่ในระดับมาก แต่ผู้เรียนสามารถขยายความจากข้อสรุปได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 3.28, SD = 0.76$) อยู่ในระดับปานกลาง

ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, SD = 0.48$) แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยย่อยภายในด้าน พบว่า ผู้เรียนพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นได้ ($\bar{X} = 3.88, SD = 0.82$) และผู้เรียนเปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่าง ($\bar{X} = 3.80, SD = 0.85$) อยู่ในระดับมาก แต่ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นหรือในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 3.36, SD = 0.98$) อยู่ในระดับปานกลาง

สรุปว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาส่วนมากมีความพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นได้และเปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่างรวมถึงนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นหรือในชีวิตประจำวันได้ สำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนมีผู้เรียนเพียงบางส่วนที่ การศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

4.2.1 ผลจากการนำเสนอเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จากผลของการวิเคราะห์การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ร่วมกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ทำให้ได้เค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

“การเรียนการสอน เราอยู่ในยุคที่ต้องเป็น active learning มากขึ้นแต่เท่าที่ฟังรู้สึก ว่าผู้สอนเป็นผู้เตรียมสื่อการสอนและผู้เรียน เรียนสื่อผ่านที่ถูกเตรียมไว้ พอมาเข้าห้องเรียนผู้สอนยังคงเป็นผู้ให้เนื้อหา สิ่งนี้เป็นรู้สึกเหมือนเรียนปกติ อยากให้ผู้วิจัยจัดกิจกรรมโดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำไม่ว่าจะเป็นก่อนมาห้องเรียนอยู่ในห้องเรียน”

“การที่มีชิ้นงานจะทำให้เด็กได้เรียนรู้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย นอกจากนี้นี้ยังมีการสร้างชิ้นงาน มีการแสดงความคิดเห็น สามารถจะตอบคำถามหรือนำเสนอ หรืออธิบายในสิ่งที่ตนสร้างขึ้นมาได้ อ.จะเน้นคล้ายอ.ท่านอื่นคือกิจกรรมการเรียนรู้ตัวผู้เรียนน่าจะชัดขึ้น เพื่อตอบโจทย์คำว่า Flipped นอกจากนี้.ให้มองกลุ่มสื่อที่หลากหลายที่ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ เช่น you tube หรือ google class room เพราะนอกจากเด็กสามารถเข้าไปเรียนรู้กรณีศึกษา เด็กจะมีการนำเสนอ เราสามารถวัดได้ว่าการนำเสนออย่างมีสาระ การทำงานร่วมกัน”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1)

“เกี่ยวกับการออกแบบผ่านกิจกรรม ถ้าเราออกแบบให้เขาเป็นคนคิดต่อยอดเขาก็คิด ผู้เรียนจะต้องมีบทบาทมากขึ้น ผู้สอนจะต้องปรับวิธีการสอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกแทน”

“ไม่ใช่แค่โครงสร้างเนื้อหาที่บอกว่ามีอะไร แต่ควรจะมีด้วยว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้มันมีอะไร ซึ่งก็ไม่ยาก ให้ออนไปที่วัตถุประสงค์การเรียนรู้และนำวัตถุประสงค์การเรียนรู้มาแปลงกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบโจทย์ตรงนี้”

“จะพัฒนาอะไร ทฤษฎีที่นำมาใช้ต้องชัดเจน มีการนำไปใช้อย่างไร ต้องให้เห็นชัดว่า ถ้านำ Constructionism มาใช้ คืออะไร เทคนิคกลยุทธ์ใด ในการพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ เพื่อผู้เรียน ให้แสดงถึงการสะท้อนและเกิดการสร้างความรู้”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เสนอแนะให้ลีดเดอร์ของกลุ่มสลับกันแต่ละสัปดาห์ ตัวเองเป็นลีดเดอร์ ที่เหลือเป็นเมมเบอร์ ต้องทำอะไร ลีดเดอร์ต้องจัดกลุ่มให้ นั่นคือบทบาท ลีดเดอร์ ต้องเข้ามาช่วย Guide น่าจะประมาณนี้นะ แต่ละคนเป็นอย่างไร กระบวนการ Proses , Out put เป็นงานขึ้นมาเป็นบทบาทที่ต้องแบ่ง”

“ควรจะระบุว่าแหล่งเรียนรู้ online หรือแหล่งที่กว้างเพื่อเด็กจะได้เรียนรู้ในแหล่งที่แตกต่างและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน”

“ควรการบูรณาการ วิธีการสอน สื่อ กิจกรรมต่าง ๆ จริงๆ อยากให้เน้นเรื่องของ Class Room ซึ่งจะมี online เราต้องหาว่า Class Room ของเราคืออะไร นี่คือการบ้านที่บ้าน ซึ่งอย่าให้คาบเกี่ยว ต้องนิยามให้ออก และฝากไว้คือตัวที่เราทำงานด้วยต้องใช้งานง่าย พยายามเน้นเรื่องของ Social media”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3)

“ต้องเพิ่มบทบาทผู้เรียนมากขึ้นและผู้สอนปรับบทบาทตัวเอง คือไม่ได้ลดบทบาทแต่ปรับบทบาทมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ และบางส่วนต้องเป็นโค้ชซึ่ง ต้องเน้นให้ผู้เรียนโค้ชซึ่งกันมากขึ้น”

“หัวข้อคือทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เราสามารถเรียนรู้เข้ากับเทคโนโลยี ปัจจุบันซึ่งมันเยี่ยมยอดมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีมันมีมากที่จะดึงมาใช้ ซึ่งมันจะช่วยเชื่อมโยงเข้าสู่ทักษะการเรียนรู้”

“การศึกษาจาก Clip หลายๆแหล่งการเรียนรู้ มีจะหลากหลายเทคนิค ที่ทำให้คนลองหาใหม่ๆ ไม่ก็เจอคนใหม่ๆ พูดคุยกับคนใหม่ๆ กินอาหารเมนูใหม่ๆ แต่งตัวที่แปลกใหม่ เพื่อฝึกการเปิดโลกมุมมอง หรือวิธีการทำอะไรก็ตามต้องมีการระดมสมอง ถ้ามันเกิน 10 มันจะได้อะไรที่เป็น original เพราะสิ่งที่เราคิดอันแรกคือสิ่งที่เราทำซ้ำไปซ้ำมา และถ้าเราคิดเกินกว่านั้นมันจะเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ ที่เราคิดค้นได้”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4)

“ถ้าไปที่ self-learning ความรับผิดชอบของผู้เรียน เด็กต้องมีวุฒิภาวะที่จะ self-learning ถ้าไม่มีเราก็คต้องสร้างแรงบันดาลใจก่อนที่เค้าจะมา self-learning ในส่วนของโปรแกรมควรเป็นแบบ two way communication การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เพื่อที่ผู้สอนจะได้ทราบว่าผู้เรียนเกิดปัญหาอะไร และสามารถที่จะสื่อสารนอกห้องเรียนได้ เนื่องจากว่าปัญหาข้อจำกัดจำนวน หรือเด็กไทยมีวุฒิภาวะที่ไม่ค่อยกล้าปรึกษาในชั้นเรียน และอาจารย์แนะนำอีกส่วนในเรื่องของการให้เด็กไปทบทวนก่อนที่จะมา pre test ควรมีความรู้ความเข้าใจในระดับหนึ่ง ไม่ใช่มา learning กับผู้สอน แต่ควรเป็นการมา อภิปรายกันในห้องเรียนมากกว่า”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เห็นด้วยกับอาจารย์อีกหลายท่าน สนับสนุนการเรียนรู้อะไรใหม่ๆ กระบวนการใหม่ๆ อย่างที่อ.บอกว่าทดลองอะไรใหม่ ๆ เรียนรู้ที่จะสร้างความสัมพันธ์กับคนใหม่ๆ เพื่อที่จะเสริมเรื่องของนวัตกรรมที่จะให้คิดแตกต่างไปจากเดิม”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5)

“ต้องเรียนรู้ก่อนจะมาในชั้นเรียนเพื่อนทราบว่าตนเองมีปัญหาอย่างไร การที่มีปัญหาจากการเรียนรู้ด้วยตัวเองจะนำมาซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนไม่ว่ากับผู้เรียนหรือผู้สอน และในส่วนของจุดประสงค์รูปแบบการเรียนรู้จากข้อแรก เรามีเครื่องมือหรือเทคโนโลยีอะไร ที่มาช่วย เช่น ระบบ LMS หรือการเรียน online ที่แตกต่างก็จะเป็นการให้ self-learning ก่อนเข้าชั้นเรียน”

“ผู้เรียนต้องเป็นคนคิด เขาควรจะรู้ว่าอะไร เรียนแล้วเค้ารู้แจ้ง คอสทั้งคอสเขาทำได้ เพราะฉะนั้นตรงนี้ต้องให้ผู้เรียนเป็นคนคิด ตัวอย่างหัวข้อแอทไชน์มาในเรื่องของกิจกรรม ตัวอย่างตอนคั่นนี้เขาเรียนรู้ด้วยตัวเอง แต่เอามาแชร์กัน มา Post เช่นใน google drive, social media มา Post ทุกคนจะเห็น อาจจะเป็นเนื้อหา อาจจะเป็นสื่อ เราต้องแบ่งกลุ่มกัน 5-6 คน”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 6)

“เสนอช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่ม เช่น class academy ว่าข้างนอกหรือมหาลัยอื่นมีการเรียนรู้อย่างไร เพื่อที่นศ. จะได้เรียนรู้ความแตกต่างและนำมาซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เช่น การทำอาหาร อย่งเดียวกันแต่มีวิธีที่ต่างกัน ซึ่งจะทำได้ Peer-to-Peer กันได้อย่างหลากหลายมากขึ้น”

“ผู้เรียนต้องสร้างการเรียนรู้ด้วยตัวเองก่อนด้วย ก่อนที่จะไปเรียนรู้ร่วมกัน ต่อมา กิจกรรมต้องมองที่โจทย์ตั้งต้นในการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนทราบว่าเขาจะต้องมาเรียนรู้อะไร ซึ่งแต่ละคนจะแตกต่างกัน ซึ่งเขาจะเรียนรู้ว่าต้องเรียนอะไรเพิ่มในแต่ละ week เพื่อจะตอบโจทย์”

“เทคโนโลยีที่มีอยู่ต้องออกแบบหรือแม้แต่ทำรูปแบบ เสร็จแล้วต้องออกแบบเป็นกิจกรรม เพราะเราจะเน้น active เพราะฉะนั้นต้องมีกิจกรรมให้เขา แม้ว่าจะเรียนรู้เรื่อง content ก็ต้องไปทำกิจกรรม ที่เราพูดมานี้มันคือ out put จริง ๆ แล้วมันคือการปรับปรุง ออกแบบแล้ว ทำกิจกรรมแล้ว ก็ต้องมีการปรับปรุงผลการเรียนรู้ของผู้เรียน”

(ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกระบวนการจัดการการเรียนรู้ ทำให้ได้ข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนประกอบด้วย

(1) การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation) ในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียนผู้สอนดำเนินการวางแผนขั้นตอนการเรียนรู้ แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน โดยมีสาระสำคัญของบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ผ่านทางสื่อในรูปแบบต่าง ๆ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ในส่วนของผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากแหล่งการเรียนรู้และสรุปความสำคัญของเนื้อหา โดยจดบันทึกข้อคำถาม ตั้งคำถาม หรือประเด็นที่เป็นข้อสงสัยจากการศึกษาในแต่ละหัวข้อ พร้อมสรุปข้อมูลการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้

(2) การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching) ในกระบวนการนี้การเรียนรู้ระหว่างกันเกิดขึ้นก่อนเข้าชั้นเรียนซึ่งอยู่ภายในส่วนของการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียนกับเพื่อนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยที่ผู้สอนดำเนินการตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจกับผู้เรียนในส่วนของบทเรียนที่ได้ศึกษาล่วงหน้ามา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจ ชัดเจนและแลกเปลี่ยน ความรู้ที่ได้ศึกษากับเพื่อนร่วมชั้น และผู้เรียนเองต้องแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ หรือซักถามข้อคำถามที่ได้บันทึกไว้กับผู้สอน

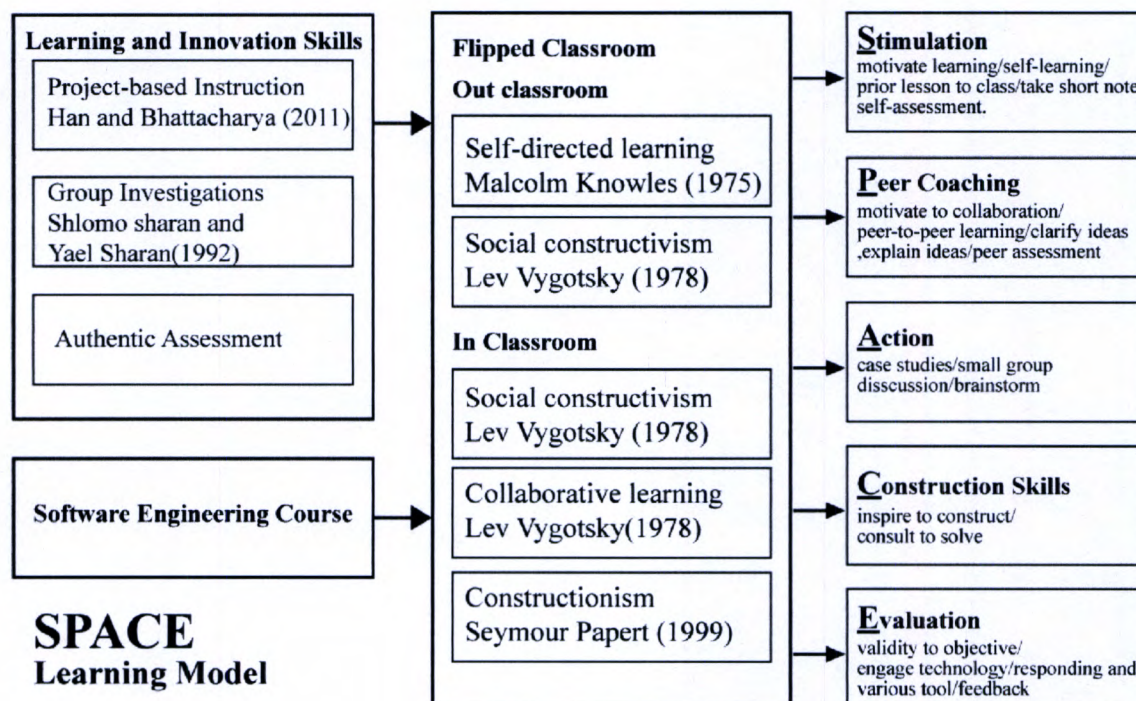
(3) การปฏิบัติ (Action) ในกระบวนการนี้ผู้สอน ดำเนินการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (อาจจะแบ่งตามคะแนนสะสม) พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาพร้อมทั้งตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ และให้คำปรึกษา แนวทาง ในการแก้ไขปัญหา ในส่วนของผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดขึ้นร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น ใช้วิธีการระดมสมองอภิปรายร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาระหว่างการเรียนรู้ และร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน

(4) การสร้างทักษะ (Construction) กระบวนการนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องจากกระบวนการที่แล้ว จึงใช้กลุ่มผู้เรียนเดิมที่เคยแบ่งไว้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินงาน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เปิดกว้าง เช่น การระดมสมองส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปราย และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน รวมถึงให้คำปรึกษา แนวทาง ในการพัฒนาโครงการแก่ผู้เรียน ในส่วนของผู้เรียนนำเสนอโครงการที่พัฒนาขึ้น

(5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการที่ผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา เช่น การทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน การนำเสนอโครงการ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมต่อผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ รวมถึงรับฟังข้อบกพร่องและข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไขในการเรียนครั้งต่อไป ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หรือสรุปสาระสำคัญของการเรียนในแต่ละครั้ง รวมถึงการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่มีต่อโครงงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียน และ/หรือ มีข้อเสนอแนะสำหรับการการเรียนรู้

ผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการวิธีการเชิงระบบ และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขกระบวนการของต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model)

4.2.2 ผลจากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) รหัสวิชา 05506017 จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) ตามของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผลจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่ดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ดังตารางที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และระดับความเหมาะสม

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความเหมาะสม
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้			
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	4.33	0.50	มาก
2. สาระการเรียนรู้ของรายวิชาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.50	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ SPACE	4.33	0.50	มาก
4. สื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน	4.56	0.53	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลมีวิธีวัด เครื่องมือวัด เกณฑ์การวัดที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.50	มาก
6. มีบันทึกผลหลังการสอน เพื่อนำมาปรับปรุง	4.22	0.44	มาก
รวม	4.35	0.11	มาก
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
7. มีความชัดเจนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
8. มีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
9. พัฒนาผู้เรียนในทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	4.56	0.53	มากที่สุด
10. พัฒนาผู้เรียนด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	4.33	0.50	มาก
11. พัฒนาผู้เรียนด้านการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา	4.22	0.67	มาก
12. พัฒนาผู้เรียนด้านการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน	4.56	0.53	มากที่สุด
รวม	4.43	0.09	มาก
ด้านสาระการเรียนรู้			
13. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.56	0.53	มากที่สุด
14. กำหนดสาระการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
15. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.67	0.50	มากที่สุด
รวม	4.56	0.11	มากที่สุด
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
16. มีการจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	4.67	0.50	มากที่สุด
17. กำหนดเวลาได้เหมาะสมในกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	4.44	0.53	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความเหมาะสม
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
18. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม	4.56	0.73	มากที่สุด
19. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาครอบคลุมด้านความรู้และทางด้านทักษะทางปัญญา	4.67	0.50	มากที่สุด
20. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.56	0.53	มากที่สุด
21. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง	4.44	0.53	มาก
22. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการมีบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.33	0.50	มาก
23. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้	4.67	0.50	มากที่สุด
24. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีวิจารณญาณและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้	4.56	0.53	มากที่สุด
25. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการสื่อสารชัดเจนมีประสิทธิภาพ	4.67	0.50	มากที่สุด
26. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการร่วมมือกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.56	0.53	มากที่สุด
27. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน	4.22	0.83	มาก
รวม	4.53	0.07	มากที่สุด
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้			
28. สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.56	0.53	มากที่สุด
29. สื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.22	0.44	มาก
30. ผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.56	0.53	มากที่สุด
31. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้สามารถเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.22	0.67	มาก
32. มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน	4.67	0.50	มากที่สุด
รวม	4.44	0.09	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความเหมาะสม
การวัดประเมินผลการเรียนรู้			
33. มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้	4.11	0.33	มาก
34. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน	4.67	0.50	มากที่สุด
35. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน	4.22	0.44	มาก
36. ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน	4.67	0.50	มากที่สุด
37. มีวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย	4.67	0.50	มากที่สุด
38. มีวิธีการประเมินผลตามสภาพจริง	4.11	0.60	มาก
39. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล	4.67	0.50	มากที่สุด
40. มีการประเมินชิ้นงานและสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนในห้องเรียน	4.33	0.50	มาก
รวม	4.43	0.09	มาก
รวมทั้งหมด	4.45	0.07	มาก

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผลรวมของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่ดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.07$) และจำแนกตามด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย

ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, $SD = 0.11$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง มีสื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.09$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางสามารถพัฒนาผู้เรียนในทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) และพัฒนาผู้เรียนด้านการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านสาระการเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.17$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมีสาระการเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) และสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.07$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่ดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาครอบคลุมด้านความรู้ และทางด้านทักษะทางปัญญา ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้ ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการสื่อสารชัดเจนมีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.09$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) และมีการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลาย ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) รวมถึงผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.53$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

การวัดประเมินผลการเรียนรู้ โดยภาพรวมความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.09$) เมื่อพิจารณารายละเอียดภายในด้าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมีวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) มีวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.50$) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

จากนั้นดำเนินการทำการประเมินประสิทธิภาพ (Formative Evaluation (Dick, Carey, & Carey, 2014)) เพื่อตรวจสอบแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง โดยนำไปทดลองใช้ ดังนี้

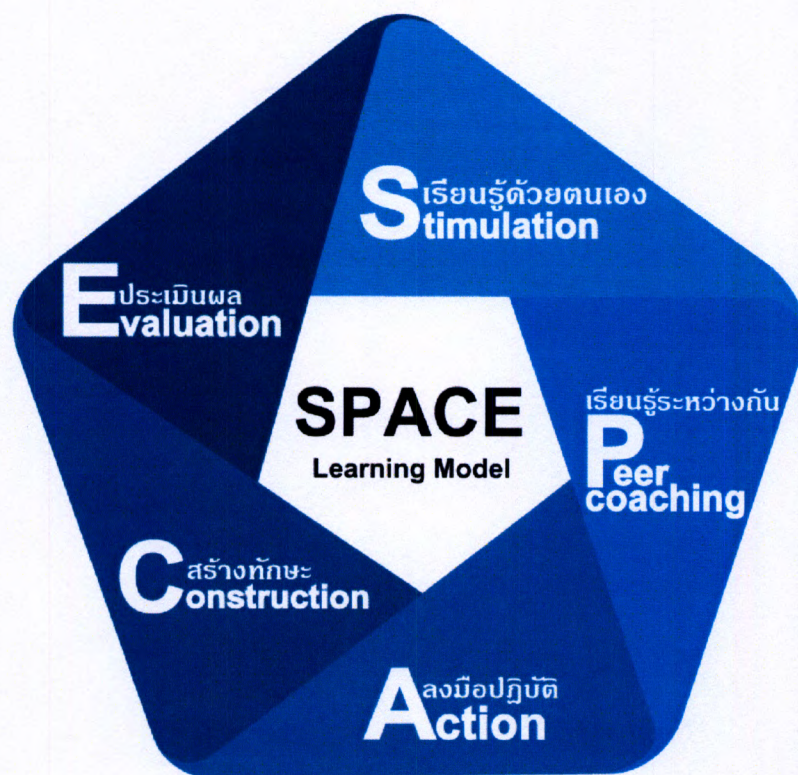
1) เลือกนักศึกษาและผู้สอนจำนวน 3 คนในรายวิชาวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ซึ่งสาระการเรียนรู้ในคลิปวิดีโอ พัฒนาโดย PowToon เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสร้างวิดีโอแอนิเมชัน โดยความยาวในแต่ละคลิปในแต่ละตอน อยู่ระหว่าง 4 - 7 นาที โดยเริ่มจากแนะนำกระบวนการเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา โดยใช้เวลาดทดลอง 1 สัปดาห์ ได้รับข้อเสนอแนะจากนักศึกษาและผู้สอน ดังนี้ ในด้านนักศึกษา เสนอว่าการมีสื่อที่คลิปวิดีโอ มาประกอบเนื้อหาในบทเรียนทำให้ไม่น่าเบื่อแต่อยากให้เพิ่มข้อความสำหรับอ่านตาม รวมถึงต้องการให้ปรับลดความเร็วของคลิปวิดีโอ และในด้านของผู้สอนต้องการให้สื่อที่ทำขึ้นมาสามารถดูออนไลน์ และเด็กสามารถเข้าไปตอบคำถามได้

2) หลังปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจึงนำมาทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน ระยะเวลา รวมถึงกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาดทดลอง 2 สัปดาห์ ได้รับข้อเสนอแนะจากนักศึกษาและผู้สอน ดังนี้ ในด้านนักศึกษา มีความต้องการเนื้อหาที่เรียนให้ทันสมัยเข้ากับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และในส่วนของผู้สอน ต้องการเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และต้องการเพิ่มกิจกรรมให้นักศึกษาทำเพื่อฝึกฝนทักษะที่ช่วยในการออกแบบซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นเว็บไซต์นี้เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) จากนั้นจึงนำมาทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน (Try out) เพื่อทดสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยดำเนินการทดลองครั้งละ 180 นาที ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์

