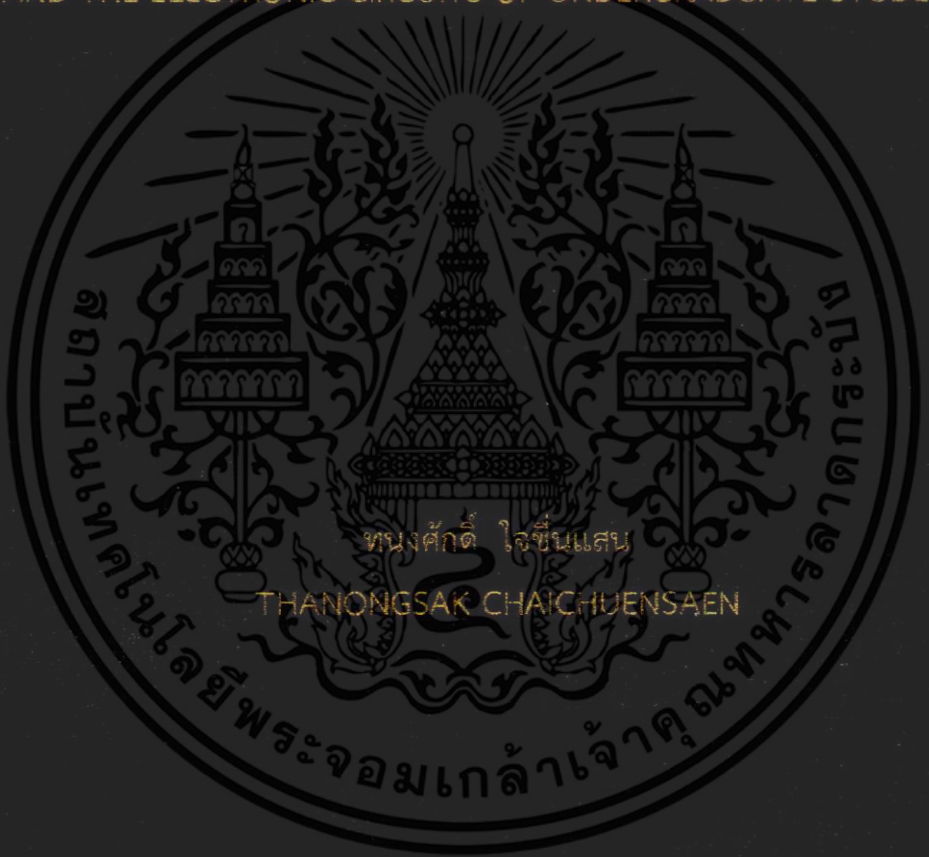
การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

A DEVELOPMENT OF BLENDED LEARNING WITH THE INTEGRATION OF WEB-BASED INSTRUCTION VIA CLOUD COMPUTING ON BENCH WORK AND THE ELECTRONIC CIRCUITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS



ทนงศักดิ์ ไชชื่นแสน

THANONGSAK CHAICHUENSAEN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-ED-M-219-073

การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

A DEVELOPMENT OF BLENDED LEARNING WITH THE INTEGRATION OF WEB-BASED INSTRUCTION VIA CLOUD COMPUTING ON BENCH WORK AND THE ELECTRONIC CIRCUITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน

THANONGSAK CHAICHUENSAEN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม แขนงวิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

KMITL-2016-ED-M-219-073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF BLENDED LEARNING WITH THE INTEGRATION OF WEB-BASED INSTRUCTION VIA CLOUD COMPUTING ON BENCH WORK AND THE ELECTRONIC CIRCUITS OF UNDERGRADUATE STUDENTS

THANONGSAK CHAICHUENSAEN

A THESIS SUBMIT IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN
INDUSTRIAL EDUCATION IN BRANCH EDUCATIONAL TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
KMITL-2016-ED-M-219-073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี A Development of Blended Learning with the Integration of Web-based Instruction VIA Cloud Computing on Bench Work and the Electronic Circuits of Undergraduate Students
นักศึกษา	นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
รหัสประจำตัว	57603043
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี	
ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล	
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 10 มิถุนายน 2559 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงค์ มะโน)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
นักศึกษา	นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
รหัสประจำตัว	57603043
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
พ.ศ.	2559
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีคุณภาพประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม รวม 60 คน แล้วจำแนกเป็นกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.70 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.55, S = 0.49) และ คุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.46) มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.17/83.67 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ 80/80 และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Development of Blended Learning with The Integration of Web-Based Instruction via Cloud Computing on Bench Work and The Electronic Circuits of undergraduate students
Student	Mr.Thanongsak Chaichuensaen
Student ID.	57603043
Degree	Master of Industrial Education
Program	Industrial Education In Branch Education Technology
Year	2016
Thesis advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis co-advisor	Associate professor Attaporn Ridhikerd

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop and evaluate the quality as well as the efficiency of blended learning with the integration of web-based instruction via cloud computing on bench work and the electronic circuits; to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment. The samples in this study, which were divided into two groups: a group of 30 freshmen studying at The Faculty of Engineering, KMITL, in the academic year 2557, used for testing the efficiency of the instrument and the other group of 30 freshmen studying at The Faculty of Engineering, KMITL, used for comparing learning achievement after the experiment, were obtained by means of Cluster Sampling. The research instruments were blended learning classroom with the integration of web-based instruction via cloud computing, the evaluative questionnaire, and the achievement test. The consistency index (IOC) was reported between 0.67-1.00 while the level of difficulty (P) was between 0.40 - 0.80; the discrimination (R) was between 0.20 - 0.70 while the test reliability (KR 20) was at 0.79. The statistics used in the analysis were mean ($\overline{x}$), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that the quality of blended learning with the integration of web-based instruction via cloud computing was at a very good level ($\overline{x}$ = 4.55, S = 0.49) and the quality in media production was at a good level ($\overline{x}$ = 4.67, S = 0.46). It is also found that the efficiency of web-based instruction lessons (E1/E2) was 84.17/83.67 respectively, all of which was based on the assumption that it should not be less than80/80 and when compared to the overall learning achievement. It was also revealed that post-test achievement score was higher than that of the pre-test at 0.05 significant level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ อรรพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในระหว่างการทำวิจัยจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี, ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่ได้ให้ความกรุณารับเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์, ดร.เอกพจน์ ตันตราภิวัฒน์, นายโกมล วาดเขียน, อาจารย์เฉลิมพล เจริญลาภ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ ขอขอบคุณคณะอาจารย์ และนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ นายชาคริต เทียนทอง ที่ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้ามอบให้กับบิดามารดา ญาติพี่น้องซึ่งเป็นที่รักเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาต่างประเทศ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย 3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 4
1.5 ขอบเขตการวิจัย 5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
2.1 หลักสูตรวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ .. 9
2.2 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 10
2.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) 15
2.4 คลาวด์คอมพิวติ้ง การประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud computing) 21
2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน 24
2.6 การหาคุณภาพของบทเรียน 28
2.7 การหาประสิทธิ์ภาพของบทเรียน 30
2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 31
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 41
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 42
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล 55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 58

4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 58

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 62

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 63

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ 64

5.1 สรุปผลการวิจัย 64

5.2 อภิปรายผล 67

5.3 ข้อเสนอแนะ 69

บรรณานุกรม 70

ภาคผนวก 77

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ 88

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 84

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 91

ภาคผนวก ง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 114

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี 119

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแผนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 127

ประวัติผู้วิจัย 134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) 51
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก 52
3.3 ผลการวิเคราะห์หาความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 52
3.4 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง 55
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสาน
โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 59
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของการเรียนรู้แบบผสมผสาน
โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 59
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อของการเรียนรู้
แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 61
4.4 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 63
4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้
แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 63
ข.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (เนื้อหา) 86
ข.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (เทคนิคผลิตสื่อ) 89
ค.1 แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 93
ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 108
ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) 111
ง.1 คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 115
ง.2 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน 13
2.2 ความหมายของการเรียนแบบผสมผสาน 16
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบผสมผสาน 17
2.4 การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 20
2.5 แนวคิด ทฤษฎี ความรูของบลูม ตามแนวคิดเดิม และที่ปรับปรุงใหม่ 32
3.1 การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 43
3.2 การใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง 46
3.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน 49
3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 54
จ.1 หน้าเว็บของบทเรียน http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th/ 120
จ.2 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 120
จ.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ 121
จ.4 หน่วยการเรียนที่ 1 121
จ.5 หน่วยการเรียนที่ 2 122
จ.6 แบบทดสอบ 122
จ.7 ชุดแบบฝึก 123
จ.8 ชุดแบบฝึก จงนำตะไบแบบต่างๆ ด้านขวามือมาวางให้ตรงกับชื่อให้ถูกต้อง 123
จ.9 ชุดแบบฝึก จงนำภาพคีมแบบต่างๆ มาวางให้ตรงกับชื่อให้ถูกต้อง 124
จ.10 ชุดแบบฝึก จงจำค้อนแบบต่างๆ มาวางให้ตรงกับชื่อใหถูกต้อง 124
จ.11 ชุดแบบฝึก คุณสมบัติต่อไปนี้ตรงกับรูปภาพใด 125
จ.12 ชุดแบบฝึก จงนำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้านขวามือมาใส่ในแผงวงจรให้ตรงสัญลักษณ์ .. 125
จ.13 ชุดแบบฝึก จงอ่านค่าสีตัวต้านทานต่อไปนี้ให้ถูกต้อง 126
จ.14 ชุดแบบฝึก จับคู่รูปภาพอุปกรณ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรีให้ถูกต้อง 126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในปัจจุบัน นิสัยใฝ่เรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อสภาวะการแข่งขันทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี ทำให้การศึกษาไม่ได้เป็นแค่การเรียนในห้องเรียนเพื่อศึกษาหาความรู้จากตำรา เพราะความรู้ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมดในห้องเรียน และเพื่อรองรับการเป็นประชาคมอาเซียนเต็มรูปแบบในปี 2558 ประเทศต่างๆจึงมุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาคนเป็นประเด็นสำคัญ การศึกษาจึงถูกจัดให้เป็นแกนและเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินการพัฒนา แต่สถานการณ์ที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า ระบบการศึกษาไทยอยู่ในขั้นวิกฤติด้านคุณภาพของผู้เรียน โดยในรอบสิบปีที่ผ่านมา คุณภาพของระบบการศึกษาไทยและความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มีแนวโน้มตกต่ำลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศต่างๆ เป้าหมายหลักของการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ และมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการพัฒนา คือ ให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ เป็นใจความที่ปรากฏในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 3-4)

กิจกรรมต่างๆ ในปัจจุบันมีความจำเป็นต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการประมวลผลเกือบทั้งสิ้น เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการ เช่น สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน รวดเร็วถูกต้องแม่นยำ ประมวลผลข้อมูลได้จำนวนมากประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นต้น ในอดีตที่ผ่านมา เมื่อต้องการระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทำงาน จำเป็นต้องลงทุนสูง โดยประกอบไปด้วยพื้นที่เหมาะสมในการติดตั้งอุณหภูมิระบบไฟฟ้าสำรอง คอมพิวเตอร์แม่ข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลระบบเครือข่าย เป็นต้น ซึ่งต้นทุนจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลและภาระของงานที่ต้องการประมวลผล การเช่าเทคโนโลยีแทนการจัดซื้อช่วยลดต้นทุนได้มาก ผู้ให้บริการจะจัดหาทรัพยากรต่างๆ ให้ครบถ้วน พร้อมบริการเมื่อเกิดปัญหาเรียกว่า Serviceprovider (SP) หากผู้ใช้ที่มีงบประมาณจำกัด สามารถใช้บริการแบบฟรีได้ โดยผ่านกลุ่มผู้ใช้ที่แบ่งปันทรัพยากรร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่หวังผลกำไร (Non-profitcomputing group) แต่มีจุดอ่อนด้านเสถียรภาพ ปัญหาที่พบจากการเช่าระบบคือ บริการไม่ตรงกับความต้องการ เสียค่าใช้จ่ายสูง ติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเพาะงานไม่ได้บริการอาจล่าช้า ไม่รับประกันความเร็วในการประมวลผล ความมั่นคงจะตกเป็นภาระของผู้ใช้งาน เป็นต้น ปัจจุบันจึงมีการคิดระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการ และแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้เรียกว่า การประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud computing) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง และมีแนวโน้มที่จะมาทดแทนระบบคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน จุดเด่นคือ มีประสิทธิภาพการประมวลผลที่สูงแต่มีต้นทุนต่ำ (สุชาติ คุ้มมะณี. 2556 : 222)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 272)

การเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) การเรียนแบบผสมผสาน เป็นการรวมกันหรือนำสิ่งต่างๆมาผสม โดยที่สิ่งที่ถูกผสมนั้น คือ รวม รูปแบบการเรียนการสอน รวม วิธีการเรียนการสอน รวม การเรียนแบบออนไลน์ และรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนการเติบโตของการเรียนแบบผสมผสานตั้งแต่อดีต ปัจจุบันและอนาคตการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยในอดีตนั้น การเรียนแบบผสมผสานคือส่วนที่ได้มีการรวมเข้าหากันจาก 2 รูปแบบสภาพแวดล้อมของการเรียนแบบเดิม นั้นก็คือ การเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนกับ การเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งในอดีตนั้นการเรียนทั้ง 2 รูปแบบจะมีช่องว่างหรือระยะห่างระหว่างกันค่อนข้างมาก คือจะมีการจัดการเรียนการสอนเฉพาะของตัวเองมีรูปแบบ และการดำเนินการในรูปแบบที่ต่างกันเพราะว่าต่างก็ใช้สื่อและเครื่องมือที่แตกต่างกัน และมีสถานที่ในการเรียนที่แตกต่างกันเพราะมีกลุ่มผู้เรียนที่ต่างกันด้วย แต่ในขณะเดียวกันนั้นการเรียนแบบทางไกลก็กำลังมีการเติบโตและแผ่ขยายอย่างรวดเร็วซึ่งได้เข้ามาในรูปของเทคโนโลยีใหม่ ที่มีความเป็นไปได้อย่างสูงที่การเรียนแบบออนไลน์นั้นจะมีการแผ่ขยายเข้ามาสู่การเรียนในชั้นเรียนอย่างรวดเร็วในปัจจุบันการเรียนแบบออนไลน์นั้นได้เข้ามามีส่วนร่วมในการติดต่อสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมในการเรียนการสอนในชั้นเรียนเกิดเป็นการเรียนแบบผสมผสานขึ้นมาซึ่งคาดว่าในอนาคตนั้นการเรียนแบบผสมผสานจะมีการขยายตัวที่มากขึ้นตามรูปแบบการเรียนแบบออนไลน์ที่จะมีการเติบโตขึ้นมากกว่าปัจจุบัน จึงส่งผลให้การเรียนแบบผสมผสานนั้นมีการขยายวงกว้างออกไปจากเดิมยิ่งขึ้นอีกด้วย (ประเทือง วิบูลศักดิ์. 2553 : 1)

การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-learning การศึกษาทางไกล เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจทักษะต่างๆ จากผู้สอนไปยังนักเรียนได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมความคิดระหว่างกันและกัน หากสื่อได้รับการออกแบบพัฒนาอย่างดี ก็จะสามารถสร้างความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้อย่างถูกต้องด้วย การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บเป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และอกปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และเวลาโดยการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545 : 87-94)

จากการที่ผู้วิจัยได้สอบถามอาจารย์ผู้สอน ในวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พบว่า เป็นวิชาที่จะต้องเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเรียนวิชาของวิศวกรรมจริงๆต่อไป อาจารย์ผู้สอนได้กล่าวว่า การสอนผ่านหนังสือ มีแต่รูปภาพ ผู้เรียนจะไม่ค่อยเข้าใจในบทเรียน ผู้สอนจึงต้องลงมือปฏิบัติให้ดู เช่น เรื่องงานตะไบ เป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญของผู้เรียนในด้านวิศวกรรม ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีเครื่องจักรที่ทันสมัยในการทำให้ผิวเรียบ แต่ก็ยังมีงานจำนวนมากที่ยังจำเป็นต้องใช้ตะไบในการทำงาน ถ้าผู้สอนไม่ลงมือปฏิบัติให้ดู ผู้เรียนก็ไม่อาจจะตะไบงานได้ตามขนาดที่กำหนดได้ แต่ผู้สอนก็สอนได้แค่ในคาบชั่วโมงเรียนเท่านั้น ถ้ามีคลิปวีดีทัศน์และเสียงบรรยายที่สอนเกี่ยวกับงานตะไบ ผู้เรียนก็จะได้ทบทวนบทเรียน นอกเหนือในคาบชั่วโมงเรียน ทางผู้วิจัยได้เล็งเห็นแนวความคิดที่พัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นตัวสร้างบทเรียนให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ทบทวนเนื้อหาและศึกษาเพิ่มเติมหลังจากได้ศึกษาในห้องเรียน ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วเกิดการเรียนรู้บทเรียนนั้นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.3 สมมติฐานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยใช้รูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic, Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของ Jared M. Carman (2005 : 2) ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Event) หมายถึงการบรรยายสด (live lecture) หรือเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้พร้อมกันครั้งละหลายคนในเวลาเดียวกัน

2. การเรียนด้วยตนเอง (self-paced learning) เป็นการศึกษาด้วยตนเอง หรือการศึกษาบทเรียนจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ตามความเร็วและความพร้อมของผู้เรียนเอง

3. การเรียนแบบร่วมมือ (collaboration) เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนมีการสื่อสารกับบุคคลอื่นๆทั้งผู้เรียนด้วยกันเอง หรือหรือผู้สอนรวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

4. การประเมินผล (assessment) เป็นการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ทั้งก่อนการเรียน ระหว่างการเรียน และหลังการเรียน เพื่อประเมินผลการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขั้นต่างๆ

5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (performance support materials) เป็นการใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อการส่งเสริมให้เกิดความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้

1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอมัลติมีเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของ ชัยยงค์ พรหมวงค์ (2542 : 136) ด้วยวิธี E_1/E_2

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.4.5 กรอบแนวคิดในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ดัดแปลงมาจากกรอบแนวคิดของ Benjamin S. Bloom ที่ปรับปรุงใหม่ โดย Anderson & Krathwohl (2001 : 89) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ (Applying)
4. วิเคราะห์ (Analysing)
5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10 กลุ่ม จำนวน 350 คน ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2 กลุ่ม ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จำนวน 30 คน

1.5.3 ตัวแปรที่จะศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.5.2.3 ในกรณีเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำแนก เป็น

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำแนกเป็นก่อนและหลังเรียน

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.5.4 รูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ต่อไปนี้

1.5.4.1 ส่วนผู้เรียน ประกอบด้วย

1. หัวข้อเนื้อหาหน่วยเรียน
2. แสดงเนื้อหาในการเรียน
3. แสดงวีดีทัศน์เนื้อหาในการเรียน
4. อุปกรณ์การเรียน
5. ใบงาน

1.5.4.2 ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย

1. เอกสารประกอบการเรียน
2. วีดีทัศน์ประกอบการเรียน

1.5.4.3 ส่วนของบทเรียน (Information) ประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Objective)
2. เนื้อหา (Content) โดยนำเสนอแบบการเรียนการสอนปกติ และแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วยข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.5 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จำแนกเนื้อหาออกเป็น 2 หน่วย ดังนี้

1. ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป (Bench Work)
2. การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี โดยสามารถจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบออนไลน์มาเป็นส่วนประกอบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้สูงสุด

1.6.2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) หมายถึง กระบวนการในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวีดีทัศน์ มีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยสามารถโต้ตอบ หรือสื่อสารกับบทเรียนในลักษณะของการใช้แป้นพิมพ์ การคลิกเม้าส์ เพื่อการศึกษา และมีระบบบริหารการจัดการรายวิชา เป็นโปรแกรมสร้างแบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบเฉลย ให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ทันทีและยังช่วยในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ในลักษณะการใช้กระดานแสดงข้อความ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการใช้ห้องสนทนา (Chat room)

1.6.3 คลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) หมายถึง แนวคิดด้านบริการโดยใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่ทำงานเชื่อมโยงกัน โดยผู้วิจัยจะใช้ระบบคลาวด์ของสำนักบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูล คลาวด์ของ Google เพื่อจัดเก็บแบบทดสอบก่อน ท้ายหน่วยการเรียน และหลังเรียน คลาวด์ของ Youtube เพื่อจัดเก็บคลิปวีดีโอ

1.6.4 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ

1.6.5 ประสิทธิภาพบทเรียน วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80:80 คือ

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน ได้ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวที่สอง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อศึกษาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนที่ทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

1.6.7 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าศึกษาจากเอกสารและ งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

2.1 หลักสูตรวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร

2.2 การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

2.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)

2.4 คลาวด์คอมพิวติ้ง การประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud computing)

2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร

2.6 การหาคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7 การหาประสิทธิภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร (Pre-Engineering Activities) นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์

รหัสวิชา 01006027

ชื่อวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร (Pre-Engineering Activities)

ระดับชั้น ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์

ทฤษฎีรวม 3 คาบ

ปฏิบัติรวม 3 คาบ

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณะวิศวกรรมศาสตร์จัดเตรียมขึ้น เพื่อเป็นการแนะแนว และเตรียมความพร้อมนักศึกษาในการศึกษาและประกอบอาชีพวิศวกรที่ประสบความสำเร็จ Participates in activities organized by the faculty of engineering of advising and preparing students for successful engineering education and career.

