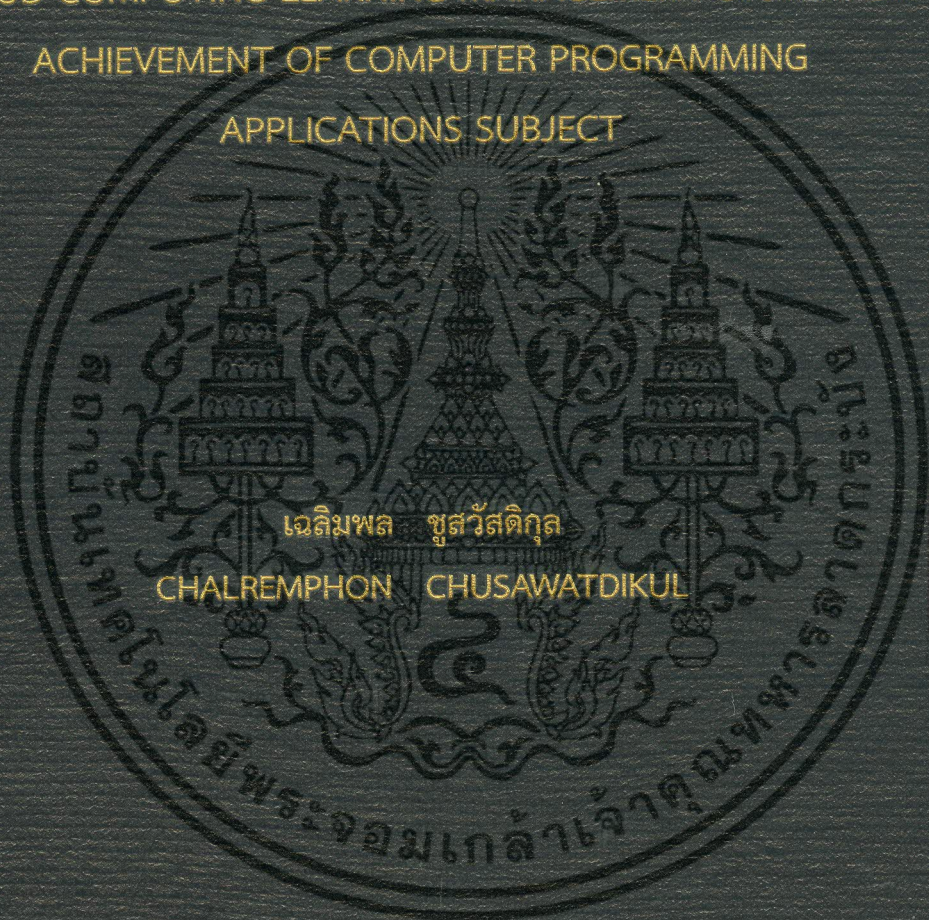


ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

THE EFFECT OF E-LEARNING WITH PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD COMPUTING LEARNING MANAGEMENT SYSTEM ON  
ACHIEVEMENT OF COMPUTER PROGRAMMING  
APPLICATIONS SUBJECT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-034

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมชั้นประยุกต์

THE EFFECT OF E-LEARNING WITH PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD COMPUTING LEARNING MANAGEMENT SYSTEM ON  
ACHIEVEMENT OF COMPUTER PROGRAMMING  
APPLICATIONS SUBJECT



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-034

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EFFECT OF E-LEARNING WITH PROJECT-BASED LEARNING VIA  
CLOUD COMPUTING LEARNING MANAGEMENT SYSTEM ON  
ACHIEVEMENT OF COMPUTER PROGRAMMING  
APPLICATIONS SUBJECT



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2015

KMITL-2015-ED-M-224-034

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไบรบรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์  
The Effect of e-Learning with Project-Based Learning via Cloud Computing Learning Management System on Achievement of Computer Programming Applications Subject

นักศึกษา  
รหัสประจำตัว  
ปริญญา  
สาขาวิชา  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

นายณัฐพล ชูสวัสดิคุณ  
56503242

วิชา สาขาครุศาสตร์บัณฑิต  
คอมพิวเตอร์ศึกษา

ผู้รับครุศาสตราจารย์ ดร. สุวิรัตน์ เพ็ชรแสงศรี  
ดร. สมเกียรติ สันติวงศาณิช

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		สถาบันชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิชิต	พัชรี	 
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	พัชรี	
ดร.สมเกียรติ สันติวงศาณิช	พัชรี	
ดร.ภุชญา สันติ	พัชรี	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ  
สถานที่สอบ

27 พฤษภาคม 2558 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป  
ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารแหล่งที่มาที่ควรนำไปใช้

วันที่...๕...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้  
โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้  
แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

นักศึกษา

นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล

รหัสนักศึกษา

56603242

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎีของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียนแบบสัดส่วนเท่ากัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for Independent samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.76$ , S.D. = 0.43)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis title	The Effect of e-Learning with Project-Based Learning via Cloud Computing Learning Management System on Achievement of Computer Programming Applications Subject
Student	Mr. Chalremphon Chusawatdikul
Student ID	56603242
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Sirirat Petsangri
Thesis Co-Advisor	Dr.Somkiat Tuntinongwanich

## ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to develop and examine a project-based e-learning instruction in applied programming subject through cloud service and 2) to compare learning achievement of the students learning with the e-learning instruction and those who learned through conventional project-based instruction in performance and theoretical domain.

The samples of the study comprised 2 groups of tenth grade students at Princess Chulabhorn's College in Pathumthani in the second semester of the academic year 2014, selected by cluster sampling method. The research instruments included 1) an instructional plan for the project-based e-learning courseware on applied programming subject through cloud service 2) a project-based e-learning instruction in applied programming subject through cloud service 3) an evaluation form for the project-based e-learning courseware on applied programming subject through cloud service 4) a learning achievement test and 5) performance evaluation forms. Statistics used were arithmetic mean, standard deviation and t-test for in independent samples using a statistical data analysis package.

The results showed that:

1. The content quality ( $\bar{x} = 4.61$ , S.D. = 0.52) and media production quality ( $\bar{x} = 4.76$ , S.D. = 0.43) of the project-based e-learning instruction in applied programming subject through cloud service were at an excellent level.