โดยผลการทำ Formative Evaluation ทั้ง 3 ขั้นตอน จากวิเคราะห์เนื้อหา(Content analysis) โดยการสัมภาษณ์ ได้รับข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุงแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ดังนี้ ในส่วน ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องการใส่ Subtitle ความเร็วของการนำเสนอของคลิปวิดีโอ และความทันสมัยของเนื้อหาที่นำเสนอ ในส่วนของการทำ Tryout สำหรับผู้เรียนแล้วในการทดลองครั้งที่ 1 – 2 ยังมีความขัดเขินในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การแสดงความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยตนเอง และผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงคลิปวิดีโอออนไลน์ได้และมีพื้นที่ในการแสดงความคิดเห็น ในเรื่อง ของความสอดคล้องของเกณฑ์ประเมินและการเพิ่มกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการออกแบบ ซอฟต์แวร์ และได้ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง และได้ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model ดังภาพที่ 4.2, 4.3



ภาพที่ 4.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model)

สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางที่ดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป โดยด้านสาระการเรียนรู้และด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่อไป

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 3

4.3.1 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (MANOVA) โดยผลการทดสอบ ประกอบด้วย

4.3.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลการวิเคราะห์ ได้แก่ คะแนนสูงสุด (Max) คะแนนต่ำสุด (Min) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าความเบ้ (Skewness : Sk) และค่าความโด่ง (Kurtosis : ku) (Kirk, 1999:129 อ้างใน วรณิ เภมเกตุ, 2555: 326-328) ดังตารางที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการเรียนรู้
และนวัตกรรม

คะแนน	กลุ่ม	Min	Max	\bar{X}	SD	CV	Sk	ku
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดลอง	86.67	95.56	89.90	2.30	5.27	0.98	-0.29
	ควบคุม	68.89	77.78	71.70	2.33	5.43	1.35	0.08
ทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรม	ทดลอง	63.89	77.78	68.77	6.21	38.59	1.29	2.19
	ควบคุม	41.67	63.89	52.78	7.37	54.28	0	-0.83

จากตารางที่ 4.9 เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 89.90 แสดงว่านักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองในระดับสูง คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดเท่ากับ 86.67 และ 95.56 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 71.70 แสดงว่านักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองในระดับปานกลาง คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดเท่ากับ 68.89 และ 77.78 ตามลำดับ เพื่อตรวจสอบการแจกแจงปกติโดยพิจารณาจากค่าความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.98$, $ku = -0.29$) แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ยและคะแนนมีการกระจายแบบปกติ การแจกแจงของคะแนนมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 1.35$, $ku = 0.08$) แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ยและคะแนนมีการกระจายแบบปกติ

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเท่ากับ 68.77 แสดงว่านักศึกษามีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังการทดลองในระดับสูง คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดเท่ากับ 63.89 และ 77.78 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 52.78 แสดงว่านักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองในระดับอ่อน คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดเท่ากับ 41.67 และ 63.89 ตามลำดับ เพื่อตรวจสอบการแจกแจงปกติโดยพิจารณาจากค่าความเบ้และความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Sk = 1.29$, $ku = 2.19$) แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยและคะแนนมีการกระจายน้อย การแจกแจงของคะแนนมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.00$, $ku = -0.83$) แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ยและคะแนนมีการกระจายแบบปกติ

4.3.1.2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนโดยใช้ Independent Sample T-test

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	SD	F	t	Sig.
กลุ่มทดลอง	33	49.23	2.01	1.439	1.123	.266
กลุ่มควบคุม	30	48.59	2.46			

จากตารางที่ 4.10 เป็นการทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($F = 1.439, \text{Sig. } 266 > .05$) แสดงว่าพื้นฐานทางการเรียนรู้ของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน

4.3.1.3 การตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

สถิติทดสอบ	Pearson Correlations	Bartlett's Test (Sig.)	Box's M Test (Sig.)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.785**	.000	.739
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม			
สรุป	.785 < .80	Sig. < α	Sig. > α

$\alpha = .05$

จากตารางที่ 4.11 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficients) และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Bartlett's Test of Sphericity พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ($r = .758$) โดยค่าความสัมพันธ์กันของตัวแปรไม่เกิน .80 (Pallant, 2005) และการทดสอบ Bartlett's พบค่า Sig. = .000 แสดงว่าค่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กัน และจากการทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม โดยใช้สถิติทดสอบ Box's M พบว่า Sig. > α ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมเท่ากันเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น จึงนำมาวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทักษะการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ

คะแนนทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียน

Effect	Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
วิธีการ	Pillai's Trace	.943	500.102 ^b	2.000	60.000	.000
	Wilks' Lambda	.057	500.102 ^b	2.000	60.000	.000
	Hotelling's Trace	16.670	500.102 ^b	2.000	60.000	.000
	Roy's Largest Root	16.670	500.102 ^b	2.000	60.000	.000

จากตารางที่ 4.12 พบว่า จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียน โดยใช้สถิติ Wilks' Lambda พบว่า $\Lambda = .057$, $F = 500.102$, $\text{Sig.} = .00 < \alpha (.05)$ แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาอย่างน้อย 1 ตัวแปร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปแบบการเรียนรู้อย่างน้อย 1 รูปแบบที่ส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม อย่างน้อย 1 ตัวแปรที่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4.3.1.5 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Levene's Test ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามโดยใช้ Levene's Test of Equality of Error Variances

รายการ	F	df1	df2	Sig.
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	.002	1	61	.966
คะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	.173	1	61	.679

จากตารางที่ 4.13 ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม โดยใช้สถิติทดสอบ Levene's พบค่า Sig. = .000 แสดงว่าค่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม หลังการเรียน (จำแนกตามกลุ่ม) ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรมหลังการเรียน (จำแนกตามกลุ่ม)

ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น	จำนวน	คะแนนเต็ม (100)		t	Sig.
			\bar{X}	SD		
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	กลุ่มทดลอง	33	89.90	2.30	31.19*	.00
	กลุ่มควบคุม	30	71.70	2.33		
คะแนนทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรม	กลุ่มทดลอง	33	68.77	6.21	9.34*	.00
	กลุ่มควบคุม	30	52.78	7.37		

* Sig. < .01

จากตารางที่ 4.14 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรมของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 89.90 ($\bar{X} = 89.90$, $SD = 2.30$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 71.70 ($\bar{X} = 71.70$, $SD = 2.33$) และกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรม เท่ากับ 68.77 ($\bar{X} = 68.77$, $SD = 6.21$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 52.78 ($\bar{X} = 52.77$, $SD = 7.37$)

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้การและนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อสังเคราะห์ และพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยได้ทำ การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษา ในปีการศึกษา 2558 และ ปีการศึกษา 2559 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของ Borg และ Gall (2007) มาประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นวิธีการสำหรับการวิจัยและพัฒนา (R & D) โดยผู้วิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย

สรุปผลการวิจัยระยะที่ 1 จากการศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สรุปผลการวิจัยระยะที่ 2 จากการพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สรุปผลการวิจัยระยะที่ 3 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง
ผู้วิจัยจึงขอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการวิจัยระยะที่ 1

5.1.1.1 เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และความต้องการที่มีต่อในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

(1) การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอน โดยมีการเก็บข้อมูล 2 ส่วน ประกอบด้วย

1.1 ส่วนที่ 1 ดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ กับผู้สอนในรายวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ และมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 3 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน สรุปผลได้ว่า ผู้สอนมีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันเกี่ยวกับ สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนที่ยังขาดกระบวนการที่หลากหลายในการถ่ายทอดความรู้ ขาดกลยุทธ์ในการสร้างแรงจูงใจ ส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และความคิดเห็นของนักศึกษา พบปัญหา ด้านการวัดและประเมินที่เน้นการทดสอบปลายภาคเรียนเป็นหลัก ขาดวิธีการสื่อสารที่ดีในการร่วมทำกิจกรรม รวมถึงการฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหา ระหว่างการเรียนนอกและในชั้นเรียน เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ส่วนที่ 2 ดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2558 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร โดยสรุปผลได้ว่า ระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.39$, $SD = 0.27$) และเมื่อพิจารณา สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้รายด้าน พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.69$, $SD = 0.40$) ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.62$, $SD = 0.58$) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.52$, $SD = 0.48$) ด้านผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.52$, $SD = 0.44$) ด้านผู้สอนอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.19$, $SD = 0.59$) และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.02$, $SD = 0.52$) ซึ่งกล่าวได้ว่าสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ ในด้านการวัดและประเมินผล แสดงให้เห็นถึง ปัญหาหลักคือการเน้นการวัดผลและประเมินผลการเรียนจากการทดสอบปลายภาคเรียนและไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน ส่วนปัญหารองลงมาคือมีเกณฑ์ในการประเมินผลที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน และในด้านเนื้อหาเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ส่วนมาก ผู้สอนมีการยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่ใช้กับเนื้อหารายวิชาไม่หลากหลายและไม่มีการเพิ่มเนื้อหาสาระ วิชาใหม่ลงในรายวิชา สำหรับส่วนเนื้อหามีสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา

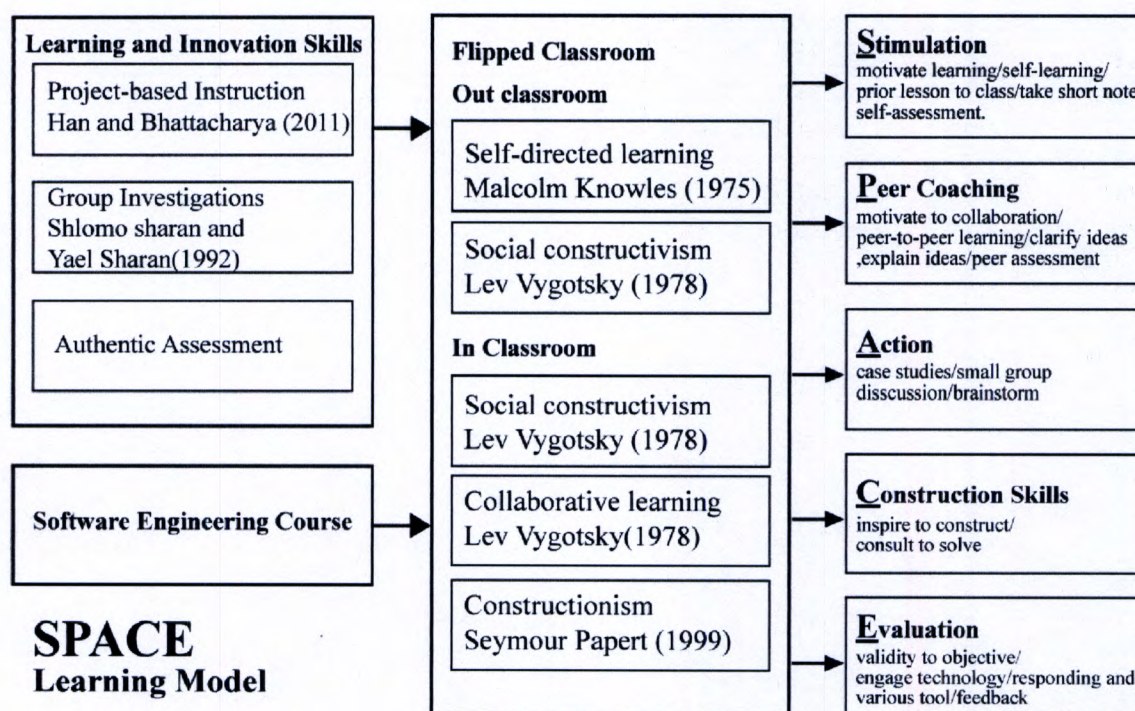
และระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.32$, $SD = 0.45$) จำแนกตามด้านต่าง ๆ พบว่า การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.05$, $SD = 0.69$) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.36$, $SD = 0.54$) การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.37$, $SD = 0.57$) และความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51$, $SD = 0.48$) แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาส่วนมากมีความพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นได้และเปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่างรวมถึงนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นหรือในชีวิตประจำวันได้ สำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนมีผู้เรียนเพียงบางส่วนที่ การศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน

5.1.2 สรุปผลการวิจัยระยะที่ 2

5.1.2.1 การนำเสนอเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลจากดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้นโดยนำกรอบแนวคิดในการวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการวิธีการเชิงระบบ และนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขกระบวนการของต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ดังภาพที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



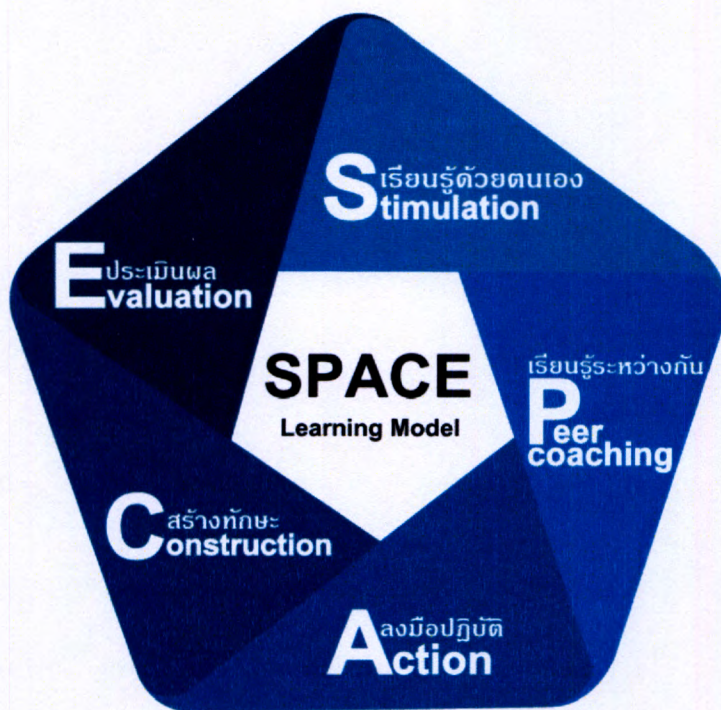
ภาพที่ 5.1 ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง (SPACE Learning Model)

5.1.2.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จากดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำร่างโมเดลของรูปแบบการเรียนรู้ในแสดงผลในภาพที่ 5.2 และแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ที่สอนในด้านการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทาง การวัดและการประเมินผล และผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์และการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม รูปแบบการเรียนรู้ พิจารณาความสอดคล้ององค์ประกอบต่าง ๆ ภายในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางได้ค่าความเหมาะสมในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.73$)

และดำเนินการทำการประเมินประสิทธิภาพ (Formative Evaluation (Dick, Carey, & Carey, 2014)) เพื่อตรวจสอบแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง โดยผลการประเมินประสิทธิภาพ ทั้ง 3 ขั้นตอน จากวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสัมภาษณ์ ได้รับข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุงแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ดังนี้ ในส่วน ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องการใส่ Subtitle ความเร็วของการนำเสนอของคลิพวิดีโอ และความทันสมัยของเนื้อหาที่นำเสนอ ในส่วนของการทำ Tryout สำหรับผู้เรียนแล้วในการทดลองครั้งที่ 1 - 2 ยังมีความขัดเขินในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การแสดงความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยตนเอง และผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงคลิพวิดีโอออนไลน์ได้และมีพื้นที่ในการแสดงความคิดเห็น ในเรื่องของความสอดคล้องของเกณฑ์ประเมินและการเพิ่มกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะการออกแบบซอฟต์แวร์ และได้ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง และได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model ดังภาพที่ 5.2, 5.3



ภาพที่ 5.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง



ภาพที่ 5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 สรุปผลการวิจัยระยะที่ 3

5.1.3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง

จากการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ตามกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model ไปใช้ โดยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการเรียน โดยใช้สถิติ Wilks' Lambda พบว่า $\Lambda = .057$, $F = 500.102$, $\text{Sig.} = .00 < \alpha (.05)$ แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาอย่างน้อย 1 ตัวแปร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างน้อย 1 รูปแบบที่ส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม อย่างน้อย 1 ตัวแปรที่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 อภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 1

5.2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ ของผู้สอน จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ผู้วิจัยพบความท้าทายที่สำคัญของผู้สอนจากการสัมภาษณ์แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างร่วมกับวิธีการสนทนากลุ่ม ในการศึกษาที่จะเริ่มต้นเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนแบบเดิมเปลี่ยนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก อภิปรายผล ได้ดังนี้

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนยังมีข้อจำกัด พบว่า มีการนำสื่อการสอนจากที่อื่นมาใช้ แต่ไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกเนื้อหาที่มีในปัจจุบันได้ ผู้สอนจึงต้องการสร้าง คลิปวิดีโอ ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาของตนเอง ซึ่ง Jonathan Bergmann & Aaron Sams (2012) ได้ให้ความเห็นว่าผู้สอนควรสร้างคลิปวิดีโอในการสอนด้วยตนเอง อีกทั้งผู้สอนสามารถนำคลิปวิดีโอมาปรับแก้จากความเห็นของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น โดย Giannakos, et. al. (2016 : 3-11) ได้เสนอแนวทางการทำงานของระบบนิเวศการเรียนรู้แบบวิดีโอเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบ active learning จากการศึกษาพบว่าคุณภาพหลักของเนื้อหาในวิดีโอมีความน่าสนใจ ครอบคลุมถึงเนื้อหาวิชาที่เป็นประโยชน์สำหรับการถ่ายโอนความรู้และการเชื่อมโยงกับการประเมินของผู้เรียน โดยวิธีการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มใหญ่ได้และ Gerlach & Ely

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1980) เสนอการจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มโดยพิจารณาวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียน และการจัดกลุ่มผู้เรียนไปพร้อมๆ กัน

สำหรับมุมมองของผู้สอนที่มีต่อนักศึกษา นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความพร้อมและความมุ่งมั่นในการเรียน ขาดความรับผิดชอบ ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ขาดความคิดสร้างสรรค์และการทำงานเป็นทีม ถึงแม้ว่าผู้สอนมีการมอบหมายให้มีกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ นักศึกษาวิเคราะห์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักศึกษา แต่ไม่ได้รับการตอบรับจากนักศึกษาที่ตีความนัก เนื่องจากนักศึกษขาดการแสดงออกในการเสนอความคิดเห็น ผู้สอนจึงต้องการสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาในชั้นเรียนให้มากขึ้น เพื่อลดปัญหาที่ถูกกล่าวมาในข้างต้น ตามที่องค์กรและหน่วยงานทางการศึกษาสากลได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางไอทีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 รวมถึงสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE) ได้เน้นถึงความสามารถของนักศึกษาในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้แสดงความคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อพัฒนาวัตกรรมและกระบวนการใหม่ๆ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและทำงานร่วมกันในการวางแผน ทำโครงการ หรือแก้ปัญหาร่วมกัน และนำประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน สอดคล้องกับ Piatip Phuapan, et al. (2015 : 863-869) ที่วิเคราะห์ทักษะความรู้ดิจิทัลในมหาวิทยาลัยไทยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสื่อสารและการเรียนรู้ รวมถึง Nee Nee Chan, et al. (2015 : 96-106) นำเสนอการใช้สมาร์ทโฟนในบริบทของการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดในการแสวงหาความรู้และทักษะใหม่ ๆ ซึ่งสมาร์ทโฟนเป็นสิ่งกระตุ้นให้มีแรงจูงใจในกิจกรรมการเรียนรู้ทางสังคมและการศึกษา เช่นเดียวกับ Yung-Ting Chuang (2015 : 463-474) ชี้ให้เห็นถึงการใช้สมาร์ทโฟน สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

มุมมองของผู้สอนที่มีต่อตนเอง ด้วยวิธีการสอนที่ส่วนมากเป็นการบรรยาย/การยกกรณีตัวอย่าง/ประสบการณ์ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาตามแผนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ขาดกิจกรรมในการสร้างปฏิสัมพันธ์ หรือการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามปัญหา Dick Walter, et al. (2014 : 190-192) ได้กล่าวถึงการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการสอนเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจหรือสนใจเรื่องนั้นการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น

แม้ว่ามีการวัดและประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนการการสอน ได้แก่ สอบย่อยในห้อง สอบกลางภาค สอบปลายภาค และพฤติกรรมในการเข้าเรียน ประเมินผลโดยใช้คะแนนอิงกลุ่ม ยกเว้นการประเมินชิ้นงานซึ่งเป็นงานกลุ่มยังไม่มีกำหนดเกณฑ์การประเมิน (rubrics score) ที่ชัดเจนมาใช้ ซึ่ง Ernesto Panadero & Anders Jonsson (2013 : 129-144) ศึกษาการประเมินผลระหว่างเรียนด้วยการใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubrics score) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้เกณฑ์การประเมินเป็นสื่อกลางในการปรับปรุงประสิทธิภาพผ่านความโปร่งใสในการประเมินผล ซึ่งในทางกลับกันอาจลดความวิตกกังวลของผู้เรียน การใช้เกณฑ์การประเมินยังช่วยให้ข้อเสนอแนะในกระบวนการปรับปรุงประสิทธิภาพของนักเรียนด้วยตนเอง และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยข้อจำกัดของเวลา การจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนของจึงดำเนินด้วยวิธีแบบดั้งเดิมคือการบรรยายเพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้มากที่สุด ผู้สอนด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ฆาดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหา ระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและใช้วิธีการสอนไม่หลากหลาย โดย Jonathan Bergmann & Aaron Sams (2012) นำเสนอวิธีการเพื่อยกระดับการเรียนรู้ในห้องเรียนให้ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม การค้นคว้า โครงการงานเพื่อฝึกแก้ปัญหา การแสดงความคิดเห็น การสื่อสารในชั้นเรียน สอดคล้องกับ Jacqueline O'Flaherty, et al. (2015 : 85–95) ได้ศึกษาการใช้ห้องเรียนกลับทางในระดับอุดมศึกษา พบว่าการใช้ห้องเรียนกลับทางเป็นวิธีการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญให้แก่ผู้เรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ด้วยคุณลักษณะของหลักการเรียนรู้ห้องเรียนกลับทางช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทั้งในและนอกชั้นเรียน

ผู้สอนเห็นว่าผลลัพธ์จากการเรียนรู้ (Learning Outcome) ถึงแม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่มีอยู่ในระดับปกติ แต่ในมุมมองของผู้สอนในการปฏิบัติชิ้นงานในงานกลุ่มของนักศึกษายังขาดประสบการณ์ในการออกแบบระบบงาน ขาดการมองภาพรวมและขั้นตอนการทำงาน ขาดทักษะการทำงานเป็นทีม ขาดความคิดสร้างสรรค์ ขาดการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาในการระบบงานใหม่ๆ ซึ่งในปัจจุบันมีการกล่าวถึงทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่องค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ (P21. 2015; NCREL และ the Metiri Group. 2003; OECD. 2015; LEAP. 2007) กำหนดขึ้นมา การนำทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน มาพัฒนาผู้เรียนจึงมีความสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนและยังมีความเชื่อมโยงกับการสร้างทักษะการเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

5.2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ ของผู้เรียน โดยการศึกษาระดับความคิดเห็นและพฤติกรรมของนักศึกษา เกี่ยวกับสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา อภิปรายผล ได้ดังนี้

การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน นักศึกษาขาดพฤติกรรมศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน โดย Jerrold Kemp (2010) และ Dick Carey & Carey (2014) นำเสนอวิธีการในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เรียน (Learner Characteristics) เพื่อให้ทราบถึงทักษะของผู้เรียนในปัจจุบัน เนื่องจากการเรียนรู้เนื้อหาในชั้นเรียนส่วนมากจะให้ความสำคัญกับสิ่งที่ถูกกำหนดไว้ให้ผู้เรียนเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผู้เรียนอาจจะขาดความรู้บางอย่างในบางเรื่อง และอาจจะมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้สอนต้องการจะสอน สอดคล้องกับ Gerlach & Ely (1980) ที่เสนอประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน (Assessment of Entering Behaviors) ในประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้ผ่านตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้จริงโดย และ Jonathan Bergmann & Aaron Sams เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2012) ได้ให้ความคิดเห็นว่า การที่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนมาก่อนแล้วนั้น เมื่อมาที่ห้องเรียนจะเป็นการทบทวนเนื้อหาที่ศึกษามาเพื่อความเข้าใจ และลงมือฝึกปฏิบัติ หรือซักถามข้อสงสัย ทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Giannakos , et. al. (2016 : 3-11) ที่กล่าวถึงสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ส่วนใหญ่มีการนำเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยวิดีโอมาเป็นกลไกการส่งมอบเนื้อหาในระบบการเรียนรู้ การเลือกใช้วิดีโอจึงมีประโยชน์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะเป็นสิ่งที่สามารถเข้าถึงได้ อย่าง MOOCs และการปรับตัวในการเรียนรู้ด้วยระบบวิดีโอเป็นฐาน ซึ่งมีผลต่ออนาคตของการเรียนรู้ทั้งในระบบและนอกระบบ

ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม พบว่า นักศึกษาบางส่วนขาดการนำความรู้ในรายวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น หรือ ในชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ การคิดหรือสร้าง กระบวนการใหม่ สอดคล้องกับ Yu-Shan Chang, et. al. (2015 : 38-43) กล่าวถึง ความสัมพันธ์เชิงบวกที่เกิดขึ้นระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมที่เป็นนวัตกรรมใหม่และประสิทธิภาพการทำงานที่สร้างสรรค์ ดังนั้นผู้สอนควรสร้างและสนับสนุนการชนิดของสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น การใช้ cloud-based m-learning ส่งผลต่อการรับรู้ของนวัตกรรมใหม่ใหม่รวมถึงสภาพแวดล้อมในการสร้างแรงจูงใจจากองค์กร ทีมสนับสนุนทรัพยากรที่เพียงพอ และการทำงานที่ท้าทาย และการนำ cloud-based m-learning เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ส่งผลให้การพัฒนาชิ้นงานโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พบว่า นักศึกษาขาดการขยายความจากข้อสรุปได้อย่างชัดเจน Siu Cheung Kong (2015: 16-31) ได้ศึกษาการพัฒนาการรู้สารสนเทศและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ในการเรียนรู้ห้องเรียนดิจิทัลด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับทางพบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในความรู้ความสามารถการรู้สารสนเทศและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ พบว่าผู้เรียนและผู้สอนมีทัศนคติเชิงบวกต่อการออกแบบการเรียนการสอนห้องเรียนดิจิทัลในการสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของการรู้สารสนเทศและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์

การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน พบว่า นักศึกษาขาดการซักถามผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย ส่งผลต่อ การมีทักษะด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการสื่อสารแบบโต้ตอบ ซึ่งการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ต้องอาศัยความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมในการจัดการและแก้ไขความขัดแย้ง ข้อสงสัย ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ Yi-Wen Liao, et. al. (2015 : 313-323) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการใช้เว็บไซต์ทางเครือข่ายทางสังคมซึ่งพบว่านวัตกรรมส่วนบุคคลในเทคโนโลยีสารสนเทศและการรับรู้ความสามารถโดยรวมส่งผลกระทบต่อทัศนคติของผู้เรียนในด้านการรับรู้ ความสนุกสนาน ประโยชน์และการใช้งานง่ายและส่งผลต่อความพึงพอใจผลกระทบการใช้งานที่ตัวเองรับรู้และความตั้งใจการใช้งานอย่างต่อเนื่อง การออกแบบการเรียนการสอนควรจะใช้ความหลากหลายและความมีชีวิตชีวาของเว็บไซต์เครือข่ายสังคมที่มีอยู่เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้การรับรู้ของความสนุกสนานและประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะสามารถผลิตมากขึ้นทัศนคติเชิงบวกการใช้งานและความพึงพอใจในการเรียนรู้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 อภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 2

5.2.2.1 จากการนำเสนอเค้าโครงรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี อภิปรายผล ได้ดังนี้

กระบวนการที่เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมด้วยการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนประกอบด้วย

(1) การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation) การศึกษาบทเรียนจากนอกชั้นเรียนเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้จริง ซึ่ง Jonathan Bergmann & Aaron Sams (2012) ได้ชี้ให้เห็นว่า การที่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนมาก่อนแล้วนั้น เมื่อมาที่ห้องเรียนจะเป็นการทบทวนเนื้อหาที่ศึกษามาเพื่อทบทวนความเข้าใจ และทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น รวมถึงผู้สอนควรสร้างคลิปวิดีโอในการสอนด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น สอดคล้อง Giannakos, et. al. (2016 : 3-11) ได้เสนอแนวทางการทำงานของระบบนิเวศการเรียนรู้แบบวิดีโอเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบ active learning จากการศึกษาพบว่าคุณภาพหลักของเนื้อหาในวิดีโอมีความน่าสนใจ ครอบคลุมถึงเนื้อหารายวิชาที่เป็นประโยชน์สำหรับการถ่ายโอนความรู้และการเชื่อมโยงกับการประเมินของผู้เรียน โดยวิธีการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มใหญ่ได้

(2) การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching) การเรียนรู้ระหว่างกันนอกในชั้นเรียน โดยเน้นถึงความสามารถของนักศึกษาในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้แสดงความคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อพัฒนานวัตกรรมและกระบวนการใหม่ๆ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลเพื่อการสื่อสารและทำงานร่วมกัน และนำประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน สอดคล้องกับ Piatip Phuapan, et al. (2015 : 863-869) ที่วิเคราะห์ทักษะความรู้ดิจิทัลในมหาวิทยาลัยไทยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสื่อสารและการเรียนรู้ รวมถึง Nee Nee Chan, et al. (2015 : 96-106) นำเสนอการใช้สมาร์ตโฟนในบริบทของการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดในการแสวงหาความรู้และทักษะใหม่ ๆ ซึ่งสมาร์ตโฟนเป็นสิ่งกระตุ้นให้มีแรงจูงใจในกิจกรรมการเรียนรู้ทางสังคมและการศึกษา เช่นเดียวกับ Yung-Ting Chuang (2015: 463-474) ชี้ให้เห็นถึงการใช้อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

(3) การปฏิบัติ (Action) ความรู้ที่เกิดจากการกระทำ จะส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ การคิดหรือสร้าง กระบวนการใหม่ สอดคล้องกับ Yu-Shan Chang, et al. (2015: 38-43) กล่าวถึง ความสัมพันธ์เชิงบวกที่เกิดขึ้นระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมที่เป็นนวัตกรรมใหม่และประสิทธิภาพการทำงานที่สร้างสรรค์ ซึ่งการมีกิจกรรมในการสร้างปฏิสัมพันธ์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ซักถามปัญหา โดย Dick Walter, et al. (2014 : 190-192) ชี้ให้เห็นถึงการสร้างแรงจูงใจของผู้เรียนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการสอนเมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจหรือสนใจเรื่องนั้นการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น โดยใช้โมเดลที่ถูกพัฒนาขึ้นของ Keller (1987) เรียกว่า ARCS model (attention, relevance, confidence, และ satisfaction) เพื่อให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ

(4) การสร้างทักษะ (Construction) การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหา ระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและใช้วิธีการสอนที่หลากหลายจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างทักษะด้วยตนเอง โดย Jonathan Bergmann & Aaron Sams (2012) นำเสนอวิธีการเพื่อยกระดับการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม การค้นคว้า โครงการ เพื่อฝึกแก้ปัญหา การแสดงความคิดเห็น การสื่อสารในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Jacqueline O'Flaherty, et al. (2015 : 85-95) ได้ศึกษาการใช้ห้องเรียนกลับทางในระดับอุดมศึกษา พบว่าการใช้ห้องเรียนกลับทางเป็นวิธีการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญให้แก่ผู้เรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ด้วยคุณลักษณะของหลักการเรียนรู้ห้องเรียนกลับทางช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทั้งในและนอกชั้นเรียน

(5) การประเมินผล (Evaluation) แม้ว่าจะมีการวัดและประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน แต่การนำเกณฑ์การประเมิน (rubrics score) มาช่วยในการประเมินผล ซึ่ง Ernesto Panadero & Anders Jonsson (2013: 129-144) ศึกษาการประเมินผลระหว่างเรียนด้วยการใช้เกณฑ์การประเมิน (rubrics score) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้เกณฑ์การประเมินเป็นสื่อกลางในการปรับปรุงประสิทธิภาพผ่านความโปร่งใสในการประเมินผล ซึ่งในทางกลับกันอาจลดความวิตกกังวลของผู้เรียน การใช้เกณฑ์การประเมินยังช่วยให้ข้อเสนอแนะในกระบวนการปรับปรุงประสิทธิภาพของนักเรียนด้วยตนเอง และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

5.2.3 อภิปรายผลการวิจัยระยะที่ 3

5.2.3.1 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง ดังนี้

(1) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ SPACE Learning Model จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึงนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (Bergmann & Aaron. 2012; Brahimi & Sarirete. 2015: 604-609; Gilboy, et al. 2015 : 109-114) จากกระบวนการเรียนรู้ SPACE Learning Model จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยกระบวนการเรียนรู้ **SPACE Learning Model** เริ่มจาก **Stimulation** การที่ผู้สอนจะเสริมสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบในการกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยศึกษาบทเรียนจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้เป็นการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ด้วยสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้พัฒนาขึ้นมีสาระการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจและเนื้อหาที่กระชับ ได้ใจความ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนและสามารถเข้ามาทบทวนได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นมีความสำคัญในการนำไปสู่ **Peer Coaching** กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยที่ผู้สอนจะเป็นฝ่ายชักนำให้ผู้เรียนเกิดแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น อธิบายขยายความจากสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้มา จากการถามตอบโดยผู้สอนนำ Application Kahoot เข้ามาเป็นสื่อกลางให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัว และสร้างโอกาสในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการทบทวนความรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น เมื่อผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้อย่างถูกต้องและเพียงพอแล้ว ผู้สอนจะนำไปสู่การ **Action** โดยผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียน 6-7 คน และยกกรณีศึกษาที่เข้ากับชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจสถานการณ์มากขึ้น ผู้เรียนจึงต้องร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อให้เกิดการคิดแก้ไขปัญหาจากโจทย์ที่ผู้สอนตั้งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้ให้นักศึกษาค้นเคยกับการสร้างทักษะ (**Construction Skills**) ของกระบวนการต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ ผู้สอนจะคอยส่งเสริมความคิดของผู้เรียน ให้ข้อเสนอแนะและฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานอย่างเป็นระบบจนเกิดเป็นชิ้นงาน เกิดการกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานเป็นทีมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ ในส่วนสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้คือการประเมินผล (**Evaluation**) แม้ว่าผู้สอนประเมินตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ถึงอย่างนั้น ผู้สอนเองต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นกับชิ้นงานของเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งการคิดเห็นจะเป็นข้อดีในการนำไปปรับปรุงให้ชิ้นงานต่อไป จากที่กล่าวมาการเรียนรู้แบบ Flipped Classroom เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในการให้ผู้สอนมีเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ที่ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในตนเอง และ (Barber, et al. 2015 : 59-67; Binkley, et al. 2012 : 17-66)

ด้วยผู้วิจัยได้นำ Google Classroom และ Application Kahoot นำมาประยุกต์ใช้งานในการเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผลที่ได้ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียน และในชั้นเรียนผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโดยมีผู้สอนคอยแนะนำ ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abeysekera และ Dawson (2015) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจสนุกเรียนรู้ได้ประโยชน์จากการฟัง บรรยายจากคลิปวิดีโอ ทำเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้แบบจริง เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้นและพบว่าผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนด้วยกันและผู้สอนมากขึ้น (Baepler, et al. 2014 : 227-236; Chang และ Yu, 2015: 38-43) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Brahimi และ Sarirete (2015: 604-609) กล่าวถึงการเรียนรู้นอกห้องเรียนผ่าน MOOCs ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thuy, et al. (2017) ได้ศึกษาผลกระทบของการออกแบบห้องเรียนแบบกลับทางในระดับอุดมศึกษา พบว่าเป็นวิธีที่มีแนวโน้มในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Şengel (2016: 547-555) ได้ศึกษาประสิทธิผลของวิธีการแบบห้องเรียนกลับทางควบคู่ไปกับการเรียนรู้จากปัญหาและการเรียนแบบร่วมมือกันเปรียบเทียบกับวิธีการแบบเดิม พบว่าเริ่มแรกผู้เรียนต้องพยายามที่จะปรับตัวเข้ากับระบบใหม่ในตอนเริ่มต้น ผู้เรียนรู้สึกว่าการรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง การให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรมจะสามารถลดช่องว่างของแต่ละบุคคลและกลุ่มมากขึ้นและส่งผลให้ผู้เรียนมีความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น

(2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จากผลการวิจัย แสดงให้เห็นถึง นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง มีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์สูงกว่าการเรียนรู้แบบวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และในการเรียนการสอนช่วยเสริมสร้าง ความรู้ทางเนื้อหาวิชา เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้วยการลงมือปฏิบัติ (Abeysekera & Dawson, 2015; Chen & Law, 2016: 1201-1212; Davies, et al., 2013: 37-57; Dwyer, et al., 2014: 43-52) ผู้เรียนจึงตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากขึ้น (Pierce & Fox, 2012; Pohl, et al., 2008: 259-272; Qian & Clark, 2016: 50-58; Zhang, et al., 2016) รวมถึงการมีกิจกรรมในชั้นเรียนจะช่วยฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานอย่างเป็นระบบ เกิดกระบวนการคิดจนสามารถสร้างเป็นชิ้นงาน โดยมีรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนหนึ่งของกระบวนการเพื่อให้เกิดการแบ่งปันและถ่ายโอนความรู้ ผู้วิจัยนำเทคนิคการระดมสมองและการอภิปรายกลุ่มย่อย พบว่าผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้อย่างสร้างสรรค์ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมทีม และสามารถถ่ายทอดแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่เพื่อนในกลุ่มได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Unin & Bearing (2016: 605-612) อีกทั้งผู้เรียนยังแสดงออกถึงความสามารถในคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา เห็นได้จากการยกตัวอย่างกรณีศึกษาเข้ามาประกอบบทเรียนของผู้สอน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีการเปรียบเทียบแนวคิดหรือข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกันจากกรณีศึกษาของผู้สอน เช่น องค์ประกอบของการพัฒนาระบบ และการมองเห็นถึงปัญหา เพื่อที่จะระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุ นั้น ๆ มีการนำเอาทางเลือกต่าง ๆ มาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด ประเมินทางเลือกจากข้อมูลที่เห็นว่าตรงเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา กระบวนการดังกล่าวมีความจำเป็นในการพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งจะช่วยให้การฝึกฝนให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในอนาคต อีกทั้งประโยชน์จากการใช้เทคนิคการระดมสมองและการอภิปรายกลุ่มย่อยช่วยในการนำเสนอโครงการ พบว่า ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้เรียนให้ความเห็นว่า การลองทำการนำเสนอในรูปแบบใหม่ เช่น mind map ที่ไม่ใช่แค่เอกสารรายงาน ก็พบว่าการทำไม่ใช่เรื่องยาก อีกทั้งเพื่อนร่วมชั้นเรียนนำเสนอก็พยายามมีส่วนร่วมในการรับฟังสามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็นองค์ความรู้ได้ รวมทั้ง มีความรับผิดชอบในหน้าที่ภารกิจหรืองานของตนเองและงานของทีม (Barki & Pinsonneault, 2001: 158-205; Bell, 2010: 39-43; Garrido, et al., 2016: 1-15; Coll, et al., 2014: 53-64; Scherer & Gustafsson, 2015: 4-17)

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดกิจกรรมที่เป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ร่วมกัน เรียนรู้การทำงานเป็นทีม เปิดโอกาสในการแสดงและรับฟังความคิดเห็นแก่ผู้เรียนเพื่อที่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิด ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีความคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และสามารถสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5.3.1.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากนอกชั้นเรียน แล้วนำมาอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ และให้คำปรึกษา ดังนั้น ผู้สอนมีการวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามวัตถุประสงค์

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ SPACE ด้วยการวัดความคงหรือวัดพัฒนาการของผู้เรียน

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างพัฒนาการด้านการคิดของผู้เรียนให้ไปสู่การคิดที่มีเหตุผลและการคิดระดับสูงต่อไป

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2556. **การคิดเชิงสร้างสรรค์**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2556. **การคิดเชิงวิพากษ์**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2556. **การคิดเชิงวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.
- เกียรติศักดิ์ วจิศิริ. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา.”
วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จรัสศรี จินดารัตนวงศ์. 2553. “การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาและการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงานของข้าราชการสำนักงานกำลังพลกองทัพอากาศ.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน คณะครุศาสตร์,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. 2555. **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2557. **ศิลปะการสอน เพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : วีพรินท์.
- ทศนา แคมมณี. 2555. **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นริรัตน์ สร้อยศรี. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมกันด้วยเว็บเควสท์เชิงสมรรถนะ (Competency – based Webquest) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.”
วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิธิภัทร บาลศิริ. 2553. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต : การประยุกต์ใช้โมเดลพัฒนาการพหุระดับแบบผสม.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชลี อุภักย์. 2556. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรจง อมรชิวิน. 2556. **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เบลล์นิกา เจมส์ (บรรณาธิการร่วม) และแบรนต์ รอน (บรรณาธิการร่วม). 2556. **ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21**. แปลจาก 21st century skills: Rethinking how student learn โดย วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตตฤกษ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเพนเวิร์ลด์ส พับลิชชิง เฮาส์.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2556. **วิจัยการเรียนรู้การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพฑูริย์ สีนารัตน์. 2557. **ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวให้พ้นกับดักของตะวันตก**. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2556. **“รายงานฉบับสมบูรณ์การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ(2556)”**. [Online]. Available : <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2014/03/Final-Paper.pdf>. (เข้าถึงเมื่อ 20 สิงหาคม 2557)
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2555. **พจนานุกรม ศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ราตรี นันทสุคนธ์. 2555. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฑทอง.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. 2555. **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. **ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง**. กรุงเทพฯ : เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. **สนุกกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. **การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิจารณ์ พานิช. 2555. **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- สายสุนีย์ เทพสุขเอี่ยม. 2553. **“การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีค้นพบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนรักปฏิบัติและชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการมีส่วนร่วมของชุมชน”**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2559. **สถานะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 “จะปฏิรูปการศึกษาไทยให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร”**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด. Retrieved from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1452-file.pdf>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557. **สำรวจความต้องการแรงงานของสถานประกอบการ พ.ศ. 2556.** กรุงเทพมหานคร. Retrieved from <http://www.nso.go.th/sites/2014/Pages/สำรวจ/ด้านสังคม/แรงงาน/ความต้องการแรงงานของสถานประกอบการ.aspx>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2552. **การจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานในสถาบันอุดมศึกษา (Work-Integrated-Learning).** กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2553. **แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) : ฉบับสรุป.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด. Retrieved from <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/699>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2559. **รายงานผลการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ.2552-2559).** กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด. Retrieved from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1501-file.pdf>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557. **รายงานการวิจัย “แนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียมความพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21”.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด. Retrieved from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1357-file.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2551. **กรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565).** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Retrieved from <http://www.mua.go.th/users/bpp/developplan/>
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556. **แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559).** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Retrieved from http://www.mua.go.th/users/bpp/developplan/download/higher_edu_plan/PlanHEdu11_2555-2559.pdf
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2556. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559).** Retrieved เมษายน 2557, from http://www.nesdb.go.th/download/article/article_20160323112431.pdf
- สุจิตรา เขียวศรี. 2550. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บไซต์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมาลี ชัยเจริญ. 2557. **การออกแบบการสอน หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ.** ขอนแก่น: หจก. โรงพิมพ์ แอนนาออฟเซต.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรางค์ โค้วตระกูล. 2556. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 16.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แอมโบรส ชูซาน เอ. 2556 . **การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21: หลักการสร้างนักเรียนรู้แห่งอนาคตใหม่**.

แปลจาก How Learning Works : Seven Research-Based Principles for Smart Teaching โดย วันวิสาข์ เคน. กรุงเทพฯ : โอเพ่นเวิลด์ส พับลิชชิง เฮาส์.

Abeysekera, L., & Dawson, P. 2015. Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*.

Abrami, P., Bernard, R., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M., Tamim, R., & Zhang, D. 2008. Instructional Interventions Affecting Critical Thinking Skills and Dispositions: A Stage 1 Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 78(4), 1102-1134.

Admiraal, W., Huisman, B., & Olga, P. (2015). Assessment in Massive Open Online Courses. *The Electronic Journal of e-Learning*, 13(4), 207-216.

Al-Samarraie, H., & Hurmuzan, S. 2018. A review of brainstorming techniques in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 27, 78-91.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.

Arya, P., Christ, T., & Chiu, M. M. 2016. Video use in teacher education: a survey of teacher-educators' practices across disciplines. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(2), 261-300. doi:10.1007/s12528-016-9116-y

Baepler, P., Walker, J., & Driessen, M. 2014. It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education*, 78, 227-236.

Baeten, M., Kyndt, E., Struyven, K., & Dochy, F. 2010. Using student-centred learning environments to stimulate deep approaches to learning: Factors encouraging or discouraging their effectiveness. *Educational Research Review*, 5(3), 243-260.

Baleni, Z. G. 2015. Online formative assessment in higher education: Its pros and cons. *The Electronic Journal of e-Learning*, 13(4), 228-236.