2.1.2 หน่วยการเรียนรู้

1. ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป (Bench Work)
2. ระบบไฟฟ้ากระแสสลับเฟสเดียวสำหรับอาคารพักอาศัยและกำลังไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง
4. การพาสเจอร์ไรส์ผลิตภัณฑ์อาหาร
5. ปฏิบัติการโยธา: การทำระดับแบบสายใยเดียว (Single Wire Leveling)
6. Blockly Games
7. การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี

2.2 การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

2.2.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคำศัพท์ หรือชื่อเรียกที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่ WBI (Web-Based Instruction), WBE (Web-Based Education), WBL (Web-Based Learning) เป็นต้น และยังมีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับคำเหล่านี้ว่า

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ภาสกร เรืองรอง (2544 : 1) ได้ให้ความหมาย WBI (Web-based Instruction) คือ การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือการดำเนินการจัดสภาวะการณ์การเรียนการสอน ผ่านทางระบบเครือข่ายโดยมีการกำหนดเงื่อนไขและกิจกรรม

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 11) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

Khan (อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 272) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Parson (อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 272) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกันทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

Camplese & Camplese (1998 : 61-63) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เวิลด์ไวด์เว็บ เป็น สื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเวิลด์ไวด์เว็บมีความ สามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

จากนิยามของนักวิชาการ ทั้งต่างประเทศและภายในประเทศ สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.2.2 ประเภทของการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Hannum (1998 : 155-165) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่นสารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2.รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

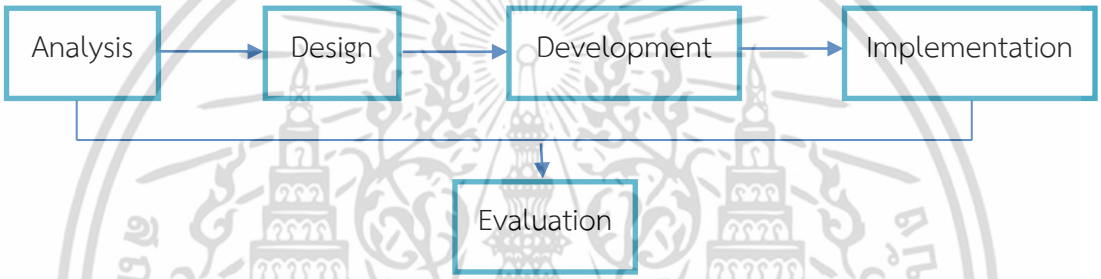
4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz. 1993 : 71) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan. 1997 : 6) ส่วน Turoff. (1995 : 36-44)กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Roderic Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131) ได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้อย่างละเอียดครอบคลุม โดยยึดโครงสร้างการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน
ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง (2558 : 131)

2.2.3.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะผลจากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อไป ถ้าวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์จะทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนนี้ต้องทำอย่างรอบคอบ อีกทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา และกำหนดวิธีการนำเสนอตามรายกิจกรรม

2.2.3.2 การออกแบบ เป็นการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การนำเอาข้อมูลทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง แก้ไขให้บกพร่องน้อยที่สุด การออกแบบและสร้างบทเรียนจะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ เช่นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามาช่วยในการออกแบบ

2.2.3.3 การพัฒนา ในขั้นตอนนี้จะพัฒนาขั้นตอนที่ผ่านมาเพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2.3.4 การทดลองใช้ เป็นกระบวนการกาประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงหลักด้านความยืดหยุ่น และการสร้างรูปแบบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริมเพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้เทคโนโลยีให้สอดคล้องกัน

2.2.3.5การประเมินผล ได้แก่การประเมินระหว่างการพิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2.4 ประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87-94) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1.การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2.การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3.การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.การสอนบนเว็บ ช่วยทลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง(Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบConstructivism

5.การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มิเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6.การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7.การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8.การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9.การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อนๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10.การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัตร (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัพเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

จากที่กล่าวมาประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคน ทุกที่และทุกเวลา ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ ได้สามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้เรียนอื่นหรือผู้อื่นได้อย่างอิสระโดยไม่ถูกควบคุม และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้เกิดความรู้ความจำได้ดีขึ้น เพราะเป็นสิ่งที่สนใจใฝ่รู้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)

2.3.1 ความหมายของการเรียนแบบผสมผสาน

การเรียนแบบผสมผสานคือ การเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้าหรือการเรียนในชั้นเรียนกับการเรียนโดยใช้สื่ออุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต ซีดีรอม แนวคิดการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบผสมผสาน เริ่มแรกใช้ในวงการธุรกิจ เพื่อออกแบบการอบรมในการฝึกปฏิบัติงาน โดยมีแนวคิดว่าการเรียนการสอนภาคทฤษฎีนั้นสามารถใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่งได้ชัดเจน ต่างกับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติซึ่งสามารถใช้ทฤษฎีได้หลากหลายตามสถานการณ์ (Carman. 2005 : 2)

การเรียนแบบผสมผสานคือ การผสมกลยุทธ์การสอน (mixed didactic strategies) เป็นการสอนแบบวิธีเผชิญหน้าทั้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เป็นการศึกษาที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียเป็นสิ่งสนับสนุนในการเรียนการสอน (Oliver & Trigwell. 2005 : 17)

การเรียนแบบผสมผสานคือ การเรียนการสอนผ่านทางสื่อเทคโนโลยีที่หลากหลาย หรือการสอนผ่านเทคโนโลยีร่วมกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Allan, 2004 : 7) ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 ความหมายของการเรียนแบบผสมผสาน
ที่มา : Allan (2004 : 7)

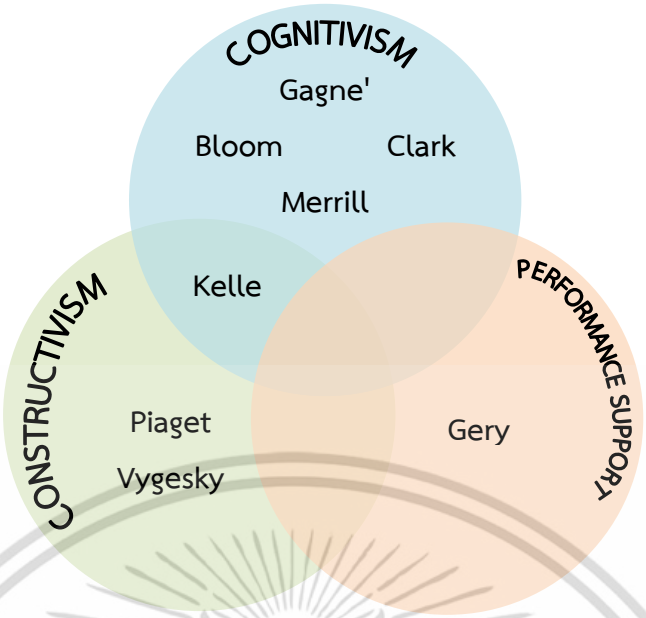
Charles Graham แห่งมหาวิทยาลัย Brigham Young สหรัฐอเมริกา ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานว่าหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Graham. 2013 : 334)

สรุปได้ว่า การเรียนแบบผสมผสานเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบเดิมหรือที่เรียกว่าการเรียนแบบเผชิญหน้า กับการเรียนการสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์

2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบผสมผสาน

การเรียนแบบผสมผสานมีการผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังที่ Allison Rossett ศาสตราจารย์ทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มหาวิทยาลัยซานดิเอโกสเตท กล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนแบบผสมผสานว่าทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ใช่ศาสนาใดศาสนาหนึ่งที่ต้องเลือกนับถือ ซึ่งเป้าหมายของการสอนคือ การมีทฤษฎีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ “The right theory for the right situation” (Rossett, n.d. cited in Carman. 2005 : 2) ส่วน Zemke (2002 : 43) กล่าวเกี่ยวกับสถานการณ์นั้นว่าขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนที่ต้องมีทักษะสำคัญและอยู่ในบริบทอย่างไร ในสถานการณ์หนึ่งจะมีการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้ทฤษฎีการเรียนแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้านแรงจูงใจของ Keller ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagné, Bloom, Merrill, Clark & Gery ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบผสมผสาน
ที่มา : Carman (2005 : 2)

Carman (2005 : 2) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนแบบผสมผสาน และบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องดังรูปที่ 2.3 มาอธิบายองค์ประกอบทั้ง 5 ประการ ของการเรียนแบบผสมผสาน ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 เหตุการณ์สดหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (live events) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่เรียกว่าเป็นการเรียนแบบประสานเวลา (synchronous) ของผู้เรียนและผู้สอนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น เหตุการณ์ในการสอนในชั้นเรียนเสมือน (virtual classroom) องค์ประกอบนี้เป็นองค์ประกอบหลักของการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ ARCS model ในทฤษฎีแรงจูงใจของ Keller (1987 cited in Carman. 2005 : 3) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. ความสนใจ (attention) การสร้างความสนใจของผู้เรียน เช่น การเล่าประสบการณ์จริงของผู้สอน การเล่าเรื่องขำขัน การตั้งคำถาม ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ

2. ความสอดคล้องกัน (relevance) ผู้เรียนยังคงให้ความสนใจกับการเรียนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตเขา การสอนที่สอดคล้องกับชีวิตผู้เรียน เช่น การยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3. ความมั่นใจ (confidence) ผู้เรียนต้องได้รับการจูงใจให้มีความมั่นใจในทักษะและความสามารถของตน โดยผู้สอนต้องชี้แจงความคาดหวังต่อการเรียนให้ชัดเจน เมื่อผู้เรียนทำได้สำเร็จ เขาจะมีความมั่นใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความพึงพอใจ (satisfaction) ในที่สุดแล้ว ผู้เรียนต้องมีความพึงพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับ ผู้สอนที่ดีจะให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ทักษะที่ได้เรียนรู้ใหม่ เช่น การเขียนรายงานเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้เรียน

องค์ประกอบที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-paced learning) เป็นการศึกษาด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความเร็วในการเรียน ตามเวลาที่ผู้เรียนมีและสะดวกในการเรียน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต ซีดีรอม เว็บเควสท์

องค์ประกอบที่ 3 ความร่วมมือ (collaboration) เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้สื่อสารกับคนอื่นๆ เช่น ทาง e-mail การchat การอภิปรายทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา การร่วมมือกันซึ่งประกอบด้วยความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความเห็นในประเด็นสำคัญหรือสอนซึ่งกันและกันความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้ข้อเสนอแนะข้อคิดเห็น และคำแนะนำในการฝึกปฏิบัติแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

องค์ประกอบที่ 4 การประเมิน (assessment) การประเมินเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนแบบผสมผสาน 2 ประการคือ 1. สามารถวัดความรู้ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์การเรียนแบบผสมผสาน และ 2. เป็นการวัดประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียนควรประเมินทั้งก่อนและหลังการเรียนในชั้นเรียนหรือก่อนการเรียนด้วยตนเอง เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงโดยในการประเมินนี้ใช้กรอบการวัดความรู้คิด (cognitive learning) ของ Bloom ซึ่งวัดตั้งแต่ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

องค์ประกอบที่ 5 การใช้วัสดุอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอน (reference support material) เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gagne และเป็นการสนับสนุนการปฏิบัติ (performance support) เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของ Gery โดยวัสดุอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เช่น เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต

นอกจากนี้ Allan (2004 : 7) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการเรียนแบบผสมผสานในประเด็นต่อไปนี้

1. บริบทของการเรียนรู้ (context of learning) เช่น บริบทด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมของสถานที่เรียน รวมทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น ผู้เรียน ผู้สอน เจ้าหน้าที่ ผู้บริหารสถานศึกษา บริบทเหล่านี้ล้วนมีส่วนสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจทั้งของผู้เรียนและผู้สอนทั้งสิ้น สิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความสบายใจและส่งเสริมการเรียนการสอนเรียกว่า learning zone หรือ comfort zone ดังนั้น การจัดสิ่งแวดล้อมทั้งการเรียนแบบเผชิญหน้าหรือการเรียนแบบออนไลน์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญคือ ต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะกับการสืบค้น มีตำรา เอกสาร วารสาร แผ่นซีดี ดีวีดี รวมถึงการมีเครื่องพิมพ์และสถานที่ให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดสิ่งแวดล้อมที่เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้ทันสมัยเพียงพอ หลากหลาย เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และสะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ สิ่งแวดล้อมที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นามธรรม เช่น การอธิบายวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และวิธีการเรียนแบบผสมผสานให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจน จะส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน นอกจากนี้ การมีทัศนคติที่ดีและการมีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือกับผู้สอน ก็มีความสำคัญอย่างมากในการส่งเสริมการเรียนรู้

2. วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (individual learning styles) ผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้สอนสามารถทำความเข้าใจและจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด โดยสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของตน มีผู้ศึกษาวิธีการเรียนของผู้เรียนหลายรูปแบบ เช่น Honey & Mumford (1992 cited in Allan. 2004 : 7) แบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มนักกิจกรรม (activist) กลุ่มนักคิด (reflector) กลุ่มนักทฤษฎี (theorist) และกลุ่มนักปฏิบัติ (pragmatist) ส่วน Fleming (2001 cited in Hawk and Shah. 2007 : 6) แบ่งสไตล์การเรียนออกเป็น 4 แบบ เรียกว่า VARK learning styles คือ การเรียนรู้จากการดูหรือมองเห็น (visual) จากการฟัง (aural) จากการอ่านหรือเขียน (read/write) และจากกิจกรรมเคลื่อนไหวหรือการกระทำด้วยตนเอง (kinesthetic) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาแบบทดสอบสไตล์การเรียนขึ้นในปี ค.ศ. 2007 ซึ่งหากผู้สอนทำความเข้าใจวิธีการเรียนของผู้เรียนและพยายามจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย ย่อมจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ส่วนผู้เรียนนั้น เมื่อเกิดความเข้าใจตนเองว่าสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดในรูปแบบใด ก็จะสามารถแสวงหาวิธีการที่ตนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (learner centered approach) รวมถึงการมีแนวคิดว่าสถานการณ์ทางสังคมเป็นตัวสร้างองค์ความรู้และการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการเรียนแบบผสมผสานนั้น ผู้สอนจะเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดความรู้ ให้ผู้เรียนมาเป็นศูนย์กลางในการสร้างและค้นหาความหมายขององค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบลึกซึ้ง (deep learning) แทนการเรียนรู้แบบผิวเผิน (surface learning) ซึ่งระดับของการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมี 3 ระดับ ตามลักษณะของวิธีการเรียนการสอนจากระดับต่ำสุดไปยังระดับสูงสุด ดังนี้

ระดับ 1 การบรรยายโดยใช้โปรแกรมจากเว็บไซต์

ระดับ 2 การเรียนแบบสืบเสาะความรู้การใช้ปัญหาเป็นหลัก

ระดับ 3 การเรียนโดยการปฏิบัติงานในที่ทำงานที่หลากหลาย มีกิจกรรมการแก้ปัญหาและการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง

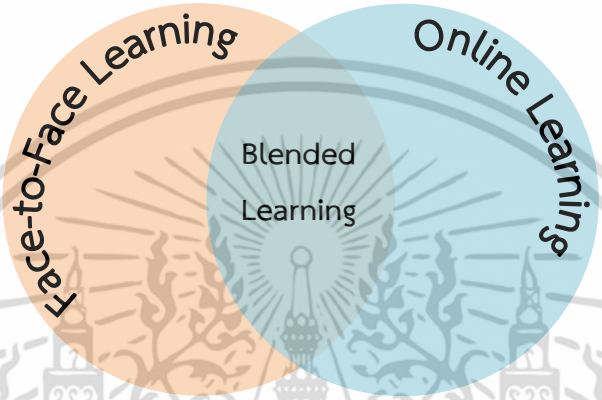
4. วิธีการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานอย่างชัดเจนได้แก่ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (action learning) การเรียนรู้โดยใช้การสืบค้นเป็นฐาน (inquiry-based learning) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem-based learning) การเรียนรู้โดยการทำงาน (work-based learning) และการสะท้อนจากการปฏิบัติ (reflective practice)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ลักษณะของการเรียนแบบผสมผสาน

Oliver and Trigwell (2005 : 17) แบ่งลักษณะการผสมผสานในการจัดการเรียนการสอนออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (face to face plus online) ลักษณะนี้มีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติร่วมกับการให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังแสดง ในรูปที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ที่มา : http://educationaltechnologyguy.blogspot.com/2015/02/blended-learning-what-is-it-proscons.html

2. การผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีหรือสื่อที่ใช้สอน (combination of technology) การผสมผสานลักษณะนี้เป็นการผสมผสานสื่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น e-mail และ skype

3. การผสมผสานวิธีการสอนที่หลากหลายโดยไม่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (pedagogies approaches plus irrespective of the learning technology used) เป็นลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย

4. การผสมผสานระหว่างโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน (real world plus virtual world) เป็นการผสมผสานโดยผู้เรียนสามารถสัมผัสประสบการณ์จากสื่อคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนนำมาเสริมสร้างการเรียนรู้เสมือนสัมผัสกับของจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้ ผู้สอนเสริมสร้างความรู้ของผู้เรียนผ่านการสาธิตการสนทนา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ เช่น การเชื่อมโยงเนื้อหาการเรียนรู้กับสถานที่หรือวัตถุที่เฉพาะเจาะจงและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนรู้ ด้วยภาพสามมิติผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถย้ายการเรียนรู้สู่นอกห้องเรียนได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Allan (2004 : 8) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วยลักษณะการเรียนการสอน ดังนี้

1. การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning)

2. มีการใช้สื่อต่างๆ ที่หลากหลาย เช่น สื่อภาพตัวอักษร เช่น หนังสือ ตำรา สื่อเสียง หรือวีดีทัศน์

3. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเลือกสิ่งที่จะอ่าน การเลือกสื่อ การเผชิญหน้า หรือทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. มีการประเมินผู้เรียนที่หลากหลาย เช่น จากการมอบหมายให้เขียนรายงาน จากการมอบหมายให้ทำงานกลุ่ม การสอบโดยข้อสอบ

5. มีการเข้าถึงผู้สอนที่หลากหลายช่องทาง เช่น การเผชิญหน้า ทาง e-mail การส่งข้อความการโทรศัพท์ การอภิปรายผ่านกลุ่มออนไลน์

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ใช้แบบที่ 1 การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (face to face plus online)

2.4 คลาวด์คอมพิวติ้ง การประมวลผลกลุ่มเมฆ (Cloud computing)

2.4.1 ความหมายคลาวด์คอมพิวติ้ง

คลาวด์คอมพิวติ้ง การประมวลผลในกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) หมายถึง รูปแบบการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำเสนอทรัพยากรสารสนเทศสำหรับการประมวลผลตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศไปจนถึงชุดคำสั่งงานประยุกต์ (Buyya, et. al. 2009 : 1; Eicken. 2008 : 28) เสมือนหนึ่งเป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถบริการตนเองได้ เลือกใช้เฉพาะสิ่งที่ตนต้องการและจ่ายค่าใช้บริการตามบริการที่เรียกใช้เหมือนกับการจ่ายค่าสาธารณูปโภคไม่ว่าจะเป็นค่าน้ำค่าไฟฟ้า และค่าโทรศัพท์ (Buyya, et. al. 2009 : 1; Hartig. 2009 : 11; Blumenthal. 2010 : 57-58)

Cloud Computing เป็นการพัฒนาล่าสุดของระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมเอาการจัดการระบบที่หลากหลายมาไว้ด้วยกัน เป็นรูปแบบการให้ความสะดวกในการใช้เครือข่ายตามต้องการ เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มทรัพยากรต่างๆ ได้แก่ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล แอพพลิเคชั่นบริการ ซึ่งผู้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงแค่เชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์ค Cloud Computing จึงเป็นที่ยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมไอที มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2009 เช่น Google , Amazon , Yahoo , IBM , Microsoft รวมถึงผู้ให้บริการทางอินเตอร์เน็ตอื่นๆ ก็มีการนำระบบนี้มาใช้กันเป็นจำนวนมาก (ปิยวรรณ์ สกุลพิชัยรัตน์. 2557 : 1)

Cloud Computing จะทำงานโดยการประมวลผลผ่านการทำงานของกลุ่มเซิร์ฟเวอร์จำนวนมากที่ทำงานร่วมกันผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ซึ่งตัวคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยไม่จำเป็นต้องมีฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการเหมือนกันทั้งหมด Cloud Computing มีระบบและการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดใหญ่ สามารถทำงานได้รวดเร็ว เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ใช้ ด้วยเทคโนโลยีนี้ ผู้ใช้จึงสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Songjie & Chengpeng. 2011 : 320)

2.4.2 ประเภทของคลาวด์คอมพิวติ้ง

ระบบการทำงานของ Cloud Computing นั้น สามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้หลายประเภท ทั้งนี้ได้แบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ การให้บริการ และประเภทของเทคโนโลยีได้ดังต่อไปนี้

2.4.2.1 แยกตามกลุ่มผู้ใช้

2.4.2.1.1 Cloud ระดับองค์กร ตัวอย่าง Cloud Library เช่น OCLC (Online Computer Library Center) เป็นองค์กรที่พยายามนำห้องสมุดทั้งหมดมาเชื่อมโยงกัน ปัจจุบัน OCLC กำลังพัฒนาระบบ Cloud LCIS, Cloud OPAC คือ เมื่อค้นหนังสือแล้ว ผลค้นจะแสดงรายการให้เห็นว่าหนังสืออยู่ที่ประเทศใดบ้าง เป็นต้น

2.4.2.1.2 Cloud ระดับบุคคล/บริการ เช่น Gmail เป็น Cloud ของ Google ส่วน Facebook, Meebo, Hotmail เป็น Cloud ของ Microsoft

2.4.2.1.3 Cloud ผสมผสาน เช่น Dropbox เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บไฟล์ส่วนบุคคล ผู้ใช้สามารถใส่ไฟล์ใดๆ เข้าไปในพื้นที่ฝากไฟล์ และสามารถดาวน์โหลดจาก URL นั้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกันได้หลายคน ทำให้ได้ไฟล์ที่ต้องการโดยไม่ต้องใช้ handy drive และสามารถแบ่งปันให้ผู้ใช้ทั่วไปดูหรือเลือกเฉพาะไฟล์ที่ต้องการเผยแพร่ได้

2.4.2.2 แยกตามการให้บริการ

2.4.2.2.1 Public Cloud เป็นการใช้บริการการเข้าถึงข้อมูลรูปแบบต่างๆ ผ่านทางอินเตอร์เน็ตผ่านการให้บริการของผู้ให้บริการสาธารณะ มักจะเป็นบริษัทไอทีรายใหญ่ เช่น Google, Amazon, IBM และ Microsoft ซึ่งการจัดการข้อมูลสามารถทำให้เป็นแบบเปิดหรือปิดเป็นความลับได้

2.4.2.2.2 Private Cloud เป็นการใช้งานภายในองค์กร ทั้งข้อมูลและแอพพลิเคชั่นจะถูกจัดเก็บไว้อย่างปลอดภัยบน Data Center ซึ่งผู้ใช้บริการเป็นผู้บริหารจัดการระบบ สามารถปรับเปลี่ยนระบบต่างๆได้ด้วยตนเอง ผู้ให้บริการจะมีหน้าที่ติดตั้งและดูแลรักษาให้เท่านั้น จึงช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับองค์กร

2.4.2.2.3 Hybrid Cloud เป็นการผสมผสานกันระหว่าง Private Cloud และ Public Cloud เลือกแบ่งการทำงานเป็นส่วนๆ ได้ โดยมีความสามารถทั้งสองแบบ

2.4.2.3 แยกตามประเภทของเทคโนโลยี

2.4.2.3.1 SaaS (Software as a service) เป็นรูปแบบการให้บริการใช้ซอฟต์แวร์หรือแอพพลิเคชั่นบน Cloud ทำให้ผู้ใช้ที่ออนไลน์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตใช้บริการซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ไว้ที่หน่วยงานหรือคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้

2.4.2.3.2 IaaS (Infrastructure as a Service) เป็นการให้บริการเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานของระบบ เช่น หน่วยประมวลผล (Processing Unit) เครือข่ายข้อมูล (Network) ระบบเก็บข้อมูล (Storage) หรือพื้นที่เซิร์ฟเวอร์ (Hosting) ผู้ใช้บริการจะสามารถเช่าเวลาในการประมวลผล ซื้อเวลาและขนาดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องสัญญาณในการส่งข้อมูล หรือขนาดของพื้นที่เก็บข้อมูลจากผู้ให้บริการได้ ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่เซิร์ฟเวอร์ของ Gmail และ Amazon เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานในระบบกลุ่มเมฆนั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์และความต้องการของผู้ใช้โดยผ่าน Cloud API ของผู้ให้บริการ เช่น การเช่าพื้นที่เพื่อสร้างเว็บไซต์ในระบบกลุ่มเมฆ ถ้าเกิดความต้องการใช้งานเว็บไซต์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบกลุ่มเมฆจะใช้ระบบ Virtualization ภายในกลุ่มเมฆ ในการขยายจำนวนหน่วยประมวลผลและขนาดของช่องสัญญาณของเว็บไซต์ได้อัตโนมัติ และผู้รับบริการจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นตามการใช้งานของทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นเว็บไซต์ของผู้ใช้บริการจะสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้โดยไม่ล่มเสียก่อน (E-Commerce. ม.ป.ป.)