2. The result was in congruence with the research hypothesis that performance and theoretical learning achievement of the students learning with the developed project-based e-learning courseware was significantly higher than the students who learned with the conventional project-based instruction at 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอาจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำแนวคิดและข้อเสนอแนะต่างๆ รวมถึงการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร ดร.กำพล วรดิษฐ์ อาจารย์แสกอุทัย มอโท ครูอดิเรก สัญญาเชื่อน ครูธีระกาญจน์ ปกรซ์ สันโส ที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ช่วยเหลือให้คำแนะนำ และตรวจสอบการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ให้มีคุณภาพมากและมีความเหมาะสมต่อการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าของงานวิจัย หนังสือ และเอกสารต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้อ้างอิงและศึกษา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (โครงการ สควค.) (Premium) ในการเรียนระดับปริญญาโทในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ดร.สมร ปาโท และคณะครู ประจำโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ที่อนุเคราะห์ด้านข้อมูลและให้คำแนะนำพร้อมอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย เป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียนทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้เป็นไปได้อย่างดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ๆ รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวมาใน ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา ซึ่งเป็นแรงสนับสนุนให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

สำหรับคุณงามความดีและประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เฉลิมพล ชูสวัสดิกุล

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง.....	9
2.1 รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์.....	9
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	12
2.3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	16
2.4 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน.....	18
2.5 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ.....	26
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ.....	59
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ กับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ.....	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	65
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	65
5.2 อภิปรายผล.....	67
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	77
ภาคผนวก ข รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	106
ประวัติผู้เขียน.....	145

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ รหัสวิชา ง30201 มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี.....	10
2.2	เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนระหว่างแบบปกติกับแบบอีเลิร์นนิ่ง.....	15
3.1	แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	43
3.2	ตารางแผนผังแบบทดสอบ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์.....	48
3.3	แสดงวิเคราะห์เนื้อหา และน้ำหนักของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์.....	48
3.4	เกณฑ์การประเมินผลงานโครงงานนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง.....	54
3.5	แบบแผนการทดลอง.....	57
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา.....	59
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	61
4.3	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ กับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านปฏิบัติ.....	63
4.4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ กับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี.....	64
ข.1	ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	87
ข.2	ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเนื้อหา.....	89
ข.3	ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	91
ข.4	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์.....	93
ข.5	ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์.....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ.....	96
ข.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้านปฏิบัติ.....	98
ข.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆด้านทฤษฎี.....	100
ข.9 ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม.....	102
ข.10 ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน.....	103
ข.11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านปฏิบัติ.....	104
ข.12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน.....	3
1.2 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงาน.....	4
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2.1 โครงงานประเภท Guided project.....	23
2.2 โครงงานประเภท Less – guided project.....	24
2.3 โครงงานประเภท Unguided project.....	25
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียน.....	44
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน.....	46
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	47
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51
ค.1 การเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ.....	141
ค.2 การเรียนแบบโครงงานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ.....	141
ค.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	142
ค.4 ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	142
ค.5 ปฏิทินกำหนดการส่งการบ้าน หรือ กำหนดการสอบต่างๆ.....	143
ค.6 ผลงานและขั้นตอนปฏิบัติทำโครงงานของนักเรียน.....	143
ค.7 ตารางการทำงานของผู้วิจัย เพื่อใช้ในการติดต่อกับนักเรียน.....	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก โดยการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเรา ให้ได้รับความสะดวก รวดเร็วมากขึ้น อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทเป็นเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จากทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารร่วมกัน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการพัฒนาการศึกษา การวางแผนการศึกษา และคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับ จึงมีความพยายามนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยพัฒนาการจัดการศึกษากันมากยิ่งขึ้น เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับ และทุกระบบของการศึกษา ทั้งในการศึกษาภายในระบบโรงเรียน ภายนอกโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัยที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 ในหลายหมวดและหลายมาตราด้วยกัน และที่สำคัญการปฏิรูปการศึกษานั้นต้องมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2553) [Online]

อีเลิร์นนิ่ง ถือเป็นทางเลือกใหม่ทางเลือกหนึ่งในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ (LMS หรือ Learning Management System) ผ่านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud computing) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่อการนำมาใช้ในงานทางการศึกษา มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน และผู้สอน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดมิติใหม่ทางการเรียนได้จากทุกที่ ทุกเวลา ได้อย่างแท้จริง ตอบสนองในการเคลื่อนที่ด้วยอุปกรณ์พกพา สนับสนุนการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริง เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน ส่งเสริมความร่วมมือ และเชื่อถือได้ในความปลอดภัยของข้อมูลและการเก็บสำรองข้อมูล ประหยัดค่าใช้จ่าย ยืดหยุ่นในการใช้งาน ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการศึกษา ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนผ่านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ถือเป็นนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้รวดเร็ว ทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ในการเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning) (วิวัฒน์ มีสุวรรณ. 2557 : 149-157)

การเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการจัดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ความชำนาญ ทักษะที่มีอยู่ รวมทั้งจุดเด่นของตนเองนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเต็มที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจ มีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมโดยเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ และเป็นการเรียนรู้ที่ได้ความรู้เนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการและทัศนคติไปพร้อมกัน ยังช่วยให้เกิดการ ทำงานแบบร่วมมือกับระหว่างนักเรียนกับครูด้วยกัน รวมทั้งโอกาสที่จะได้สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนและผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะจัดเตรียมการบรรยายประกอบด้วยสื่อต่างๆ เช่น ใบงานความรู้, สื่อการนำเสนอบนคอมพิวเตอร์ (Power Point) พร้อมนำเสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างละเอียด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหา ตลอดจนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การเรียน มีการนำปัญหาจากการจัดการเรียนรู้มาอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการ เป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถปรับตัวให้อยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ชาติรี เกิดธรรม. 2547 : 5-6)

ด้วยความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาดังกล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ เนื่องจากประสบการณ์ที่ผ่านมาพบว่า ด้วยเนื้อหาของวิชาเป็นลักษณะของกระบวนการคิดและความเข้าใจ ซึ่งบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ จะช่วยให้การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาดังกล่าว มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มเติมจากเดิม และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงการเรียนเป็นการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ กับนักเรียนที่เรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

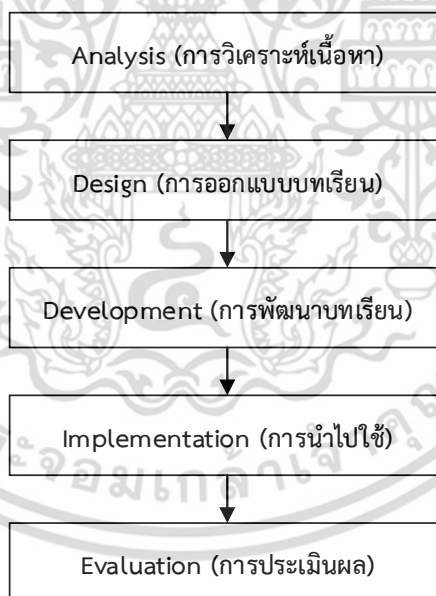
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

### 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดในหัวข้อดังนี้

#### 1.4.1 กรอบแนวคิดการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิด ADDIE Model

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ADDIE Model ของ Barbara Seels และ Rita Glasgow (1998 : 7) เข้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อให้การสร้างและการผลิตดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนในการปฏิบัติตามแนวทางการออกแบบการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