Banyen, W., Viriyavejakul, C., & Ratanaolarn, T. 2016. A Blended Learning Model for Learning Achievement Enhancement of Thai Undergraduate Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(4), 48-55. doi:http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v11i04.5325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Barber, W., King, S., & Buchanan, S. 2015. Problem Based Learning and Authentic Assessment in Digital Pedagogy: Embracing the Role of Collaborative Communities. *The Electronic Journal of e-Learning*, 13(2), 59-67.
- Barki, H., & Pinsonneault, A. 2001. Small Group Brainstorming and Idea Quality. *Small Group Research*, 32(2), 158-205.
- Bechtoldt, M., De Dreu, C., Nijstad, B., & Choi, H.-S. 2010. Motivated information processing, social tuning, and group creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 99(4), 622-637.
- Beghetto, R. 2010. Creativity in the Classroom. In R. Beghetto, J. Kaufman, & R. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 447-464). Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Bergmann, J., & Aaron, S. 2012. **Flip your classroom: reach every student in every class every day**. Washington, DC, United States: International Society for Technology in Education.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. 2012. Defining Twenty-First Century Skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17-66. doi:10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Borg, W. R., Gall, P. J., & Gall, M. D. 2007. **Educational research. An introduction** (8 ed.). New York: Pearson.
- Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E., & Mary, E. P. 2008. Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education*, 417-436. doi:10.1016/j.tate.2006.11.012
- Brahimi, T., & Sarirete, A. 2015. Learning outside the classroom through MOOCs. *Computers in Human Behavior*, 51, 604-609.
- Branson, R. K., & Gerald, G. 1987. Instructional systems development." *Instructional technology: Foundations*.
- Caligaris, M., Rodríguez, G., & Laugero, L. 2016. A First Experience of Flipped Classroom in Numerical Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 217, 838-845.
- Chan, N. N., Walker, C., & Gleaves, A. 2015. An exploration of students' lived experiences of using smartphones in diverse learning contexts using a hermeneutic
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- phenomenological approach. *Computers & Education*, 82, 96-106. doi:10.1016/j.compedu.2014.11.001
- Chang, Y.-S., & Yu, K.-C. 2015. The relationship between perceptions of an innovative environment and creative performance in an online synchronous environment. *Computers in Human Behavior*, 49, 38-43. doi:10.1016/j.chb.2015.02.040
- Chen, C.-H., & Law, V. 2016. Scaffolding individual and collaborative game-based learning in learning performance and intrinsic motivation. *Computers in Human Behavior*, 55, 1201-1212.
- Chen, Y., Wang, Y., & Chen, N.-S. 2014. Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16-27.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. 2011. An investigation of Taiwan university students' perceptions of online academic help-seeking, and their web-based learning self-efficacy. *Internet and Higher Education*, 14, 150-157.
- Cho, M.-H., & Kim, B. 2013. Students' self-regulation for interaction with others in online learning environments. *The Internet and Higher Education*, 17, 69-75.
- Cho, M.-H., & Shen, D. 2013. Self-regulation in online learning. *Distance Education*, 34(3), 290-301.
- Chuang, Y.-T. 2015. SSCLS: A Smartphone-Supported Collaborative Learning System. *Telematics and Informatics*, 32, 463-474.
- Coll, C., Rochera, M., & de Gispert, I. 2014. Supporting online collaborative learning in small groups: Teacher feedback on learning content, academic task and social participation. *Computers & Education*, 75, 53-64.
- Daungcharone, K. 2016. Using Mobile Game to Enhance the Learning Motivation and Performance in Higher Education. In K. Daungcharone.
- de la Sablonnière, R., Taylor, D., & Sadykova, N. 2009. Challenges of applying a student-centered approach to learning in the context of education in Kyrgyzstan. *International Journal of Educational Development*, 29(6), 628-634.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. 2014. **The Systematic Design of Instruction**. Upper Saddle River, New Jersey, United States: Pearson Higher Ed.
- Dowell, N., Cade, W., Tausczik, Y., Pennebaker, J., & Graesser, A. 2014. What Works: Creating Adaptive and Intelligent Systems for Collaborative Learning Support. In N. Dowell, W. Cade, Y. Tausczik, J. Pennebaker, & A. Graesser.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Dwyer, C., Hogan, M., & Stewart, I. 2014. An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 43-52.
- Eid, M. I., & Al-Jabri, I. 2016. Social networking, knowledge sharing, and student learning: The case of university students. *Computers & Education*, 14-27.
doi:10.1016/j.compedu.2016.04.007
- Enfield, J. 2013. Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*.
- Evseeva, A., & Solozhenko, A. 2015. Use of Flipped Classroom Technology in Language Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 206, 205-209.
- Fidalgo-Blanco, A., Martinez-Nuñez, M., Borrás-Gene, O., & Sanchez-Medina, J. 2017. Micro flip teaching — An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713-723.
- Flipped Learning Network. 2014. Definition of Flipped Learning. Retrieved from <http://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>
- Freeman Herreid, C., & Schiller, N. 2012. Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Gan, B., Menkhoff, T., & Smith, R. 2015. Enhancing students' learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 51, 652-663.
- Garrison, D. 1992. Critical Thinking and Self-Directed Learning in Adult Education: An Analysis of Responsibility and Control Issues. *Adult Education Quarterly*, 42(3), 136-148.
- Gašević, D., Mirriahi, N., Dawson, S., & Joksimović, S. 2017. Effects of instructional conditions and experience on the adoption of a learning tool. *Computers in Human Behavior*, 67, 207-220.
- Gholami, M., Moghadam, P., Mohammadipoor, F., Tarahi, M., Sak, M., Toulabi, T., & Pour, A. 2016. Comparing the effects of problem-based learning and the traditional lecture method on critical thinking skills and metacognitive awareness in nursing students in a critical care nursing course. *Nurse Education Today*, 45, 16-21.
- Gilboy, M., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. 2015. Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Gray, C., & Smyth, K. 2012. Collaboration Creation: Lessons Learned From Establishing an Online Professional Learning Community. *The Electronic Journal of e-Learning*, 10(1), 60-75.
- Hao, Y. 2016. Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in Human Behavior*, 59, 82-92.
- Hao, Y. 2016. The development of pre-service teachers' knowledge: A contemplative approach. *Computers in Human Behavior*, 60, 155-164.
- Hao, Y., & Lee, K. 2016. Teaching in flipped classrooms: Exploring pre-service teachers' concerns. *Computers in Human Behavior*, 57, 250-260.
- Hatch, T., Shuttleworth, J., Jaffe, A. T., & Marria, A. 2016. Videos, pairs, and peers: What connects theory and practice in teacher education? *Teaching and Teacher Education*, 59, 274-284. doi:10.1016/j.tate.2016.04.011
- Hendriks, P. 1999. Why share knowledge? The influence of ICT on the motivation for knowledge sharing. *Knowledge and Process Management*, 6(2), 91-100.
- Herreid, C., & Schiller, N. 2013. Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*.
- Hotle, S., & Garrow, L. 2016. Effects of the Traditional and Flipped Classrooms on Undergraduate Student Opinions and Success. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 142(1), 05015005.
- Howitt, C., & Pegrum, M. 2015. Implementing a flipped classroom approach in postgraduate education: An unexpected journey into pedagogical redesign. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(4), 458-469.
- Huang, T.-C., Jeng, Y.-L., Hsiao, K.-L., & Tsai, B.-R. 2016. SNS collaborative learning design: enhancing critical thinking for human-computer interface design. *Univ Access Inf Soc*. doi:0.1007/s10209-016-0458-z
- Janssen, F., Grossman, P., & Westbroek, H. 2015. Facilitating decomposition and recomposition in practice-based teacher education: The power of modularity. *Teaching and Teacher Education*, 51, 137-146.
- Jena, R. 2015. Technostress in ICT enabled collaborative learning environment: An empirical study among Indian academician. *Computers in Human Behavior*, 51, 1116-1123.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Johnson, D., Johnson, R., & Smith, K. 1998. Cooperative Learning Returns To College What Evidence Is There That It Works? *Change: The Magazine of Higher Learning*, 30(4), 26-35.
- Kantar, L., & Massouh, A. 2015. Case-based learning: What traditional curricula fail to teach. *Nurse Education Today*, 35(8), e8-e14.
- Keller, J. M. 1987. Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2-10.
- Kelly, N., & Antonio, A. 2016. Teacher peer support in social network sites. *Teaching and Teacher Education*, 56, 138-149.
- Kim, M., Kim, S., Khera, O., & Getman, J. 2014. The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22.
- Kong, S. 2015. An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support. *Computers & Education*, 89, 16-31.
- Kong, S., & Song, Y. 2015. An experience of personalized learning hub initiative embedding BYOD for reflective engagement in higher education. *Computers and Education*, 88.
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. 2016. A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education*, 100, 126-140.
- Law, V., Ge, X., & Eseryel, D. 2016. The Development of a Self-regulation in a Collaborative Context Scale. *Tech Know Learn*, 21, 243–253. doi:0.1007/s10758-016-9274-z
- Lea, S., Stephenson, D., & Troy, J. 2003. Higher Education Students' Attitudes to Student-centred Learning: Beyond 'educational bulimia'? *Studies in Higher Education*, 28(3), 321-334.
- LEAP. (2007). *College Learning for the New Global Century*. National Leadership Council for Liberal Education and America's Promise (LEAP). Washington, DC. Retrieved 2014, from <https://www.aacu.org/leap/principles-of-excellence>
- Lee, H., Parsons, D., Kwon, G., Kim, J., Petrova, K., Jeong, E., & Ryu, H. 2016. Cooperation begins: Encouraging critical thinking skills through cooperative reciprocity using a mobile learning game. *Computers & Education*, 97, 97-115.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Leow, F.-T., Neo, M., & Hew, S. H. 2016. Investigating the Key Attributes to Enhance Students' Learning Experience in 21st Century Class Environment. *The Electronic Journal of e-Learning*, 14(4), 244-256.
- Liao, Y.-W., Huang, Y.-M., Chen, H.-C., & Huang, S.-H. 2015. Exploring the antecedents of collaborative learning performance over social networking sites in a ubiquitous learning context. *Computers in Human Behavior*, 43, 313–323.
- Lin, L., Mills, L. A., & Ifenthaler, D. 2016. Collaboration, multi-tasking and problem solving performance in shared virtual spaces. *Journal of Computing in Higher Education*, 28, 344–357. doi:10.1007/s12528-016-9117-x
- Litchfield, R. 2009. Brainstorming rules as assigned goals: Does brainstorming really improve idea quantity? *Motivation and Emotion*, 33(1), 25-31.
- Liu, M.-h. 2016. Blending a class video blog to optimize student learning outcomes in higher education. *The Internet and Higher Education*, 30, 44-53.
- Lo, C., Hew, K., & Chen, G. 2017. Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73.
- Loo, J., Eifler, D., Smith, E., Pendse, L., He, J., Sholinbeck, M., . . . Dupuis, E. 2016. Flipped Instruction for Information Literacy: Five Instructional Cases of Academic Librarians. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(3), 273-280.
- Loveless, A., Burton, J., & Turvey, K. 2006. Developing conceptual frameworks for creativity, ICT and teacher education. *Thinking Skills and Creativity*, 1(1), 3-13.
- Marien, M. 2002. Futures studies in the 21st Century: a reality-based view. *Futures*, 34(3-4), 261-281.
- Masini, E. 2002. A vision of futures studies. *Futures*, 34(3), 249-259.
- Miron-Spektor, E., & Beenen, G. 2015. Motivating creativity: The effects of sequential and simultaneous learning and performance achievement goals on product novelty and usefulness. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 127, 53-65.
- Moraros, J., Islam, A., Yu, S., Banow, R., & Schindelka, B. 2015. Flipping for success: evaluating the effectiveness of a novel teaching approach in a graduate level setting. *BMC Medical Education*. doi:10.1186/s12909-015-0317-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., & Kemp, J. E. 2010. *Designing Effective Instruction*. New York: John Wiley & Sons.
- National Leadership Council for Liberal Education and America's Promise (U.S.). 2007. *College learning for the new global century*. Washington, District of Columbia: Association of American Colleges and Universities. Retrieved from <http://hdl.voced.edu.au/10707/233020>
- NCREL and the Metiri Group. 2003. *enGauge 21st Century Skills for 21st Century Learners*. Retrieved from <http://pict.sdsu.edu/engauge21st.pdf>
- Nerantzi, C. 2012. A Case of Problem Based Learning for Cross-Institutional Collaboration. *The Electronic Journal of e-Learning*, 10(3), 306-314.
- Newton, D. 2013. Moods, emotions and creative thinking: A framework for teaching. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 34-44.
- OECD. (2015). *New approach needed to deliver on technology's potential in schools*. Retrieved from <http://www.oecd.org/education/new-approach-needed-to-deliver-on-technologys-potential-in-schools.htm>
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. 2015. The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
- O'Flaherty, J., Phillips, C., Karanicolas, S., Snelling, C., & Winning, T. 2015. Corrigendum to "The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review" [*The Internet and Higher Education* 25 (2015) 85–95]. *The Internet and Higher Education*, 27, 90.
- P21. 2015. *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
- Pallant, J. 2005. *SPSS survival manual : a step by step guide to data analysis using SPSS* (2 ed.). Crows Nest, New South Wales, Australia: Allen & Unwin.
- Panadero, E., & Jonsson, A. 2013. The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, 9, 129-144. doi:10.1016/j.edurev.2013.01.002
- Paper, S. A. 1980. **Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic books.
- Pásztor, A., Molnár, G., & Csapó, B. 2015. Technology-based assessment of creativity in educational context: the case of divergent thinking and its relation to mathematical achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 32-42.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Phuapan, P., Viriyavejakul, C., & Pimdee, P. 2015. Conditions and Problems of Digital Literacy Skill Development of Students in Public Higher Education Institutions. EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology (pp. 863-869). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Phungsuk, R., Viriyavejakul, C., & Ratanalarn, T. 2017. Development of a problem-based learning model via a virtual learning environment. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 297-306.
- Piaget, J. 1973. **Memory and Intelligence**. New York: BasicBooks.
- Pierce, R., & Fox, J. (2012). Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. *American journal of pharmaceutical education*.
- Schweisfurth, M. 2011. Learner-centred education in developing country contexts: From solution to problem? *International Journal of Educational Development*, 31(5), 425-432.
- Scott, C. L. 2015. THE FUTURES OF LEARNING 2: WHAT KIND OF LEARNING FOR THE 21st CENTURY. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) Retrieved 2016, from <http://unesdoc.unesco.org>: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002429/242996e.pdf>
- Seels, B. B., & Richey, R. C. 1994. **Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field**. Washington, DC, United States: Association for Educational Communications and Technology.
- Şengel, E. 2016. To FLIP or not to FLIP: Comparative case study in higher education in Turkey. *Computers in Human Behavior*, 64, 547-555.
- Sharma, S., Joshi, A., & Sharma, H. 2016. A multi-analytical approach to predict the Facebook usage in higher education. *Computers in Human Behavior*, 55, 340-353.
- Skolnik, M. 1998. Higher education in the 21st Century: Perspectives on an emerging body of literature. *Futures*, 30(7), 635-650.
- Sobhanian, S., & Ye, Y. 2016. A Comparative Study of Students’ Use of Peer Learning According to Selected Demographics in The Graduate School of Business, Assumption University of Thailand. *SCHOLAR*, 8(1), 117-126.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Sohrabi, B., & Iraj, H. 2016. Implementing flipped classroom using digital media: A comparison of two demographically different groups perceptions. *Computers in Human Behavior*, 60, 514-524.
- Strayer, J. 2012. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Sutton, S., & Arnold, V. 2013. Focus group methods: Using interactive and nominal groups to explore emerging technology-driven phenomena in accounting and information systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(2), 81-88.
- The Partnership for 21st Century Learning. 2009. Resources For Educators. Washington, DC. Retrieved from <http://www.p21.org/our-work/resources/for-educators>
- Thuy, N., Thai, T., De Wever, B., & Valcke, M. 2017. The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best " blend " of lectures and guiding questions with feedback.
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. 2016. Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134-150.
- Tshabalala, M., Merwe, T. v., & Ndeya-Ndereya, C. 2014. Implementing Blended Learning at a Developing University: Obstacles in the way. *The Electronic Journal of e-Learning*, 12(1), 101-110.
- Tune, J., Sturek, M., & Basile, D. 2013. Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in physiology*
- Uibu, K., Salo, A., Ugaste, A., & Rasku-Puttonen, H. 2017. Beliefs about teaching held by student teachers and school-based teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 63, 396-404. doi:doi.org/10.1016/j.tate.2017.01.016
- Unin, N., & Bearing, P. 2016. Brainstorming as a Way to Approach Student-centered Learning in the ESL Classroom. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224, 605-612.
- Usaci, D., & Niculescu, R. 2012. Centred learning strategies in initial training of psychologists. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33, 553-557.
- Vernon, G. S., & Donal, E. P. 1980. **Teaching and Media: A Systematic Approach.** (R. Melnick, Ed.) Upper Saddle River, New Jersey, United States: Prentice Hall PTR.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Vygotsky, L. S. 1978. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Press.
- Walldén, S., Mäkinen, E., & Raisamo, R. 2015. A review on objective measurement of usage in technology acceptance studies. *Universal Access in the Information Society*, 1-14. doi:10.1007/s10209-015-0443-y
- Wang, F. 2017. An exploration of online behaviour engagement and achievement in flipped classroom supported by learning management system . *Computers & Education*, 114, 79-91. doi:10.1016/j.compedu.2017.06.012
- Wanner, T., & Palmer, E. 2015. Personalising learning: exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369.
- Watson, R. 1981. *Instructional Systems Development*.
- Wilson, J., & Czik, A. 2016. Automated essay evaluation software in English Language Arts classrooms: Effects on teacher feedback, student motivation, and writing quality. *Computers & Education*, 100, 94-109.
- Wright, G. B. 2011. Student-Centered Learning in Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(3), 92-97.
- Yap, W.-L., Neo, M., & Neo, T.-K. 2016. Learner-Centred Teaching Contributes in Promising Results in Improving Learner Understanding and Motivation: A Case Study at Malaysia Tertiary Education. *The Electronic Journal of e-Learning* , 14(4), 266-281.
- Zhang, S., Liu, Q., & Wang, Q. 2017. A study of peer coaching in teachers' online professional learning communities. *Universal Access in the Information Society*, 1-11. doi:10.1007/s10209-016-0461-4

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์
และผลพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๒13 / 2557

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนางสาวณภัชชา ประดับทอง

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนางสาวณภัชชา ประดับทอง รหัสประจำตัว 55630203
หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) เป็นไป
ด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครง
วิทยานิพนธ์ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชรแสงศรี	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

 2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ฉันทนา	วิริยเวชกุล	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชรแสงศรี	กรรมการ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	กรรมการ
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	กรรมการ
ดร.ราชันย์	บุญธิดา	กรรมการ (กรรมการภายนอก)

 3. คณะกรรมการสอบสำรอง

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)
ดร.ธนิษฐ์	รัตนไธหาร	กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)
- ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

95/1500
16/12/57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษา คุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุดมศึกษา วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวณภัชชา ประดับทอง รหัสประจำตัว 55630203 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (A Development of Learning Model Based on Flipped Classroom to Develop Learning Skills and Innovation for Undergraduate Students)” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ในการวิพากษ์โมเดลโดยใช้เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus group)

1. รองศาสตราจารย์ ดร.บุปผชาติ ทัททิกรณ์

ผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ ผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ด้วยปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. รองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ

อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการศึกษา

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการศึกษา

7. นางสาวเอมอร นาคะเกษียร

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
และแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา กัมปานอาจารย์ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ
 อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ
 อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษฎา บุศรา
 อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
 อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ
 อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการศึกษา
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด
 ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
 ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการศึกษา
7. ดร.กฤษฎณา คิตติ
 อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
8. ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์
 อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
9. ดร.ราชันย์ บุญธิมา
 อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างจดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692
ที่ ศธ 0524.04/ 3008 วันที่ 28 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ดร.วรางคณา กิมปาน

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุขภูมิตัด สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “การพัฒนา
รูปแบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี”
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ในครั้งนี้ คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้า
ร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันพุธที่ 19 กรกฎาคม 2558 เวลา 13.30 - 16.00 น. ณ
ห้อง จก. 1-219 คณะวิทยาศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 0017



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน รศ.ดร.บุปผาชาติ ทัททิกรณ์

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “การ
พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์และในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยโดยการ
สนทนากลุ่ม (Focus Group)

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญใน
เรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันศุกร์ที่ 13 มกราคม
2560 เวลา 13.00-16.00 น ณ ห้องเรียนปริญญาเอก ชั้น 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

Smr Ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-564-0995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0017



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน รศ.ดร.ณมน จีรังสุวรรณ

ด้วย นางสาวณภชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “การ
พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์และในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยโดยการ
สนทนากลุ่ม (Focus Group)

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญใน
เรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันศุกร์ที่ 13 มกราคม
2560 เวลา 13.00-16.00 น ณ ห้องเรียนปริญญาเอก ชั้น 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

สมร อห

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-564-0995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 0017



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

5 มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผศ.ดร.สุรพล บุญลือ

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “การ
พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์และในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยโดยการ
สนทนากลุ่ม (Focus Group)

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญใน
เรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันศุกร์ที่ 13 มกราคม
2560 เวลา 13.00-16.00 น ณ ห้องเรียนปริญญาเอก ชั้น 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี สิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-564-0995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0017



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการร่วมสนทนากลุ่ม

เรียน ผศ.ดร.ศยามน อินสะอาด

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เรื่อง “การ
พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์และในขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยโดยการ
สนทนากลุ่ม (Focus Group)

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญใน
เรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสนทนากลุ่มในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในวันศุกร์ที่ 13 มกราคม
2560 เวลา 13.00-16.00 น ณ ห้องเรียนปริญญาเอก ชั้น 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ดังกล่าวด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 085-564-0995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692
ที่ ศธ 0524.04 / 1104 วันที่ 16 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้านการวัดและประเมินผล

เรียน ดร.กฤษณา คิตติ

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการ
เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.
ไพฑูริย์ ทิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้าน
เนื้อหาว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะ
ช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวณภัชชา ประดับทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการ
จัดการเรียนรู้ด้านการวัดและประเมินผลมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr Chan

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692
ที่ ศธ 0524.04 / 1104 วันที่ 16 มีนาคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.กฤษฏา บุศรา

ด้วย นางสาวณภัชชา ประดับทอง นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต บัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการ
เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.
ไพฑูริย์ ทิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้าน
เนื้อหาเห็นว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะ
ช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวณภัชชา ประดับทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการ
จัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Sirrat Sirin
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ภาคผนวก ง
แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน

เรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาการรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้าง ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง

- 1) ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อาจารย์ประจำที่สอนในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะ วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 2) แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและ กระบวนการจัดการการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในปัจจุบันและ **ความต้องการที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้าง ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี** ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี”
- 3) แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีในปัจจุบันเป็นเช่นไร
 - ตอนที่ 3 สภาพปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี
 - ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ
- 4) ผู้วิจัยขออนุญาตนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนมาใช้ ประกอบการทำวิทยานิพนธ์และจะเก็บข้อมูลของอาจารย์ผู้สอนไว้เป็นความลับ

ขอขอบคุณสำหรับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน

นางสาวณัชชา ประดับทอง

นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

เพศ ชาย หญิง

อายุ ปี

วุฒิการศึกษาขั้นสูงสุด

ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี

ตำแหน่งทางวิชาการ

ศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์

ประสบการณ์ในการสอน

ต่ำกว่า 5 ปี 5 – 10 ปี 10 ปีขึ้นไป

ท่านเคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 หรือไม่

เคย ไม่เคย

ท่านเคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) หรือไม่

เคย ไม่เคย

ท่านเคยใช้ประโยชน์บนเครือข่ายด้านใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

การสืบค้นข้อมูล การดาวน์โหลดไฟล์ต่างๆ

การเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 กระบวนการการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในปัจจุบันเป็นเช่นไร

1. ปัจจัยนำเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ (Input)

- ด้านอาจารย์ เช่น มีการวางแผนการสอน การถ่ายทอดเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล มีการดำเนินการเช่นไร
- ด้านนักศึกษา เช่น มีการทดสอบความรู้พื้นฐาน การสังเกตมีส่วนร่วมในชั้นเรียน หรือไม่อย่างไร
- เนื้อหารายวิชา เช่น มีการแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เช่น การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน (บรรยากาศในห้องเรียน) สื่อการเรียนรู้ (สื่อการเรียนรู้มีอะไรบ้าง) แหล่งเพื่อการเรียนรู้ (การเพิ่มเติมของสื่อเทคโนโลยีจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ)

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Process)

- การวางแผนการสอน
- วิธีการสอน เทคนิคการสอน มีลักษณะการดำเนินการเช่นไร
- กิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะการดำเนินการเช่นไร
- วิธีการวัดและประเมินผลมีแบบไหนบ้าง
- เครื่องมือวัดและประเมินผล เช่น การมอบหมายโครงการ แบบฝึกหัด ชิ้นงาน มีแบบไหนบ้าง
- การกำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล

3. ผลลัพธ์จากการจัดการเรียนรู้ (Output)

- ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ว่านักศึกษาสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่ อย่างไร
- การติดตามผลและปรับปรุง (Feedback) ได้แก่ การติดตามผล การวัดประเมินผล และปรับปรุง เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 สภาพปัญหาในการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1. ด้านเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ของรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาพรวมเป็นเช่นไร ?

- เนื้อหาวิชามีความทันสมัยและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ ?
- เนื้อหาวิชามีความสอดคล้องจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ ของรายวิชา ?
- เนื้อหาวิชาตอบสนองต่อความต้องการ ความสนใจ ของนักศึกษา ?
- เนื้อหาวิชาสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะ ของนักศึกษา ?
- วิธีการจัดการเรียนการสอน เป็นเช่นไร?

ด้านนักศึกษา ภาพรวมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่อาจารย์สอนเป็นเช่นไร ?

- นักศึกษามีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียนในรายวิชา ?
- พฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน เช่น การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ความกระตือรือร้น ความตั้งใจ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การซักถามข้อสงสัยในชั้นเรียน เป็นเช่นไร ?
- นักศึกษามีความสามารถในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม หรือค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ ?

2. ด้านอาจารย์ ภาพรวมของอาจารย์ที่สอนเป็นเช่นไร ?

- อาจารย์มีความพร้อมและมีความรู้ความสามารถในหัวข้อที่สอน
- อาจารย์สามารถยกตัวอย่างการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เห็นภาพอย่างชัดเจน
- อาจารย์ดำเนินการสอนตามวัตถุประสงค์ ของรายวิชาที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
- อาจารย์ยินดีตอบคำถามและให้คำปรึกษาเมื่อนักศึกษาถามทั้งในและนอกชั้นเรียน

3. ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

- ห้องเรียนมีสภาพและขนาดที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน
- สื่อการสอน/เทคโนโลยี ที่ใช้ประกอบการเรียนมีความทันสมัย (สื่อการเรียนรู้มีอะไรบ้าง)
- แหล่งเพื่อการเรียนรู้ (การเพิ่มเติมของสื่อเทคโนโลยีจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ)

4. ด้านการวัดและประเมินผล การวัดและประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน เป็นเช่นไร ปัญหาที่พบคืออะไร

- วิธีการวัดและประเมินผล
- เครื่องมือวัดและประเมินผล (การมอบหมายโครงการ แบบฝึกหัด ชิ้นงาน)
- การกำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ด้านเนื้อหาวิชาและกระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ด้านระบบสนับสนุนการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา
เรื่อง การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน
ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง

- 1) ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
- 2) แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี”
- 3) แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ประกอบด้วย
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 สภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 - ตอนที่ 3 พฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 - ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ
- 4) ผู้วิจัยขออนุญาตนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษามาใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์และจะเก็บข้อมูลของนักศึกษาไว้เป็นความลับ

ขอขอบคุณสำหรับความคิดเห็นนักศึกษา

นางสาวณภัชชา ประดับทอง
 นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และเติมข้อความลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

เพศ ชาย หญิง

อายุ ปี (6 เดือนขึ้นไป คิดเป็น 1 ปี)

ปัจจุบันนักศึกษาสังกัดสาขาวิชา.....

วิทยาการคอมพิวเตอร์ สถิติประยุกต์

ความเหมาะสมของวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ที่เปิดเรียนในชั้นปีที่ 3

เหมาะสม ไม่เหมาะสม (โปรดระบุ).....

นักศึกษาเคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 หรือไม่

เคย ไม่เคย

นักศึกษาเคยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนด้วยวิธีห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) หรือไม่

เคย ไม่เคย

นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์บนเครือข่ายด้านใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

การสืบค้นข้อมูล การดาวน์โหลดไฟล์ต่าง ๆ

ส่งการบ้าน ติดต่อผู้สอน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับสภาพ
และปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
เนื้อหาวิชาไม่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา					
เนื้อหาวิชาส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับการนำไปใช้ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง					
การยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่ใช้กับเนื้อหารายวิชาไม่หลากหลาย					
ไม่มีการเพิ่มเนื้อหาสาระวิชาใหม่ลงในรายวิชา					
ด้านผู้เรียน					
มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ					
ขาดแรงจูงใจในการมาเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์					
ขาดความพยายามในการทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง					
ขาดความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน					
ขาดความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย					
ขาดความคิดเชื่อมโยงในกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์					
ขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหา					
ขาดการสื่อสารที่ดีในการร่วมกิจกรรมนอกชั้นเรียน					
ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เฉพาะที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมาย					
ด้านอาจารย์ผู้สอน					
ขาดการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน					
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามในชั้นเรียนน้อย					
มีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียนนอกชั้นเรียนแก่ผู้เรียนน้อย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับนักศึกษาในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพ ปัญหาการเรียนการสอนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านอาจารย์ผู้สอน					
ขาดการสร้างแรงจูงในการเรียนให้แก่ผู้เรียน					
มีทัศนคติในทางลบต่อผู้เรียนที่ไม่มีความพร้อมในการเรียน					
ขาดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน					
ใช้วิธีการสอนไม่หลากหลาย					
ขาดการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล					
ขาดวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนได้ด้วยตนเอง					
ขาดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ร่วมฝึกทักษะการคิด การแก้ไขปัญหา การร่วมกัน ศึกษาการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนในชั้นเรียน					
ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เช่น การตรวจการบ้าน การแจ้งผลการ สอบ เป็นต้น					
ขาดเทคนิคการสอนที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					
ขาดการมีส่วนร่วมที่ดีกับผู้เรียนระหว่างการเรียนในชั้นเรียน					
ขาดการใช้สื่อการสอนอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน					
ไม่ได้สอนตามลำดับขั้นตอนในการพัฒนาซอฟต์แวร์					
บรรยากาศในการเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับผู้เรียน					
บรรยากาศในการเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง					
ด้านการวัดและประเมินผล					
ไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน					
เน้นการวัดผลและประเมินผลการเรียนจากการทดสอบปลายภาคเรียนเป็น หลัก					
ขาดการวัดผลและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลาย					
กำหนดเกณฑ์ในการวัดผลและประเมินผลไม่เหมาะสมกับงานที่ได้รับ มอบหมาย					
กำหนดสัดส่วนของคะแนนในการวัดผลและประเมินผลของคะแนนกลาง คะแนนปลายภาค และคะแนนชิ้นงาน ไม่สอดคล้องกัน					
มีเกณฑ์ในการประเมินผลที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน					
ขาดการวัดผลและประเมินผลที่ครอบคลุมในด้านความรู้ ทักษะ และจิตพิสัย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพ ปัญหาการเรียนการสอนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในสถาบันของนักศึกษา)					
จำนวนผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเรียน (section) มากเกินไป					
สภาพห้องเรียนไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม					
ห้องปฏิบัติการสำหรับการค้นคว้าล้ำสมัยไม่สามารถรองรับกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน					
ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ที่รองรับการเรียนการสอนในชั้นเรียนไม่ครอบคลุม					
ตำราและหนังสือที่ใช้ในการค้นคว้าและอ้างอิงมีจำกัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 พฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับการปฏิบัติ/พฤติกรรม ของนักศึกษา

- 5 หมายถึง การปฏิบัติ/พฤติกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง การปฏิบัติ/พฤติกรรม อยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง การปฏิบัติ/พฤติกรรม อยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง การปฏิบัติ/พฤติกรรม อยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง การปฏิบัติ/พฤติกรรม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

พฤติกรรมกรเรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ระดับการปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
การเตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนในรายวิชา					
ผู้เรียนได้มีการวางแผนการเรียนและดำเนินการตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้					
ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน					
ผู้เรียนสามารถจัดสรรเวลาสำหรับการเรียนในรายวิชา					
ผู้เรียนมีการทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมก่อนที่จะมาเรียนวิชานี้					
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม)					
ผู้เรียนมักใช้วิธีการระดมสมองเมื่อมีการได้รับมอบหมายงานกลุ่ม					
ผู้เรียนมีการเปรียบเทียบวิธีคิดแก้ปัญหาของตนเองกับวิธีคิดของอาจารย์ผู้สอนหรือวิธีคิดของเพื่อน					
ผู้เรียนเปิดใจกว้างและยอมรับในมุมมองความคิดเห็นที่แตกต่าง					
ผู้เรียนพร้อมที่จะยอมรับความคิดหรือสถานการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้นได้					
ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจในบริบทในงานที่ได้รับมอบหมาย					
ผู้เรียนมีความละเอียดรอบคอบต่อการคิดวิเคราะห์งานที่ได้รับมอบหมาย					
ผู้เรียนสามารถสรุปแนวความคิดในงานที่ได้รับมอบหมาย					
ผู้เรียนสามารถสร้างสรรคงานในสถานการณ์ที่เหมาะสมบริบทนั้น					
ผู้เรียนสามารถนำเอาข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง					
ผู้เรียนพยายามเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนกับความรู้พื้นฐานเดิมของตนเอง					
ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์					
ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น หรือ ในชีวิตประจำวัน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการณ์เรียนรายวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ระดับการปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา)					
ผู้เรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ					
ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์จากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ได้อย่างเป็นระบบ					
ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์จากส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อยได้อย่างเป็นระบบ					
ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบจากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างมาสรุปเป็นความรู้หรือหลักการได้					
ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือหลักการมาใช้ในการอ้างอิงเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งเป็นการเฉพาะได้					
ผู้เรียนสามารถขยายความจากข้อสรุปได้อย่างชัดเจน					
ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์จากปัญหาที่กำหนด					
ผู้เรียนสามารถให้ข้อสรุปในกระบวนการขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาได้					
ผู้เรียนมีแนวทางที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์เดียวกัน					
ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา					
ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบในการแก้ปัญหาได้					
ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล บทสรุป จากปัญหาที่เกิดขึ้นได้					
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน)					
ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน					
ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนอกชั้นเรียน					
ผู้เรียนซักถามอาจารย์ผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย					
ผู้เรียนพยายามแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามในชั้นเรียน					
ผู้เรียนสามารถอธิบายหรือตอบปัญหาให้กับเพื่อนที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียน					
เมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยจะซักถามเพื่อนที่มีความชำนาญมากกว่าตัวของ ผู้เรียน					
ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหลังการเรียนในชั้นเรียน					
ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
ผู้เรียนเปิดใจยอมรับความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่างกันเมื่อทำงานกลุ่ม					
ผู้เรียนสร้างการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบในภาระงานที่ได้รับมอบหมาย					
ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ในรายวิชาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น ห้องสมุด เว็บไซต์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ด้านเนื้อหาวิชาและกระบวนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ด้านระบบสนับสนุนการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทาง เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)	THE DEVELOPMENT OF THE FLIPPED CLASSROOM LEARNING MODEL FOR ENHANCING LEARNING AND INNOVATION SKILLS OF UNDERGRADUATE STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (เทคโนโลยีการศึกษา)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการใช้แบบประเมิน

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็นมาตรวัดแบบประเมินค่าให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามคำอธิบาย ดังนี้

5	หมายถึง	มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด
4	หมายถึง	มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก
3	หมายถึง	มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย
1	หมายถึง	มีความชัดเจน/สอดคล้อง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้					
2. สาระการเรียนรู้ของรายวิชาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ SPACE					
4. สื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน					
5. การวัดและประเมินผลมีวิธีวัด เครื่องมือวัด เกณฑ์การวัดที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6. มีบันทึกผลหลังการสอน เพื่อนำมาปรับปรุง					
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
7. มีความชัดเจนครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
8. มีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้					
9. พัฒนาผู้เรียนในทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม					
10. พัฒนาผู้เรียนด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม					
11. พัฒนาผู้เรียนด้านการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา					
12. พัฒนาผู้เรียนด้านการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน					
ด้านสาระการเรียนรู้					
13. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา					
14. กำหนดสาระการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้					
15. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
16. มีการจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้					
17. กำหนดเวลาได้เหมาะสมในกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้					
18. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม					
19. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาครอบคลุมด้านความรู้และทางด้านทักษะทางปัญญา					
20. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
21. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง					
22. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการมีบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน					
23. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้					
24. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีวิจารณญาณและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา นำไปสู่การปฏิบัติจริงได้					
25. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการสื่อสารที่ชัดเจน					
26. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดมีการร่วมมือกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
27. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน					
ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้					
28. สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลาย					
29. สื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ					
30. ผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
31. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้สามารถเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น					
32. มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
การวัดประเมินผลการเรียนรู้					
33. มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้					
34. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน					
35. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน					
36. ระบุเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจน					
37. มีวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย					
38. มีวิธีการประเมินผลตามสภาพจริง					
39. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล					
40. มีการประเมินชิ้นงานและสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนในห้องเรียน					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
แผนการจัดการเรียนรู้
แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของรูปแบบการเรียนรู้

หลักการของการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (SPACE) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักศึกษามีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยผู้สอนทำหน้าที่ดำเนินกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้นักศึกษา
2. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้นักศึกษามีความสามารถในการแสดงความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน
3. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างให้นักศึกษาสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมผลิตความรู้และพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลิตภัณฑ์และกระบวนการโดยใช้เทคโนโลยี
4. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างให้นักศึกษาสามารถแสดงทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อวางแผนและวิจัย บริหารโครงการ แก้ปัญหาและตัดสินใจจากข้อมูล โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและแหล่งข้อมูลดิจิทัลที่เหมาะสม
5. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างให้นักศึกษาสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลเพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางไกลสำหรับตนเองและผู้อื่น

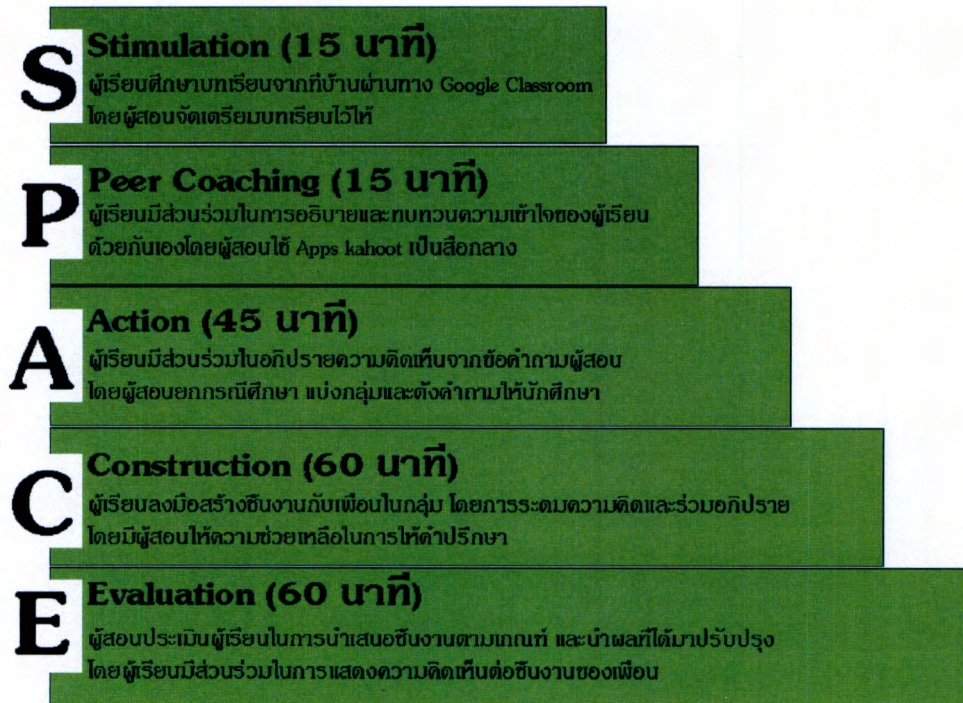
กระบวนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (SPACE) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)
2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)
3. การลงมือปฏิบัติ (Action)
4. การสร้างทักษะ (Construction)
5. การประเมินผล (Evaluation)

แสดงดังรูปภาพที่ จ.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SPACE Learning Model

1. การกระตุ้นการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation) ในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียนผู้สอนดำเนินการวางแผนขั้นตอนการเรียนรู้ แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน โดยมีสาระสำคัญของบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ผ่านทางสื่อในรูปแบบต่าง ๆ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน ในส่วนของผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากแหล่งการเรียนรู้และสรุปความสำคัญของเนื้อหา โดยจดบันทึก ข้อคำถาม ตั้งคำถาม หรือประเด็นที่เป็นข้อสงสัยจากการศึกษาในแต่ละหัวข้อ พร้อมสรุปข้อมูลการเรียนรู้ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching) ในกระบวนการนี้การเรียนรู้ระหว่างกันเกิดขึ้นก่อนเข้าชั้นเรียนซึ่งอยู่ภายในส่วนของการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียนกับเพื่อนในชั้นเรียนและการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยที่ผู้สอนดำเนินการตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจกับผู้เรียนในส่วนของบทเรียนที่ได้ศึกษาล่วงหน้ามา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจ ชัดเจนและแลกเปลี่ยน ความรู้ที่ได้ศึกษากับเพื่อนร่วมชั้น และผู้เรียนเองต้องแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ หรือซักถามข้อคำถามที่ได้บันทึกไว้กับผู้สอน

3. การลงมือปฏิบัติ (Action) ในกระบวนการนี้ผู้สอน ดำเนินการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (อาจจะแบ่งตามคะแนนสะสม) พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษา พร้อมทั้งตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ และให้คำปรึกษา แนวทาง ในการแก้ไขปัญหา ในส่วนของผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดขึ้นร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม เช่น ใช้วิธีการระดมสมอง อภิปรายร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาระหว่างการเรียนรู้ และร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน

4. การสร้างทักษะ (Construction) กระบวนการนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องจากกระบวนการที่แล้ว จึงใช้กลุ่มผู้เรียนเดิมที่เคยแบ่งไว้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินงาน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เปิดกว้าง เช่น การระดมสมอง ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปราย และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน รวมถึงให้คำปรึกษา แนวทาง ในการพัฒนาโครงการแก่ผู้เรียน ในส่วนของผู้เรียนนำเสนอโครงการที่พัฒนาขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการที่ผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา เช่น การทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน การนำเสนอโครงการ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมต่อผลงานของเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ รวมถึงรับฟังข้อบกพร่องและข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไขในการเรียนครั้งต่อไป ในส่วนของผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หรือสรุปสาระสำคัญของการเรียนในแต่ละครั้ง รวมถึงการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่มีต่อโครงการของเพื่อนร่วมชั้นเรียน และ/หรือ มีข้อเสนอแนะสำหรับการการเรียนรู้

ตารางที่ จ.1 ขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการ/เครื่องมือ	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
	นอกชั้นเรียน			
Stimulation (การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง) - Motivate learning - Self-learning - Prior lesson to class - Take short note - Self-assessment	- แจงรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน - จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจโดยมีสาระสำคัญของบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ผ่านทางสื่อในรูปแบบต่าง ๆ แก่ผู้เรียน - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียน - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน	- รับทราบรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - รับทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ - ศึกษาบทเรียนจากแหล่งการเรียนรู้และสรุปความสำคัญของเนื้อหา - จัดบันทึก ข้อคำถาม ตั้งคำถาม หรือประเด็นที่เป็นข้อสงสัยจากการศึกษาในแต่ละหัวข้อ - ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพิ่มเติม - อธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า - รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือเอกสาร)	- Google Class room - แบบบันทึกกิจกรรมผ่าน Google form - แบบบันทึกใบงานผ่าน Google docs	- ผู้เรียนทราบขั้นตอนวิธีการเรียนการสอน - ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ - ผู้สอนทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้ - ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียน - ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการ/เครื่องมือ	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
	ในชั้นเรียน			
Peer Coaching (การเรียนรู้ระหว่างกัน) - Motivate to collaboration - Recognize Basic Concept - Peer-to-Peer Learning - Clarify Ideas - Explain Ideas - Exchange Ideas - Peer assessment	- แจงรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ในชั้นเรียน - แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน - เปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ - ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนจากการศึกษา หรือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ - เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจ ชัดเจนและแลกเปลี่ยน ความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน - จับคู่ทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อขยายองค์ความรู้แนวคิด - ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- รับทราบรายละเอียดและขั้นตอนการเรียนรู้ - รับทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ - มีส่วนร่วมในกิจกรรมตรวจสอบ ทบทวนความเข้าใจ - ชักถามข้อคำถามที่ได้บันทึกไว้กับผู้สอน - มีส่วนร่วมในการกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในการร่วมมือกันให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง - อธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง - อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับเพื่อนด้วยตนเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตรวจสอบความเข้าใจระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง	- Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา - Apps Kahoot - ตั้งคำถามและการตอบคำถาม - แบบบันทึกใบงานผ่าน Google docs	- ผู้เรียนทราบขั้นตอนวิธีการเรียนการสอน - ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการ/เครื่องมือ	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
	ในชั้นเรียน			
<p>A = Action (การลงมือปฏิบัติ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Case Studies - Small Group Discussion - Brainstorm 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม) - ยกตัวอย่างกรณีศึกษา - ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ - แบ่งกลุ่มผู้เรียน 8-10 คน โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น - ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาใช้ในการสรุปบทเรียน - ให้คำปรึกษา แนวทาง ในการแก้ไขปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มและกำหนดบทบาทของตนเอง - ทราบกรณีตัวอย่างที่ผู้สอนอธิบาย - รวบรวมประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น - คิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยตนเอง - สรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน - สร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม - นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนดำเนินงาน นำเสนอโครงการ - ร่วมกันคิดแก้ปัญหาพร้อมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา - เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - Case Studies - ใบรายชื่อสำหรับแบ่งกลุ่ม - แบบบันทึกใบงานผ่าน Google docs 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนสามารถสรุปความเข้าใจในกรณีศึกษาที่ผู้สอนยกตัวอย่างขึ้นมา - ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงความคิดเห็น สร้างสรรค์และสามารถนำความคิดที่ได้ไปสู่สร้างนวัตกรรม - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ด้วยหลายเทคนิควิธีการ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการสื่อสารในรูปแบบต่างๆและการทำงานร่วมกับผู้อื่น - ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา และด้านการสื่อสารและร่วมมือทำงาน

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการ/เครื่องมือ	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
	ในชั้นเรียน			
<p>C = Construct Skills (การสร้างทักษะ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspire to construct - Consult to solve - Ability to develop and use innovative thinking - Ability to develop and use critical thinking and solve problem - Ability to develop and use collaboration and communication 	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ - กำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินงาน - ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เปิดกว้าง เช่น การระดมสมอง - ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปราย - ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ 2. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Context Diagram (DFD Level 0) และ Data dictionary 3. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Data Flow Diagram Level 1 และ 2 และ UML 4. สร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Use Case Diagram และ Sequence Diagram 5. ออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม 6. ออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ได้แก่ ตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้และการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้) 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกใบงานผ่าน Google docs - ชิ้นงาน - แบบประเมินชิ้นงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดหัวข้อโครงการ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการคิดสร้างสรรค์ในความละเอียดรอบครอบ มีความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ที่อาจเป็นข้อจำกัด สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถสร้างนวัตกรรม(การแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ) - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ การคิดด้วยวิธีเชิงระบบ สามารถตัดสินใจได้ เพื่อประเมินข้อมูล เหตุผลอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถตีความหมายและให้ข้อสรุปได้ และกำหนดประเด็นสำคัญในการแก้ปัญหา