2.4.2.3.3 PaaS (Platform as a service) บริการแพลทฟอร์ม คือให้บริการนักพัฒนาในการพัฒนาโปรแกรม โดยผู้รับบริการสามารถพัฒนาโปรแกรมระบบ ได้แก่ บริการ Google App Engine ซึ่งผู้รับบริการสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ประเภท Web Application บนเว็บที่มีอัตราการเข้าชมสูง โดยไม่ต้องจัดการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอัตราการเข้าชมที่สูง การเขียนโปรแกรมนั้นนักพัฒนาสามารถใช้ภาษา Java หรือ Python แล้วโฮสต์โปรแกรมบน Server ของ Google ได้โดยมีค่าบริการตามจำนวน Transaction หรือ Data storage

2.4.3 ข้อมูลเบื้องต้นในสิ่งที่ต้องพึงระวังในแง่ของความมั่งคงปลอดภัยในการใช้งานระบบ Could Computing

2.4.3.1 การเข้าถึงของผู้ใช้งาน ให้ตรวจสอบว่าผู้ให้บริการประมวลผลแบบก้อนเมฆนั้นมีกระบวนการอย่างไรในการควบคุมผู้บริหารจัดการดูแลระบบซึ่งสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญ ๆ ในระบบเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

2.4.3.2 การดำเนินการตามมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย ควรเลือกใช้บริษัทที่ให้บริการประมวลผลแบบก้อนเมฆที่มีการทำการตรวจประเมินโดยผู้ตรวจประเมินจากภายนอกและมีการผ่านกระบวนการรับรองมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย

2.4.3.3 ตำแหน่งของข้อมูล เนื่องจากในระบบการประมวลผลแบบก้อนเมฆนั้น ข้อมูลสารสนเทศจะสามารถถูกเก็บไว้ ณ ที่ใดก็ได้ ซึ่งบริษัทผู้ใช้บริการควรทราบว่าข้อมูลของบริษัทมีการเก็บรักษาไว้ที่ใดและผู้ให้บริการก็ควรจะยึดหลักของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของความเป็นส่วนตัวในแต่ละพื้นที่ด้วย

2.4.3.4 การแยกแยะกลุ่มข้อมูล เนื่องจากข้อมูลในก้อนเมฆนั้นมีการบันทึกในสภาพแวดล้อมที่ใช้ร่วมกันหลายบริษัท แต่ละบริษัทควรที่จะสอบถามผู้ให้บริการว่ามีวิธีการอย่างไรในการแยกกลุ่มของข้อมูลและวิธีการใดในการสร้างความมั่นคงปลอดภัยแก่ข้อมูล การใช้งานเทคนิคการเข้ารหัสข้อมูลสามารถช่วยได้แต่ต้องมีการหลีกเลี่ยงปัญหาข้อมูลสูญหายเนื่องจากเทคนิคการเข้ารหัสด้วย

2.4.3.5 การเก็บกู้ข้อมูล ต้องมีการสอบถามว่าเมื่อมีข้อมูลสูญหายแล้วบริษัทผู้ให้บริการมีมาตรการอย่างไรในการเก็บกู้ข้อมูลเมื่อเกิดปัญหา หัวใจสำคัญคือความสามารถในการเก็บกู้ข้อมูลกลับคืนได้ 100% ให้ตรวจสอบว่ามีการบันทึกข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์สำรองในหลาย ๆ สถานที่หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.6 การสนับสนุนในแง่ของความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งบริษัทผู้ให้บริการประมวลผลแบบก้อนเมฆ ควรที่จะให้บริการสอบสวนกิจกรรมที่ผิดกฎหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบันทึกข้อมูลการใช้งานระบบและข้อมูลสารสนเทศที่มีแนวโน้มที่จะกระจายยังเครื่องแม่ข่ายหลายเครื่องและศูนย์ข้อมูลหลาย ๆ แห่ง

2.4.3.7 ความต่อเนื่องของบริการ ผู้ใช้งานต้องมีการพิจารณาถึงความต่อเนื่องของการให้บริการ โดยเฉพาะความมั่นคงของผู้ให้บริการ จะเกิดอะไรขึ้นหากบริษัทที่ให้บริการข้อมูลต้องปิดกิจการไปหรือถูกซื้อไป มีมาตรการอย่างไรในการเรียกข้อมูลคืนกลับมายังบริษัท หลีกเลี่ยงผู้ให้บริการประมวลผลแบบก้อนเมฆจากบริษัทผู้ให้บริการ ที่ไม่ยอมเปิดเผยข้อมูลรายละเอียดของความมั่นคงปลอดภัย การดำเนินการตามมาตรฐาน และความต้องการทางเทคนิคอื่น ๆ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ใช้ Cloud ของ สำนักบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ Cloud ของ Google

2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

2.5.1 โปรแกรม Moodle มาจากคำว่า (Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment) คือโปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ

1. CMS (Course Management System) ระบบซีเอ็มเอส หรือระบบจัดการเนื้อหา บริการให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้

2. LMS (Learning Management System) ระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ (http://www.thaiall.com/e-learning/moodle.htm)

ความสามารถของ Moodle

1. เป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับ (13,544 sites from 158 countries 2549-07-19) ตัวนี้ฟรี : ปัจจุบันสถาบันการศึกษาในไทย ยังไม่มีข้อตกลงเป็นเอกฉันท์ว่าจะใช้อีเลิร์นนิ่งตัวใด แต่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปใช้มูเดิ้ลเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ

2. รองรับทั้ง ซีเอ็มเอส (CMS = Course Management System) และ แอลเอ็มเอส (LMS = Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา บันทึกกิจกรรมของนักเรียน และตัดเกรด

3. เป็นแหล่งเผยแพร่เอกสารออนไลน์ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น ใจกว้าง ไม่หวงวิชา มีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และครู เช่น chat หรือ webboard เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทิ้งการบ้านไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน ก็ได้

5. มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และกิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว export ไป excel ได้

6. สำรองข้อมูลเป็น .zip แฟ้มเดียวได้ ทำให้ผู้สอนหรือนักเรียนนำไปกู้คืนในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้

7. ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ และใจกว้าง ส่งเสริมเรื่องนี้เพราะ ครูได้ทำหน้าที่ นักเรียนได้เรียนรู้ และสถาบันยกระดับการให้บริการ ผู้สอนเตรียมงานสอนเพียงครั้งเดียว แต่นักเรียนเข้ามาเรียนกี่รอบก็ได้ จบไปเข้าแล้วกลับมาทบทวนก็ได้

2.5.2 เวิรดเพรส (WordPress) โปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรมหนึ่งที่ใช้สำหรับจัดการหนา Website โดยมีการทำงานไมซับซ้อน เหมาะกับผู้ที่ไมมีพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้าง Website มาก่อน จนถึงผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ เวิรดเพรส นี้จัดเป็นโปรแกรมที่อยู่ในหมวดหมูเดียวกับ Contents Management System (CMS) อีกหลายตัวเช่น Joomla, Mambo, OScommerce, Magento เป็นต้น โปรแกรมเวิรดเพรส นี้เป็น โปรแกรมที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา PHP สามารถทำงานบนฐานข้อมูล MySQL Websiteหลักอยู่ที่ http://wordpress.org/ นอกจากนี้เวิรดเพรส ยังเปิดใช้บุคคลทั่วไปสามารถสร้างบล็อกฟรีไดที่http://wordpress.com/ ซึ่งโดยเหตุผลที่ เวิรดเพรส เป็นโปรแกรมที่เปิดกว้าง และสามารถปรับใช้ในงานไดหลากหลาย อีกทั้งมีต้นทุนที่ต่ำนี่เอง จึงทำให้โปรแกรม เวิรดเพรส นี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

ความสามารถของ WordPress

WordPress มีความสามารถในการจัดการเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเว็บไซต์ในลักษณะบล็อก, การเขียนเรื่องราว ไดอารีฯลฯ มีระบบที่ช่วยจัดการเนื้อหาได้ง่ายดาย และอีกทั้งยังสามารถแกไข/ปรับเปลี่ยน หน้าตาของเว็บไซต์ได้ง่ายและรวดเร็ว โดยการเปลี่ยนธีม (Theme) ให้กับเว็บไซต์ การเพิ่มลูกเล่นโดยการติดตั้งโปรแกรมเสริม หรือที่เรียกว่า Plugin ในการเพิ่มความสามารถ เช่น การทำระบบแสดงจำนวนยอดผู้เข้าชมเว็บ, ระบบจัดการโฆษณาในเว็บไซต์ก็ได

2.5.3 กูเกิล ฟอร์ม (Google Form) แบบสอบถามออนไลน์ หรือใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการใช้งาน Google Form ผู้ใช้สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบอาทิ เช่น การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็น การทำแบบฟอร์มสำรวจความพึงพอใจ การทำแบบฟอร์มลงทะเบียน และการลงคะแนนเสียง เป็นต้น

ทั้งนี้การใช้งานกูเกิลฟอร์มนั้น ผู้ใช้งานหรือผู้ที่จะสร้างแบบฟอร์มจะต้องมีบัญชีของ Gmail หรือ Account ของ Google เสียก่อน ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานสร้างแบบฟอร์มผ่าน Web Browser ได้เลย โดยที่ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆ ทั้งสิ้น ในการสร้างแบบสอบถามออนไลน์ ไม่ว่าเราจะใช้งาน Google

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form ในงานเก็บข้อมูลรูปแบบไหน เก็บข้อมูลประเภทใด Google Form สามารถตอบโจทย์ให้กับผู้สร้างแบบสอบถามออนไลน์ได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากูเกิลฟอร์มมีฟอร์มสำหรับเก็บข้อมูลรูปหลากหลายรูปแบบสำหรับสร้างแบบสอบถามออนไลน์ โดยสามารถสร้างฟอร์มรับข้อมูลได้อยู่ 9 รูปแบบ โดยแบ่งออกเป็นรูปแบบพื้นฐาน 5 รูปแบบ และรูปแบบขั้นสูง 4 รูปแบบ อีกทั้งยังสามารถแทรกในส่วนของการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นการแทรกรูปภาพ วีดีโอ หรือข้อความส่วนหัว ดังนั้นก่อนที่จะเริ่มสร้างแบบฟอร์มออนไลน์ เราลองมาทำความรูปจักกับฟอร์มทั้ง 9 รูปแบบ ก่อนกันดีกว่า ว่าฟอร์มแบบไหนจะตรงต่อความต้องการของเรามากที่สุดในการทำแบบฟอร์มออนไลน์

2.5.4 โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิก ที่คิดค้นโดยบริษัท Adobe ที่ใช้กันในอุตสาหกรรมการพิมพ์ระดับโลก และเป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป และสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์ต่างๆ และนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆได้ โปรแกรม Adobe Photoshop มีการพัฒนามาเป็นเวอร์ชั่นล่าสุดคือ Adobe Photoshop CC โดยได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้งานในลักษณะต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

คุณสมบัติของ Adobe Photoshop

1. แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไป ลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา

2. ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด ปรับผิวกายนางแบบให้ขาวนวลหรือขจัดไฝฝ้าต่างๆ ขจัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่แสกนในสิ่งพิมพ์

3. ดัดแปลงภาพเช่น ทำภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณหรือแปลงภาพเก่าๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น-ผอมลงหรือเด็ก-แก่กว่าที่เป็นจริง

4. ตัดต่อภาพ เช่นย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ

5. ใสเอ็ฟเฟ็คพิเศษให้ภาพเช่นทำให้เหมือนการมองผ่านกระจกชนิดและลายต่างๆ หรือเหมือนเงาสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงเงาหรือเงาให้วัตถุ

6. สร้างภาพกราฟิก ซึ่งผสมผสานภาพถ่าย ข้อความและภาพวัตถุหรือเอ็ฟเฟ็คพิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop CC เพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณาทำปกหนังสือหรือนิตยสาร หรือใช้ตกแต่งเว็บ

7. สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บ เช่นการตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ ออกเป็นส่วนๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์

ความสามารถของ Adobe Photoshop

ความสามารถทางด้าน Motion และ 3D

1.สามารถทำงานแบบ 3D Visualization และการทำพื้นผิวของงาน 3D

2. การตกแต่งสีกับภาพเคลื่อนไหว เช่น ไฟล์ Movie

3.สามารถใช้ Vanishing Point กับงาน 3D ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การทำ Motion Graphic และการทำงานกับ Video Layers

ความสามารถทางด้าน Image Analysis

1. สามารถใช้การจัดการข้อมูลกับมาตรวัดต่างๆ เช่น การคำนวณ พื้นที่วัดระยะทาง

2.มีการบันทึกและ มีเครื่องหมายสามารถแสดงผลจำนวนนับได

3.รองรับการทำงาน DICOM และการวัดระยะทาง

4.รองรับการทำงาน MATLAB

5.สามารถนำภาพมาทำการ Stack Processing โดยนำภาพที่ถ่ายซ้ำๆ มาซ้อนกันเพื่อเลือกบางส่วนของแต่ละภาพมาเป็นภาพเดียวได้

2.5.5 โปรแกรม Adobe Flash ชื่อเดิมคือ Shockwave Flash และ Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนสื่อมัลติมีเดียที่เอาไว้ใช้สร้างเนื้อหาเกี่ยว กับ Flash ซึ่งตัว Flash Player พัฒนา และเผยแพร่โดย อะโดบีซิสเต็มส์ เริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท ฟิวเจอร์แวร์ ตอนหลังเปลี่ยนเป็นแมโครมีเดีย ซึ่งภายหลังถูกควบรวมกิจการเข้ากับ อะโดบี ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้ เว็บเบราว์เซอร์สามารถแสดงตัวมันได้ ซึ่งมันมีความสามารถในการรองรับ ภาพแบบเวกเตอร์ และ ภาพแบบแรสเตอร์ และมีภาษาสคริปต์ที่เอาไว้ใช้เขียนโดยเฉพาะเรียกว่า ActionScript และยังสามารถเล่นเสียงและวีดิโอแบบสเตริโอได้ Flash เริ่มมีชื่อเสียงประมาณปี ค.ศ. 1996 (พ.ศ. 2539) หลังจากนั้น เทคโนโลยี Flash ได้ กลายมาเป็นที่นิยมในการเสนอแอนิเมชัน และอินเตอร์แอกทีฟในเว็บเพจ และในโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมระบบ และ เครื่องมือต่างๆ ที่มีความสามารถในการแสดง Flash ได้ และ Flash ยังเป็นที่นิยมในการใช้สร้าง เกมคอมพิวเตอร์ แอนิเมชันโฆษณา ออกแบบส่วนต่างๆ ของเว็บเพจใส่วิดีโอบนเว็บ และอื่นๆ อีกมากมาย Adobe Flash ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรุ่นล่าสุดคือ รุ่น CC ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เข้าชุดกับโปรแกรมกราฟฟิกอื่นๆ ของ Adobe

2.5.6 โปรแกรม Adobe Premiere Pro เป็นซอฟแวร์โปรแกรมตัดต่อวิดีโอและบันทึกตัดต่อเสียงที่แพร่หลายที่สุด สามารถผลิตผลงานได้ในระดับมืออาชีพ จนถึงการนำไปออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ Adobe Premiere Pro เป็นโปรแกรม ที่ใช้ตัดต่อภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นภาพมาจากวิดีโอ หรือ ซีดี แม้กระทั่งการทำงานเกี่ยวกับเสียง หรือหากมีข้อมูลรูปภาพจากกล้องดิจิตอลอยู่แล้วก็สามารถนำภาพที่ได้ถ่ายไว้มาตัดต่อเพื่อสร้างเป็นภาพยนตร์สำหรับส่วนตัวได้

คำศัพท์ที่ใช้ในโปรแกรม Adobe Premiere Pro

1. Project หมายถึง ไฟล์งานที่เรากาลังสร้างหรือตัดต่ออยู่ เรียกไฟล์งานนั้นๆว่า “โปรเจ็กต์” ซึ่งจะครอบคลุมงานทั้งชิ้นของเรา

2. Clip หมายถึง ไฟล์วีดีโอ ไฟล์ภาพและไฟล์เสียงต่างๆ ที่เราทำการ Import หรือนำเข้ามาใช้ในโปรเจ็กต์ โดยแต่ละไฟล์เราจะเรียกว่า “Clip (คลิป)”

3. Track หมายถึง เลเยอร์ที่ใช้ใน Timeline ซึ่งแต่ละเลเยอร์เราจะเรียกว่า “Track (แทร็ก)” เช่น เลเยอร์ของ video 1 เราจะเรียกว่า Track ของ Video 1 โดย Track เหล่านี้ใช้สาหรับตัดต่อภาพยนตร์และตัดต่อเสียงรวมทั้งเพิ่มเทคนิคพิเศษต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการหาคุณภาพเชิงงานวิจัยกระบวนการในการสร้างจะต้องจัดทำให้อยู่ระดับที่ถูกต้องและมีมาตรฐานก่อน จึงต้องมีการตรวจสอบและรับรองผลงานทุกขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบ และการออกแบบการใช้มัลติมีเดียเป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพ สามารถแบ่งเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

2.6.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และทันสมัย (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528 : 10-14) มีรายละเอียดดังนี้

2.6.1.1 การตรวจสอบลำดับเนื้อหา (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2542 : 1-2)

2.6.1.1.1 การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูว่าความเหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์พฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่

2.6.1.1.2 ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่วิเคราะห์ได้หรือไม่

2.6.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภายหลังการตรวจสอบลำดับของเนื้อหาอย่างถูกต้องแล้ว จะทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาของหน่วยการเรียนในบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.6.2 การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบ เป็นการตรวจคุณภาพในการออกแบบ และการวางแผนการสอนซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย

การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบการสอนจะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528 : 10-14)

2.6.2.1.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนกำหนดไว้ชัดเจน

2.6.2.1.2 บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.6.2.1.3 การนำเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องชัดเจน

2.6.2.1.4 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย

2.6.2.1.5 การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง

2.6.2.1.6 บทเรียนเล้าความสนใจดี

2.6.2.1.7 บทเรียมเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.6.2.1.8 การตอบสนองกลับจากเครื่องมือมีประสิทธิภาพดี

2.6.2.1.9 ผู้เรียนสามารถความเร็วของบทเรียนได้

2.6.2.1.10 บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดีทัศน์ และเสียง รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2542 : 1-2)

2.6.3.1 การพิจารณาดารนำเสนอมัลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่างๆ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดีทัศน์

2.6.3.2 การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัส การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

2.6.3.3 การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงได้ง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกแบบโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าวจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียในการตรวจสอบและรับรองงาน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2540 : 141)

2.6.4 เกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพ ในการตรวจสอบคุณภาพ จะมีผู้เชี่ยวชาญในการผลิตบทเรียนในด้านต่างๆดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อตรวจสอบและรับรองบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจริง ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณามีดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2542 : 1-2)

2.6.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะต้องเป็นผู้ที่ มีความรู้ความสามารถ และเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะพัฒนาเป็นอย่างดี ซึ่งควรจะเป็นผู้ที่เคยสอนในรายวิชาดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า 3-4 ครั้ง หรือเป็นผู้เรียบเรียงหลักสูตรวิชานั้น

2.6.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและวัดผล จะต้องมีความรู้ความชำนาญในการสอน และมีประสบการณ์ในการออกแบบการสอนรวมทั้งการออกข้อสอบ การวัดและประเมินผล ซึ่งควรจะมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 4-5 ปี หรือผู้ที่จบการศึกษาทางด้านการออกแบบการสอน

2.6.4.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดีย จะต้องมีความรู้ในการสร้างมัลติมีเดียและมีผลงานในการสร้างมัลติมีเดียที่มีคุณภาพมาไม่น้อยกว่า 4-5 ครั้ง หรือผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านมัลติมีเดีย และเทคโนโลยีการศึกษา

2.6.4.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์ จะต้องมีความสามารถในการสร้างและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้หลายภาษา และมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จะนำมาใช้สร้างบทเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1-2 เรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนี้ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากแบบฝึกทักษะแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้เฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 โดยปกติแล้วเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

2.7.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136) โดย E_1 ได้มาจากการคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน

N = จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) คือ การนำเอาคะแนนของแบบทดสอบหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของผู้เรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนผู้เรียนและนำค่าที่ได้หาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยคะแนนเต็มแบบทดสอบทุกชิ้นหารด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ก็คือดารนำเอาคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนผู้เรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

วารี ว่องพินัยรัตน์. (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นการวัดดูว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมต่างๆตามกำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดเป็นการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของสมรรถภาพทางสมองซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา

จินตนา ช่วยด้วง (2547 : 29) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

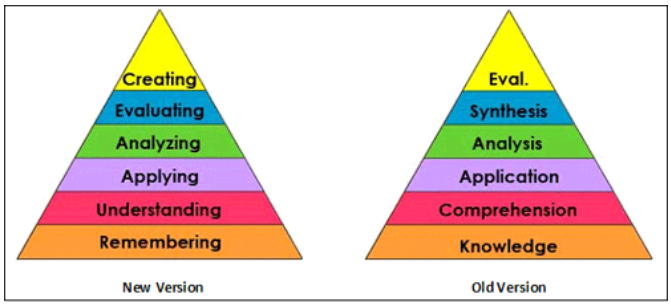
สุกาญจนา อ้นบางใบ (2554 : 43) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการสะสมความรู้ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน หรือจากประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกในด้านต่างๆของผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่ง มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องทางจิตวิทยา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในปี1956, Benjamin Bloom นำกลุ่มนักจิตวิทยาการศึกษากลุ่มหนึ่งพัฒนาการจัดกลุ่มพฤติกรรมทางสมองที่สำคัญต่อการเรียนรู ระหว่างปี1990 มีนักจิตวิทยากลุ่มใหม่นำโดย Anderson and Krathwohl (2001) ซึ่งเป็นลูกศิษย์เก่าของ Bloom ไดปรับปรุงกลุ่มพฤติกรรมขึ้นมาใหม่ และสะท้อนผลงานในศตวรรษที่ 21 เป็นรูปภาพที่เป็นตัวแทนของคำกริยาใหม่ที่มีความเกี่ยวเนื่องกับ Bloom’s Taxonomy ที่เราคุ้นเคยมานาน บันทึกนี้เปลี่ยนจากนามเป็นกริยาเพื่ออธิบายระดับที่แตกต่างกันของกลุ่มพฤติกรรรม ดังภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 แนวคิด ทฤษฎี ความรูของบลูม ตามแนวคิดเดิม และที่ปรับปรุงใหม่

ที่มา : http://curriculum-development-035.blogspot.com

กระบวนการทางด้านสติปัญญา มีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบายไดดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได แสดงรายการได บอกได ระบุชื่อ ไดการบอกชื่อ การบอกตำแหนง การให้สัญลักษณ์ ยกตัวอย่าง บอกความสัมพันธ์ การจัดกลุ่ม คัดเลือกได อธิบายใต้รูปภาพ เรียงลำดับ จับคู บันทึกข้อมูล

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิงการเรียบเรียงใหม่ การจำแนกหมวดหมู สังเกต ทำเค้าโครงเรื่อง ให้คำจำกัดความ แปลความหมาย ประมาณค่า

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ลงมือ ทำ แปลความหมาย ใช้ภาพประกอบ การคำนวณ เรียงลำดับ การแกปัญหา ประยุกต์ใช้ คาดคะเน

4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การจัดการ ทดลอง แยกกลุ่ม คำนวณ วิพากษ์วิจารณ์ ลำดับเรื่อง ทำแผนผัง หาความสัมพันธ์

5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตัดสิน ให้คะแนน ประมาณค่า เปรียบเทียบผล ตีค่า สรุป แนะนำ สืบค้น ตัดสินใจ คัดเลือก วัด

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ประดิษฐ์ พยากรณ์ ออกแบบ ทำนาย สร้างสูตร วางแผน จินตนาการ ติดตั้ง

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ธนกร ขันทเขตต์ (2558 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา ได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สูตร E1/E2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นิสิต ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาการจัดการภูมิสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่า t-test แบบ dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวม เท่ากับ 4.52 (S.D.=0.48) อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 81.22/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2. นิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.62 (S.D.=0.49)

เมธี คชาไพร (2558 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้ และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ศษ 381 (สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 50 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1.รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ด้านหลักสูตรและเนื้อหา ด้านมาตรฐานความรู้ ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน และด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้2) กิจกรรมการเรียนการสอน (Process)ได้แก่ เรียนในห้องเรียนปกติเรียนออนไลน์ เรียนในแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ และเรียนแบบโครงงาน 3) ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะ และความคิดเห็น และ 4)บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนามีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.78/81.00 2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ผู้เรียนมีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับดี 4. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย = 4.19, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.74

สุนทรี นิลบัวคลี่ (2557 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการทำเค้ก ของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้สอนแบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปริญญาตรีปีที่ 2 วิทยาลัยดุสิตธานี จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาจากการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) เวลาที่ใช้ในการทดลอง 3 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การทำเค้ก 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การทำเค้ก 3) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) เรื่อง การทำเค้ก การประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมี 3 ด้าน คือ (1) การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา (2) การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (3) การประเมินคุณภาพวีดีทัศน์ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ด้าน คือ (1) ทางด้านความรู้ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.20-0.75 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20-0.90 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 (2) ทางด้านทักษะการปฏิบัติ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test แบบ independent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การทำเค้ก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 82.00:89.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การทำเค้ก สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การทำเค้ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ปณิตา วรรณพริณุ และปรัชญนันท์ นิลสุข (2554 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาสถิติที่ใช้ในการวิจัย พบว่า มีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญา อยู่ในระดับมากที่สุด