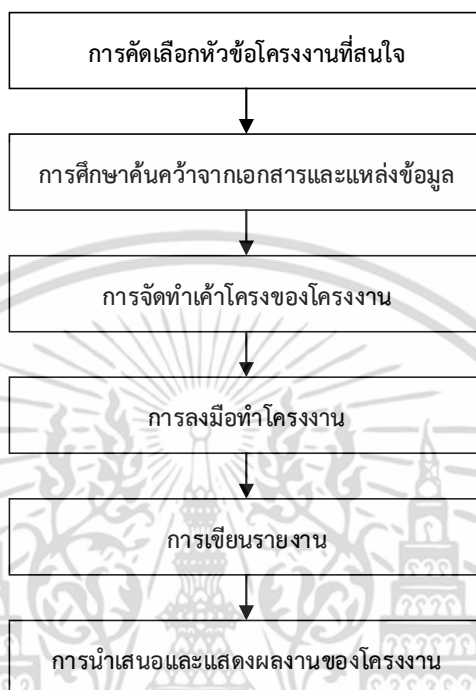


ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวการทำกิจกรรมโครงงาน จากชุดการเรียนรู้เรื่องหลักการทำโครงงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 5-6) ได้การลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรมโครงงานไว้เป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงาน

#### 1.4.3 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ Eysenck Arnold และ Meily (อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) โดยมีขั้นตอนในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ขั้นตอน ดังนี้

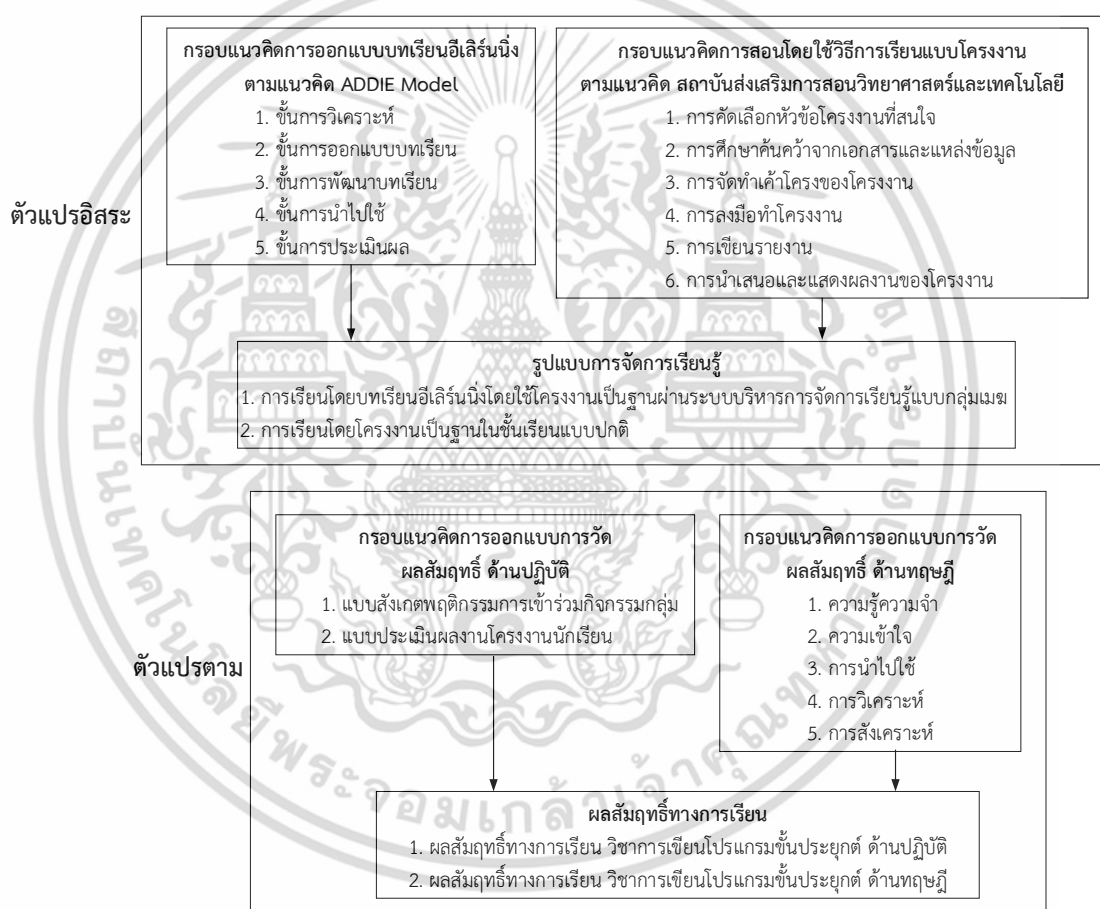
1. การวัดด้านปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) โดยวัดระดับความสามารถในการแสดงออกของนักเรียน และคุณภาพของผลงานโครงงานนักเรียน ซึ่งใช้วิธีการให้คะแนนแบบผสมผสาน (Annotated holistic score) โดยมีขั้นตอนการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ
  - 1.1 แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
  - 1.2 แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวัดด้านทฤษฎี ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหรือกระบวนการทางปัญญาของ Bloom (อ้างถึงใน พิซิต ฤทธิ์จรูญ. 2551) โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้สามารถแยกได้เป็น 5 ประเภท คือ

- 2.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)
- 2.2 ความเข้าใจ (Comprehension)
- 2.3 การนำไปใช้ (Application)
- 2.4 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

จากขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ผู้วิจัยจึงนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียนแบบสัดส่วนเท่ากัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มหนึ่ง เป็นนักเรียนที่ได้ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ จำนวน 24 คน และกลุ่มสอง เป็นนักเรียนที่เรียนโดยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ จำนวน 24 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น
  - 1.1 การเรียนโดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ
  - 1.2 การเรียนโดยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านปฏิบัติ
  - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านทฤษฎี

### 1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหา วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 ตัวแปรชุด
- บทที่ 2 ตัวแปรแบบโครงสร้าง
- บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์

### 1.5.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**1.6.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน** วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ หมายถึง บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานตามตารางการเรียนการสอนไว้บนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนพร้อมทั้งการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการดำเนินโครงงาน ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

**1.6.2 วิธีการเรียนแบบโครงงาน** หมายถึง กิจกรรมที่พัฒนาความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน โดยอาศัยกระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบ มีแผนการปฏิบัติงาน โดยมีผู้สอนให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเลือกหัวข้อโครงงานที่สนใจ ขั้นการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและแหล่งข้อมูล ขั้นการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน ขั้นการลงมือทำโครงงาน ขั้นการเขียนรายงาน และขั้นการนำเสนอและแสดงผลงานของโครงงาน

**1.6.3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ** หมายถึง ระบบจัดการการเรียนการสอนแบบกลุ่มเมฆที่มีการจัดการทรัพยากรร่วมกัน โดยมีเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญ สำหรับผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบและระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์และจัดกระบวนการเรียนรู้