			<p>สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ด้วยหลายเทคนิควิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนในการแสดงการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ สามารถถ่ายทอดสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพ การพูดเพื่อนำเสนอทัศนคติ สามารถรับฟังและสรุปเป็นความรู้ได้ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง และมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสื่อสาร - ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา และด้านการสื่อสารและร่วมมือทำงาน
--	--	--	--

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้		วิธีการ/เครื่องมือ	ผลที่คาดหวัง
	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
	ในชั้นเรียน			
E = Evaluation (การประเมินผล) - Validity - engage technology - Responding and various tool - Feed back	- สร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตาม จุดมุ่งหมายของรายวิชา - นำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการ ประเมิน - ใช้วิธีการที่หลากหลาย - นำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมา ปรับปรุงแก้ไข	- ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน - ทำแบบทดสอบทักษะในศตวรรษที่ 21	- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน - แบบประเมินทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ - ด้านความรู้ - ด้านทักษะทางปัญญา ทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรม ประกอบด้วย -การมีความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม -การมีการคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหา -การมีการสื่อสารและการ ร่วมมือทำงาน

ภาคผนวก ฉ คู่มือการจัดการเรียนรู้
แบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (SPACE) มีจุดมุ่งหมายหลักดังนี้

1. เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้เรื่องความต้องการของระบบในการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการของระบบเพื่อให้ได้กระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การทดสอบซอฟต์แวร์ การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือกระบวนการใหม่
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถกำหนดและนิยามปัญหาที่แท้จริงและคำถามสำคัญเพื่อค้นคว้า วางแผนและบริหารกิจกรรมเพื่อหาคำตอบหรือทำโครงการให้ลุล่วง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบ
5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ ให้ความร่วมมือ และเผยแพร่งานร่วมกับเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลอื่น ๆ โดยใช้สื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลต่าง ๆ

บทบาทของครูผู้สอน

ผู้สอนในฐานะผู้อำนวยความสะดวกให้นักศึกษาในระหว่างศึกษาหาความรู้ ผู้สอนควรเข้าใจบทบาทของตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

1. สร้างกิจกรรมการสอน โดยมีสาระสำคัญของบทเรียนสำหรับการเรียนรู้ ผ่านทางสื่อมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอภิปรายกลุ่ม
3. ใช้คำถามกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งหากิจกรรมที่ดึงดูดและสอดคล้องกับลักษณะที่สำคัญของการแก้ปัญหา
4. รับฟังความคิดเห็นของนักศึกษาและให้ความสำคัญต่อการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา
5. มีการใช้เทคนิค ที่หลากหลายเพื่อ และตอบสนองความสนใจของนักศึกษา
6. อธิบายการทำกิจกรรมให้นักศึกษาเข้าใจอย่างชัดเจน และสร้างกำลังใจ
7. อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม และพร้อมเสนอแนะระหว่างการทำกิจกรรม หากมีปัญหานักศึกษาต้องการขอความช่วยเหลือ
8. ช่วยนักศึกษาสรุปสาระสำคัญและเพิ่มเติมสิ่งที่เรียนรู้เมื่อนักศึกษาทำกิจกรรมสิ้นสุดลง
10. กล่าวชมเชยหรือให้รางวัลเมื่อนักศึกษาตอบคำถามหรือร่วมทำเมื่อนักศึกษาทำกิจกรรมได้ถูกต้องเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจและเป็นกำลังใจในแก่นักศึกษา
11. สร้างบรรยากาศให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน

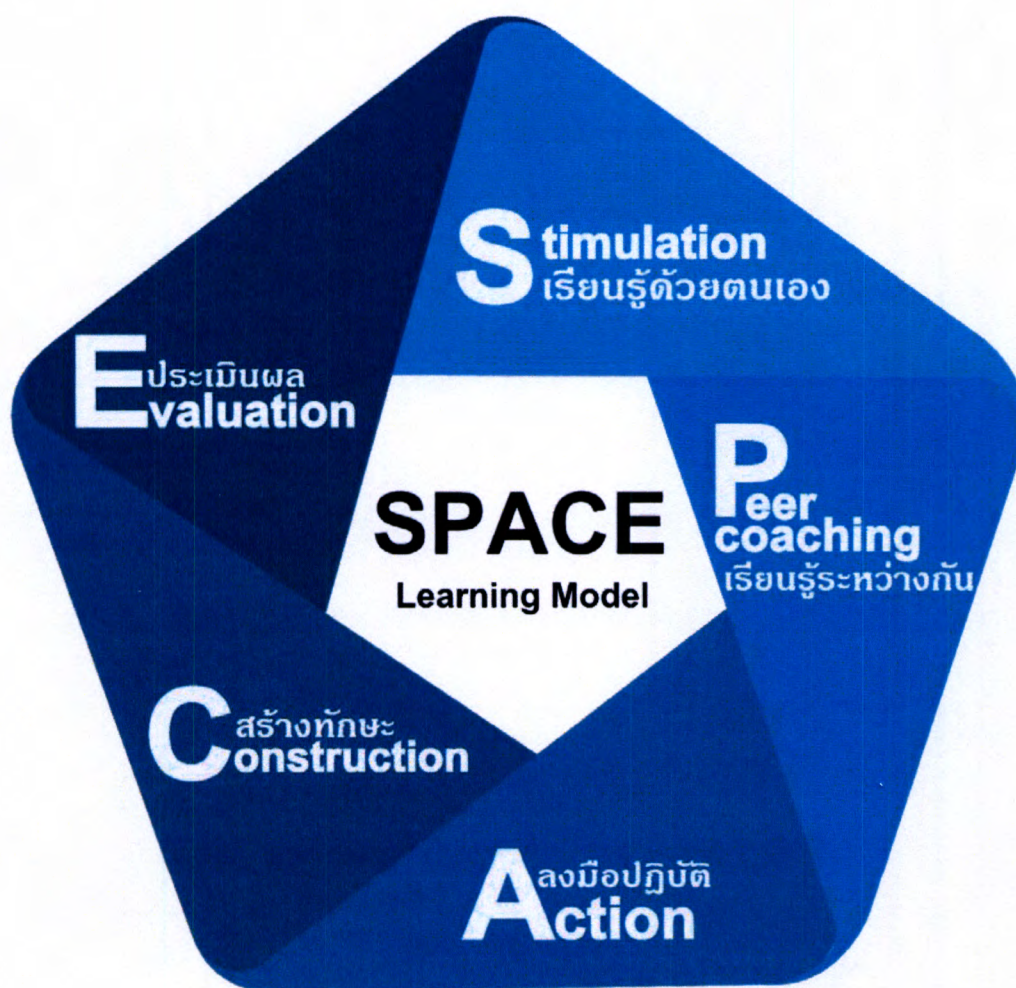
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียน ผู้สอนควรชี้แนะให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตน โดยผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน ในเรื่องต่อไปนี้

1. ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จากกิจกรรมการสอนที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ก่อนเข้าชั้นเรียน
2. ศึกษาค้นคว้าทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มในการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับเพื่อน จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น หนังสือ ใบความรู้ต่างๆ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
3. มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตอบคำถาม ทำการทดลอง ทำกิจกรรม ทำแบบฝึกหัด เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม รวมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ และผู้สอน

โดยดำเนินการสร้างแผนตามกระบวนการแบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model แสดงดังภาพที่ ฉ.1



ภาพที่ ฉ.1 กระบวนการแบบห้องเรียนกลับทางด้วย SPACE Learning Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 7 เนื้อหาวิชา ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณาการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่อง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่อง การทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการเก็บรวบรวมความต้องการซอฟต์แวร์ และเครื่องมือในการช่วยจัดการการเก็บรวบรวมความต้องการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถสื่อสารกับคนที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเก็บรวบรวมรายละเอียดความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา ทราบ ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
4. นักศึกษาสามารถออกแบบความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
5. นักศึกษาสามารถแสดงถึงทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมรายละเอียดความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์กับผู้ใช้งาน
6. นักศึกษาสามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์และจำลองกระบวนการทำงานของระบบใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการเก็บรวบรวมความต้องการซอฟต์แวร์ และเครื่องมือในการช่วยจัดการการเก็บรวบรวมความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
2. นักศึกษาสามารถสื่อสารกับคนที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเก็บความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
5. นักศึกษาสามารถออกแบบความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
6. นักศึกษาสามารถแสดงถึงทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมรายละเอียดความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์กับผู้ใช้งาน
7. นักศึกษาสามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบจำลองกระบวนการทำงาน

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีวิธีการเก็บรวบรวมความต้องการซอฟต์แวร์แบบต่างๆ และแนะนำเครื่องมือในการช่วยจัดการการเก็บรวบรวมความต้องการ

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น Google classroom
- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เช่น ถาม –

ตอบ

- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น
- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน
- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)
- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น
- ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยกันเอง
- ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน
- ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ
- ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาหารือกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา

- เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ
- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการสู่การความคิดรวบยอดในกำหนดขอบเขตโครงการได้
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม
- ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน
- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย
- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข
- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม
- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์ (ครบทุกข้อ)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการเก็บรวบรวมความต้องการซอฟต์แวร์ และเครื่องมือในการช่วยจัดการการเก็บรวบรวมความต้องการ
2. นักศึกษาสามารถสื่อสารกับคนที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเก็บความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
5. นักศึกษาสามารถออกแบบความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ให้ตรงตามข้อกำหนดกับผู้ใช้งาน
6. นักศึกษาสามารถแสดงถึงทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมรายละเอียดความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์กับผู้ใช้งาน
7. นักศึกษาสามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบจำลองกระบวนการทำงาน

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทดสอบก่อนเรียน
2. ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

1. ผู้เรียนทำวัดผลสัมฤทธิ์ทดสอบก่อนเรียน
2. ผู้สอนประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

1. ประเมินตามเกณฑ์คะแนนอิงเกณฑ์
2. ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner' s Approach, 5th Edition, McGraw- Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017

วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6)

(3 ชม./สป.)

หน่วยที่ 7

เนื้อหาวิชา ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์

เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
หน่วยที่ 8 เนื้อหาวิชา แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ I เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณะการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context diagram) เพื่อแสดงสภาพแวดล้อมของระบบว่ามีส่วนใดเกี่ยวข้องบ้าง และพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) เพื่อแสดงหน่วยข้อมูล หรือข้อมูลย่อย ต่างๆ ของระบบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล
2. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
5. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูลให้ตรงตามข้อกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context diagram) เพื่อแสดงสภาพแวดล้อมของระบบว่ามีส่วนใดเกี่ยวข้องบ้าง และพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) เพื่อแสดงหน่วยข้อมูล หรือข้อมูลย่อย ต่างๆ ของระบบ

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น

Google classroom

- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป

- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง เช่น ถาม – ตอบ

- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยตนเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น

- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน

- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ

- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น

- ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยตนเอง

- ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน

- ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ

- ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา

- เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ

- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการ สู่การความคิดรวบยอดในกำหนดขอบเขตโครงการได้

- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม

- ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา

- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน

- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย

- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข

- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม

- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ

2. ใบกิจกรรมนอกชั้นเรียน

3. Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา

4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน (Apps Kahoot)

5. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความสนใจขณะฟังคำอธิบาย และการตอบข้อซักถาม
2. การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติ
4. การทำงานตามที่มอบหมาย

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context diagram) เพื่อแสดงสภาพแวดล้อมของระบบว่ามีส่วนใดเกี่ยวข้องบ้าง และพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) เพื่อแสดงหน่วยข้อมูล หรือข้อมูลย่อย ต่างๆ ของระบบ

2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล

3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล

5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

6. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูลให้ตรงตามข้อกำหนด

7. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

ผู้สอนประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 5th Edition, McGraw-Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017

วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6)

(3 ชม./สป.)

หน่วยที่ 8

เนื้อหาวิชาแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ I -

เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 3)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
หน่วยที่ 9 เนื้อหาวิชา แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ II เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณะการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล(Data flow diagram) ระดับที่ 1 และ2 เพื่อแสดงกระบวนการทำงานของ และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language) เพื่อใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML
2. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
5. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UMLให้ตรงตามข้อกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อให้นักศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ 2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล(Data flow diagram) โดยแบ่งเป็นระดับที่ 1 (DFD Level 1) เพื่อแสดงกระบวนการทำงานหลักและข้อมูลหลักที่เกี่ยวข้อง เป็นการอธิบายเหตุการณ์แต่ละกระบวนการ และระดับที่ 2 เพื่อแสดงกระบวนการทำงานย่อยของระบบจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language) โดยการอธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองโครงสร้าง และจัดการกับเอกสารต่าง ๆ ในระบบ เพื่อใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น

Google classroom

- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป
- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เช่น ถาม – ตอบ
- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น
- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)
- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น
 - ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยตนเอง
 - ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน
 - ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ
 - ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาพร้อมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา
 - เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ
- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการสู่การความคิดรวบยอดในกำหนดขอบเขตโครงการได้
 - ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
 - ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม
 - ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน
- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย
- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข
- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม
- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ
2. ใบกิจกรรมนอกชั้นเรียน
3. Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา
4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน (Apps Kahoot)
5. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน / เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความสนใจขณะฟังคำอธิบาย และการตอบข้อซักถาม
2. การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติ
4. การทำงานตามที่มอบหมาย

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องแบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ ในส่วนของการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล(Data flow diagram) ระดับที่ 1 และ2 เพื่อแสดงกระบวนการทำงานของ และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language) เพื่อใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์

2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML

3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML

5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

6. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UMLให้ตรงตามข้อกำหนด

7. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 และ2 และการออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

ผู้สอนประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach, 5th Edition, McGraw-Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 9 เนื้อหาวิชา แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ II เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 4)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 10 เนื้อหาวิชา แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ III เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณะการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram ในการอธิบายการทำงานของ Use case diagram เพื่อใช้ในการแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram
2. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram ให้ตรงตามข้อกำหนด

6. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram ในการอธิบายการทำงานของ Use case diagram เพื่อใช้ในการแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น Google classroom
- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป
- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เช่น ถาม – ตอบ
- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น
- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน
- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)
- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น
- ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยกันเอง
- ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน
- ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ
- ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา
- เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ
- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการ สู่การความคิดรวบยอดในกำหนดขอบเขตโครงการได้
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม
- ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน
- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย
- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข
- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม
- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ
2. ใบกิจกรรมนอกชั้นเรียน
3. Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน (Apps Kahoot)
5. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความสนใจขณะฟังคำอธิบาย และการตอบข้อซักถาม
2. การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติ
4. การทำงานตามที่มอบหมาย

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram ในการอธิบายการทำงานของ Use case diagram เพื่อใช้ในการแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram

3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram

5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

6. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram ให้ตรงตามข้อกำหนด

7. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการสร้างแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ด้วยการใช้ UML Diagram ได้แก่ Use case diagram และ Sequence diagram

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

ผู้สอนประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner' s Approach, 5th Edition, McGraw- Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 10 เนื้อหาวิชา แบบจำลองการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ III เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 5)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
หน่วยที่ 11 เนื้อหาวิชา การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณาการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม ถึงแนวทางการออกแบบซอฟต์แวร์และคุณสมบัติการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม
2. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหากระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
5. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรมให้ตรงตามข้อกำหนด
6. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม ถึงแนวทางการออกแบบซอฟต์แวร์และคุณสมบัติการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ดีเพื่อใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลที่ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น

Google classroom

- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป

- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เช่น ถาม – ตอบ

- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น
- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน
- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)
- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับ
ผู้เรียนด้วยตนเอง

- ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน
- ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ
- ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิง

วิพากษ์และการแก้ปัญหา

- เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ
- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการสู่การความคิดรวบยอดในกำหนด
ขอบเขตโครงการได้

- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้าง
ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม
- ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน
- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย
- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข
- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม
- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ
2. ใบกิจกรรมนอกชั้นเรียน
3. Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา
4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน (Apps Kahoot)
5. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความสนใจขณะฟังคำอธิบาย และการตอบข้อซักถาม
2. การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การทำงานตามที่มอบหมาย

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม ถึงแนวทางการออกแบบซอฟต์แวร์และคุณสมบัติการออกแบบซอฟต์แวร์ที่ดี

2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม

3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม

4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหากระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม

5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

6. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรมให้ตรงตามข้อกำหนด

7. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

ผู้สอนประเมินชิ้นงาน / ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน / ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach, 5th Edition, McGraw-Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 11 เนื้อหาวิชา การออกแบบซอฟต์แวร์และโครงสร้างเชิงสถาปัตยกรรม เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 6)

รหัสวิชา 05506017 วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6) (3 ชม./สป.)
 หน่วยที่ 12 เนื้อหาวิชา การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ เวลา 3 ชั่วโมง

คำอธิบายรายวิชา

กระบวนการซอฟต์แวร์ การจัดการโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การออกแบบรายละเอียด การสร้างหน่วยซอฟต์แวร์และการทดสอบ การบูรณะการระบบ การตรวจสอบ และการสอบทาน การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการจัดการโครงการ
3. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เพื่อนำมาสร้างซอฟต์แวร์ที่ตรงตามความต้องการได้
4. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้เรื่องการทดสอบซอฟต์แวร์ เพื่อนำไปสู่การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ และเพื่อการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ต่อไปในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานถึงแนวคิดการออกแบบตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ และรูปแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
2. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
5. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานให้ตรงตามข้อกำหนด
6. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาวิชา

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานถึงแนวคิดการออกแบบตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ และรูปแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

1. การกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stimulation)

- ศึกษาคลิปวิดีโอ เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียน
- จัดบันทึกประเด็นที่สงสัย หรือ ตั้งคำถาม เพื่อสอบถามหรือทบทวน
- ศึกษาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- ยกตัวอย่างประกอบ พร้อมอธิบาย เปรียบเทียบ ข้อมูลที่ทำการค้นคว้า
- เผยแพร่แหล่งข้อมูลทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนผ่านช่องทางที่จัดเตรียมไว้ เช่น

Google classroom

- รวบรวมส่งเป็นใบงานในแต่ละครั้ง (ส่งก่อนทุกครั้งก่อนเข้าชั้นเรียน online หรือ เอกสาร)

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ระหว่างกัน (Peer Coaching)

- ผู้สอนเปิดประเด็นเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เช่น การใช้ Apps Kahoot เพื่อทบทวนความเข้าใจ เลือกคนที่ตอบผิดเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
- ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น เลือกผู้เรียนจากการสุ่มขึ้นมา 1 คน (ที่ตอบคำถามได้ผ่าน Kahoot) ให้อธิบาย สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน และจากนั้นสุ่มเลือกเพื่อนคนต่อไป
- ผู้เรียนอธิบายแนวคิดด้วยความเข้าใจอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เช่น ถาม – ตอบ
- อธิบายความคิดที่ชัดเจนให้กับผู้เรียนด้วยกันเองโดยการแจกแจงในรายละเอียดมากขึ้น เช่น
- ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

3. การปฏิบัติ (Action)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Case Studies โดยการกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน
- ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาประกอบ
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน 8-10 คน (เกรดเฉลี่ยสะสม)
- ผู้เรียนกำหนดบทบาทของตนเองในกลุ่ม โดยกำหนดประเด็นในการอภิปรายจากคำถามหรือปัญหาที่ตั้งขึ้น
- ผู้เรียนคิดหาคำตอบของตนเอง และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนดกับผู้เรียนด้วยกันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้เรียนในกลุ่มสรุปประเด็นที่ได้อภิปรายร่วมกัน
- ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผน ดำเนินงาน นำเสนอโครงการ
- ผู้เรียนร่วมกันคิดแก้ปัญหาพร้อมกันระหว่างการศึกษาเรียนรู้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการคิดเชิง

วิพากษ์และการแก้ปัญหา

- เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

4. การสร้างทักษะ (Construct Skills)

- ผู้สอนใช้วิธีการสอน Project Based Learning โดยกำหนดขอบเขตโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
- ผู้สอนกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมินโครงการ
- ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและหลักการสู่การความคิดรวบยอดในกำหนดขอบเขตโครงการได้
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการออกแบบโครงการเอง จากการศึกษาค้นคว้า การระดมสมอง เพื่อเปิดสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- ผู้เรียนสร้างแนวทางในการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา เช่น การอภิปรายภายในกลุ่ม
- ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

5. การประเมินผล (E)

- ผู้สอนสร้างการวัดและประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
- ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน
- ผู้สอนใช้วิธีการที่หลากหลาย
- ผู้สอนนำข้อบกพร่อง ข้อคิดเห็นของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข
- ผู้สอนสังเกตความสนใจและการตอบคำถาม
- ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการประเมิน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ
2. ใบกิจกรรมนอกชั้นเรียน
3. Smart phone สำหรับอาจารย์/นักศึกษา
4. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน (Apps Kahoot)
5. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตความสนใจขณะฟังคำอธิบาย และการตอบข้อซักถาม
2. การประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน
3. การปฏิบัติในชั่วโมงปฏิบัติ
4. การทำงานตามที่มอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเรื่องการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานถึงแนวคิดการออกแบบตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ และรูปแบบการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ ที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาของกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน
5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
6. นักศึกษาสามารถออกแบบกระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานให้ตรงตามข้อกำหนด
7. นักศึกษาสามารถแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดีต่อการพัฒนากระบวนการการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทดสอบหลังเรียน
2. ใบประเมินชิ้นงาน และเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

วิธีวัดผลประเมินผล

1. ผู้เรียนทำวัดผลสัมฤทธิ์ทดสอบหลังเรียน
2. ผู้สอนประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล (กำหนดเกณฑ์ผ่าน)

1. ประเมินตามเกณฑ์คะแนนอิงเกณฑ์
2. ประเมินตามเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน /ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม

1. Roger S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach, 5th Edition, McGraw-Hill.
2. Fundamentals of Software Engineering, Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Prentice Hall.
3. Carlo Ghezzi, Mehdi Jazayeri, and Dino Mandrioli, Fundamentals of Software Engineering, Prentice-Hall, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 05506017

วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 3 หน่วยกิต (3-0-6)

(3 ชม./สป.)