เอกชัย เนาวนิช (2555 : บทคัดย่อ) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ซึ่งการเรียนแบบผสมผสานประกอบด้วยการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกันและการเรียนโดยใช้เอ็มเลิร์นนิ่งเป็นเครื่องมือ การเรียนรู้โดยใช้เอ็มเลิร์นนิ่งเป็นเครื่องมือนั้นมุ่งเน้นการออกแบบการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้กระบวนการของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น แนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่ง มีขั้นตอนการศึกษา 3 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 2) การจัดกระบวนการเรียนการสอน 3) การประเมนผลการเรียนการสอนโดยเครื่องมือที่ ใช้ในการศึกษาคือ แบบสอบถามประเมนความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ สำหรบนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และสถิติ ที่ใช้ในการศึกษาคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ทำการประเมินรูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอนแล้วมีความคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก (X= 3.83, S.D.= 0.21)

กมลวรรณ เฉิดฉันท์พิพัฒน์ และอนิรุทธ์ สติมั่น (2554 : บทคัดย่อ) การศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานที่มีแบบทางการเรียนต่างกัน วิชาสื่อการศึกษาเบื้องต้น พบว่า 1) ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักศึกษาจากการเรียนแบบผสมผสานที่มีแบบทางการเรียนต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย กลุ่มปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนสูงกว่ากลุ่มปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ กลุ่มปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน สูงกว่ากลุ่มปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จากการเรียนแบบผสมผสานที่มีแบบทางการเรียนต่างกัน ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ความคิดเห็นของนักศึกษา หลังจากเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน อยู่ในระดับมาก, มากที่สุด

นวลพรรณ ไชยมา (2556 : บทคัดย่อ) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กลยุทธ์การส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ เว็บไซต์บทเรียนออนไลน์ แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงแบบประเมินผลการเรียนรู้ (ชิ้นงาน) วิเคราะห์ข้อมูลใช้ t-test dependent ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่านักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ภัทรา วยาจุต (2550 : บทคัดย่อ) ไดศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกัน การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีบุคลิกภาพต่างกัน คือ บุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว ผลการวิจัยพบว่า นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีบุคลิกภาพต่างกัน เมื่อเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไมแตกต่างกับนิสิตที่เรียนแบบใช้เว็บช่วย นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงการมหาวิทยาลัย ที่เรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนิสิตที่เรียนแบบใช้เว็บช่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไมแตกต่างกัน

คุณารักษ์ โอสถาภิรัตน์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องระบบแนะนำโดยใช้แท็กคลาวด์เสมือนโดยผู้ใช้งานในสังคมออนไลน์ใช้โซเชียลแท็กกิ้งสำหรับกำกับแหล่งข้อมูลด้วยคำอิสระในรูปแบบของเมทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาตา ซึ่งอธิบายลักษณะหรือความสนใจของผู้ใช้งาน อย่างไรก็ตาม ระบบแนะนำส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้ใช้พฤติกรรมการแท็กของผู้ใช้งานเพื่อทำการแนะนำเนื้อหาโดยมุ่งเน้นที่แท็กที่ผู้ใช้งานระบุซึ่งเป็นความสนใจทางตรงของผู้ใช้งานเท่านั้น งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการดักจับความสนใจทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยใช้แท็กคลาวด์เสมือนหรือวีทีซีสำหรับระบบแนะนำอิงการติดแท็ก การสร้างแท็กคลาวด์เสมือนและแบบจำลองการแนะนำแหล่งข้อมูลโดยการวิเคราะห์จากแท็กคลาวด์เสมือนได้ถูกอธิบายไว้ในงานนี้ ประสิทธิผลของวิธีการที่นำเสนอถูกประเมินด้วยค่าตัววัดเอฟ

คำพูน แสนโคตร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องเทคนิคการจัดการทรัพยากรร่วมกันสำหรับการทำงานข้ามคลาวด์ เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนการใช้บริการทรัพยากรของผู้ให้บริการคลาวด์เพื่อแชร์ทรัพยากรร่วมกันอย่างไรก็ตามการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการยังมีประเด็นทางด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอเทคนิคการแลกเปลี่ยนและจัดสรรการใช้งานทรัพยากรของผู้ให้บริการคลาวด์ที่เหมาะสมเน้นทางด้านคุณสมบัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่จำเป็นในการร้องขอใช้ทรัพยากรตามสิทธิ์ที่ต้องการใช้และทรัพยากรที่ต้องเข้าถึงเท่านั้นผลที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์ทำให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุดในการร้องขอใช้ทรัพยากรร่วมกันและการรักษาความความมั่นคงปลอดภัยด้วยการพิสูจน์ตัวจริงของผู้ใช้บริการโดยมีการลงนามรับรองการร้องขอของบุคคลที่เชื่อถือตรงกันก่อนเข้าใช้ทรัพยากรร่วมกันและลดขั้นตอนการร้องขอใช้ทรัพยากรในการทำงานให้น้อยลง

นฤมล อันตะริกานนท์ (2549 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนทางอินเทอร์เน็ต ที่มีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบัน กศน. ภาคกลาง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการสร้างเว็บเพจด้วย Dreamweaver จำนวน 35 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 9 บทเรียน แบบทดสอบประจำบทเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างเว็บเพจด้วย Dreamweaver ก่อนและหลังเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจ ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาบทเรียน ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 โมดูล คือ ความรู้เบื้องต้นในการสร้างเว็บไซต์ หลักการสร้างเว็บไซต์ การปรับแต่งข้อความบนเว็บเพจ ตกแต่งเว็บเพจ ด้วยกราฟิก การสร้างตารางบนเว็บเพจ การเชื่อมโยง การออกแบบเลย์เอาท์ เฟรม เลเยอร์ แฟลช การจดทะเบียนเว็บไซต์ การหาเว็บโฮสติ้ง และการอัพโหลดไฟล์ แต่ละโมดูลใช้หลักการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน บทเรียนออกแบบไว้ให้มีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง มีความง่าย สะดวกในการใช้ และเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ทุกที่ทุกเวลา มีการพัฒนากิจกรรมให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนทางเว็บ มีการส่งอีเมลถามคำถามถึงผู้สอน และระหว่างผู้เรียนสามารถส่งคำถามไว้บนเว็บบอร์ด (Webboard) เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับการสร้างเว็บเพจ ในบางหัวข้อเรื่องที่มีปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นระหว่างกันซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง 2)ประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตฯ มีค่าเท่ากับ 77.49/76.87 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 4) ผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 5) ผู้เรียนทางอินเทอร์เน็ตมีความพึงพอใจมากต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สมิทธ์ ธรรมบำรุง (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาเฟรมเวิร์คระบบคลาวด์ส่วนบุคคลสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายได้ โดยงานวิจัยนี้ทำการนำเสนอเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคล โดยคุณลักษณะเด่นของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลอยู่ที่การนำเสนอแฟ้มข้อมูล (file) ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันแต่ต่างโฟลเดอร์ (folder) หรือแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในต่างเครื่อง ในลักษณะที่ผู้ใช้งานนั้นจะเห็นเสมือนกับว่าแฟ้มข้อมูลเหล่านี้นั้นอยู่รวมกันในเมาท์พอยต์ (mount point) ของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลโดยเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลได้มีการใช้เทคนิคของระบบแฟ้มข้อมูลรวม (unification file system) เพื่อที่จะทำการรวมแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในต่างโฟลเดอร์เข้าด้วยกัน นอกจากนี้เฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลถูกออกแบบมาให้สนับสนุนการทำงานแบบนอกสาย (disconnected operation) โดยระบบจะทำการแคช (cache) ไฟล์มาเก็บไว้เพื่อใช้งานในช่วงที่เครือข่าย (network) ใช้งานไม่ได้โดยอัตโนมัติสถาปัตยกรรมของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลมีลักษณะเป็นแบบมอดูลาร์ (modular) สามารถที่จะปรับเปลี่ยนการทำงานและเพิ่มความสามารถให้กับระบบได้ผ่านทาง IO Module นอกจากนี้เฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลยังได้ทำการเพิ่มกลไกที่มีชื่อว่า Branch Tag ซึ่งเป็นกลไกที่ทำให้ผู้ใช้งานนั้นสามารถที่จะระบุแฟ้มข้อมูลและโฟลเดอร์ที่ต้องการที่จะใช้งานได้โดยตรงผู้ใช้งานยังสามารถที่ จะใช้ Branch Tag เพื่อแสดงแฟ้มข้อมูลที่ถูกระบบซ่อนระหว่างขั้นตอนการรวมโฟลเดอร์ได้อีกด้วยระบบต้นแบบ(prototype) ของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลที่มีชื่อว่า Simple Protocol Agnostic File System 2 (SPAFS2) ได้ถูกพัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ผลจากการทดสอบการทำงานของระบบต้นแบบชี้ให้เห็นว่าระบบต้นแบบของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลนั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานเทียบเท่าและในบางกรณีก็สูงกว่าระบบแฟ้ม (file system) อื่นๆ ที่มีคุณสมบัติและความซับซ้อนน้อยกว่าระบบต้นแบบของเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคล

วีเอ็มแวร์ (2554 : Online) VMware ได้วิจัยเรื่ององค์กรไทยปรับใช้ไฮบริดคลาวด์ผู้ให้บริการเวอร์ช่วลไลเซชั่นและคลาวด์โซลูชั่นเผยข้อมูลผลการวิจัยดัชนีชี้วัดพัฒนาการของการใช้งานคลาวด์ในทวีปเอเชียแปซิฟิกประจำปี 2554 (Cloud Computing in Asia Pacific: The Annual Cloud Maturity Index) พบว่าองค์กรธุรกิจในประเทศไทย สนใจปรับใช้คลาวด์ในองค์กรเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากช่วยประหยัดต้นทุนการบริหารจัดการ ทั้งยังแสดงความสนใจในการประยุกต์ใช้คลาวด์แบบผสมผสาน (Hybrid Cloud) เนื่องจากยังมีความกังวลด้านความปลอดภัยของข้อมูล ฟอร์เรสเตอร์ คอนซัลติ้ง ผู้ทำวิจัยในนามของวีเอ็มแวร์ ชี้แจงว่ากว่า 90 เปอร์เซ็นต์ขององค์กรในเมืองไทยเชื่อว่าคลาวด์คอมพิวติ้งนั้นจำเป็นที่จะต้องเข้ามาเกี่ยวข้องกับบริษัทของตนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยมีองค์กร 32 เปอร์เซ็นต์ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่ากำลังดำเนินโครงการคลาวด์อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้บริษัทส่วนใหญ่ในเมืองไทยกว่า 39 เปอร์เซ็นต์ ระบุถึงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นสำหรับการนำเอาระบบคลาวด์แบบ Private Cloud และ Public Cloud มาใช้งานร่วมกันในลักษณะของ 'Hybrid Cloud' ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในเรื่องของการเก็บรักษาความปลอดภัยข้อมูลรวมถึงเพิ่มความสามารถในการควบคุมแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานภายในองค์กรได้มากกว่าเลือกใช้ระบบใดระบบหนึ่ง

อภิญญา บุรีศรี (2557 : บทคัดย่อ) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การประ เมินประสิทธิภาพบทเรียน 80/80 และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนราธิวาส กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนราธิวาส ภาคเรียนที่ 2 ปการศึกษา 2555 จำนวน 42 คน ซึ่งไดมาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการพัฒนาบทเรียนพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพ 82.27/82.33

เกษรา บุญสงค์ (2556 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิครูปแบบทีมแข่งขัน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อรเรียนและหลังเรียน และประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 81.88/80.21 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคุณทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก

2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

Akkoyumlu & Soylu (2008 : Abstract) ไดศึกษาทัศนคติของผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกันที่มีต่อรูปแบบการเรียนรูแบบผสมผสาน โดยทำการศึกษากับผู้เรียน จำนวน 34 คน จากมหาวิทยาลัย Hacettepe ประเทศตุรกี โดยมีเครื่องมือในการวิจัยคือแบบสอบถามทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรูแบบผสมผสานและแบบวัดรูปแบบการเรียนรู (Learning Style Inventory : LSI) ของ Kolb รวมกับข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสถิติของผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในการเรียนบนเว็บ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรูของผู้เรียนมีผลต่อทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรูแบบผสมผสานและมีผลต่อระดับผลการเรียนรูของผู้เรียนที่แตกกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Behrend, Wiebe, London & Johnson (2011 : Abstract) ศึกษาเรื่อง Cloud computing adoption and usage in community colleges โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือการรู้ถึงความมีประโยชน์ ส่วนการรู้ถึงความง่ายในการใช้เกิดจากประสบการณ์การใช้ของนักเรียน และการสนับสนุนของผู้สอนที่ทำให้เกิดทัศนคติในเชิงบวกและสามารถอธิบายถึงประโยชน์และแสดงให้เห็นถึงวิธีการใช้

Delialioglo & Yildirim (2007 : Abstract) ไดสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนในมิติของประสิทธิภาพของการสื่อสารในสภาพแวดล้อมการเรียนรูแบบผสมผสาน โดยทำการสำรวจกับผู้เรียนจำนวน 25 คน ที่ไดจากการสุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ในประเทศตุรกีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา Computer Networks and Communication เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และจากการบันทึกข้อมูลการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของการเรียนรูแบบผสมผสานที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรูและสร้างองค์ความรูไดนั้น การเรียนรูแบบผสมผสานจะต้องประกอบด้วยการสนับสนุนให้เกิดการคิด มีกิจกรรมที่เกิดการเรียนรูที่แท้จริง มีการเรียนแบบร่วมมือ มีรูปแบบและแหล่งที่มาของแรงจูงใจ มีการเรียนรูแบบรายบุคคลและการเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นบทบาทที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนรูแบบผสมผสาน

Mohssen (2011 : Abstract) ศึกษาเรื่อง คลาวด์คอมพิวติ้งเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้ การศึกษาและการเรียนรู้เป็นแบบการให้บริการ Cloud Computing for Education and Learning: Education and Learning as a Service (ELaaS) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกล่าว ถึงการใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งในด้านการศึกษาและเรียนรู้โดยเน้นประโยชน์ที่เป็นไปได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับองค์กรด้านการศึกษาที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและมีความท้าทายในการพัฒนาอย่างยั่งยืน และเพื่อใช้เกิดการใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งที่เหมาะสมกับงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะ ผลการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งเป็นรูปแบบของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำคัญสำหรับองค์กรด้านการศึกษาที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและท้าทายต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Rovai & Jordan (2004 : Abstract) ศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบในชั้นเรียนปกติการเรียนแบบผสมผสาน และการเรียนออนไลน์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 68 คน และอาสาสมัครจำนวน 86 คน แบ่งผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนแบบปกติ26 คน เป็นอาสาสมัคร 24 คน ผู้ที่เรียนแบบผสมผสาน 28 คน อาสาสมัคร 23 คน เรียนด้วยวิธีการผสมผสานทั้งแบบในชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ผู้ที่เรียนออนไลน์อย่างเดียว 25 คน อาสาสมัคร 21 คนเรียนผ่านระบบ Blackboard และการเรียนแบบออนไลน์โดยใช้แบบวัด CCS เป็นเครื่องมือวัดลักษณะความเป็นชุมชนในชั้นเรียนโดยการวัดการติดต่อสัมพันธ์และการเรียนรูของผู้เรียน จากการวิจัยพบว่าการเรียนแบบผสมผสานสามารถสร้างความรูสึกว่าการเรียนรู้เป็นชุมชนการเรียนรูไดมากกว่ารูปแบบอื่น ๆ โดยทำให้บรรยากาศการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรูมากขึ้น โดยจะเน้นที่การเรียนแบบกระตือรือร้นโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสร้างสังคมแห่งความรูความเข้าใจเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shaik (2012 : Abstract) ศึกษาเรื่อง คลาวด์คอมพิวติ้งในกรอบการทำงานของสถาบันอุดมศึกษาในเอธิโอเปีย A Cloud Computing Framework for Ethiopian Higher Education Institutions โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความคล่องตัว ประหยัดงบประมาณและแก้ไขข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้มีเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งเป็นตัวเลือกผลการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งเป็นทางเลือกที่ดีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้เพราะช่วยในการทำงานและลดค่าใช้จ่ายอย่างมีนัยสำคัญ

Wu (2013 : Abstract) ศึกษาเรื่อง Learning Attitude and Its Effect on Applying Cloud Computing Service to IT Education โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกล่าวถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งสำหรับสถาบันการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งช่วยทำให้ลดข้อจำกัดและทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ในปัจจุบัน

จากการได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง สามารถนำไปพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมการศึกษาในปัจจุบัน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยดำเนินการวิจัยแบ่งตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10 กลุ่ม จำนวน 350 คน ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม จำแนกเป็น

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

1. แผนการเรียนรู้ปกติ วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร โดยผู้วิจัยกำหนดไว้ 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนที่ 1 ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป (Bench Work) และหน่วยการเรียนที่ 2. การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี

2. การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

2.1 แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

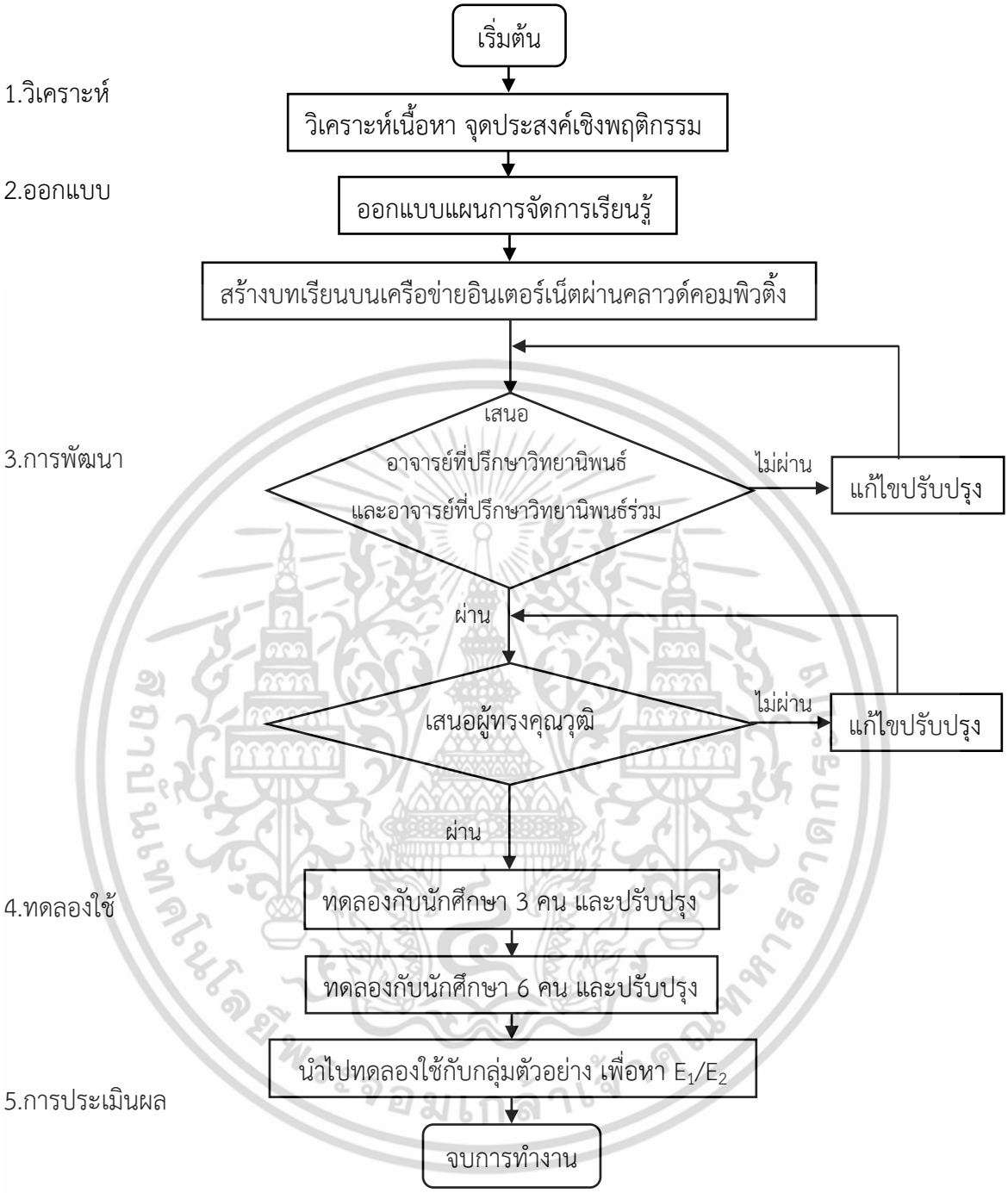
2.2 แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

ในการพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยใช้รูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5ขั้นตอนดังนี้ แสดงดังภาพที่3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

3.2.2.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน เพื่อค้นคว้าหัวเรื่องที่ควรจะมีในการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากหลักสูตรสถานศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเตรียมไปใช้ในการออกแบบ และนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียน

3.2.2.1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience Analysis) ผู้เรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.2.2.1.3 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน ซึ่งการสร้างเครื่องมือในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมของบทเรียน แบบทดสอบ และการเก็บข้อมูลผู้เรียน มีดังต่อไปนี้

1. โปรแกรม Moodle ใช้สำหรับการทำโครงสร้างของเว็บไซต์

2. โปรแกรม Word press ใช้สำหรับการจัดการหน้าเว็บไซต์ให้ดูสวยงาม และเว็บไซต์ที่ที่ใช้ Word press จัดการหน้าเว็บไซต์ จะสามารถเปิดได้ทั้งคอมพิวเตอร์ Mobile Tablet ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ

3. โปรแกรม Google Form ใช้สำหรับสร้างแบบทดสอบ ก่อนเรียน ท้ายหน่วยการเรียน และหลังเรียน

4. โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 (ลิขสิทธิ์แท้ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ใช้สำหรับการตกแต่งภาพ และตัวอักษรประกอบการสร้างบทเรียน

5. โปรแกรม Adobe Flash CS6 (ลิขสิทธิ์แท้ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ใช้สำหรับสร้างอินเทอร์แอกทีฟ (Interactive) กิจกรรม แบบทดสอบในบทเรียน

6. โปรแกรม Adobe Premiere Pro CS6 (ลิขสิทธิ์แท้ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ใช้สำหรับตัดต่อวีดีทัศน์สร้างสื่อการสอน

3.2.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ของบทเรียนในภาพรวม ดังนี้

1. ขั้นตอนศึกษาการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

3. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดข้อสอบในแต่ละหน่วยการเรียน

4. กำหนดรูปแบบของคำถาม โดยผู้วิจัยใช้ข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และสร้างเป็นแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) และค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

พัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย

1. การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน สามารถนำเสนอได้ 2 แบบดังนี้

    1.1 เรียนในชั้นเรียนแบบปกติ

    1.2 เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

2. ส่วนสนับสนุนการเรียน สำหรับวิธีการสื่อสารสามารถสื่อสารได้ 2 แบบดังนี้

    2.1 แบบเวลาเดียวกัน โดยการสนทนา (Chat) อาจจะนัดเวลาระหว่างผู้เรียนและผู้สอน Online พร้อมกัน ซึ่งโปรแกรม Chat มีให้เลือกใช้หลายโปรแกรม เช่น Line Skype Camfrog เป็นต้น เพื่อเป็นการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่าง ผู้เรียนด้วยกัน หรือผู้เรียนกับผู้สอน

    2.2 แบบต่างเวลากัน โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้โดยผ่าน จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

3. องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้น ตอน ได้แก่

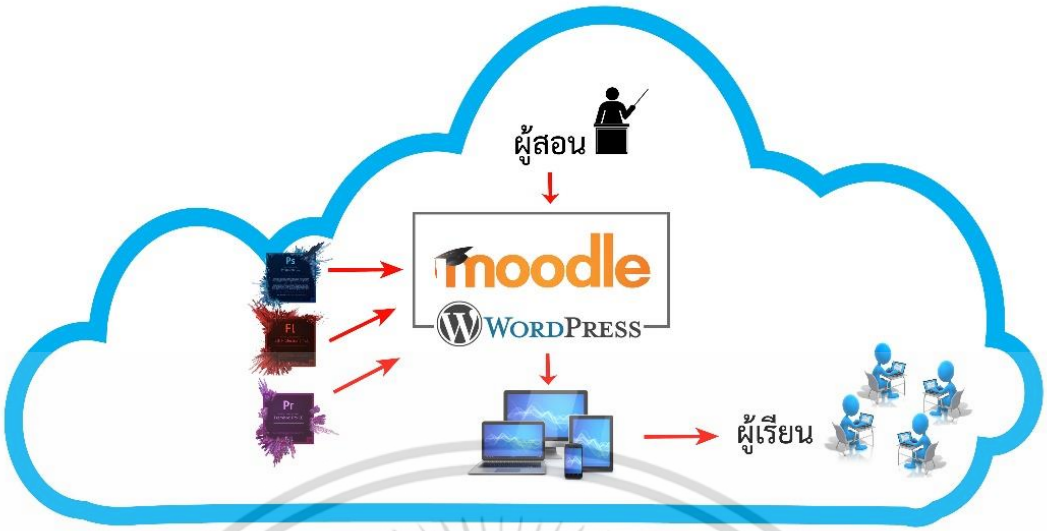
    3.1 การนำเสนอบทเรียน

    3.2 ทดสอบก่อนเรียน ท้ายหน่วยการเรียน และหลังเรียน

    3.3 กิจกรรมระหว่างเรียน

4. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Moodle ในการพัฒนาโครงสร้างบทเรียน โดยที่สามารถทำงานร่วมกับ โปรแกรม Work press ในการทำให้หน้าบทเรียนน่าใช้งานมากขึ้น เนื่องจากทั้ง 2 โปรแกรม เป็นภาษาเป็นประเภทโอเพนซอร์ส (Open Source) การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยเลือกใช้ โปรแกรม Google Form การสร้างภาพนิ่งและการตกแต่งภาพ ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สร้างภาพเคลื่อนไหวกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS6 ตัดต่อวีดีทัศน์ด้วยโปรแกรม Adobe Premiere Pro CS6 ส่วนของ Adobe CS6 เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการออกแบบเว็บไซต์เลือกใช้ Moodle และ Word press ซึ่งสามารถรองรับได้ทุกเว็บบราว์เซอร์ โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 การใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์

6. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อแนะนำ ดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีรายนามดังต่อไปนี้

รศ.ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล	ตำแหน่ง รองคณบดี งานด้านวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์	ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
ดร.เอกพจน์ ตันตราภิวัฒน์	ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อ มีรายนามดังต่อไปนี้

รศ.ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล	ตำแหน่ง รองคณบดี งานด้านวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.
อาจารย์ เฉลิมพล เจริญลาภ	ตำแหน่ง กรรมการบริหาร วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ
นายโกมล วาดเขียน	ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนสารนิเทศ และประชาสัมพันธ์ สจล.