**1.6.4 การเรียนโดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน** หมายถึง การใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่พัฒนาความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน ได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน เสมือนการเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง

**1.6.5 การเรียนโดยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ** หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนโดยผู้สอนใช้กิจกรรมโครงงานเป็นฐานในการพัฒนาความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นฝึกฝนผู้เรียน และขั้นการนำไปใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

**1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการวัดด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

**1.6.7 การวัดด้านปฏิบัติ** หมายถึง กระบวนการประเมินด้านปฏิบัติ โดยใช้แบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ เป็นการประเมินตามสภาพจริง แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน โดยพิจารณาตามภาระงาน

**1.6.8 การวัดด้านทฤษฎี** หมายถึง กระบวนการประเมินด้านทฤษฎี โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบที่เป็นโจทย์ปัญหาและมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.9 **คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง** หมายถึง ผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนอิงเกณฑ์ โดยนำคะแนนที่ได้ไปประเมินหาคุณภาพ ซึ่งบทเรียนที่ผ่านการประเมินแล้วนั้นจะมีคุณภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.6.10 **วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์** หมายถึง กระบวนการฝึกทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่างๆที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1.6.11 **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเบื้องต้น และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.3 การพัฒนาทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.4 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
- 2.5 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์โดยใช้ตัวแปรชุด ตัวแปรแบบโครงสร้าง ตัวแปรแบบพอยน์เตอร์ หลักการอ้างอิงตำแหน่งหน่วยความจำในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ฟังก์ชันและฟังก์ชันเรียกตัวเอง (recursive) และการอ่าน-เขียนแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่มีหลักการและกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และรู้จักโครงสร้างของข้อมูลในรูปแบบต่างๆที่ใช้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

##### 2.1.2 สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้

สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ รหัสวิชา ง30201 แสดงดังตารางที่ 2.1

สำหรับรายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ รหัสวิชา ง30201 สามารถเข้าถึงได้ที่ [http://www.mwit.ac.th/~cs/download/tech30201/syllabus\\_plan\\_tech30201\\_2\\_52.pdf](http://www.mwit.ac.th/~cs/download/tech30201/syllabus_plan_tech30201_2_52.pdf)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ รายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ รหัสวิชา ง30201 มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี

สัปดาห์ที่	คาบที่	สารการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้
1 - 4	1 - 8	<p>บทที่ 1 ตัวแปรชุด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของตัวแปรชุด</li> <li>- ตัวแปรชุดหนึ่งมิติ</li> </ul> <p>การประกาศตัวแปร การกำหนดค่าเริ่มต้น การอ้างถึงสมาชิก การรับค่าและแสดงผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สตริง</li> </ul> <p>การประกาศตัวแปร การกำหนดค่าเริ่มต้น การอ้างถึงสมาชิก การรับค่าและแสดงผล</p> <p>ฟังก์ชันสตริงพื้นฐาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวแปรชุดสองมิติ</li> </ul> <p>การประกาศตัวแปร การกำหนดค่าเริ่มต้น การอ้างถึงสมาชิก การรับค่าและแสดงผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวแปรชุดหลายมิติ</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของตัวแปรชุด (Array) ได้</li> <li>2. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรชุดแบบหนึ่งและสองมิติเพื่อเก็บข้อมูลชนิดพื้นฐานได้แก่ จำนวนเต็ม จำนวนทศนิยม และอักขระ และกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรนั้นๆ ได้</li> <li>3. อธิบายวิธีการอ้างถึงสมาชิกของตัวแปรชุดได้</li> <li>4. เขียนโปรแกรมรับและแสดงผลสตริงได้</li> <li>5. เขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันสตริงพื้นฐานได้</li> <li>6. อธิบายหลักการใช้ตัวแปรชุดแบบหลายมิติได้</li> <li>7. เขียนโปรแกรมประมวลผลตัวแปรชุดด้านการแฉะผ่านและการค้นหาได้</li> </ol>
5	9 - 10	ทดสอบย่อยครั้งที่ 1	
6 - 8	11 - 16	<p>บทที่ 2 ตัวแปรแบบโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของตัวแปรแบบโครงสร้าง</li> </ul> <p>- การประกาศตัวแปรแบบโครงสร้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การอ้างถึงสมาชิกของตัวแปรแบบโครงสร้าง</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวแปรชุดของโครงสร้าง</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. อธิบายความหมายของตัวแปรแบบโครงสร้างได้</li> <li>9. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรแบบโครงสร้างได้</li> <li>10. อธิบายวิธีการอ้างถึงสมาชิกของตัวแปรแบบโครงสร้างได้</li> <li>11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้</li> </ol>
9	17 - 18	<p>บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของตัวแปรแบบพอยเตอร์</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การประกาศตัวแปรแบบพอยเตอร์</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. อธิบายความหมายของตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้</li> <li>13. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	คาบที่	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้
9	17 - 18	บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์ - การอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปร - การอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรโดยใช้ตัวแปรแบบพอยเตอร์ - การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ - การอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรชุดและสมาชิกของตัวแปรชุด - ความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์กับตัวแปรชุดและสตริง	14. อธิบายการอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรเก็บข้อมูลชนิดพื้นฐานได้แก่ จำนวนเต็ม จำนวนทศนิยม และอักขระได้ 15. อธิบายการอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรโดยใช้ตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้
10	19 - 20	สอบกลางภาคเรียน	
11 - 12	21 - 24	บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์ (ต่อ) - การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ของพอยเตอร์ - การอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรชุดและสมาชิกของตัวแปรชุด - ความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์กับตัวแปรชุดและสตริง	16. เข้าใจหลักการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ของพอยเตอร์แบบพื้นฐานได้แก่ การบวกและการลบได้ 17. อธิบายการอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรชุดและสมาชิกของตัวแปรชุดได้ 18. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพอยเตอร์กับตัวแปรชุดและสตริงได้
13 - 15	25 - 30	บทที่ 4 ฟังก์ชัน - ความหมายของฟังก์ชันและฟังก์ชันมาตรฐานของภาษาซี - โครงสร้างของฟังก์ชัน - ประเภทของฟังก์ชัน ฟังก์ชันแบบไม่มีการส่งค่าพารามิเตอร์ ฟังก์ชันแบบมีการส่งค่าพารามิเตอร์ - การประกาศรูปแบบฟังก์ชัน - การเรียกใช้ฟังก์ชันในโปรแกรม	19. อธิบายความหมายของฟังก์ชันได้ 20. อธิบายความหมายของฟังก์ชันมาตรฐานของภาษาซีได้ 21. เขียนโปรแกรมประกาศฟังก์ชันแบบไม่มีการส่งค่าพารามิเตอร์ และเรียกใช้งานได้ 22. เขียนโปรแกรมประกาศฟังก์ชันแบบมีการส่งค่าพารามิเตอร์กลับและเรียกใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	คาบที่	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้
13 - 15	25 - 30	บทที่ 4 ฟังก์ชัน - วิธีการส่งค่าพารามิเตอร์ไปยังฟังก์ชัน  แบบกำหนดค่า (pass by value) แบบอ้างอิง (pass by reference) - ฟังก์ชันเรียกตัวเอง	24. เขียนโปรแกรมแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ฟังก์ชันเรียกตัวเอง (recursive) ได้ 25. เปรียบเทียบหลักการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้การวนซ้ำและฟังก์ชันเรียกตัวเองได้
16	31 - 32	ทดสอบย่อยครั้งที่ 2	
17 - 18	33 - 36	บทที่ 5 การจัดการแฟ้มข้อมูล - ชนิดของแฟ้มข้อมูล - ขั้นตอนการจัดการกับแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ การเปิดแฟ้มข้อมูล การประมวลผลข้อมูลในแฟ้มข้อมูล การปิดแฟ้มข้อมูล - คำสั่งเปิดแฟ้มข้อมูล - คำสั่งปิดแฟ้มข้อมูล - คำสั่งอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล - คำสั่งบันทึกข้อมูลลงแฟ้มข้อมูล	26. เขียนโปรแกรมอ่านและเขียนแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ (text file) ได้ 27. สามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามขั้นตอนวิธีที่ได้มีการออกแบบไว้ได้ 28. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ
19	37 - 38	สรุปบทเรียน	
20	39 - 40	สอบปลายภาคเรียน	