หน่วยที่ 9

เนื้อหาวิชา ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์

เวลา 3 ชั่วโมง

ผลการจัดการเรียนรู้ (ข้อดี ข้อด้อย)

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 เกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

รายการประเมิน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม - การคิดสร้างสรรค์	มีส่วนร่วมจากการใช้เทคนิคการระดมสมอง สามารถนำ แนวคิดที่แปลกใหม่ไปดัดแปลง/ประยุกต์ ให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่และ นำแนวคิดไปใช้ ในการพัฒนาชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	มีส่วนร่วมจากการใช้เทคนิคการระดมสมอง ส่วนใหญ่สามารถนำ แนวคิดที่แปลกใหม่ไปดัดแปลง/ประยุกต์ ให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ และนำแนวคิดไปใช้ ในการพัฒนาชิ้นงานได้เป็นส่วนใหญ่	มีส่วนร่วมจากการใช้เทคนิคการระดมสมอง บางครั้งขาดการนำ แนวคิดที่แปลกใหม่ไปดัดแปลง/ประยุกต์ ให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ หรือขาดการนำแนวคิดไปใช้ ในการพัฒนาชิ้นงานได้ในบางครั้ง	มีส่วนร่วมจากการใช้เทคนิคการระดมสมอง ขาดการนำ แนวคิดที่แปลกใหม่ไปดัดแปลง/ประยุกต์ ให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ และขาดการนำแนวคิดไปใช้ ในการพัฒนาชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง	ไม่มี มีส่วนร่วมจากการใช้เทคนิคการระดมสมอง ไม่มีการนำ แนวคิดที่แปลกใหม่ไปดัดแปลง/ประยุกต์ ให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ และไม่มีการนำแนวคิดไปใช้ ในการพัฒนาชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	มีการ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆ มีการ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถ ถ่ายทอดแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่น	มีการ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆ ส่วนใหญ่มีการ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถ ถ่ายทอดแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้เป็นส่วนใหญ่	มีการ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆ บางครั้งขาด การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น หรือขาดการ ถ่ายทอดแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้ในบางครั้ง	มีการ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆ ขาดการ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และขาดการ ถ่ายทอดแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่น	ไม่มีการ เปิดใจยอมรับในมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆ ไม่มีการ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และไม่มีการ สื่อสารแนวคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่น
- การนำเอานวัตกรรมสู่การปฏิบัติ	มีกระบวนการ ที่ตรงกับความต้องการจำเป็นของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น มีการนำแนวคิดใหม่ มาประยุกต์ใช้งาน สามารถนำมา แก้ปัญหาหรือปรับปรุงเพิ่มคุณภาพงาน	มีกระบวนการ ที่ตรงกับความต้องการจำเป็นของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีการนำแนวคิดใหม่ มาประยุกต์ใช้งาน และสามารถนำมา แก้ปัญหาหรือปรับปรุงเพิ่มคุณภาพงานได้เป็นส่วนใหญ่	มีกระบวนการ ที่ตรงกับความต้องการจำเป็นของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น บางครั้งขาดการนำแนวคิดใหม่ มาประยุกต์ใช้งาน หรือสามารถนำมา แก้ปัญหาหรือปรับปรุงเพิ่มคุณภาพงานได้ในบางครั้ง	มีกระบวนการ ที่ตรงกับความต้องการจำเป็นของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ขาดการนำแนวคิดใหม่ มาประยุกต์ใช้งาน และขาดการนำมา แก้ปัญหาหรือปรับปรุงเพิ่มคุณภาพงาน	ไม่มีการ กระบวนการที่ตรงกับความต้องการจำเป็นของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ไม่มีการนำแนวคิดใหม่ มาประยุกต์ใช้งาน ไม่สามารถนำมา แก้ปัญหาหรือปรับปรุงเพิ่มคุณภาพงาน

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
การคิดเชิงวิพากษ์และการ แก้ปัญหา - ประสิทธิภาพของการให้ เหตุผล	มีการเปรียบเทียบแนวคิดหรือ ข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน สามารถ สรุป ความรู้ที่เป็นผลมาจากความรู้ พื้นฐานเดิม และสามารถสรุปผล จากการสังเกตการทดลองจาก กรณีย่อยๆแล้วนำมาสรุปผลทั่วไป	มีการเปรียบเทียบแนวคิดหรือ ข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน ส่วน ใหญ่สามารถสรุป ความรู้ที่เป็นผล มาจากความรู้พื้นฐานเดิม และ สามารถสรุปผล จากการสังเกต การทดลอง แล้วนำมาสรุปผล ทั่วไปได้เป็นส่วนใหญ่	มีการเปรียบเทียบแนวคิดหรือ ข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน บางครั้ง ขาดการสรุป ความรู้ที่เป็นผลมา จากความรู้พื้นฐานเดิม หรือ สามารถสรุปผล จากการสังเกต การทดลองจากกรณีย่อยๆแล้ว นำมาสรุปผลทั่วไปได้ ในบางครั้ง	มีการเปรียบเทียบแนวคิดหรือ ข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน แต่ขาด การสรุป ความรู้ที่เป็นผลมาจาก ความรู้พื้นฐานเดิม และขาดการ สรุปผล จากการสังเกตการทดลอง จากกรณีย่อยๆแล้วนำมาสรุปผล ทั่วไป	ไม่มี การเปรียบเทียบแนวคิดหรือ ข้อคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน ไม่ สามารถสรุป ความรู้ที่เป็นผลมา จากความรู้พื้นฐานเดิม และไม่ สามารถสรุปผล จากการสังเกต การทดลองจากกรณีย่อยๆแล้ว นำมาสรุปผลทั่วไป
- การใช้วิธีคิดเชิงระบบ	มีการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัด กลุ่มอย่างเป็นระบบ สามารถคิด ในภาพรวมที่เป็น ระบบ และสามารถ แยกแยะ ส่วนประกอบย่อย ๆ มี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงจาก ส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่	มีการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัด กลุ่มอย่างเป็นระบบ ส่วนใหญ่สามารถคิด ในภาพรวมที่เป็น ระบบ และสามารถ แยกแยะ ส่วนประกอบย่อย ๆ มี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงจาก ส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ได้เป็น ส่วนใหญ่	มีการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัด กลุ่มอย่างเป็นระบบ บางครั้งขาดการคิด ในภาพรวมที่เป็น ระบบ หรือขาดการคิด แยกแยะส่วนประกอบย่อย ๆ มี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงจาก ส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ได้ ใน บางครั้ง	มีการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัด กลุ่มอย่างเป็นระบบ ขาดการคิด ในภาพรวมที่เป็น ระบบ และขาดการคิด แยกแยะ ส่วนประกอบย่อย ๆ มี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงจาก ส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่	ไม่มี เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่ม อย่างเป็นระบบ ไม่สามารถคิด ในภาพรวมที่เป็น ระบบ และไม่สามารถ แยกแยะ ส่วนประกอบย่อย ๆ มี ความสัมพันธ์เชื่อมโยงจาก ส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่
- ประสิทธิภาพในการตัดสินใจ	มีการระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุนั้นๆ มี การนำ เอาทางเลือกต่างๆที่กำหนด มาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด การประเมิน ทางเลือกจากข้อมูลที่ เห็นว่าตรงกับวัตถุประสงค์ในการ แก้ปัญหา	มีการระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุนั้นๆ มี ส่วนใหญ่มีการนำ เอาทางเลือก ต่างๆที่กำหนดมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และมีการประเมิน ทางเลือกจาก ข้อมูลที่เห็นว่าตรงกับวัตถุประสงค์ ในการแก้ปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่	มีการระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุนั้นๆ บางครั้งขาดการนำ เอาทางเลือก ต่างๆที่กำหนดมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด หรือขาดการประเมิน ทางเลือกจากข้อมูลที่เห็นว่าตรงกับ วัตถุประสงค์ในกาแก้ปัญหาได้ ในบางครั้ง	มีการระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุนั้นๆ ขาดการนำ เอาทางเลือกต่างๆที่ กำหนดมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และขาดการประเมิน ทางเลือกจากข้อมูลที่เห็นว่าตรงกับ วัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา	ไม่มี การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ที่ใช้ ในการแก้ปัญหาตามสาเหตุนั้นๆ ไม่มีการนำ เอาทางเลือกต่างๆที่ กำหนดมาเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด ไม่มีการประเมิน ทางเลือกจากข้อมูลที่เห็นว่าตรงกับ วัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	ระดับคะแนน				
	4	3	2	1	0
การคิดเชิงวิพากษ์และการ แก้ปัญหา - การแก้ไขปัญหา	มีขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนด รายละเอียดของปัญหา มีขั้นตอน การวางแผนในการแก้ปัญหา และมีขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบและ ปรับปรุง	มีขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนด รายละเอียดของปัญหา ส่วนใหญ่ มีขั้นตอนการวางแผนในการ แก้ปัญหาและมีขั้นตอนดำเนินการ แก้ปัญหา รวมถึงขั้นตอนการ ตรวจสอบและปรับปรุงเป็น ส่วน ใหญ่	มีขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนด รายละเอียดของปัญหา บางครั้ง ขาด ขั้นตอนการวางแผนในการ แก้ปัญหา หรือขาด ขั้นตอนดำเนินการ แก้ปัญหารวมถึงขั้นตอนการ ตรวจสอบและปรับปรุง บางครั้ง	มีขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนด รายละเอียดของปัญหา ขาด ขั้นตอนการวางแผนในการ แก้ปัญหา และขาด ขั้นตอนดำเนินการ แก้ปัญหารวมถึงขั้นตอนการ ตรวจสอบและปรับปรุง	ไม่มี ขั้นตอนการวิเคราะห์และ กำหนดรายละเอียดของปัญหา ไม่ มีขั้นตอนการวางแผนในการ แก้ปัญหา และไม่ มีขั้นตอนดำเนินการ แก้ปัญหารวมถึงขั้นตอนการ ตรวจสอบและปรับปรุง
การสื่อสารและการร่วมมือ ทำงาน การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ	มีความถูกต้อง ชัดเจนในการสื่อ ความหมายทั้งการพูด การเขียน ในรูปแบบต่างๆ สื่อสารได้ตรงตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนด มีการนำ เทคโนโลยีเข้ามาช่วยใน การสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีส่วนร่วม ในการรับฟัง สามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็น องค์ความรู้ได้	มีความถูกต้อง ชัดเจนในการสื่อ ความหมายทั้งการพูด การเขียน ในรูปแบบต่างๆ สื่อสารได้ตรงตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนด ส่วนใหญ่มีการนำ เทคโนโลยีเข้า มาช่วยในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และมีส่วนร่วม ในการรับฟัง สามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็น องค์ความรู้ได้ เป็นส่วนใหญ่	มีความถูกต้อง ชัดเจนในการสื่อ ความหมายทั้งการพูด การเขียน ในรูปแบบต่างๆ สื่อสารได้ตรงตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนด บางครั้งขาดการนำ เทคโนโลยีเข้า มาช่วยในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ หรือขาดส่วนร่วม ในการรับฟัง สามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็น องค์ความรู้ได้ ในบางครั้ง	มีความถูกต้อง ชัดเจนในการสื่อ ความหมายทั้งการพูด การเขียน ในรูปแบบต่างๆ สื่อสารได้ตรงตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนด ขาดการนำ เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และขาดการมีส่วนร่วม ในการรับ ฟังสามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็น องค์ความรู้ได้	ขาดความถูกต้อง ชัดเจนในการสื่อ ความหมายทั้งการพูด การเขียน ในรูปแบบต่างๆ สื่อสาร ไม่ ตรงตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนด ขาดการนำ เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในการสื่อสารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และขาดการมีส่วนร่วม ในการรับ ฟังสามารถสรุปประเด็นสำคัญเป็น องค์ความรู้ได้
การทำงานร่วมกับผู้อื่น	มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ภารกิจ หรืองานของตนเอง มีส่วนร่วม ในการรับผิดชอบ ภารกิจหรืองานของทีม เข้าร่วมกิจกรรม ของทีมในการลง มือปฏิบัติหรือสร้างชิ้นงาน	มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ภารกิจ หรืองานของตนเอง ส่วนใหญ่มีส่วนร่วม ในการ รับผิดชอบภารกิจหรืองานของทีม และมีการเข้าร่วมกิจกรรม ของทีม ในการลงมือปฏิบัติหรือสร้าง ชิ้นงาน เป็นส่วนใหญ่	มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ภารกิจ หรืองานของตนเอง บางครั้งขาดการมีส่วนร่วม ในการ รับผิดชอบภารกิจหรืองานของทีม หรือขาดการเข้าร่วมกิจกรรม ของ ทีมในการลงมือปฏิบัติหรือสร้าง ชิ้นงาน ในบางครั้ง	มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ภารกิจ หรืองานของตนเอง แต่ขาดมีส่วนร่วม ในการ รับผิดชอบภารกิจหรืองานของทีม และขาดการเข้าร่วมกิจกรรม ของ ทีมในการลงมือปฏิบัติหรือสร้าง ชิ้นงาน	ขาดความรับผิดชอบ ในหน้าที่ ภารกิจหรืองานของตนเอง ขาดการมีส่วนร่วม ในการ รับผิดชอบภารกิจหรืองานของทีม ขาดการเข้าร่วมกิจกรรม ของทีม ในการลงมือปฏิบัติหรือสร้าง ชิ้นงาน

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ระดับคะแนน

ระดับคะแนน 4 (ดีมาก)

ระดับคะแนน 3 (ดี)

ระดับคะแนน 2 (ปานกลาง)

ระดับคะแนน 1 (พอใช้)

ระดับคะแนน 0 (ต้องปรับปรุง)

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน

30 - 36

23 - 29

14 - 22

07 - 13

00 - 06

ระดับพฤติกรรม

มีส่วนร่วมดีมาก

มีส่วนร่วมดี

มีส่วนร่วมปานกลาง

มีส่วนร่วมพอใช้

ปรับปรุง

ภาคผนวก ซ
ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดไม่ใช่ความต้องการของผู้ใช้

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ก. ลำดับของช่องที่จะให้กรอกข้อมูล | ข. สามารถส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายได้ |
| ค. ขนาดตัวอักษร | ง. รูปแบบของการแสดงรายงาน |

2. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของความต้องการซอฟต์แวร์

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| ก. ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลัก | ข. ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลัก |
| ค. ความต้องการโดเมน | ง. ความต้องการที่ไม่เป็นโดเมน |

3. ข้อใดเรียงลำดับกิจกรรมของวิศวกรรมความต้องการถูกต้อง

- ก. นิยามความต้องการ/จัดทำต้นแบบความต้องการ/ทบทวนความต้องการ
 ข. จัดทำต้นแบบความต้องการ/นิยามความต้องการ/ทบทวนความต้องการ
 ค. ทบทวนความต้องการ/จัดทำต้นแบบความต้องการ/นิยามความต้องการ
 ง. จัดทำต้นแบบความต้องการ/ทบทวนความต้องการ/นิยามความต้องการ

4. ข้อใดจับคู่กิจกรรมได้ถูกต้อง

- ก. Requirement Classification และ Non-Functional Requirement
 ข. Conceptual Modeling และ Class/Object Diagram
 ค. Architectural Design & Requirement Allocation และ Requirements prioritization
 ง. Requirement Negotiation และ Requirements discussion

5. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบความต้องการ

- | | |
|-----------------|----------------|
| ก. Validity | ข. Consistency |
| ค. Completeness | ง. Fixability |

6. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการทำงานที่สอดคล้องกัน

- ก. Requirement Elicitation และความต้องการประเภทต่างๆ
 ข. Requirement Analysis และแบบจำลองความต้องการ
 ค. Requirement Specification และข้อกำหนดความต้องการ
 ง. System Definition Document และต้นแบบความต้องการ

7. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของ Data Flow Diagram: DFD (แผนภาพกระแสข้อมูล)

- | | |
|-----------------------------|---|
| ก. ทราบว่าข้อมูลไปเก็บที่ใด | ข. เกิดเหตุการณ์ได้กับข้อมูลระหว่างทาง |
| ค. แสดงภาพรวมของระบบ | ง. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและข้อมูล |

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกฎการเขียน DFD

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| ก. Process => Data store | ข. Data store => Boundary |
| ค. Boundary => Boundary | ง. Data store => Data store |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ข้อใดคือ Processes (โปรเซส)

- ก. ลงทะเบียนเรียน/นักศึกษา/อาจารย์
- ข. ประเมินอาจารย์/ลงทะเบียนเรียน/ยืมหนังสือ
- ค. อาจารย์/ลงทะเบียนเรียน/รายวิชาเรียน
- ง. ยืมหนังสือ/ลงทะเบียนเรียน/หนังสือ

10. ข้อใดคือ Data store

- ก. รายการแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์
- ข. พนักงาน
- ค. ร้านค้า
- ง. ผู้จัดการ

11. สัญลักษณ์ในข้อใด ผิด

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

12. ข้อใดอธิบายการใช้สัญลักษณ์ของ Data Structure Dictionary (พจนานุกรมโครงสร้างข้อมูล)

ไม่ถูกต้อง

- ก. รายชื่อผู้เข้าอบรม = {เลขที่ผู้เข้าอบรม + ชื่อผู้เข้าอบรม (+หน่วยงานต้นสังกัด)}
- ข. เกรด = [A B+ B C+ C D+ D E I] * เกรดหมายถึงผลการเรียนในแต่ละวิชา *
- ค. ใบสั่งซื้อ = ชื่อบริษัทที่ซื้อสินค้า + {ชื่อสินค้า+หน่วยสินค้า+จำนวน+ราคา}
- ง. รายชื่อนักศึกษา = {รหัสนักศึกษา + ชื่อนักศึกษา (+สังกัดคณะ)}

13. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบในการเขียน Data Flow Dictionary (พจนานุกรมกระแสการไหลของข้อมูล)

- ก. Data Element Name
- ข. Origin
- ค. Destination
- ง. Data Store Name

14. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบในการเขียน Data Store Dictionary (พจนานุกรมแหล่งการเก็บข้อมูล)

- ก. External Entity Name
- ข. Record
- ค. Input Data Flows
- ง. Volume and Frequency

15. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบในการเขียน External Entity Dictionary (พจนานุกรมหน่วยงาน

ภายนอกระบบ

- ก. External Entity Name
- ข. Volume and Frequency
- ค. Output Data Flows
- ง. Input Data Flows

16. การแตกกระบวนการทำงานเป็นหน่วยย่อยๆ เป็นลักษณะการจำแนกงานในวิธีการใด

- ก. Function
- ข. Object-oriented
- ค. UML
- ง. DFD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ลักษณะของวิธีการเชิงวัตถุ (Object-oriented)

- ก. มีความเป็นอิสระต่อกันทำงานร่วมกัน
- ข. มีการส่งพารามิเตอร์จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ค. ติดต่อกันโดยการส่งเมสเสจถึงกัน
- ง. สร้างความสัมพันธ์ว่าจะทำงานร่วมกันได้อย่างไร

18. ข้อใดไม่ใช่ Object (ออบเจกต์)

- ก. ปิง วัง
- ข. เชียงใหม่ เชียงราย
- ค. เครื่องเขียน ปากกา
- ง. GOT7 EXO

19. ข้อใดไม่ใช่ Class (คลาส)

- ก. แม่น้ำ
- ข. ทวีป
- ค. ฤดู
- ง. รถเมล์

20. ข้อใดให้คำจำกัดความของ Class (คลาส) ไม่ถูกต้อง

- ก. กลุ่มของ Object ที่มีโครงสร้างพื้นฐานพฤติกรรมเดียวกัน
- ข. Object ที่มีคุณสมบัติเดียวกัน ก็จะรวมกลุ่มอยู่ใน Class เดียวกัน
- ค. Class จะไม่สามารถทำงานได้เมื่อไม่มี Object
- ง. Class เป็นเหมือนพิมพ์เขียวของ Object

21. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง

- ก. Class / Inheritance
- ข. Class / Links
- ค. Class / Utilization
- ง. Class / Object

22. ข้อใดไม่ใช่ องค์ประกอบของ Object Characteristics

- ก. State
- ข. Behavior
- ค. Identity
- ง. Links

23. ข้อใดไม่มีความเกี่ยวข้องกับ Inheritance

- ก. Sub class
- ข. Attributes
- ค. Super class
- ง. Thing

24. ข้อใดอธิบายความหมายของ Polymorphism ไม่ถูกต้อง

- ก. รูปทรงทางเรขาคณิต: รูปทรงวงกลม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปวงรี
- ข. น้ำ: น้ำแข็ง น้ำแร่ น้ำอัดลม
- ค. มด: มดนางพญา มดงาน มดทหาร
- ง. พืช: ผัก ผลไม้ แอปเปิ้ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. ข้อใดอธิบายความหมายของ Encapsulate ไม่ถูกต้อง

- ก. การซ่อนรายละเอียดในการปกปิดข้อมูลภายในและวิธีการทำงานของ Object
- ข. กำหนดอินเตอร์เฟซว่าจะติดต่อกับ object อื่นๆ อย่างไร
- ค. ออกแบบควบคุมกฎเกณฑ์ต่างๆ ของซอฟต์แวร์
- ง. การถ่ายทอดข้อมูลไปยัง Encapsulate

26. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของ UML

- ก. ปรับปรุงคุณภาพซอฟต์แวร์
- ข. วงจรการพัฒนาที่ยาวนาน
- ค. สนับสนุนระบบสืบทอดมรดก
- ง. ปรับปรุงการเชื่อมต่อทีมงาน





27. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ UML Structure

- ก. Things
- ข. Relationships
- ค. Boundary
- ง. Diagrams





28. ข้อใด คือ คำจำกัดความของ Things

- ก. ส่วนที่เล็กที่สุดของ Model
- ข. ใช้แสดงความสัมพันธ์
- ค. เพิ่มผลผลิต
- ง. สืบทอดคุณสมบัติ


29. ข้อใดคือสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 things

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 





30. ข้อใดคือสัญลักษณ์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง อธิบายการ Link ระหว่าง object

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

31. ข้อใดคือสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระหว่าง Main Class กับ Sub Class

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

32. ข้อใดคือสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระหว่าง Main Class กับ Sub Class

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของ Actor

- ก. ผู้กระทำให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆ
- ข. คนๆ หนึ่งสามารถเป็น Actor ได้หลายอย่าง
- ค. Actor หนึ่งๆ จะมีคนมามีส่วนร่วมได้หลายคน
- ง. คนๆ หนึ่งสามารถเป็น Actor ได้เพียงอย่างเดียว

34. ข้อใดคือสัญลักษณ์ของ Actor ใน Sequence Diagram

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. ถูกทุกข้อ

35. ข้อใดคือองค์ประกอบของ Sequence Diagram

- ก. Object/Message/Time
- ข. Message/State/Note
- ค. Object/Note/Message
- ง. Object/Note/Time

36. ข้อใดองค์ประกอบหลักของ Software Design ที่ถูกต้อง

- ก. Design/Architecture/Interfaces/Components
- ข. Data/Architecture/Interfaces/Components
- ค. Data/Architecture/Design/Process
- ง. Process/Architecture/Interfaces/Components

37. ผลที่ได้จากแบบจำลองการวิเคราะห์ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. Data Dictionary => Data Design
- ข. Data Flow Diagram => Data Design
- ค. Interfaces Design => Data Dictionary
- ง. Data store => Data store

38. ข้อไม่ใช่แนวคิดด้านการออกแบบของวิศวกรรมซอฟต์แวร์

- ก. Abstraction
- ข. Control Hierarchy
- ค. Information Hiding
- ง. Dependencies

39. ข้อใด คือ การออกแบบ โดยใช้ Modular Decomposition Style

- ก. Sub-system/ Module
- ข. Module/ Application
- ค. Program/ Sub-system
- ง. Sub-system/ system

40. ข้อใดไม่ใช่การทำงานแบบ Call and Return Model

- ก. Main Program
- ข. Controller Subprogram
- ค. Application Subprogram
- ง. Data Stream

41. ลักษณะของ Loosely Coupled เป็นการแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ประเภทใด

- ก. Object oriented Decomposition
- ข. Functional oriented Decomposition
- ค. Manager Model
- ง. Broadcast Model

42. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการของการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ใช้งาน

- ก. User, task, and environment analysis
- ข. Interface design
- ค. Interface validation
- ง. Requirement analysis

43. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ให้ผู้ใช้ต้องโต้ตอบกับระบบในส่วนที่ไม่จำเป็น
- ข. ไม่ให้ผู้ใช้โต้ตอบกับระบบได้มากกว่า 1 ทาง
- ค. อนุญาตให้ผู้ใช้สลับการทำงานหรือยกเลิกผลการทำงานบางอย่างได้
- ง. ผู้ใช้ไม่ควรทำงานกับ object ได้โดยตรง

44. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ใช้งาน

- ก. ส่วนประสานต้องเชื่อมโดยกันอย่างเป็นขั้นตอน
- ข. มีส่วนนำทางการใช้งานแก่ผู้ใช้
- ค. สอดคล้องกับปัจจัยแวดล้อม
- ง. ส่วนประสานควบคุมการทำงานของผู้ใช้ทั้งหมด

45. ถ้าต้องการเลือกทางเลือกมากกว่าหนึ่งของกลุ่ม ใช้ Components ใด

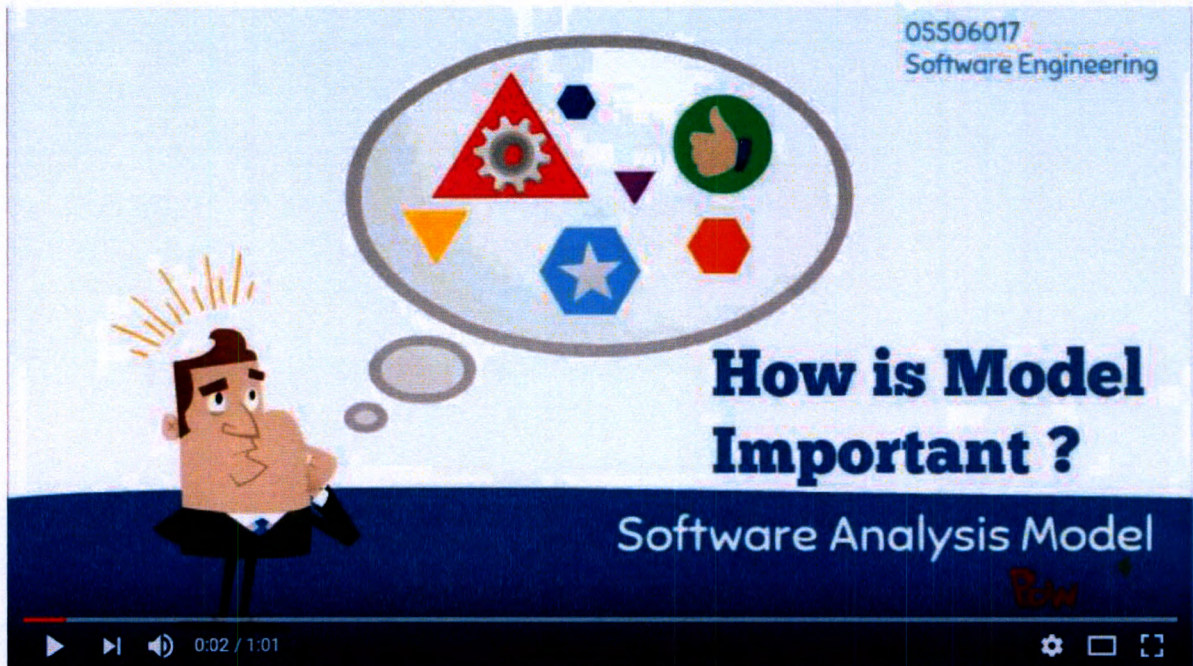
- ก. Drop-Down List Box
- ข. Text Box
- ค. List Box
- ง. Check Box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

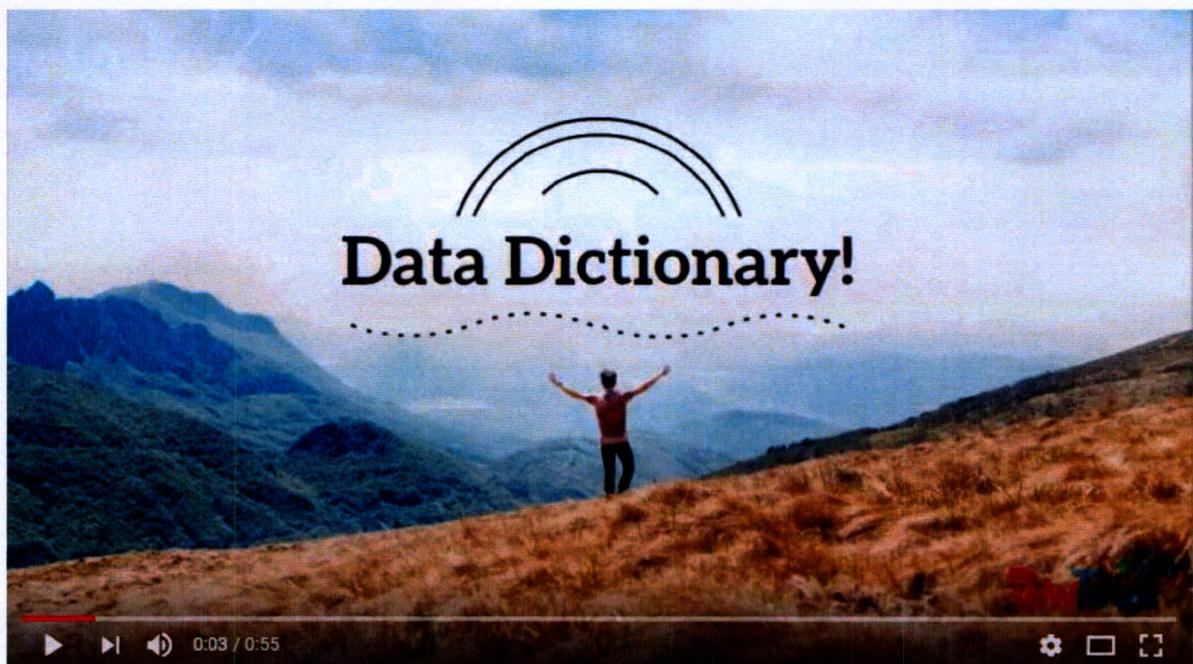
ภาคผนวก ฅ

ตัวอย่างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<https://youtu.be/BEuw9xV566g>



<https://youtu.be/gFfmbHOx1g>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

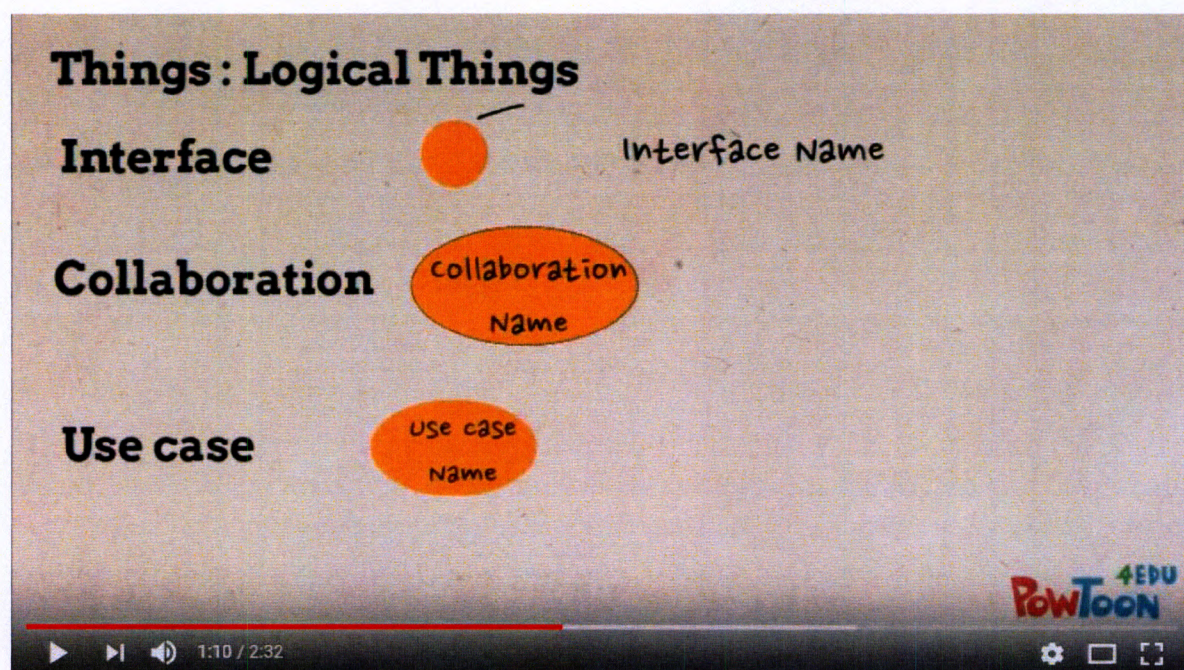


<https://youtu.be/XPLV3cXfaZ8>

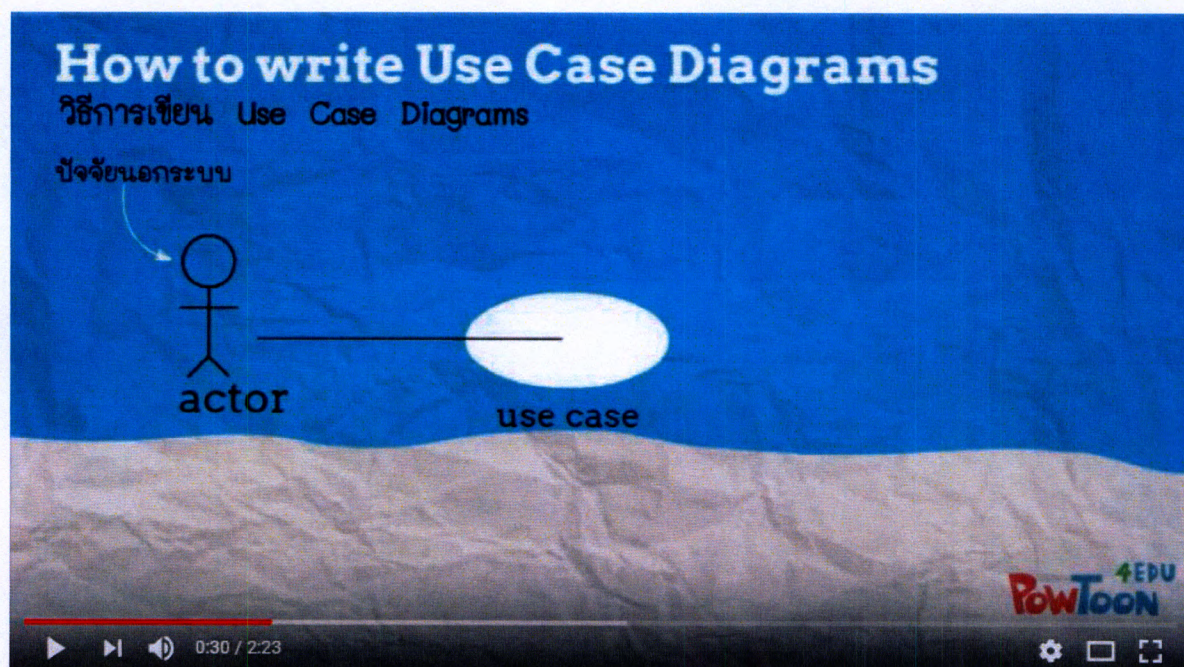


<https://youtu.be/VK2wVjxDH5w>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

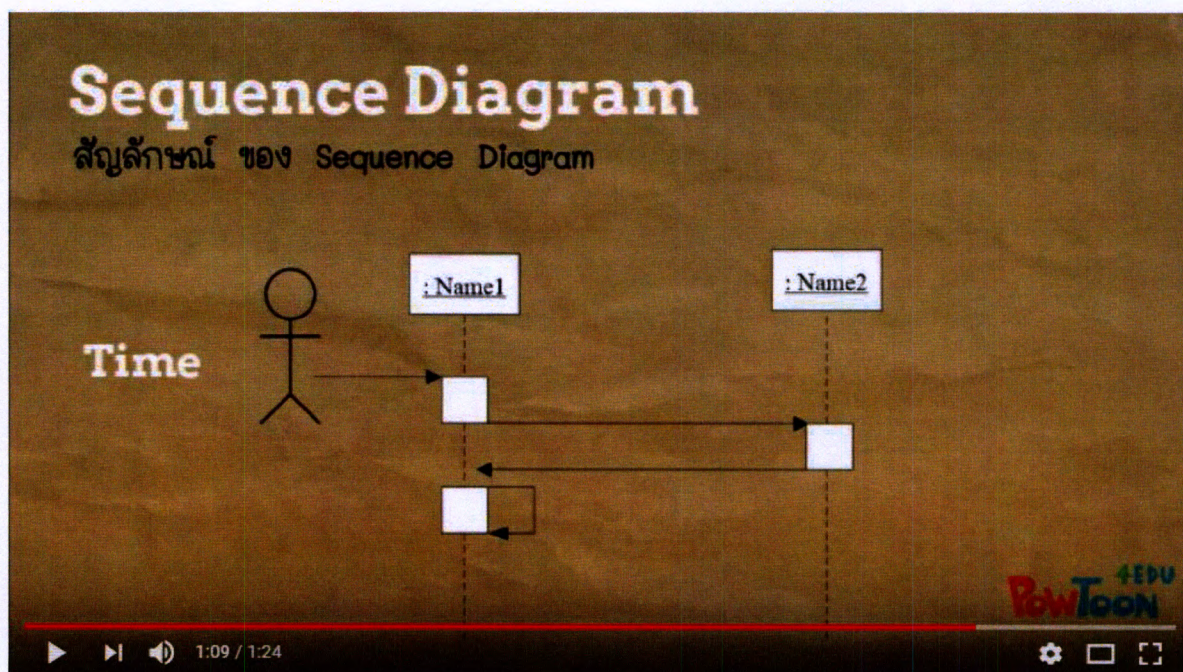


<https://youtu.be/2aTn5sCZi-s>

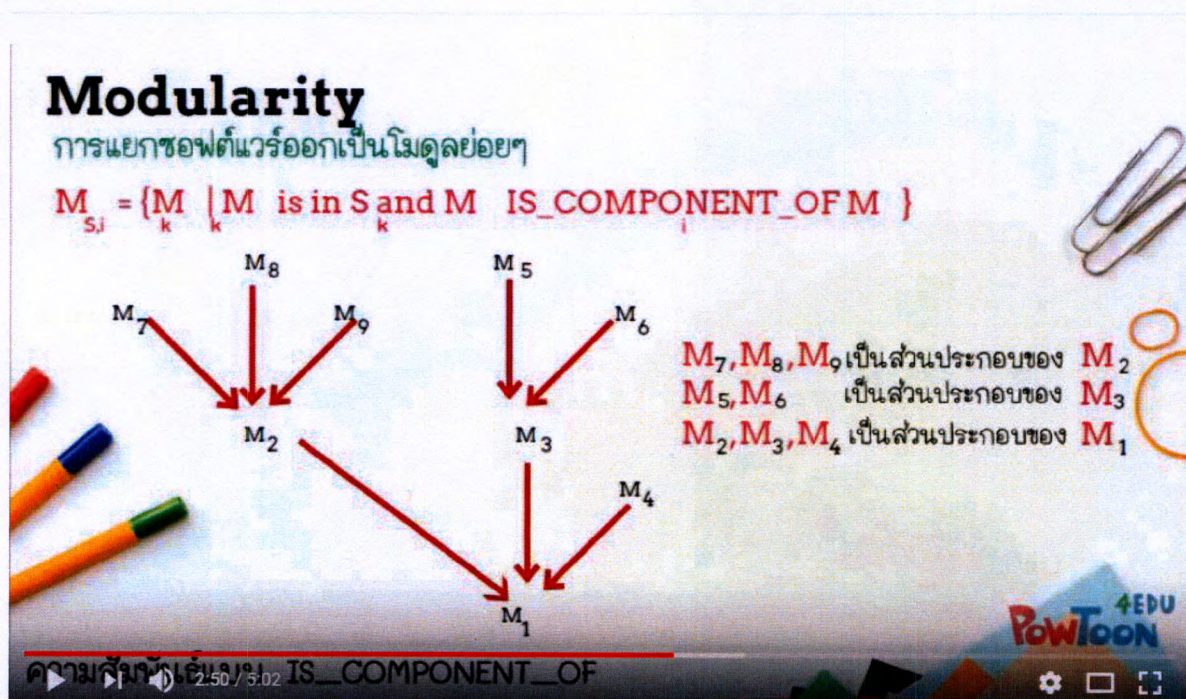


https://youtu.be/SzwGUz7SG_0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<https://youtu.be/uOopAYLC6Wk>

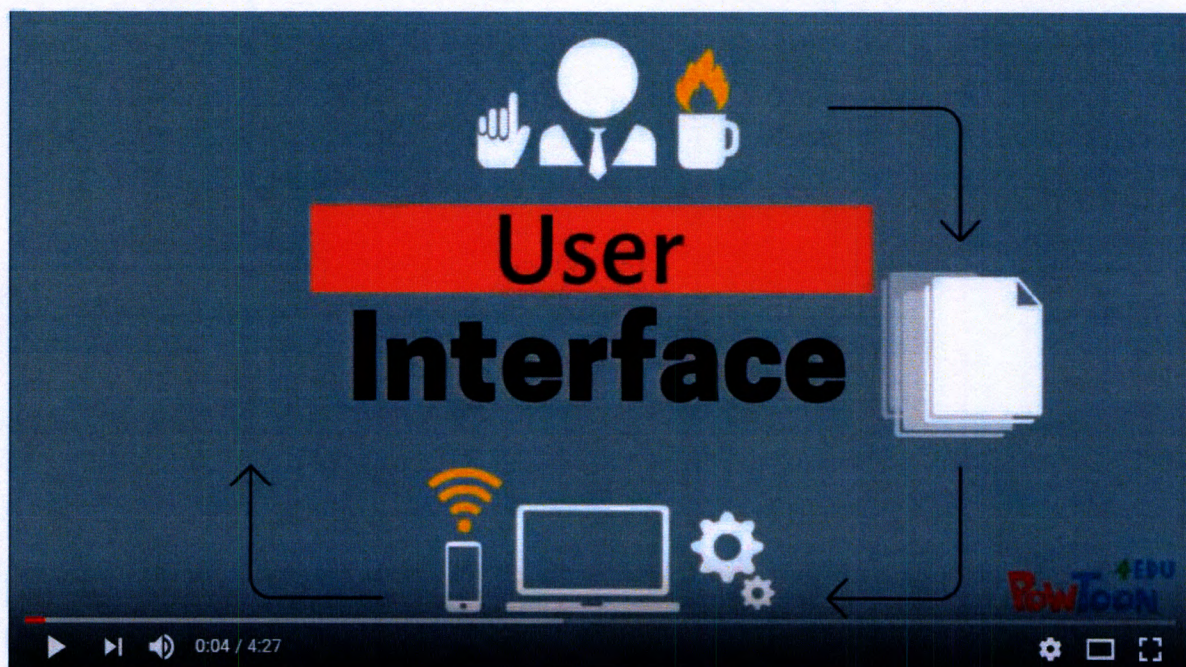


<https://youtu.be/6ZpUX2IESzk>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<https://youtu.be/pgtHzPxmW0w>



<https://youtu.be/r896Mxo9Ut8>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ญ
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา

เรื่อง การศึกษาสภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันและพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา

ตารางที่ ๑.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาเรื่อง การศึกษา สภาพ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
ข้อ 1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 3	0	1	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 14	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 16	0	1	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 17	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 20	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 21	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 22	1	0	1	0.67	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ขโมยไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ญ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
ข้อ 23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 24	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 29	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 31	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 32	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 33	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 34	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 35	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 37	1	-1	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 38	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 39	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 40	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 41	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 42	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 43	1	-1	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 44	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 45	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา
เรื่อง พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา

ตารางที่ ๓.๒ แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามระดับพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
ข้อ 1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 4	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 15	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 16	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 18	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 19	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 21	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 22	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.๒ (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3		
ข้อ 23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 29	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อ 30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 31	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 32	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 33	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 34	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 35	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 37	1	0	1	0.67	ใช้ได้
ข้อ 38	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 39	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 40	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ ๓ แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ 1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 4	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 11	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 14	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 17	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 18	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 20	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 21	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 22	1	0	1	0	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ญ.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ 24	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 27	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 29	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 30	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 31	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 32	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 33	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 34	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 35	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 37	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 38	0	1	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 39	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 40	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ๓.๔ แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ 1	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 3	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 4	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 8	0	1	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 9	0	1	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 10	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 11	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 12	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 13	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 14	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 16	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 17	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 18	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 20	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 21	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 22	0	0	1	0	1	0.40	ตัดทิ้ง
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.๔ (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 24	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 27	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 29	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 30	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 31	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 32	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 33	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 34	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 35	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 37	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 38	0	0	1	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
ข้อ 39	0	1	1	0	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 40	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 41	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 42	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 43	1	0	0	1	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 44	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 45	1	0	0	0	1	0.40	ตัดทิ้ง
ข้อ 46	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 47	0	1	1	0	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 48	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.๔ (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ 49	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 50	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 51	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 52	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 53	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 54	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 55	1	0	0	0	1	0.40	ตัดทิ้ง
ข้อ 56	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 57	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 58	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 59	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 60	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 61	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 62	0	0	1	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
ข้อ 63	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 64	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 65	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๕.5 แสดงค่าความยาก-ง่าย(p)และอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	ค่า P	ค่า R	แปล ผล ค่า P	แปลผล ค่า R	สรุปผล
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.53	0.53	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	-0.20	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.13	ยาก	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.20	0.20	ยาก	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0.43	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
7	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0.47	0.27	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	-0.13	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0.13	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0.63	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0.27	0.07	ยาก	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.17	-0.07	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
13	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0.50	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
14	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.40	0.13	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0.17	-0.33	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
16	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0.47	0.13	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
17	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0.47	0.40	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
18	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27	0.20	ยาก	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
19	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0.50	0.33	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
20	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0.50	0.07	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0.57	0.47	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
23	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0.63	0.47	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
24	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.53	0.27	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	

ตารางที่ ๕.5 (ต่อ)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	ค่า P	ค่า R	แปล ผล ค่า P	แปลผล ค่า R	สรุปผล	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	-0.07	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.60	0.53	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23	0.27	ยาก	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.17	-0.07	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
29	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.47	0.40	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.47	0.40	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
31	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.33	0.13	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
32	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.40	0.40	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0.13	-0.27	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
34	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.23	0.33	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
35	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0.13	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้	
36	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0.63	0.33	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
37	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0.60	0.27	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
38	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0.50	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
39	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.13	ยาก	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
40	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0.47	0.13	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
41	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0.57	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
42	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0.23	0.07	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	
43	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0.50	0.47	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
44	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	0.20	ยาก	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
45	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0.47	0.40	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0.13	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้
47	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0.50	0.33	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้	
48	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0.40	0.13	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้	

ตารางที่ ๕.5 (ต่อ)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	ค่า P	ค่า R	แปล ผล ค่า P	แปลผล ค่า R	สรุปผล
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0.17	-0.33	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้
50	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0.57	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
51	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0.53	0.23	ดี	มีอำนาจจำแนก	ใช้ได้
52	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0.50	0.20	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
53	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.17	0.20	ยาก	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
54	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.37	0.33	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้
56	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0.47	0.27	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
57	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.43	0.47	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
58	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0.20	0.23	ดี	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.00	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้
60	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.17	-0.07	ยาก	ไม่มีอำนาจจำแนก	ใช้ไม่ได้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวณภัชชา ประดับทอง
วัน-เดือน-ปีเกิด	01 ตุลาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1205/41 ถ.ประชาพัฒนา แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10510
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2561 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต (ค.อ.ด.) สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ปี 2548-2550 นักวิชาการคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2551 ถึง ปัจจุบัน นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้