3.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้ (Implementation)

เมื่อได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ และหาข้อบกพร่องของบทเรียน จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

ทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง

ทดลองครั้งที่ 2 โดยใช้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆอีกครั้ง หากยังพบข้อบกพร่องก็นำไปแก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่จะนำไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542 : 136) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

3.2.1.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาเนื้อหาบทเรียนในหน่วยที่ 1 และทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน ในหน่วยที่ 2 ตามลำดับ เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วศึกษาเนื้อหาบทเรียนในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 ตามลำดับ เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ การพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายละเอียดดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินสื่อการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การจัดการเรียนบนเครือข่าย การสร้างแบบประเมินคุณภาพ รูปแบบของแบบประเมินคุณภาพ วิธีการใช้งาน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพในการวัดความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.2 นำแบบประเมินคุณภาพของ วิชุณี สารสุวรรณ (2552 : 141-146) มาปรับปรุงเพื่อใช้เป็นแบบประเมินสื่อของการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

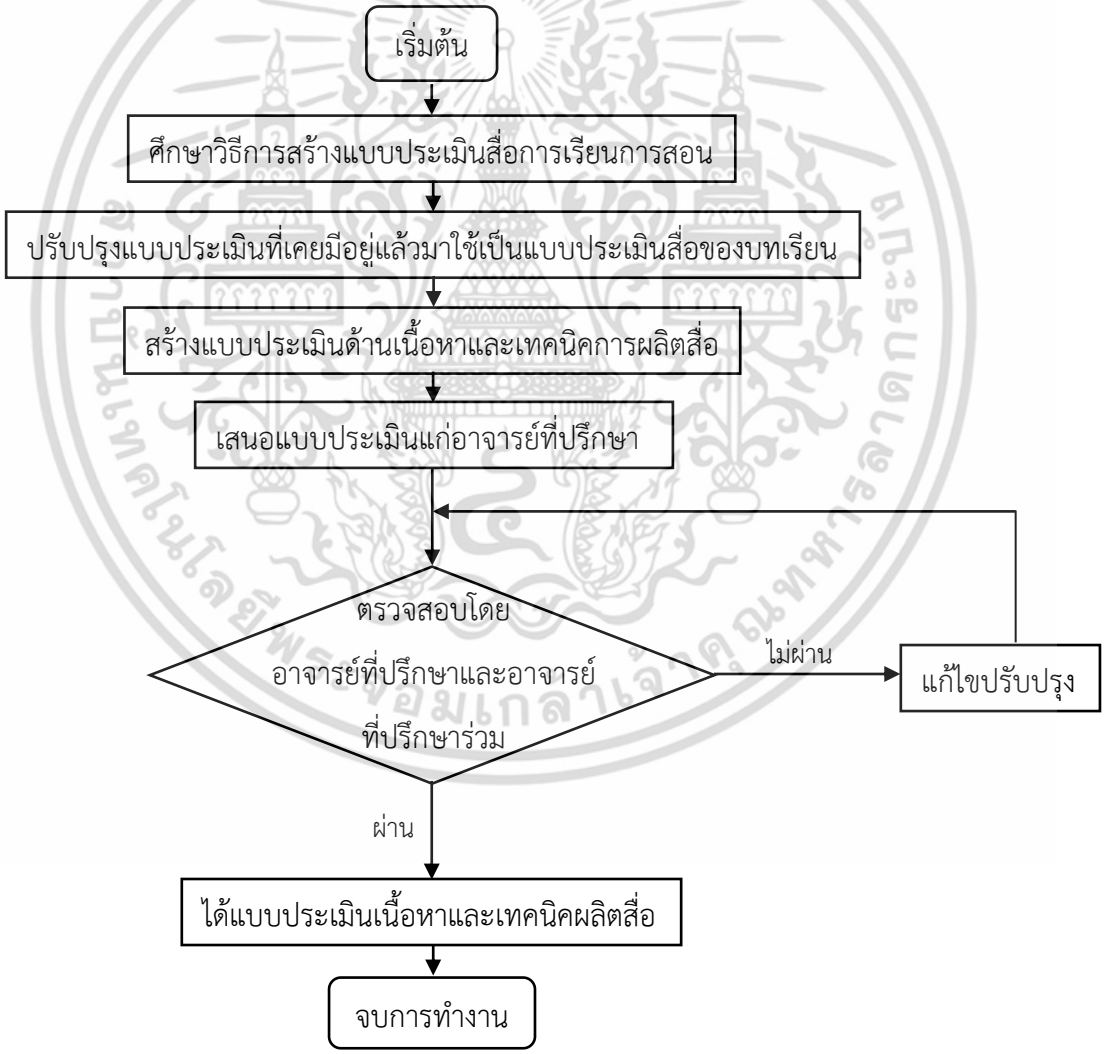
3.2.3.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อทำการประเมินคุณภาพการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.6 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของทั้ง 2 ด้าน โดยใช้แบบประเมินมาตรฐานส่วนประมาณ 5 ระดับ (Rating Scale) ในการให้คะแนนโดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)

ระดับคุณภาพดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
ระดับคุณภาพดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับคุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับคุณภาพพอใช้	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับคุณภาพควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ คุณภาพของบทเรียนในแต่ละด้านต้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.5 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพดังแผนภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังนี้

3.2.4.1 ศึกษาหลักสูตรคู่มือเอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือการวัดและประเมินผลหลักสูตร เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 และวิธีสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

3.2.4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ท้ายหน่วยเรียน และหลังเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

3.2.4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความความเหมาะสมของแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

3.2.4.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1	หมายถึง	มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน 0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
คะแนน -1	หมายถึง	ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 195)

สูตร $$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

n = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง +.05 ขึ้นไปให้นำไปใช้เป็นแบบทดสอบได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 กับ 1.00 จำนวน 58 ข้อ

3.2.4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

3.2.4.6 คัดเลือกข้อแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำไปทดลองกับผู้เรียนที่ผ่านการเรียน จำนวน 20 คน

3.2.4.7 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 207-210)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ (%)	สัดส่วน (p)		
81 – 100	.81 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 – 80	.61 - .80	ง่าย	ใช้ได้
40 – 60	.40 - .60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20 – 39	.20 - .39	ยาก	ใช้ได้
0 - 19	.00 - .19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70

3.2.4.8 ดำเนินการคัดเลือกข้อแบบทดสอบ เป็นการพิจารณาข้อแบบทดสอบจากค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย โดยเรียงตามลำดับค่าสถิติที่คำนวณได้ตามระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้วิเคราะห์ไว้ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

3.2.4.9 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปหาความเชื่อถือได้ (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Rchardson (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 202) ของแบบทดสอบ

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right.$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

$\sum$ = ผลรวม

p = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

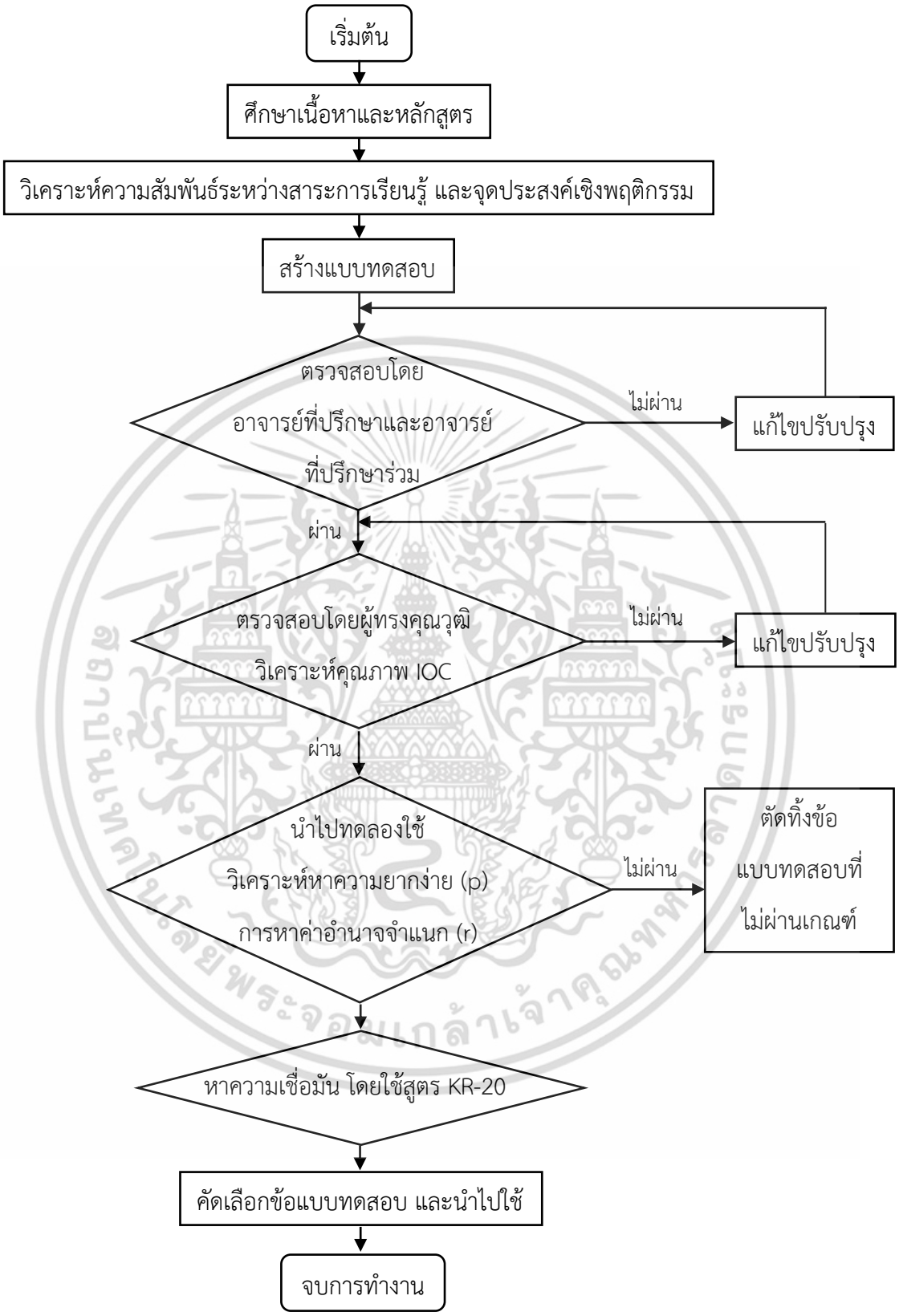
ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ (r_{tt}) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ออกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผลคะแนนสรุปได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์หาความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

รายการ	**ระดับความยากง่าย**	**ค่าอำนาจจำแนก**	**ความเชื่อถือได้**
	ช่วงค่า	**ช่วงค่า**	
แบบทดสอบ	0.40 – 0.80	0.20 – 0.70	0.79

3.2.4.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) (พรรณี สีกิจวัฒนะ. 2555 : 289)

ตารางที่3.4 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

ความหมายของสัญญาลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T_1 แทน การวัดก่อนเรียน (pretest)

X แทน การให้สิ่งของ (บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

T_2 แทน การวัดหลังเรียน (posttest)

3.3.2 ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำเนินการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาว์คอมพิวติ้ง ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ศึกษาเนื้อหาบทเรียนในหน่วยที่ 1 และทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน ในหน่วยที่ 2 ตามลำดับ เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วศึกษาเนื้อหาบทเรียนในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 ตามลำดับ เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ระดับความคิดเห็นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้สถิติดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (พรรณี สีกิจวัฒนะ. 2555 : 245) ใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n = จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี สีกิจวัฒนะ. 2555 : 248) ใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^3}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum$ = ผลรวม

X = คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

n = จำนวนของข้อมูลทั้งหมด (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง)

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 100)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.59	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพต้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E_1/E_2

3.4.1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่มด้วยค่าที (t-test for Dependent Samples) (พรรณี สีกิจวัฒนะ. 2555 : 274)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - \left(\sum D\right)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

D = ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาจากการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีทางสถิติ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพ

4.1.1 ผลการพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

การพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ผู้วิจัยได้เลือกมาวิจัย จำนวน 2 หน่วยการเรียน โดยใช้เนื้อหาจากวิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร ที่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 เรียนในภาคเรียนที่ 1 ซึ่งได้บรรจุบทเรียนดังกล่าวไว้ที่ www.paper-engineer.kmitl.ac.th ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ส่วนผู้เรียน ประกอบด้วย

1.1 เมนูหลัก เพื่อกลับไปยังหน้าแรกของเว็บไซต์

1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นเมนูที่บอกขั้นตอนในการศึกษา อธิบายให้นักศึกษาเข้าใจการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ และข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ

1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบที่ให้นักศึกษาเข้าทำก่อนศึกษาเรียนรู้ในบทเรียน

1.4 บทเรียน ประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียน

1.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ให้นักศึกษาเข้าทำหลังศึกษาเรียนรู้ในบทเรียน

2. ส่วนผู้สอน ประกอบด้วย

2.1 การจัดระบบหน่วยการเรียน ประกอบด้วย การเพิ่มเนื้อหาในหน่วยการเรียน คำถามท้ายหน่วยการเรียน และแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน

2.2 ข้อมูลนักศึกษา ประกอบด้วย หน้าแสดงรายชื่อนักศึกษา รายงานคะแนนการทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการหาคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านละ 3 ท่าน เพื่อให้การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง มีคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

รายการการประเมิน	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.55	0.49	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคผลิตสื่อ	4.67	0.46	ดีมาก
รวมด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ	4.61	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านนั้น แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ในภาพรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61, S = 0.48) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของรายการประเมินพบว่า ในด้านเนื้อหามีคุณภาพดีมาก ($\overline{X}$ = 4.55, S = 0.49) ในด้านเทคนิคผลิตสื่อมีคุณภาพดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.46)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ด้านเนื้อหา จำแนกตามภาพรวม รายด้านและรายข้อ

รายการประเมินด้านเนื้อหา	$\overline{X}$	S	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 การแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเนื้อหา	$\overline{X}$	S	ความหมาย
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.7 การลำดับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.8 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.63**	**0.43**	**ดีมาก**
2. เสียงและภาษาที่ใช้			
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
2.2 ความถูกต้องของเสียงที่ใช้	4.33	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
2.4 ความชัดเจนของเสียงที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.47**	**0.58**	**ดี**
3. เวลาเรียน			
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของคำบรรยายกับเวลา	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนในการเรียนกับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	**4.67**	**0.38**	ดีมาก
4 . แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน			
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	0.58	ดี
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4.4 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4.5 แบบทดสอบมีความชัดเจนของคำถาม	4.33	0.58	ดีมาก
4.6 บทเรียนสามารถนำไปใช้เรียนได้	4.33	0.58	ดี
รวม	**4.44**	**0.58**	**ดี**
รวมทั้งหมด	**4.55**	**0.49**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.55, S = 0.49) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมินพบว่า รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับ 1 คือ เวลาเรียน มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.38) อันดับ 2 คือ เนื้อหาและการนำเสนอ มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.63, S = 0.43) อันดับ 3 คือ เสียงและภาษาที่ใช้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.47, S = 0.58) และอันดับสุดท้าย คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีคุณภาพในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.44, S = 0.58)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ด้านเทคนิคผลิตสื่อ จำแนกตามภาพรวม รายด้านและรายข้อ

รายการประเมินด้านเทคนิคผลิตสื่อ	$\overline{X}$	S	ความหมาย
1. เร้าความสนใจ			
1.1 เร้าความสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 วัตถุประสงค์ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.83**	**0.29**	**ดีมาก**
2. สาระการเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	**4.50**	**0.58**	**ดีมาก**
3. การใช้ภาษา			
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 การใช้ภาษาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.83**	**0.29**	ดีมาก
4. การนำเสนอมัลติมีเดีย			
4.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	0.58	ดีมาก
4.6 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม	4.67	0.58	ดีมาก
4.7 เสียงบรรยายในคลิปวีดีโอมีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
4.8 ความเหมาะสมของเวลาในคลิปวีดีโอ	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.67**	**0.58**	**ดีมาก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเทคนิคผลิตสื่อ	$\overline{X}$	S	ความหมาย
5. รูปแบบการนำเสนอ			
5.1 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆในเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 สนองต่อการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	**4.83**	**0.29**	**ดีมาก**
6. การจัดการบทเรียน			
6.1 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์	4.67	0.58	ดีมาก
6.3 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน	4.33	0.58	ดี
6.4 ความสอดคล้องคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	4.33	0.58	ดี
6.6 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6.7 การใช้ประโยชน์ของไอแพด (ipad) ในการจัดการบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6.8 การใช้ประโยชน์ของโทรศัพท์มือถือในการจัดการบทเรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	**4.58**	**0.43**	**ดีมาก**
รวมทั้งหมด	**4.67**	**0.46**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ด้านเทคนิคผลิตสื่อในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.46) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่คุณภาพอันดับ 1 มีค่าเท่ากัน คือ เร้าความสนใจ การใช้ภาษา และรูปแบบการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.83, S = 0.29) อันดับ 2 คือ การนำเสนอมัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.58) อันดับ 3 คือ การจัดการบทเรียน มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.58, S = 0.43) และอันดับสุดท้าย คือ สาระการเรียนรู้ มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.50, S = 0.58) ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อพบว่า มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนของอินเทอร์แอกทีฟ (Interactive) กิจกรรมในบทเรียน เช่น จับคู่รูปภาพ การวางตำแหน่งของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสนุกกับการเรียนมากขึ้น

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

ผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยใช้สูตร E_1/E_2 มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

คะแนน	นักศึกษา (n=30)			เกณฑ์ที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	
การทดสอบท้ายหน่วยเรียน	20	16.83	84.17	80 (E_1)
การทดสอบหลังเรียน	30	25.10	83.67	80 (E_2)

*เกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 (80/80)

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1 = 84.17 และ E_2 = 83.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	S	t	p
ก่อนเรียน	30	17.33	1.40	22.98*	0.000
หลังเรียน	30	25.10	1.56		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 พบนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียนของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

5.1.2 สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลังเรียนห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง ตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10 กลุ่ม จำนวน 350 คน ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา เตรียมความพร้อมวิศวกร

2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาจากการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม จำแนกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คน

5.14 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 หน่วยการเรียนได้แก่

หน่วยการเรียนที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป (Bench Work)

หน่วยการเรียนที่ 2 เรื่อง การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบประเมินด้านเนื้อหา จำนวน 22 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 24 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ดังนี้

3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวมคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน

3.2 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ และใบงาน จำนวน 2 ฉบับ รวมทั้งหมด 20 ข้อ รวมคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน เพื่อเป็นการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้อง) แบ่งเป็น หน่วยที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเชิงกลงานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป (Bench Work) แบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และใบงาน จำนวน 1 ข้อ คะแนนทั้งหมด 10 คะแนน หน่วยที่ 2 เรื่อง การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี แบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และใบงาน จำนวน 1 ข้อ คะแนนทั้งหมด 10 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ที่ผ่านการปรับปรุง นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดย

กลุ่มที่ 1 ใช้เวลา 2 สัปดาห์ (22-29 ตุลาคม 2558) สัปดาห์แรก ศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่1 และทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน และสัปดาห์ที่ 2 ศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียนในหน่วยที่ 2 เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มที่ 2 ใช้เวลา 2 สัปดาห์ (5-12 พฤศจิกายน 2558) สัปดาห์แรกทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สัปดาห์ที่ 2 ศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ 2 เมื่อเรียนครบทั้ง 2 หน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยใช้สูตร E_1/E_2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61, S = 0.48) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.55, S = 0.49) และด้านเทคนิคผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.67, S = 0.46)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 84.17 และ E_2 เท่ากับ 83.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

ผลการหาคุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61, S = 0.48) ทั้งนี้เนื่องมาจากในการพัฒนาได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่วางแผนเอาไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ควรจะมีในบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้จัดการเรียนการสอนในสภาพปัจจุบัน เพื่อให้บทเรียนมีความทันสมัย ตอบสนองกับความต้องการของนักศึกษามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ADDIE Model ของ Roderic Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การให้ผลป้อนกลับ และสอดคล้องกับแนวคิดของ สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนนักเรียนปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-204) ได้กล่าวว่า ก่อนการสร้างบทเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยๆการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ดารเรียนรู้ กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแต่ละหน่วยการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนกร ขันทเขตต์ (2558 : บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย เนาวนิช (2555 : บทคัดย่อ) การพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ทำการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแล้วมีความคิดเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5.2.2 ประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

การหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง ได้ดำเนินการโดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.17/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้เพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต สามารถเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต ที่ไหน เมื่อไหร่ เรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ มีการปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นของจริง เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ส่งผลให้บทเรียนมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียน เป็นการนำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและนำไปทดลองจริง และสอดคล้องกับแนวคิดของ กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 254) ที่กล่าวว่า หนึ่งในสามของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำ คือ ระยะเวลา หากทิ้งระยะหลังจากการเรียนรู้ไปเป็นเวลานานๆ ก็จะทำให้จำในสิ่งที่เรียนรู้ได้น้อย หรือบางครั้งอาจจะลืมไปเลยก็ได้ อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาได้ตามความต้องการของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมธี คชาไพร (2558 : บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้ และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนามีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทรี นิลบัวคลี่ (2557 : บทคัดย่อ) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการทำเค้ก ของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การทำเค้ก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 82.00:89.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน นักศึกษายังไม่มีความรู้ในเนื้อหาหรือลืมจากการเรียนในระดับมัธยม จึงทำแบบทดสอบได้ยังไม่ดี และหลังจากเรียนเนื้อหาด้วยการเรียนแบบปกติ มีการ Work Shop สาธิตการทำ โดยครูผู้สอนในชั้นเรียน แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งในขณะนั้นนักศึกษาเกิดการเรียนรู้แล้วสามารถทำแบบทดสอบได้มากขึ้นและผลจากการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้มีส่วนกระตุ้นให้นักศึกษามีความตั้งใจ รวมทั้งการที่เรียนได้ทุกที่ที่ต้องการ เช่น ร้านอินเทอร์เน็ต ร้านกาแฟ ทะเล หรือชายหาด ผ่าน คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นสื่อการเรียนที่เข้าถึงได้ง่าย ประกอบกับการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบคลิปวีดีโอ สามารถเลือกดูคลิปแต่ละส่วนที่ต้องการจะศึกษาได้ ทำให้กระตุ้นนักศึกษาให้อยากเรียนรู้และสามารถทดลองทำตามคลิปวีดีโอได้ เมื่อไม่เข้าใจหรือจำขั้นตอนไม่ได้ก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนทำให้เกิดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆได้ เมื่อจบการเรียนรู้แล้วมีการทดสอบท้ายหน่วยการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปรัชญานันท์ นิลสุข (2555 : 152) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย เป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยที่นักเรียนและครูผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน มีส่วนสำคัญในการสร้างความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระตือรือร้นกับการเรียนการสอน ช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ และสอดคล้องกับแนวคิดของ อริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน (2547 : 14) ที่กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนและบรรยากาศการเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารัตน์ มากมีทรัพย์ (2553 : บทคัดย่อ) การศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา วิชา การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิชชา ณ ป้อมเพ็ชร (2554 : บทคัดย่อ) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สวัสดิศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสวสัดิศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนไหวที่แบบโมชั่นทวีน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชั่นทวีนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกเทศ แสงลับ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่าวอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นักศึกษาจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อความเข้าใจในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

2. ผู้สอนควรชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน ทั้งนี้เพื่อที่จะให้นักศึกษาสามารถเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนเรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมสำหรับการเข้าใช้ของนักศึกษาจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง สามารถนำไปใช้กับเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยใช้ทฤษฎีหรือวิธีการเรียนรู้ที่ต่างกันมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528. **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีเดชา.