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือสื่อการเรียนการสอนมาเป็นระยะเวลาอันพอสมควร โดยในอดีตอินเทอร์เน็ตยังไม่มียุคเด่นเท่าในปัจจุบัน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer-Aided Instruction) ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ในสมัยอดีตแทนที่การใช้เอกสารหนังสือ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะทบทวนความรู้เดิมได้

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตเริ่มเข้ามามียุคเด่นในชีวิตประจำวัน โดยได้มีการพัฒนาจาก CAI เดิมที่ใช้งานได้เพียงเครื่องเดียว มาเป็น WBI (Web-Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง เป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อจาก WBI เพื่อให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 กล่าวได้คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการฝึกอบรม เป็นห้องเรียนเสมือนจริง โดยเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้

มีนักวิชาการ นักการศึกษาทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไว้ดังนี้

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 23-35) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรศัพท์ สัญญาณดาวเทียม ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยอยู่ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Assisted Instruction) การเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) หรือการเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video on Demand)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ชุนหงษ์ ไทยอุบลัมภ์ (2545 : 22-28) ได้ให้ความหมายของ อีเลิร์นนิ่งว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ ได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และบรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนรู้นั้นๆ อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่ง

Krutus (2000) [Online] ได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่อาจใช้ซีดีรอมเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านหรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้อีเลิร์นนิ่งอาจอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์การฝึกอบรม (Computer-Based Training : CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web-Based Training : WBT) หรือใช้ในการเรียนทางไกล

Campbell (1999) [Online] ได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งว่า เป็นการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้ไม่จำเป็นต้องจัดการศึกษาที่ต้องกำหนดเวลาและสถานที่ เปิดประตูการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับประชากร

จากความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งข้างต้นสรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็น การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมดในเว็บหรือใช้ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการ เรียน ลักษณะของการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้ จากสถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความ พร้อมของผู้เรียน เพียงแต่ผู้เรียนนั้นต้องสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าไปศึกษาและ ผู้เรียนก็สามารถติดต่อสื่อสาร สนทนา อภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้โดยใช้โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมสนทนา บทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีเลิร์นนิ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ได้นำเอาคุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้นับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่งผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคมวัฒนธรรมและโลกมากขึ้น

### 2.2.2 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การนำระบบอีเลิร์นนิ่ง มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการสอนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจว่าต้องทำความเข้าใจกับระบบ เนื่องจากว่ารูปแบบการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง นั้นแตกต่างจากระบบการเรียนโครงการงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ที่เรียกกันว่า Face to Face หรือ Traditional Classroom Learning อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นด้านการปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เทคโนโลยี เทคนิคการนำเสนอและการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้มีคุณภาพ จะต้องอาศัยหลักการของการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเข้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อให้การสร้างและการผลิตดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคุณภาพ ดังนั้นเพื่อให้แนวคิดในการพัฒนาสื่อช่วยสอนบังเกิดผลในทางปฏิบัติ ขั้นตอนในการปฏิบัติตามแนวทางการออกแบบการสอนจึงควรกระทำตามขั้นตอนต่อไปนี้ (สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์. 2546 : 90)

1. การวิเคราะห์บทเรียน
  - 1.1 การระดมสมอง (Brainstorming)
  - 1.2 การเขียนแผนภูมิ ระดมสมองในรูปของแผนภาพมโนทัศน์ (Concept Mapping)
  - 1.3 การเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
2. การออกแบบบทเรียน
  - 2.1 การเขียนเป็นแผนภาพขั้นตอนบทเรียนเป็นผังงาน (Flow Chart)
  - 2.2 การเขียนแผนภูมิการนำเสนอ (Module Presentation Chart)
3. การพัฒนาบทเรียน
  - 3.1 การเขียนสคริปต์ (Script)
  - 3.2 การเขียนลำดับขั้นเนื้อหาเป็นสตอร์บอร์ด (Storyboard)
4. การจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
5. การประเมินผลบทเรียน
  - 5.1 การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
  - 5.2 การประเมินคุณภาพ

### 2.2.3 วัตถุประสงค์ของการใช้สื่ออีเลิร์นนิ่ง

1. ส่วนเสริม (Supplementary) คือข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่ถูกนำเสนอในรูปแบบสื่อออนไลน์ โดยทำหน้าที่เป็นทางเลือกทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่งช่วยเพิ่มประสบการณ์และขยายโอกาสทางการเรียนแก่ผู้เรียน

2. องค์ประกอบ (Complementary) คือการเพิ่มเติมนำรูปแบบสื่อออนไลน์เข้าไปผสมผสานกับวิธีการสอนแบบอื่นๆโดยประสิทธิภาพของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับประเภทของสื่อที่เลือกใช้

3. การทดแทนสมบูรณ์แบบ (Comprehensive Replacement) คือ การนำเสนอในรูปแบบสื่อออนไลน์ เป็นหลัก โดยอาจจะมีการนำเสนอในรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมด้วยได้ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ โดยมีเนื้อหาและกระบวนการของวิชานั้นๆ อย่างเป็นสมบูรณ์ครบถ้วน ถึงจะกลายเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนผ่านทางสื่อออนไลน์

#### 2.2.4 ข้อดีของอีเลิร์นนิ่ง

1. อีเลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางสื่อมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้จากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวหรือจากการเรียนการสอนภายในห้องเรียน

2. อีเลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามงานของผู้สอน อีกทั้งยังสามารถติดตามพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้ยังละเอียดและต่อเนื่องตลอดเวลา

3. อีเลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมทิศทางการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยี Hyper Media มาใช้ คือผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่ตนเองต้องการได้ทันที

4. อีเลิร์นนิ่งช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

#### 2.2.5 แนวทางในการพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง

1. ลดความเหลื่อมล้ำทางเทคโนโลยี (Digital Divide)

2. ลดช่องว่างทางการศึกษา

3. เปิดโอกาสให้ภาครัฐและเอกชน ร่วมมือกันพัฒนาโดยไม่หวังกำไร

4. สนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

5. มีมาตรฐานและคุณภาพของกระบวนการผลิตสื่อให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนระหว่างแบบปกติกับแบบอีเลิร์นนิ่ง

รูปแบบของการเรียน	แบบปกติ	อีเลิร์นนิ่ง
เรียนรู้จากฟัง (Learning by Listening)	นั่งฟังบรรยายในชั้นเรียน	สามารถเรียนรู้ผ่านทางเว็บเพจเมื่อใดก็ได้หรือเก็บไฟล์ไว้เรียนรู้เองได้
เรียนรู้จากการค้นคว้า (Discovery Learning)	ค้นคว้าจากห้องสมุด	ค้นคว้าผ่านทางเว็บ รวดเร็วกว่าค้นคว้าทางห้องสมุด
เรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learn by Doing)	ปฏิบัติการในห้องทดลองหรือสถานการณ์ต่างๆ รวมถึงการเขียนรายงานตามจุดประสงค์	แบบจำลองออนไลน์ (Online Simulation) ที่เป็นระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) รวมทั้งสามารถเขียนรายงานติดตามได้อย่างทันทีผ่านระบบออนไลน์
เรียนรู้จากการโต้ตอบ หรือสนทนาในชั้นเรียน (Learn Through Discussion And Debate)	การเรียนรู้จากการสนทนาจะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพหากมีผู้เรียนจำนวนมาก	ระบบกระดานถาม-ตอบอิเล็กทรอนิกส์ เหมาะสำหรับเมื่อมีผู้เรียนจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

สุภิดา ปุสุรินคำ (2549) [Online] ได้ให้ความหมายของ ADDIE MODEL คือการออกแบบระบบการเรียนการสอน กล่าวคือกระบวนการพัฒนาโปรแกรมการสอน จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด มีแบบจำลองจำนวนมากมายที่นักออกแบบการสอนใช้ และสำหรับตามความประสงค์ทางการสอนต่างๆ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ คุณจะต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ(ความจำเป็น) การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วย เป้าหมาย และ รายการภารกิจที่จะสอน ผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

2. ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลสารัตถะการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.1 การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

2.3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)

2.3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ

2.3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.3.4 การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) สีของฉากหลัง (Background) สีของส่วนอื่นๆ

2.3.5 การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

3. ขั้นการพัฒนา (Development) (ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรมและผลิตเอกสารประกอบการเรียน) ขั้นตอนการพัฒนาสร้างขึ้นบนบนขั้นตอนการวิเคราะห์และการออกแบบ จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ สร้างแผนการสอนและสื่อของบทเรียน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องพัฒนาการสอน และสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอน และเอกสารสนับสนุนต่างๆ สิ่งเหล่านี้มักจะประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ (เช่น เครื่องมือสถานการณ์จำลอง) และซอฟต์แวร์ (เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้ 1. การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้ 1.1 การเตรียมข้อความ 1.2 การเตรียมภาพ 1.3 การเตรียมเสียง 1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน 2. การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น

เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน story เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

board ให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3. การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในขั้นต่อไปจะเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึงการนำสิ่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆ และ เป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนไปยังการงานได้เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผล คือ การเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียน ที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียนขั้นต้นนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอน การประเมินผลเกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมด กล่าวคือ ภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอนต่างๆ และภายหลังจากดำเนินการให้เป็นผลแล้ว การประเมินผล อาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยสองขั้นตอนนี้จำดำเนินการดังนี้ การประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) ดำเนินการต่อเนื่องในภายในและระหว่างขั้นตอนต่างๆ จุดมุ่งหมายของการประเมินผลชนิดนี้ คือ เพื่อปรับปรุงการสอนก่อนที่จะนำแบบฉบับขั้นสุดท้ายไปใช้ให้เป็นผล การประเมินผลรวม (Summative evaluation) โดยปกติเกิดขึ้นภายหลังจากการสอน เมื่อแบบฉบับขั้นสุดท้ายได้รับการดำเนินการใช้ให้เป็นผลแล้ว การประเมินผลประเภทนี้จะประเมินประสิทธิผลการสอนทั้งหมด ข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน (เช่นจะซื้อชุดการสอนนั้นหรือไม่ หรือจะดำเนินการต่อไปหรือไม่)

จากการศึกษาการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตามแนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของบทเรียนสำเร็จรูป แนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอนและแนวคิดของนักวิชาการ สรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิ่ง ต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีอยู่หลากหลายรูปแบบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการพัฒนาตามแนวทางทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE Model 5 ขั้นตอน ซึ่งได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการติดตามประเมินผล (Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การสอนแบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามมาตรา 22 และ มาตรา 23 และใช้พัฒนาวิธีการเรียนรู้ทางปัญญา (Intellectual strategy) เพื่อเอื้อหนุนผู้เรียนให้เข้าถึงตัวความรู้ (Body of Knowledge) และความชำนาญทางด้านทักษะในสิ่งที่เรียน (Body of Process) เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ

### 2.4.1 ความหมายของการสอนแบบโครงงาน

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักทำโครงการวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงงานต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักการตั้งคำถาม รู้จักการตั้งสมมติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและนำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

ธีรนนท์ ตานนท์ (2542 : 17) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง กำหนดประเด็นปัญหาขึ้นตามความสนใจ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาความรู้ และนำเสนอผลการศึกษาดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงงานต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงงานอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 27) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบโครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง สงสัยและอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญหาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสามารถกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า โครงงานเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ของการทำวิจัยโดยเด็ก ๆ เพราะเด็กนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อที่จะพัฒนาความรู้ โดยใช้ระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นระบบใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ ความจริงจนได้ข้อสรุป

สรุปได้ว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติ โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสงสัย ด้วยการวางแผนโครงงานและดำเนินการให้สำเร็จตามโครงงานนั้น อาจเป็นโครงงานที่จัดทำเป็นหมู่คณะ หรือคนเดียวก็ได้ เพื่อให้ นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มได้ใช้สติปัญญา ไหวพริบ ความรอบคอบ ความอดทนและความรับผิดชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.2 จุดประสงค์ของการสอนแบบโครงงาน