เกษรา บุญสงค์. 2556. **“การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิครูปแบบทีมแข่งขันกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4”.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). ครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

คุณารักษ์ โอสถาภิรัตน์. 2553. **“ระบบแนะนำโดยใช้แท็กคลาวด์เสมือน”.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คำพูน แสนโคตร. 2553. **“เทคนิคการใช้ทรัพยากรร่วมกันสำหรับการทำงานข้ามคลาวด์ที่มีความปลอดภัย”.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมเครือข่าย สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

จินตนา ช่วยด้วง. 2547. **“การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”.** สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จันทร์จิรา พลนงค์. 2544. **“ปัจจัยทางสถานการณ์และจิตลักษณะที่มีผลต่อพฤติกรรมการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูมัธยมศึกษา”.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จันทรา พรมมี. 2544. **“จิตลักษณะและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมใฝ่รู้ของครูประถมศึกษา”.** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ”. **วารสารครุศาสตร์**, 7(3) : 18-28

เจมส์ เบลลันกา และ รอน แบรนต์. 2554. **ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21**. แปลและเรียบเรียงโดย วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โอเพ่นเวิลด์ส.

ชัยยงค์ พรหมวงค์. 2542. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดารารัตน์ มากมีทรัพย์. 2553. **“การศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา วิชา การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี”.** ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปกร.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน”. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 28(1) : 87-94.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนกร ขันทเขตต์. 2558. **“การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษาบทความวิทยานิพนธ์”.** ดุษฎีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นฤมล อันตะริกานนท์. 2549. **“การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสร้างเว็บเพจด้วยDreamweaver สำหรับผู้เรียนของสถาบัน กศน.ภาคกลาง”.** กลุ่มงานการศึกษาทางไกล สถาบัน กศน.ภาคกลาง. [Online]. Available : http://www.crnfe.ac.th/absWebDev.php

นิรมล สังธิกุล. 2547. **“ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูกลุ่มศรีนครินทร์ สังกัดกรุงเทพมหานคร”.** ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตสาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นวลพรรณ ไชยมา. 2556. **“ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กลยุทธ์การส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษาวิทยาเพชรบูรณ์”.** ปริญญานิพนธ์ คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตเพชรบูรณ์.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ. : สุวีริยาสาส์น การพิมพ์.

ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2555. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา.** กรงเทพฯ. : ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประเทือง วิบูลศักดิ์. 2553. **“การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) และ การสอนแบบผสม (Mixed Method) คืออะไร”.** [Online]. Available : http://www.sahavicha.com/?name=blog&file=readblog&id=5720 (12 ตุลาคม 2553).

ปิยวรรณ์ สกุลพิชัยรัตน์. 2557. **“เรียนรู้และเข้าใจก่อนเข้าสู่โลกของ Cloud Computing กระทรวงการคลัง”.** สำนักงานเลขานุการกรม สถาบันพัฒนาบุคลากรด้านการคลังและบัญชีภาครัฐ ร่วมกับกระทรวงการคลัง.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 8 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2540. **ความรู้พื้นฐานในการพัฒนาสื่อ e-learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แย้มพินิจ. 2542. **เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แย้มพินิจ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-lerarning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาสกร เรืองรอง. 2544. **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.** [Online]. Available : http://www.thaiwbi.com/course/ICT/index2.html. (16 มกราคม 2550).

ภัทรา วยาจุต. 2550. **“ผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทำเค้ก ของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยดุสิตธานี”.** วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เมธี คชาไพร. 2558. **“การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษา บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ”.** วิทยานิพนธ์ หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วิชุณี สารสุวรรณ. 2552 **“การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วารี ว่องพินัยรัตน์. 2530. **การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนสุนทา.

สุกาญจนา อ้นบางใบ. 2554. **“ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ”.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชาติ คุ้มมะณี. 2556. “ความมั่นคงของเทคโนโลยีการประมวลผลกลุ่มเมฆ”. **วารสารวิจัย มข**, 18(2) : 221-239.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **“หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551”.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุนทรี นิลบัวคลี่. 2557. **“ผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทำเค้ก ของนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยดุสิตธานี”.** วิทยานิพนธ์ สาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมิทธ์ ธรรมบำรุง. 2552. **“การพัฒนาเฟรมเวิร์คระบบแฟ้มคลาวด์ส่วนบุคคลสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายได้”.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิชชา ณ ป้อมเพ็ชร. 2554. **“การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาสวัสดิศึกษา”** วิทยานิพนธ์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้และเทคโนโลยีการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” **ศรีปทุมปริทัศน์,** 1(2) : 93-104.

เอกชัย เนาวนิช และปณิตา วรรณพิรุณ. 2555. **“พัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต”.** สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา. 2556. **“การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชั่นทวีน.”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุสาตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกเทศ แสงลับ. 2552. **“ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ”** ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อภิญญา บุรีศรี. 2557. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนราธิวาส. **วารสาร มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์,** ปีที่ 6 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2557

อริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน. 2547. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะรอพินิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินท์ วิทยาเขตปัตตานี”. **สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์.** 10 (กันยายน-ธันวาคม) : 255-271

Anderson, L W, & Krathwohl D R. (2 0 0 1). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Akkoyumlu and Soylu. 2008. “A Study of Student’s Perceptions in a Blended Learning Environment Based on Different Learning Styles” . Department of Computer Education and Instructional Technology, Hacettepe University, Turkey.

Allan, B. 2004. **Blended learning tool for teaching and training**. UK: Facet Publishing.

Behrend, Wiebe, London and Johnson. 2011. **Cloud computing adoption and usage in community colleges. Behaviour & Information Technology**. 30(2) : 231-240.

Bloom. B.S. 1976. **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGeaw – Hill Book Company.

Blumenthal, M. 2010, “Hide and Seek in the Cloud”, IEEE Security & Privacy, March/April pp. 57-58.

Buyya, R., Yeo, C.S., Venugopal,S., Broberg,J., Brandic,I., 2009, “Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility”, Future Generation Computer Systems no. 25, pp. 599-616.

Camplese & Camplese. 1998. Web-Based Education. [On-Line]. Available: http://www.higherweb.com/497/ [11 Aug 2002]

Carman, J. M. 2005. Blended learning design: Five key ingredients. Retrieved July 14, 2014, from www.agilantlearning.com/pdf/Blended Learning Design.pdf

Delialioglu, O., & Yildirim, Z. 2007. Students’ Perceptions on Effective Dimensions of Interactive Learning in a Blended Learning Environment. Educational Technology & Society, 10 (2), 133-146.

Eicken, T. V., 2008, “The Three Levels of Cloud Computing”, July 31, 2008. Retrieved April 18, 21010 from http://cloudcomputing.syscon.com/node/581961

Fleming. 2001. cited in Hawk and Shah. 2007. Using learning style instruments to enhance student learning. Decision Sciences Journal of Innovative Education, 5(1), 1-19. Retrieved July14, 2014, from http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x/full#b19.

Graham, C. R. 2013. Emerging practice and research in blended learning. Retrieved July 14, 2014, from www.academia.edu/2068375/emerging_practice_and_research_in_blended_learning

Hannum, W. 1998. Web based instruction lessons. [On-Line]. Available: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm [16 Oct 2002]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hartig,K., 2009, “ What is Cloud Computing? :The cloud is avirtualization of resources that maintains and manages itself”, December 13, 2009. Retrieved April 18, 2010 from http://cloudcomputing.sys-con.com/node/579826.

Hiltz, S.R. and Turoff, M. 1978/1993. The Network Nation : Human Communication via Computer. Revised edition, Cambridge MA: MIT Press.

Honey, P. & Mumford, A. (1992): The Manual of Learning Styles. Maidenhead: Peter Honey Publications.

Keller, J. (1987). Development and Use of the ARCS Model of Instructional Design. Journal of Instructional Development, 10, 2-10. Retrieved from http://www.arcsmodel.com/ Mot%20dsgn%20A%20model.htm

Khan Ed. 1997. Web Based Instruction Technology Publications. : 403-406.

Mohssen. 2011. “Cloud Computing for Education and Learning : Education and Learning as a Service (ELaaS)” . Computer Research Institute (CRI) King Abdulaziz City for Science & Technology (KACST). Sep, 21–23, 2011 from http://deca.cuc.edu.cn/Community/cfs-filesystemfile.ashx/__key/CommunityServer.Components.PostAttachments/00.00.00.70.94/Cloud-Computing-for-Education-and-Learning.pdf

Oliver, M., & Trigwell, K. (2005). Can ‘Blended Learning’ be redeemed?. E-Learning, 2(1), 17-26

Parson, R. 1997. An investigation into instruction available on the World Wide Web. [On-Line]. Available: http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm [15 Jan 2003]

Rovai and Jordan. 2004. “ Blended Learning and Sense of Community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses”. International Review of Research in Open and Distance Learning Volume 5, Number 2. Aug, 2004. From http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/192/795

Shaik. 2012. “A Cloud Computing Framework for Ethiopian Higher Education Institutions”. IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE). Volume 6, Issue 6 (Nov. - Dec. 2012), PP 01-09. from http://www.iosrjournals.org/iosr-jce/papers/Vol6-Issue6/A0660109.pdf

Songjie & Chengpeng. 2011. “Cloud computing and its key techniques”, International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology, pp. 320-324, 12- 14 Aug, 2011.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Turoff. 1995. Designing a Virtual Classroom, Proc. Of ICCAI. from http://www.njit.edu/njiT/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html

VMware. 2554. [Online]. Available : www.vmware.com, www.blognone.com/node/62225 (31 ตุลาคม 2557).

Wu. 2013. “Learning Attitude and Its Effect on Applying Cloud Computing Service to IT Education”. Department of Information Management, Yu Da University No 168, Hsueh-fu Rd, Tanwen Village, Chaochiao Township, Miaoli County, 361 Taiwan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4326 วันที่ ๒๑ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์

ด้วย นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทะนงศักดิ์ ใจชื่นแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหามาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **4326** วันที่ ๒๗ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน ดร.เอกพจน์ ตันตราภิวัฒน์

ด้วย นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทะนงศักดิ์ ใจชื่นแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหามาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **4326** วันที่ ๒๗ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน รศ.ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล

ด้วย นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / **4326** วันที่ ๒๙ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายโกมล วาดเขียน

ด้วย นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4326

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๗ ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายเฉลิมพล เจริญลาภ

ด้วย นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาห้องเรียนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมาน้อยมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.086-731-9165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สร้างขึ้นมาเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
คุณภาพดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้คะแนน	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1

นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
1.2 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละบทเรียน						
1.3 การแบ่งเนื้อหาของบทเรียน						
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา						
1.5 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน						
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา						
1.7 การลำดับเนื้อหา						
1.8 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน						
2. เสียงและภาษาที่ใช้						
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
2.2 ความถูกต้องของเสียงที่ใช้						
2.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับผู้เรียน						
2.4 ความชัดเจนของเสียงที่นำเสนอ						
2.5 ภาษาที่ใช้สื่อความหมาย						
3. เวลาเรียน						
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน						
3.2 ความเหมาะสมของคำบรรยายกับเวลา						
3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนในการเรียนกับผู้เรียน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน						
4.1 ความชัดเจนของคำถาม						
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์						
4.3 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา						
4.4 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
4.5 แบบทดสอบมีความชัดเจนของคำถาม						
4.6 บทเรียนสามารถนำไปใช้เรียนได้						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 (ด้านเทคนิคผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สร้างขึ้นมาเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
คุณภาพดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้คะแนน	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1

นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

(ด้านเนื้อเทคนิคผลิตสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินด้านเทคนิคผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. บทนำ						
1.1 เร้าความสนใจ						
1.2 วัตถุประสงค์ชัดเจน						
2. สาระการเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
2.2 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน						
3. การใช้ภาษา						
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
3.2 การใช้ภาษาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน						
4. การนำเสนอมัลติมีเดีย						
4.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ						
4.2 ความเหมาะสมของรูปแบบของตัวอักษร						
4.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
4.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
4.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง						
4.6 ความเหมาะสมของปุ่มควบคุม						
4.7 เสียงบรรยายในคลิปวีดีโอมีความชัดเจน						
4.8 ความเหมาะสมของเวลาในคลิปวีดีโอ						
5. รูปแบบการนำเสนอ						
5.1 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆในเนื้อหา						
5.2 สนองต่อการเรียนรู้						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคนิคผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
6. การจัดการบทเรียน						
6.1 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน						
6.2 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์						
6.3 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน						
6.4 ความสอดคล้องคำถามระหว่างบทเรียนกับเนื้อหา						
6.5 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน						
6.6 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน						
6.7 การใช้ประโยชน์ของไอแพด (ipad) ในการจัดการบทเรียน						
6.8 การใช้ประโยชน์ของโทรศัพท์มือถือในการจัดการบทเรียน						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีทั้งหมด 14 หน้า จำนวน 60 ข้อ เป็นการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

2. เนื้อหาของแบบทดสอบ เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นเนื้อหาจาก วิชา ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน ที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 เรียนในภาคเรียนที่ 1

3. แบบทดสอบ เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรครุสาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อมี 3 ค่า ดังนี้

+ 1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น	“สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”
0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น	“สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”
- 1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น	“ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไปนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น “สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น “สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”

- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น “ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้”

ตัวเลือกที่เป็นสีแดงคือคำตอบที่ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	**พฤติกรรมที่ต้องการวัด**	**ความคิดเห็น**			**ข้อเสนอแนะ**
		+1	0	-1	
1) ค้อนที่สร้างขึ้นเป็นค้อนชนิดใด ก. ค้อนหงอน ข. ค้อนหัวกลม ค. ค้อนปอนด์ ง. ค้อนช่างทอง	จำ				
2) เหล็กที่ใช้ทำค้อนคือเหล็กชนิดใด ก. เหล็กหล่อเทา ข. เหล็กหล่อโลหะผสม ค. เหล็กหล่ออบเหนียว ง. เหล็กหล่อกราฟไฟต์	จำ				
3) ขนาดของเหล็กที่ใช้ทำค้อนคือขนาดใด ก. 3x3 หุน ข. 4x4 หุน ค. 5x5 หุน ง. 6x6 หุน	จำ				
4) ขนาดมาตรฐานของค้อนที่สร้างขึ้นคือขนาดใด ก. 65 มม. ข. 66 มม. ค. 67 มม. ง. 68 มม.	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
5) ด้ามจับค้อนมีความยาวเท่าใด ก. 190 มม. ข. 192 มม. ค. 195 มม. ง. ยาวเท่าไหร่ก็ได้	จำ				
6) ระยะวัดเพื่อตัดหางของค้อนคือ ก. วัดจากหัวค้อน 44 มม.และวัดจากท้ายหัวค้อน สูง 3 มม. ข. วัดจากหัวค้อน 40 มม.และวัดจากท้ายหัวค้อน สูง 3 มม. ค. วัดจากหัวค้อน 30 มม.และวัดจากท้ายหัวค้อน สูง 4 มม. ง. วัดจากหัวค้อน 40 มม.และวัดจากท้ายหัวค้อน สูง 4 มม.	จำ				
7) การประกอบใบเลื่อย ฟันเลื่อยจะต้อง ก. ฟันเลื่อยชี้ตรงไปด้านหน้า ข. ฟันเลื่อยชี้เอียงไปด้านหน้า ค. ฟันเลื่อยชี้ตรงไปด้านหลัง ง. ฟันเลื่อยชี้เอียงไปด้านหลัง	จำ				
8) ขนาดของตะไบหยาบที่ใช้คือ ก. 6 นิ้ว ข. 8 นิ้ว ค. 10 นิ้ว ง. 12 นิ้ว	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
9) ขนาดของตะไบละเอียดที่ใช้คือ ก. 6 นิ้ว ข. 8 นิ้ว ค. 10 นิ้ว ง. 12 นิ้ว	จำ				
10) ตะไบละเอียดลบคมต้องทำมุมกี่องศา ก. 35 องศา ข. 45 องศา ค. 90 องศา ง. ถูกทุกข้อ	จำ				
11) ในการทำงาน ช่างที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ก. เข้มแข็งและอดทน ข. รับผิดชอบและซื่อสัตย์ ค. มุ่งมั่นและกล้าตัดสินใจ ง. ค้นคว้าหาความรู้และกระตือรือร้น	เข้าใจ				
12) คมตัดของตะไบตัดเฉือนเนื้อโลหะในลักษณะใด ก. ลักษณะขูดผิว เศษโลหะเป็นผง ข. ลักษณะขูดแซะ ถาก เศษโลหะเป็นชิ้น ค. ลักษณะปั่นโลหะ ง. ไม่มีข้อใดถูก	เข้าใจ				
13) เมื่อเลิกใช้ตะไบแล้วควรเก็บรักษาอย่างไร ก. ใช้แปรงปัดตะไบ ข. ใช้จาระบีทา ค. ใช้น้ำมันเครื่องทา ง. ใช้เหล็กขูดร่องให้สะอาด	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
14) ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้ในการปรับผิวชิ้นงาน ก. ตะไบหยาบขนาด 12 นิ้ว ข. ตะไบละเอียดขนาด 12 นิ้ว ค. แปลงทองเหลือง ง. ไม่มีข้อใดถูก	เข้าใจ				
15) ฟันเลื่อยตัดเฉือนเนื้อโลหะในลักษณะใด ก. ขูดเศษโลหะเป็นผง ข. ขูดแซะเศษโละเป็นชิ้นเล็กๆ ค. ปาดเศษโลหะออกเป็นแผ่น ง. ถูกทุกข้อ	เข้าใจ				
16) รอยเลื่อยเอียงมีสาเหตุมาจากสิ่งใด ก. ใบเลื่อยหย่อน ข. ใบเลื่อยตึงมากเกินไป ค. ใช้มุมในการเลื่อยไม่คงที่ ง. ใช้แรงกดเลื่อยไม่สม่ำเสมอ	เข้าใจ				
17) เหล็กขีดทำจากเหล็กอะไร ก. เหล็กกล้า ข. เหล็กชุบเหนียว ค. เหล็กชุบแข็ง ง. เหล็กชุบอ่อน	จำ				
18) ตะไบมีกี่ประเภท ก. 2 ประเภท (หยาบ ละเอียด) ข. 3 ประเภท (หยาบ ปานกลาง ละเอียด) ค. 4 ประเภท (หยาบ ปานกลาง ละเอียด เรียบ) ง. 5 ประเภท (หยาบ ปานกลาง ละเอียด เรียบแบน)	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
19) เหล็กเจาะนำศูนย์ทำหน้าที่อะไร ก. เจาะนำศูนย์ตะไบ ข. เจาะนำศูนย์เลื่อย ค. เจาะนำศูนย์ดอกสว่าน ง. เจาะนำศูนย์น๊อตสกรู	จำ				
20) ขนาดรูเจาะหัวค้อนมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าไหร่ ก. 5 มม., 9.6 มม. ข. 5 มม., 9.5 มม. ค. 9 มม., 5.6 มม. ง. 9 มม., 5.5 มม.	จำ				
21) ในการตัดเหล็กทำหัวค้อน ต้องจับเหล็กห่างจากปากกาจับชิ้นงานเท่าไหร่ ก. 10 – 20 มม. ข. 15 – 20 มม. ค. 20 – 30 มม. ง. 25 – 30 มม.	เข้าใจ				
22) ในการใช้ปากกาจับชิ้นงานใกล้เกินไปจะเกิดผลอย่างไร ก. อาจทำให้เลื่อยผิดสัดส่วน ข. อาจทำให้ใบเลื่อย เลื่อยโดยปากกาจับชิ้นงาน ค. อาจทำให้ใบเลื่อยหัก ง. อาจทำให้ปากกาจับชิ้นงานหนีบนิ้วมือ	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
23) ในการใช้ปากกาจับชิ้นงานห่างเกินไปจะเกิดผลอย่างไร ก. ชิ้นงานจะสั่น ทำให้เลื่อยผิดสัดส่วน ข. ชิ้นงานจะสั่น ทำให้เลื่อยโดยปากกาจับชิ้นงาน ค. ชิ้นงานจะสั่น ทำให้ใบเลื่อยหัก ง. ชิ้นงานจะสั่น ทำให้พลาดเลื่อยโดนมือตัวเอง	เข้าใจ				
24) ในการปรับสปีดเพิ่มความเร็วเครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ ต้องทำอย่างไร ก. เปลี่ยนสายพานจากพูเล่ใหญ่ ไปหาพูเล่ใหญ่ ข. เปลี่ยนสายพานจากพูเล่เล็ก ไปหาพูเล่ใหญ่ ค. เปลี่ยนสายพานจากพูเล่ใหญ่ ไปหาพูเล่เล็ก ง. เปลี่ยนสายพานจากพูเล่เล็ก ไปหาพูเล่เล็ก	เข้าใจ				
25) สเกลด้ามเจาะแสดงค่าอะไร ก. ดูตำแหน่งความกว้างในการเจาะ ข. ดูตำแหน่งความยาวในการเจาะ ค. ดูตำแหน่งความเอียงในการเจาะ ง. ดูตำแหน่งความลึกในการเจาะ	เข้าใจ				
26) ดอกจำปาทำหน้าที่อะไร ก. ใช้ในการขันเปลี่ยนใบเลื่อย ข. ใช้ในการขันน็อตสกรู ค. ใช้ในการขันหัวเจาะเปลี่ยนดอกสว่าน ง. ใช้ในการขัดหัวเจาะเปลี่ยนใบเลื่อย	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
28) นำยาหล่อเย็นมีหน้าที่อะไร ก. ลดความร้อนในการเจาะ ข. เพิ่มความเย็นในการเจาะ ค. เพิ่มความร้อนในการเจาะ ง. ลดความเย็นในการเจาะ	เข้าใจ				
29) ค้อนที่สร้างขึ้นนำไปใช้งานอะไรได้บ้าง ก. ตอกตะปู ข. ตอกไม้ ค. ทุบผนัง ง. ตีแผ่นพับอะลูมิเนียม	ประยุกต์				
30) ด้ามค้อนนอกจากอะลูมิเนียมแล้ว ยังสามารถใช้อะไรทำด้ามค้อนได้อีก ก. เหล็ก ข. สเตนเลส ค. ท่อ PVC ง. ไม้	ประยุกต์				
31) การบัดกรีที่ดี คือข้อใด ก. มีตะกั่วบัดกรีมาก ข. มีความต้านทานไฟฟ้าสูง ค. ไม่ทนต่อการสั่นสะเทือน ง. ไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านไฟฟ้า	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
32) ตะกั่วที่ใช้ในงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ จะมีอัตราส่วนผสมอย่างไร ก. 30/70 ข. 50/50 ค. 60/40 ง. 80/20	จำ				
33) ชิ้นส่วนใดที่นำความร้อนสู่จุดบัดกรีได้ คือข้อใด ก. ตะกั่วบัดกรี ข. ลายทองแดง ค. ปลายหัวแร้ง ง. ตัวประสาน	เข้าใจ				
34) หัวแร้งที่ใช้ความร้อนอย่างต่อเนื่อง คือข้อใด ก. หัวแร้งปืน ข. หัวแร้งเผา ค. หัวแร้งดูดตะกั่ว ง. หัวแร้งแช่	จำ				
35) ทำไมต้องทำความสะอาดชิ้นงานก่อนการบัดกรี คือข้อใด ก. เพื่อความสวยงาม ข. เพื่อให้การบัดกรีง่าย ค. เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย ง. เพื่อความคงทนแข็งแรงของชิ้นงาน	เข้าใจ				