บุษบา บุญชู (2545 : 8) ได้ให้ความหมายจุดประสงค์ของการสอนแบบโครงงานว่า

1. เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ทั้งนี้ เพราะการสอนแบบโครงงานผู้สอนให้ผู้เรียนเลือกโครงงานด้วยตนเอง แต่ก่อนที่จะเลือก ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นเสียก่อน จึงสามารถเลือกโครงงานได้ ฉะนั้นการที่นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นจะทำโครงงานหนึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องนั้นๆ
2. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานการณ์จริง ๆ ซึ่งช่วยให้เห็นคุณค่าของการทำงานได้ในที่สุด
3. เพื่อพัฒนาความเป็นตัวของตัวเองที่จะสะสมเก็บรวบรวมและหาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เข้าใจสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง
5. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบที่ให้เสรีภาพในการจัดและการกระทำ
6. เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแผน และดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
7. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. เพื่อให้รู้จักคิดและประเมินผลงานของตนเอง

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ ( 2522 : 124 ) ได้ให้ความหมายการสอนแบบโครงงาน มีจุดประสงค์เพื่อฝึกทักษะการทำงานด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่การเลือกโครงงาน การวางแผนการทำงาน การสื่อความหมายด้วยตัวอักษร และด้วยวาจาที่ก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม ความคิดในสิ่งที่วิพากษ์วิจารณ์ และความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ได้จับต้องจริง ได้ทดลองและสรุปผลการปฏิบัติเป็นความรู้ความเข้าใจ

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการสอนแบบโครงงาน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น คิดเป็น ทำเป็น ตามจุดประสงค์ของการสอนแบบโครงงาน

#### 2.4.3 ลักษณะของโครงงาน

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 35) ได้แบ่งโครงงาน ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. โครงงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงงานที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงงานและการปฏิบัติ
2. โครงงานตามความสนใจ เป็นโครงงานที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอนตามความถนัดความสนใจและความต้องการ โดยการนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการกำหนดเป็นโครงงานและการปฏิบัติ

สุวิทย์ มูลคำ, อรทัย มูลคำ (2543 : 198) ได้ให้ความหมายลักษณะสำคัญของโครงงานไว้เช่นกันว่า

1. ผู้เรียนได้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้
2. ผู้เรียนเป็นผู้เลือกวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้
3. ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน
4. การศึกษานั้นมีการเชื่อมโยงหรือบูรณาการระหว่างความรู้/ทักษะ/ ประสบการณ์เดิมกับ

สิ่งใหม่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์, มาฆะ ทิพย์ศิริ (2543 : 4) ได้แบ่งลักษณะของโครงการโดยมีความสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ, อรทัย มูลคำ (2543 : 199) โดยแบ่งโครงการออกเป็น 2 ลักษณะพอจะสรุปได้ดังนี้

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาโดยมีกรอบการทำงานภายใต้จุดประสงค์ของการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ

2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ ซึ่งอาจอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน แต่ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแสวงหาคำตอบในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ

สรุปได้ว่า ลักษณะของโครงการ เป็นการให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง แล้วลงมือปฏิบัติโดยอาศัยการศึกษา ลงมือปฏิบัติและมีการแลกเปลี่ยนความรู้จากประสบการณ์จากการเรียนเพื่อค้นหาคำตอบ

#### 2.4.4 ประเภทของโครงการ

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 9-12) ได้จัดแบ่งโครงการออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภทตามลักษณะของการปฏิบัติหรือการได้มาซึ่งคำตอบ ดังนี้

1. โครงการที่เป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้ ผู้เรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สืบค้น โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา ในการทำโครงการประเภทสำรวจข้อมูล ไม่จำเป็นจะต้องมีตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้อง นักเรียนเพียงแต่สำรวจรวบรวมข้อมูลที่ได้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดให้เป็นหมวดหมู่และนำเสนอ ก็ถือว่าเป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูลแล้ว

2. โครงการที่เป็นการค้นคว้าทดลอง

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลองเพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลอย่างไรบ้างด้วยการควบคุมตัวแปรอื่นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหาการตั้งวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานการออกแบบทดลองการรวบรวมข้อมูลการดำเนินการทดลอง การแปรผล และสรุปผลการทดลอง

3. โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากเดิมที่มีอยู่ ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอ ต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการ หรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา / ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้โครงการที่เป็นการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่นี้ ผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นคว้า ข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะทำให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดใหม่ๆขึ้นได้

#### 4. โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้น

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่นๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิด ในเรื่องต่าง ๆ โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้จะครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

เรียงชัย จงพิพัฒนสุข (2542 : 21 ) ได้แบ่งโครงการออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. โครงการสำรวจข้อมูล จุดประสงค์เพื่อสำรวจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังศึกษา หรืองานที่กำลังทำสำหรับนำมาพัฒนาปรับปรุงส่งเสริมให้กว้างขวางหรือได้ผลดียิ่งขึ้น

2. โครงการศึกษาค้นคว้า จุดประสงค์เพื่อแสวงหาความรู้จากแหล่งวิทยาการต่างๆ เช่น ห้องสมุด สำนักงาน สถาบัน หรือผู้รู้ในสาขาวิชานั้น ๆ โดยตรง เป็นการฝึกฝนหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาเทียบเคียงกับความรู้ที่ได้โดยตรงจากตำรา หรือรายงาน เอกสาร ทางวิชาการ รวมทั้งการทดลองเพื่อค้นหาหรือตรวจสอบกฎ ทฤษฎีหรือข้อเท็จจริง ซึ่งผลจากการ ค้นคว้าทดลองอาจคลาดเคลื่อนไม่ครบถ้วนหรือละเอียดมากในบางแง่มุม เมื่อได้ปรับแก้ด้วยวิธีทางที่ ถูกต้องจากผู้สอนแล้วก็จะเป็แม่แบบแม่บทสำหรับการเรียนและการศึกษาค้นคว้าเพื่อแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองในระดับขั้นที่สูงขึ้นหรือในชีวิตจริง

3. โครงการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน จุดประสงค์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากการ สังเกต วิเคราะห์ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรือกลวิธีในการจัดการต่าง ๆ แล้วพัฒนาหรือสร้างชิ้นใหม่เพื่อ สนองตอบความต้องการของสังคมตามความรู้ความสามารถที่มีอยู่ หรือที่ได้รับจากบทเรียนการพัฒนา หรือสร้างชิ้นงานนี้มักจะเกิดขึ้นหลังจากทำโครงการสำรวจข้อมูล และโครงการศึกษาค้นคว้าทดลอง มาก่อน เช่น การสร้างหรือพัฒนาเครื่องจักรกล การสร้างหรือพัฒนาระเบียงวิถีจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือผลิตผล การสร้างหรือพัฒนาระบบการจัดการเงินของธนาคารหรือสถาบันการเงินต่างๆ เป็นต้น