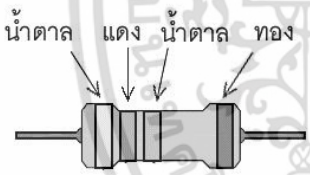
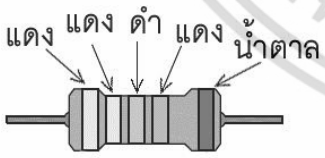
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
36) รอยบัดกรีที่ดี ที่จุดบัดกรีควรจะมีลักษณะเช่นใด ก. ตะกั่วมันเงาราบเรียบ ข. ตะกั่วด้าน ค. ตะกั่วจับตัวเป็นก้อน ง. ตะกั่วไหลไปเคลือบจุดบัดกรีจุดอื่น	เข้าใจ				
37) การบัดกรีที่ถูกต้องที่สุด คือข้อใด ก. การป้อนตะกั่วบัดกรีให้ที่ปลายหัวแร้ง ข. จุดที่จะบัดกรีไม่ต้องทำความสะอาด ค. ใช้ตะไบขัดปลายหัวแร้งทุกครั้งที่บัดกรี ง. ให้ปลายหัวแร้งสัมผัสกับชิ้นงานให้น้อยที่สุด	เข้าใจ				
38) วิธีขจัดตะกั่วที่เคลือบปลายหัวแร้งมากเกินไป คือข้อใด ก. การสะบัด ข. การใช้ผ้าเช็ด ค. การใช้ตะไบถู ง. การใช้ตัวประสานทา	เข้าใจ				
39) ปลายหัวแร้งที่พร้อมใช้งาน จะมีอุณหภูมิเท่าไหร่ ก. 100 องศาเซลเซียส ข. 200 องศาเซลเซียส ค. 300 องศาเซลเซียส ง. 400 องศาเซลเซียส	จำ				
40) การใช้เครื่องดูดตะกั่วขั้นตอนแรกคือ ก. ปล่อยกลไกดูดตะกั่วก่อนใช้งาน ข. ดูดตะกั่วที่ต้องการดูดออกได้เลย ค. กดปุ่มไล่อากาศก่อนใช้งาน ง. ทำขั้นตอนไหนก่อนก็ได้	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
41) ควรดัดขาอุปกรณ์อย่างไรเมื่อใส่ลงในแผ่นวงจรพิมพ์ ก. ดัดเป็นมุม 30 - 45 องศา ไปทิศทางเดียวกัน ข. ดัดติดกับลายวงจรพิมพ์เพื่อความคงทน ค. ไม่จำเป็นต้องตัดขาก็ได้ ง. ดัดไปในทิศทางที่สะดวกในการบัดกรี	เข้าใจ				
42) ในการบัดกรี ควรมีทิศทางการเคลื่อนของหัวแรงในทิศทางใด ก. ดันหัวแรงออกจากตัว ข. ดึงหัวแรงเขาหาตัว ค. ดันหัวแรงออกดานขาง ง. ดึงหัวแรงออกขาง	เข้าใจ				
43) หัวแรงชนิดใด ที่ไมเกิดความรอนดวยตัวเอง ก. หัวแรงไฟฟาชนิดดามปน ข. หัวแรงแกสโพรเพน ค. หัวแรงเบนซิน ง. หัวแรงทองแดง	เข้าใจ				
44) ตะกั่วบัดกรี มีสวนผสม 40/60 หมายถึง ก. ตะกั่ว 40% - ดีบุก 60% ข. ดีบุก 40% - ตะกั่ว 60% ค. โลหะบัดกรี ที่มีดีบุก 40 ใน 60 สวน ง. โลหะบัดกรีที่มีตะกั่ว 40 ใน 60 สวน	จำ				

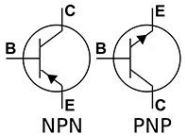
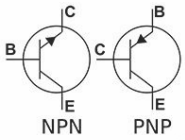
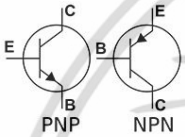
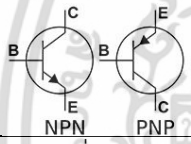
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
45) แถบสีตัวต้านทานชนิด 5 แถบสี แถบสีที่ 4 บอกค่าอะไร ก. ตัวบวก ข. ตัวลบ ค. ตัวคูณ ง. ตัวหาร	จำ				
46) แถบสีตัวต้านทาน แถบสีสุดท้าย บอกค่าอะไร ก. ตัวคุณ ข. ค่าความผิดพลาด ค. ค่าบอกเป็น K หรือ M ง. ค่าทนความร้อน	จำ				
47) จงอ่านค่าสีตัวต้านทานต่อไปนี้  ก. 1.2 Ω ± 5 % ข. 120 Ω ± 1 % ค. 120 Ω ± 5 % ง. 1.2 K ± 5 %	เข้าใจ				
48) จงอ่านค่าสีตัวต้านทานต่อไปนี้  ก. 22 K ± 5 % ข. 22 K ± 1 % ค. 2.2 K ± 1 % ง. 2.2 K ± 10 %	เข้าใจ				
49) ขา LED ขาไหนเป็นขั้วบวก(+) ก. ขายาว ข. ขาสั้น ค. LED ไม่มีขั้ว ง. เป็นขั้วบวกทั้ง 2 ขา	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
50) LDR ทำหน้าที่อะไร ก. ทำหน้าที่คล้าย LED ข. ทำหน้าที่คล้าย สวิทช์เปิด-ปิด ค. ทำหน้าที่คล้าย ตัวต้านทาน ง. ทำหน้าที่คล้าย ตัวทรานซิสเตอร์	เข้าใจ				
51) เมื่อต่อไฟเข้าวงจรที่เราสร้างขึ้น แล้วนำมือไปปิดที่ตัว LDR จะเกิดผลอย่างไร ก. LED จะสว่าง ข. LED จะดับ ค. LDR จะสว่าง ง. LDR จะดับ	เข้าใจ				
52) ทรานซิสเตอร์ถูกพัฒนามาจากอะไร ก. ตัวต้านทาน ข. LED ค. LDR ง. ไดโอด	จำ				
53) ทรานซิสเตอร์เบอร์ BC557 เป็นทรายซิสเตอร์ประเภทใด ก. POP ข. NPN ค. NON ง. PNP	จำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
54) ข้อใดถูก ก.  ข.  ค.  ง.  	จำ				
55) การบัดกรีที่ไม่ดีจะส่งผลอะไรกับวงจร ก. ทำให้อุปกรณ์แตกหัก ข. อุปกรณ์หลุดไม่เชื่อมต่อวงจร ค. ทำให้ LED สว่างตลอด ง. ทำให้กระแสไฟเข้าเกินที่กำหนด	เข้าใจ				
56) น้ำยาประสาน (Flux) ทำหน้าที่อะไร ก. ทำให้ชิ้นเชื่อมติดกัน ข. ทำให้อุณหภูมิลดลง ค. ทำความสะอาดผิวชิ้นงาน ง. ผิวชิ้นงานจะละลายประสานกัน	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
57) การตัดขาอุปกรณ์ต้องเหลือความยาวของขาเท่าใด ก. 1 มม. ข. 2 มม. ค. 3 มม. ง. 4 มม.	จำ				
58) วงจรที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง ก. คอมพิวเตอร์ ข. โทรศัทพ์มือถือ ค. ไฟกิ่งเสาไฟฟ้า ง. เสาไฟฟ้าแรงสูง	ประยุกต์				
59) วงจรที่สร้างขึ้นนอกจากอุปกรณ์ LED แล้วเรายังสามารถใช้อะไรแทนได้ ก. หลอดไฟฟ้า ข. LDR ค. ทรานซิสเตอร์ ง. ตัวต้านทาน	ประยุกต์				
60) วงจรที่สร้างขึ้นต้องต่อไฟฟ้าเข้ากี่โวลต์ ก. 5V. AC ข. 5V. DC ค. 220V AC ง. 220V DC	เข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง

ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่3			
1	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
5*	1	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่3			
25	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	1	1	1	3	1.00	ตรงตาวัตถุประสงค์
46	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49*	0	-1	-1	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่3			
51	1	1	1	2	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
52	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
54	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
55	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
56	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
57	1	0	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
58	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
59	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
60	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 60 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 58 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r)

ตารางที่ ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 58 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	p	แปลความหมายความยากง่าย (p)	r	แปลความหมายอำนาจจำแนก (r)	ประเมิน
1	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
2	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
5	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
6	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
7	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
8*	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
9	0.45	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
10	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
11	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
12	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
13*	0.80	ง่ายเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
14	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
15	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
16	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
17	0.45	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
18	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
19	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
20*	0.15	ยากเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
21	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
22	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
23	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	p	แปลความหมายความยากง่าย (p)	r	แปลความหมายอำนาจจำแนก (r)	ประเมิน
24	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
25	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
26	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
27	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์
28	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
29	0.40	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
30	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
31	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
32	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
33	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
34	0.45	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
35*	0.20	ยากเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
36	0.55	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
37	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
38	0.35	ค่อยข้างยาก	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
39	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
40	0.45	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
41	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	สูง	ผ่านเกณฑ์
42	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
43	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
44	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
45	0.45	ยากง่ายพอดี	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
46	0.50	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
47	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
48	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
49*	0.10	ยากเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
50*	0.10	ยากเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
51	0.40	ยากง่ายพอดี	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์
52*	0.05	ยากเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	p	แปลความหมาย ความยากง่าย (p)	r	แปลความหมาย อำนาจจำแนก (r)	ประเมิน
53	**0.70**	ค่อนข้างง่าย	**0.60**	สูง	ผ่านเกณฑ์
54	**0.55**	ยากง่ายพอดี	**0.50**	สูง	ผ่านเกณฑ์
55	**0.45**	ยากง่ายพอดี	**0.50**	สูง	ผ่านเกณฑ์
56	**0.45**	ยากง่ายพอดี	**0.50**	สูง	ผ่านเกณฑ์
57	**0.50**	ยากง่ายพอดี	**0.40**	สูง	ผ่านเกณฑ์
58	**0.45**	ยากง่ายพอดี	**0.50**	สูง	ผ่านเกณฑ์

จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้ว 58 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.20-0.70 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.20-0.70 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวน ทั้งหมด 55 ข้อ แต่ผู้วิจัยจะเลือกใช้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.40-0.70 และเลือกใช้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.40-0.70 ได้แบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

นักศึกษา	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน (E_1)					คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)
	ท้ายหน่วย1	ใบงาน1	ท้ายหน่วย2	ใบงาน2	รวม	รวม
คะแนนเต็ม	**5**	**5**	**5**	**5**	**20**	**30**
คนที่ 1	3	5	4	4	16	25
คนที่ 2	5	4	5	3	17	24
คนที่ 3	5	4	5	4	18	21
คนที่ 4	5	3	4	3	15	28
คนที่ 5	5	4	5	4	18	26
คนที่ 6	5	4	5	3	17	25
คนที่ 7	4	4	5	3	16	25
คนที่ 8	4	5	5	2	16	26
คนที่ 9	5	3	5	4	17	25
คนที่ 10	5	3	5	3	16	26
คนที่ 11	5	4	4	4	17	28
คนที่ 12	5	5	5	4	19	26
คนที่ 13	4	5	4	3	16	25
คนที่ 14	5	3	5	4	17	26
คนที่ 15	4	3	4	5	16	25
คนที่ 16	5	4	5	4	18	26
คนที่ 17	5	4	5	3	17	24
คนที่ 18	3	3	4	5	15	25
คนที่ 19	3	4	4	4	15	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

นักศึกษา	คะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน (E_1)					คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)
	ท้ายหน่วย1	ใบงาน1	ท้ายหน่วย2	ใบงาน2	รวม	รวม
คะแนนเต็ม	**5**	**5**	**5**	**5**	**20**	**30**
คนที่ 20	4	4	4	4	16	24
คนที่ 21	5	4	5	4	18	25
คนที่ 22	3	4	4	5	16	23
คนที่ 23	4	3	5	4	16	24
คนที่ 24	4	5	4	3	16	26
คนที่ 25	5	4	5	4	18	27
คนที่ 26	5	3	5	4	17	26
คนที่ 27	5	4	5	4	18	23
คนที่ 28	5	4	5	5	19	27
คนที่ 29	5	5	4	4	18	23
คนที่ 30	4	4	4	5	17	23
รวม					505	753
คะแนนเฉลี่ย					16.83	25.10

คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1/E_2

จาก $E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$

$E_1 = \frac{\left(\frac{505}{30}\right)}{20} \times 100$

$E_1 = 84.17$

จาก $E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$

$E_2 = \frac{\left(\frac{753}{30}\right)}{30} \times 100$

$E_2 = 83.67$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

นักศึกษา	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง $(D)^2$
คนที่ 1	17	25	8	64
คนที่ 2	17	24	7	49
คนที่ 3	18	21	3	9
คนที่ 4	20	28	8	64
คนที่ 5	17	26	9	81
คนที่ 6	15	25	10	100
คนที่ 7	16	25	9	81
คนที่ 8	16	26	10	100
คนที่ 9	17	25	8	64
คนที่ 10	19	26	7	49
คนที่ 11	20	28	8	64
คนที่ 12	19	26	7	49
คนที่ 13	16	25	9	81
คนที่ 14	17	26	9	81
คนที่ 15	17	25	8	64
คนที่ 16	18	26	8	64
คนที่ 17	19	24	5	25
คนที่ 18	16	25	9	81
คนที่ 19	15	26	11	121
คนที่ 20	15	24	9	81
คนที่ 21	16	25	9	81
คนที่ 22	18	23	5	25
คนที่ 23	19	24	5	25
คนที่ 24	17	26	9	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

นักศึกษา	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง $(D)^2$
คนที่ 25	17	27	10	100
คนที่ 26	18	26	8	64
คนที่ 27	17	23	6	36
คนที่ 28	19	27	8	64
คนที่ 29	18	23	5	25
คนที่ 30	17	23	6	36
รวม	**520**	**753**	**233**	**1909**
ค่าเฉลี่ย	**17.33**	**25.10**		

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน

จาก $$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - \left(\sum D\right)^2}{n-1}}}$$

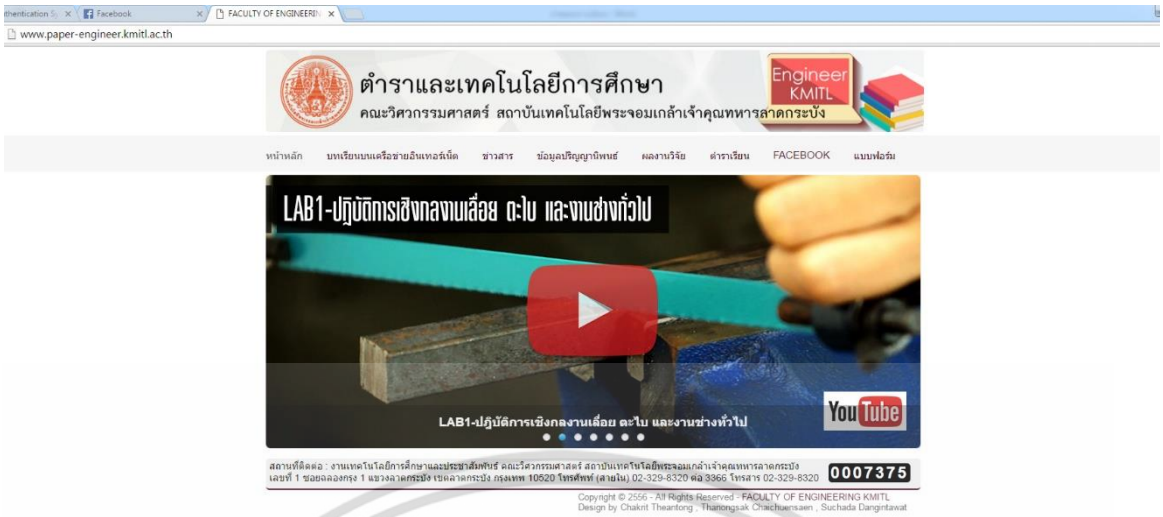
$$t = \frac{233}{\sqrt{\frac{57270 - 54289}{30-1}}} = 22.98$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

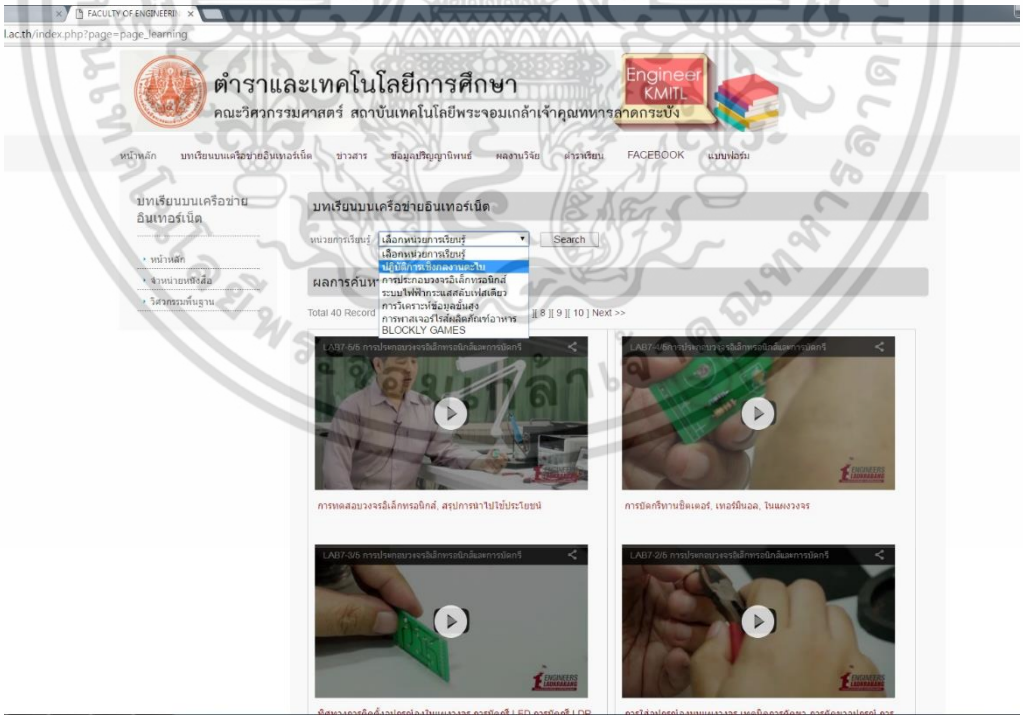
ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบคลาว์คอมพิวติ้ง เรื่อง งานตะไบและการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

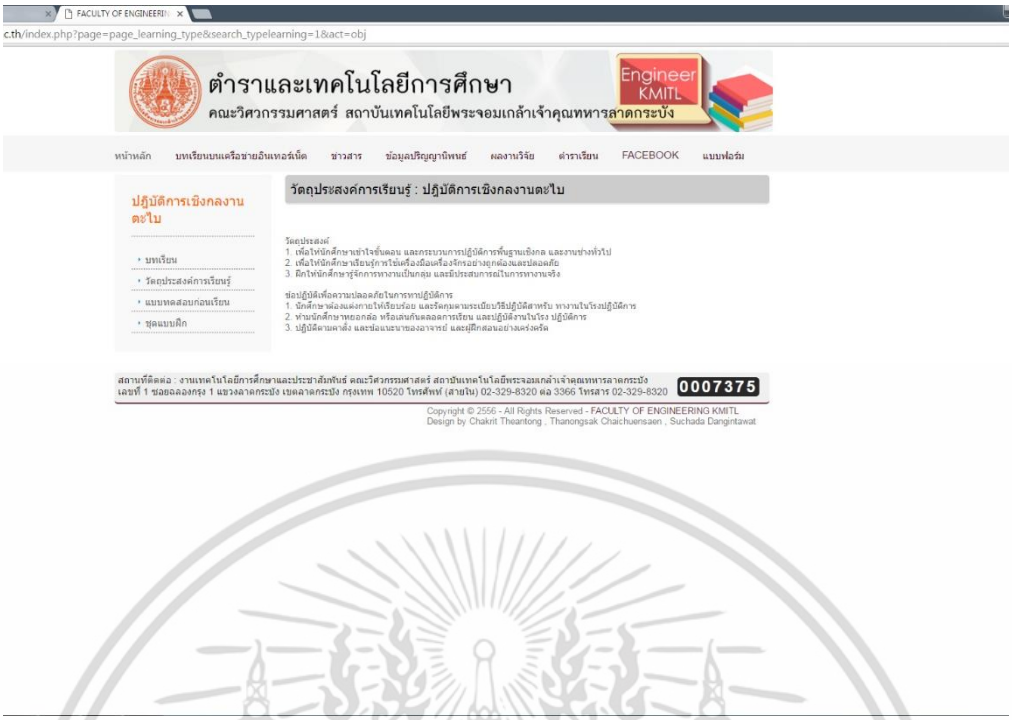


ภาพที่ จ.1 หน้าเว็บของบทเรียน http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th/



ภาพที่ จ.2 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

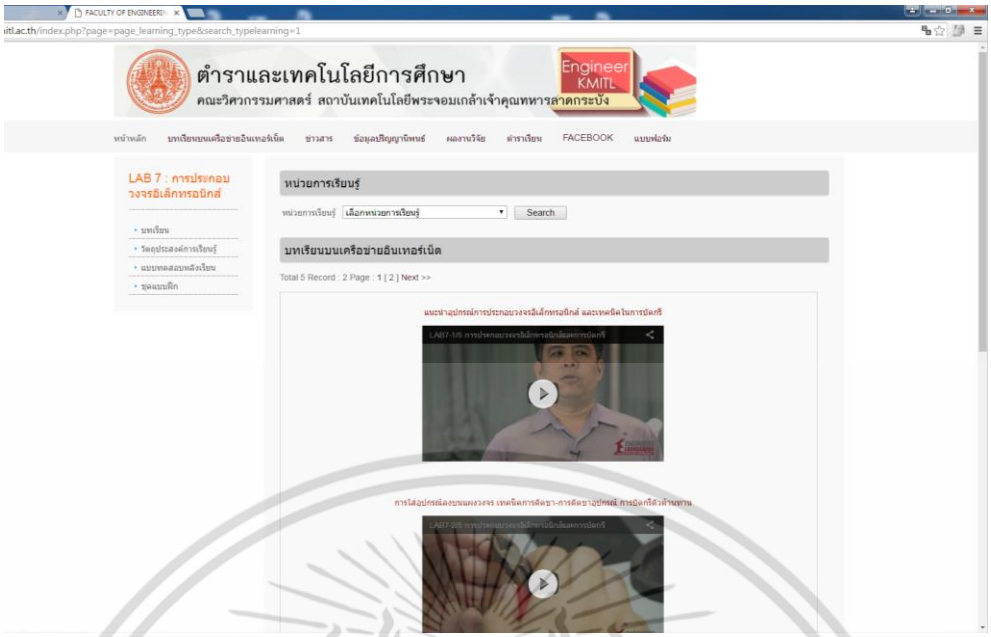
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



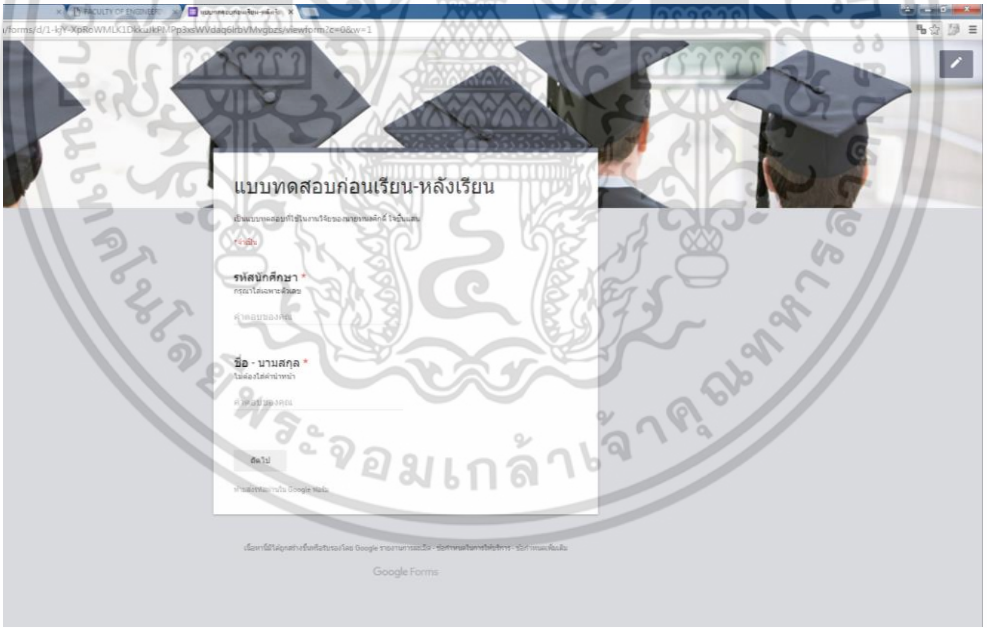
ภาพที่ จ.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

ภาพที่ จ.4 หน่วยการเรียนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

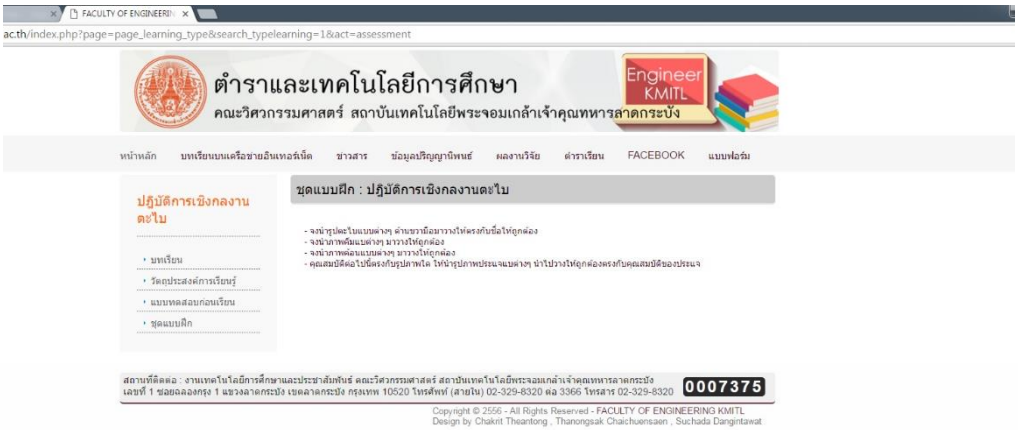


ภาพที่ จ.5 หน่วยการเรียนที่ 2



ภาพที่ จ.6 แบบทดสอบ

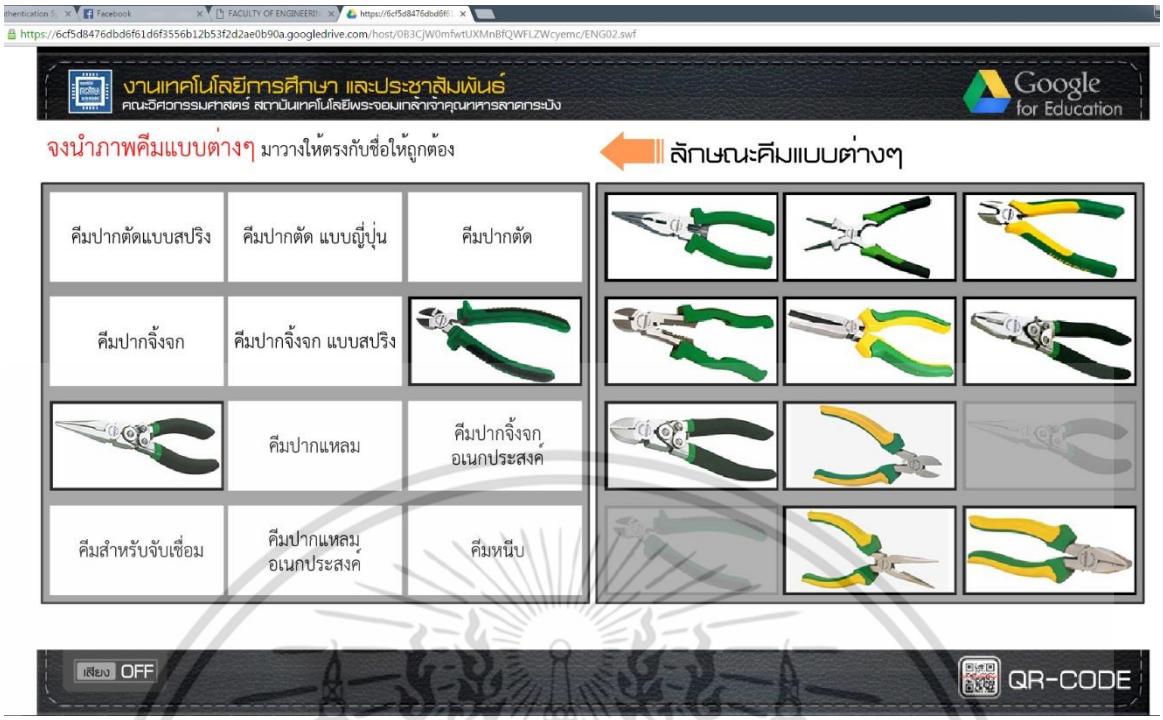
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.7 ชุดแบบฝึก

ภาพที่ จ.8 ชุดแบบฝึก จงนำตะไบแบบต่างๆ ด้านขวามือมาวางให้ตรงกับชื่อให้ถูกต้อง

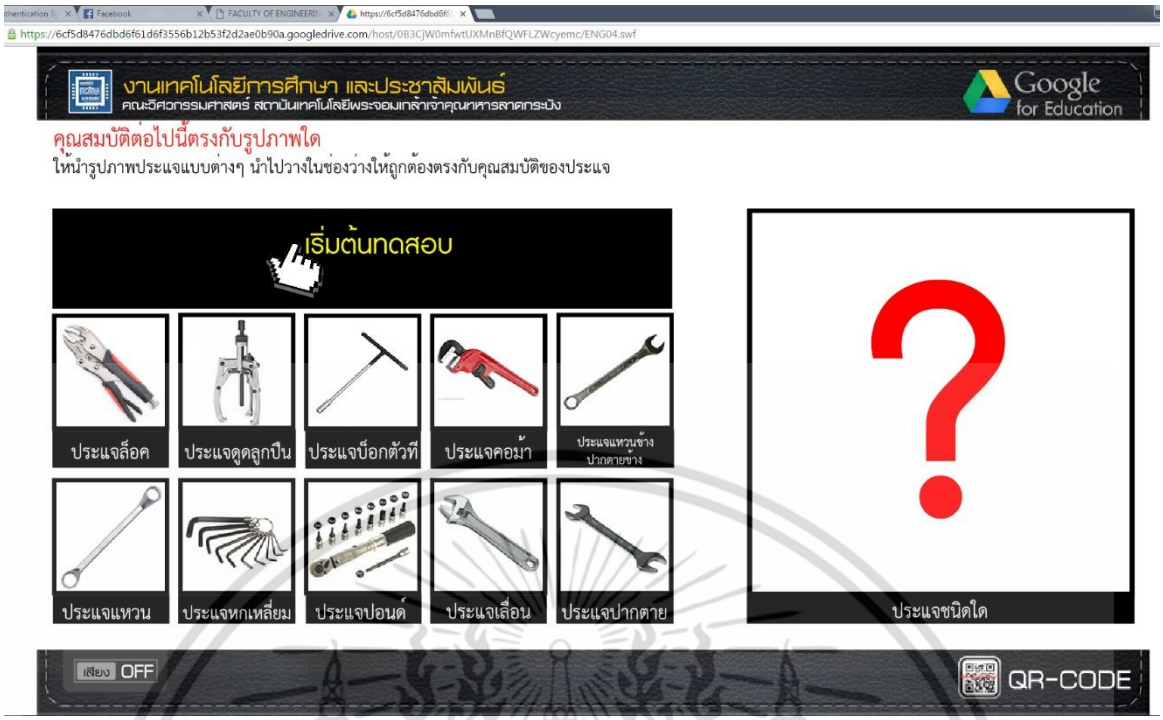
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



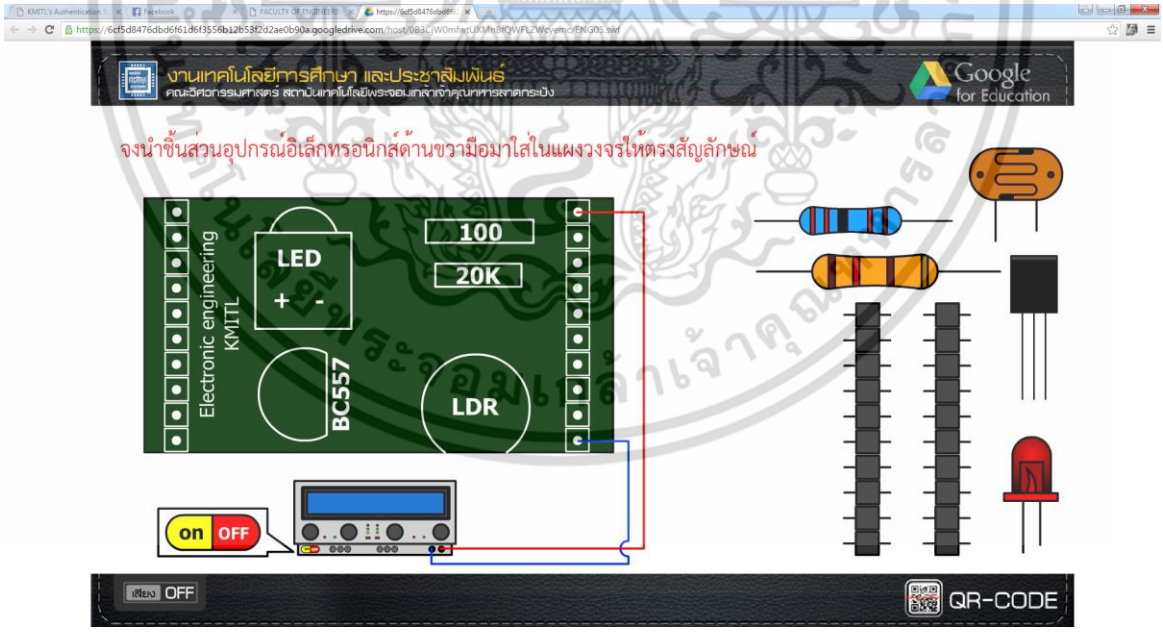
ภาพที่ จ.9 ชุดแบบฝึก จงนำภาพคีมแบบต่างๆ มาวางให้ตรงกับชื่อให้ถูกต้อง

ภาพที่ จ.10 ชุดแบบฝึก จงจำค้อนแบบต่างๆ มาวางให้ตรงกับชื่อใหถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

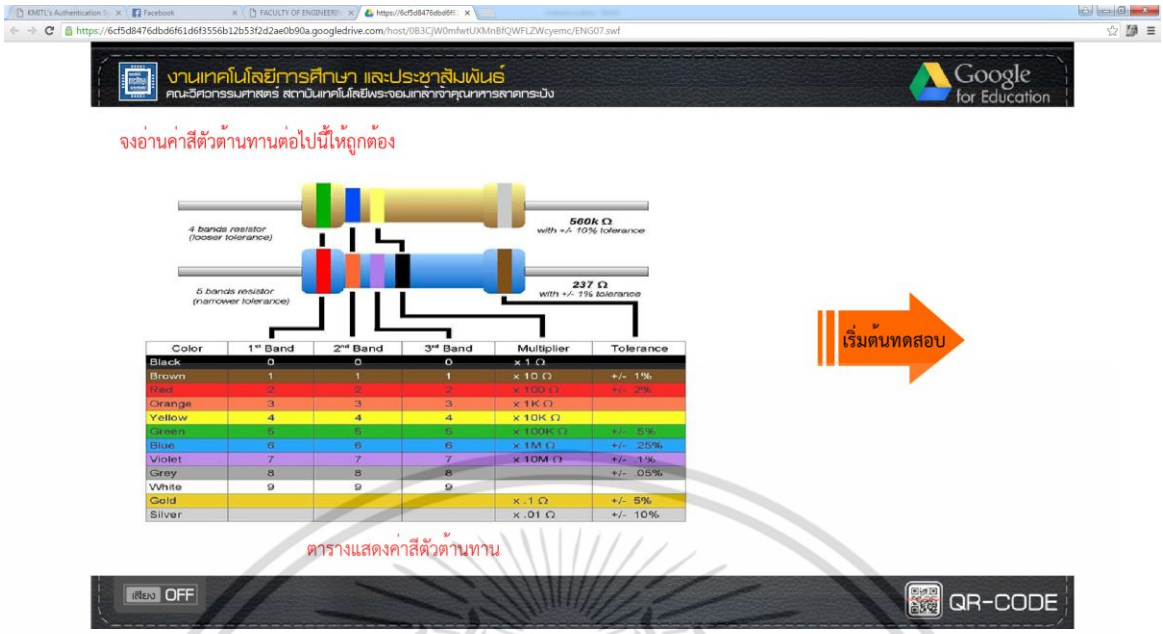


ภาพที่ จ.11 ชุดแบบฝึก คุณสมบัติต่อไปนี้ตรงกับรูปภาพใด



ภาพที่ จ.12 ชุดแบบฝึก จงนำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้านขวามือมาใส่ในแผงวงจรให้ตรงสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.13 ชุดแบบฝึก จงอ่านค่าสีตัวต้านทานต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ภาพที่ จ.14 ชุดแบบฝึก จับคู่รูปภาพอุปกรณ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรีให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างแผนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง ปฏิบัติการเชิงกล งานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มวิชาแกนวิศวกรรมพื้นฐาน **ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558**

วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร รหัสวิชา 01006027 **นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เวลา 3 คาบ**

สาระสำคัญ

เป็นการแนะแนวและเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในการศึกษาเพื่อเรียนจบตามหลักสูตร และมีความรู้ในการประกอบอาชีพวิศวกร มีความรู้ความสามารถเป็นที่พึ่งของสังคมได้ในอนาคต

ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

1. นักศึกษาต้องแต่งการให้เรียบร้อย และรัดกุมตามระเบียบวิธีปฏิบัติสำหรับทำงานในโรงปฏิบัติการ
2. ห้ามนักศึกษาหยอกล้อ หรือเล่นกันตลอดการเรียน และปฏิบัติงานในโรงปฏิบัติการ
3. ปฏิบัติตามคำสั่ง และข้อแนะนำของอาจารย์ และผู้สอนอย่างเคร่งครัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการปฏิบัติการพื้นฐานเชิงกล และงานช่างทั่วไป
2. เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้การใช้เครื่องมือเครื่องจักรอย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. ฝึกนักศึกษารู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม และมีประสบการณ์ในการทำงานจริง

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่การเรียน

1. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษา โดยตั้งคำถามเพื่อให้นักศึกษาได้ร่วมแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับงานช่างทั่วไป เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักศึกษา

2. ผู้สอนแนะนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th) เพื่อให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 7 นาที

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

3. ผู้สอนอธิบายการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง ฝึกการทำงาน ต้องอาศัยความชำนาญ ความอดทน รู้จักคิดในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกอุปกรณ์ในการสร้างค้อนช่างทอง กลุ่มละ 1 ชุด

5. ผู้สอนแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้งานแต่ละชิ้น

การนำเสนอทำกิจกรรม

6. ผู้สอนสร้างค้อนช่างทองเป็นตัวอย่างให้นักศึกษา โดยเริ่มสอนประกอบใบเลื่อย การใช้เลื่อย การใช้ตะไบ ให้ถูกวิธี จากนั้นวัดกำหนดขนาดเหล็กที่จะสร้างค้อน เลื่อยตัดเหล็กตามขนาดที่กำหนด ใช้ตะไบ ตะไบผิวเหล็กให้เป็นรูปร่างค้อน และเจาะรูใส่ด้ามค้อน

7. นักศึกษาร่วมกันสร้างค้อนช่างทอง โดยศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th) ผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ตของตัวเอง เพื่อทบทวนวิธีการสร้างค้อนในขั้นตอนต่างๆ เมื่อนักศึกษาสร้างค้อนในขั้นตอนการตะไบ ผู้สอนอธิบายทบทวนขั้นตอนการตะไบอีกครั้ง เพื่อนักศึกษาทราบถ้าตะไบไม่ถูกต้อง สัดส่วนค้อนที่สร้างจะไม่ได้ขนาดตามที่กำหนด นักศึกษาต้องเริ่มต้นสร้างค้อนใหม่ทั้งหมด

สรุปกิจกรรมการเรียนรู้

8. นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้จากการสร้างค้อนช่างทอง โดยผู้สอนสุ่มถามนักศึกษาแต่ละคน จากนั้นผู้สอนสรุปรวมทั้งหมด

9. ผู้สอน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 7 นาที

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th)

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผล

    1.1 ประเมินผลการทำใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

    1.2 ประเมินผลแบบทดสอบก่อนเรียน

    1.3 ประเมินผลแบบทดสอบหลังเรียน

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

    2.1 แบบประเมินผลการทำใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

    2.2 แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

หน่วยการเรียนที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการเชิงกล งานเลื่อย ตะไบ และงานช่างทั่วไป

บันทึกช่วยจำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิจารณ์ผลการปฏิบัติงาน

1. จงบรรยายความแตกต่างในการปฏิบัติการเลื่อย และตะไบกับวัสดุที่แตกต่างกันระหว่างเหล็กและอลูมิเนียม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบรรยายความยากง่ายในการใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ได้ปฏิบัติไปมา 1 อย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการบัดกรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มวิชาแกนวิศวกรรมพื้นฐาน **ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558**

วิชา เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร รหัสวิชา 01006027 **นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เวลา 3 คาบ**

สาระสำคัญ

เป็นการแนะแนวและเตรียมความพร้อมของนักศึกษาในการศึกษาเพื่อเรียนจบตามหลักสูตร และมีความรู้ในการประกอบอาชีพวิศวกร มีความรู้ความสามารถเป็นที่พึ่งของสังคมได้ในอนาคต

ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

เป็นการทดลองที่ต้องใช้หัวแร้งไฟฟ้าในการบัดกรี นักศึกษาต้องระวังการบาดเจ็บจากความร้อนที่อาจเกิดขึ้น มีข้อควรระวังดังนี้

1. ระวังอย่าให้หัวแร้งโดนผิดหนัง หรืออุปกรณ์ใดๆบนโต๊ะทดลอง อาจทำให้บาดเจ็บหรือเสียหายได้
2. ต้องวางหัวแร้งไว้ที่วางทุกครั้ง ห้ามวางบนพื้นโต๊ะทดลองโดยเด็ดขาด
3. ระวังอย่าสูดดมควันที่เกิดจากการบัดกรี เป็นเวลานานๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ได้รู้จักกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน แล้วนำมาประกอบเป็นวงจรลงบนแผ่นวงจร (PCB) เพื่อใช้ฝึกทักษะในการบัดกรีต่อไป

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมนำเข้าสู่การเรียน

1. ผู้สอนสนทนากับนักศึกษา โดยตั้งคำถามเพื่อให้นักศึกษาได้ร่วมแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับวงจรสวิตช์แสงอย่างง่าย เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักศึกษา

2. ผู้สอนแนะนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th) เพื่อให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 7 นาที

กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

3. ผู้สอนอธิบายการบัดกรีเป็นกระบวนการที่สำคัญทางไฟฟ้า โดยทำหน้าที่เป็นการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าเข้าด้วยกัน การทำงานที่ถูกต้องของอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีปัจจุบันขึ้นอยู่กับการบัดกรีที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้สอนให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน และแจกอุปกรณ์สร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มละ 1 ชุด

5. ผู้สอนแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้งานแต่ละชิ้น

การนำเสนอทำกิจกรรม

6. ผู้สอนประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวอย่างให้นักศึกษา โดยเริ่มสอนใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ บัดกรีอุปกรณ์ให้เชื่อมติดกับแผ่นวงจร อธิบายลักษณะที่ดีของตะกั่วที่เชื่อมติดกับแผ่นวงจร ตัดขาอุปกรณ์ให้สวยงาม

7. นักศึกษาร่วมกันประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th) ผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ตของตัวเอง เพื่อทบทวนวิธีการในขั้นตอนต่างๆ เมื่อนักศึกษาทำในขั้นตอนการบัดกรี ผู้สอนเตือนอันตรายจากการบัดกรีอีกครั้ง

สรุปกิจกรรมการเรียนรู้

8. นักศึกษาสรุปความรู้ที่ได้จากการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้สอนสุ่มถามนักศึกษาแต่ละคน จากนั้นผู้สอนสรุปรวมทั้งหมด

9. ผู้สอน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 7 นาที

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (http://www.paper-engineer.kmitl.ac.th)

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผล

    1.1 ประเมินผลการทำใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

    1.2 ประเมินผลแบบทดสอบก่อนเรียน

    1.3 ประเมินผลแบบทดสอบหลังเรียน

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

    2.1 แบบประเมินผลการทำใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

    2.2 แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการบัดกรี

วิจารณ์ผลการทดลอง/สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

ให้นักศึกษาไปคิดเองว่าจะนำวงจรนี้ไปประยุกต์ทำอะไรต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายทนงศักดิ์ ใจชื่นแสน
วัน-เดือน-ปีเกิด	5 มกราคม 2523
สถานที่เกิด	อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่วิจัย
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 วิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ปีการศึกษา 2558 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้