จิรศักดิ์ กนกอุดม และ พรพิมล ผลวัฒน์ (2548 : 8-9 ) ได้กล่าวว่า โครงการโดยทั่วไป แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ 4 ประเภท ได้แก่

#### 1. โครงการประเภทสำรวจหรือรวบรวมข้อมูล

ผู้เรียนที่จัดทำโครงการประเภทนี้ มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เรื่องที่กำลังศึกษา หรืองานที่กำลังทำ โดยมีระบบในการจำแนกและนำเสนอเพื่อความชัดเจน วิธีการ ที่ใช้อาจจะเป็นการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การสำรวจจากสภาพจริง เพื่อนำมาพัฒนา ปรับปรุงหรือส่งเสริมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น เป็นต้น

#### 2. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า

ผู้เรียนที่จัดทำโครงการประเภทนี้ มีจุดประสงค์เพื่อแสวงหาความรู้ตรวจสอบข้อเท็จจริง พิสูจน์ทฤษฎีหรือเรื่องเล่าต่าง ๆ จากการศึกษาค้นคว้าทั้งจากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด สถาบันการศึกษา แหล่งเรียนรู้ประเภทเอกสาร เช่น ตำรา รายงานการค้นคว้าทางวิชาการ หรือ เอกสารทางวิชาการหรือตัวบุคคล ได้แก่ ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นโดยตรง ซึ่งเป็นแหล่งอ้างอิงที่มีข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจนและเชื่อถือได้ ผลที่ได้จากการค้นคว้าอาจจะไม่สมบูรณ์ครบถ้วน แต่เมื่อได้ปรับปรุงแก้ไขด้วยวิธีการที่ถูกต้องจากผู้สอนแล้ว ก็สามารถเป็นแม่แบบแม่บทในการเรียนหรือการศึกษาค้นคว้าเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในระดับชั้นที่สูงขึ้นหรือนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้

### 3. โครงการประเภททดลอง

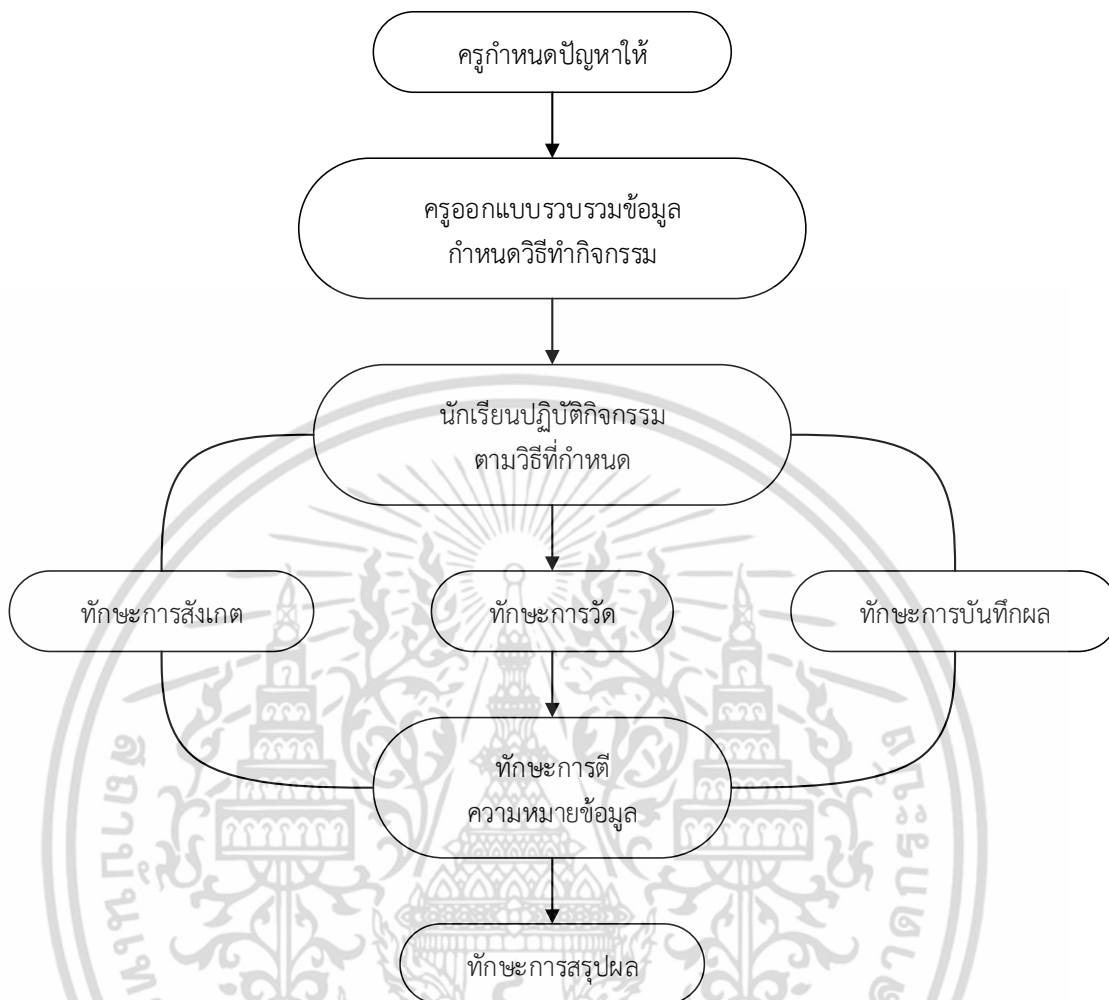
ผู้เรียนที่จัดทำโครงการประเภทนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ซึ่งการทดลอง อาจจะมีหลายขั้นตอนเพื่อให้ได้ข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจในเบื้องต้นแล้วจึงศึกษาค้นคว้าต่อไป

### 4. โครงการสิ่งประดิษฐ์

ผู้เรียนที่จัดทำโครงการประเภทนี้ จะได้รับการส่งเสริมให้สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือพัฒนา ชิ้นงานโดยสิ่งที่ผู้จัดทำโครงการจะได้รับคือ การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากการสังเกต วิเคราะห์ กลวิธีในการจัดการต่าง ๆ แล้วพัฒนาหรือสร้างชิ้นงานชิ้นใหม่เพื่อสนองความต้องการของสังคมตาม ความรู้ความสามารถที่มีอยู่หรือที่ได้รับจากบทเรียน

**2.4.5 ประเภทโครงการแบ่งตามระดับการให้คำปรึกษาของครู หรือระดับความคิดเห็นของนักเรียน** แบ่งประเภทโครงการได้ 3 ประเภท คือ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี. 2556 : 34)

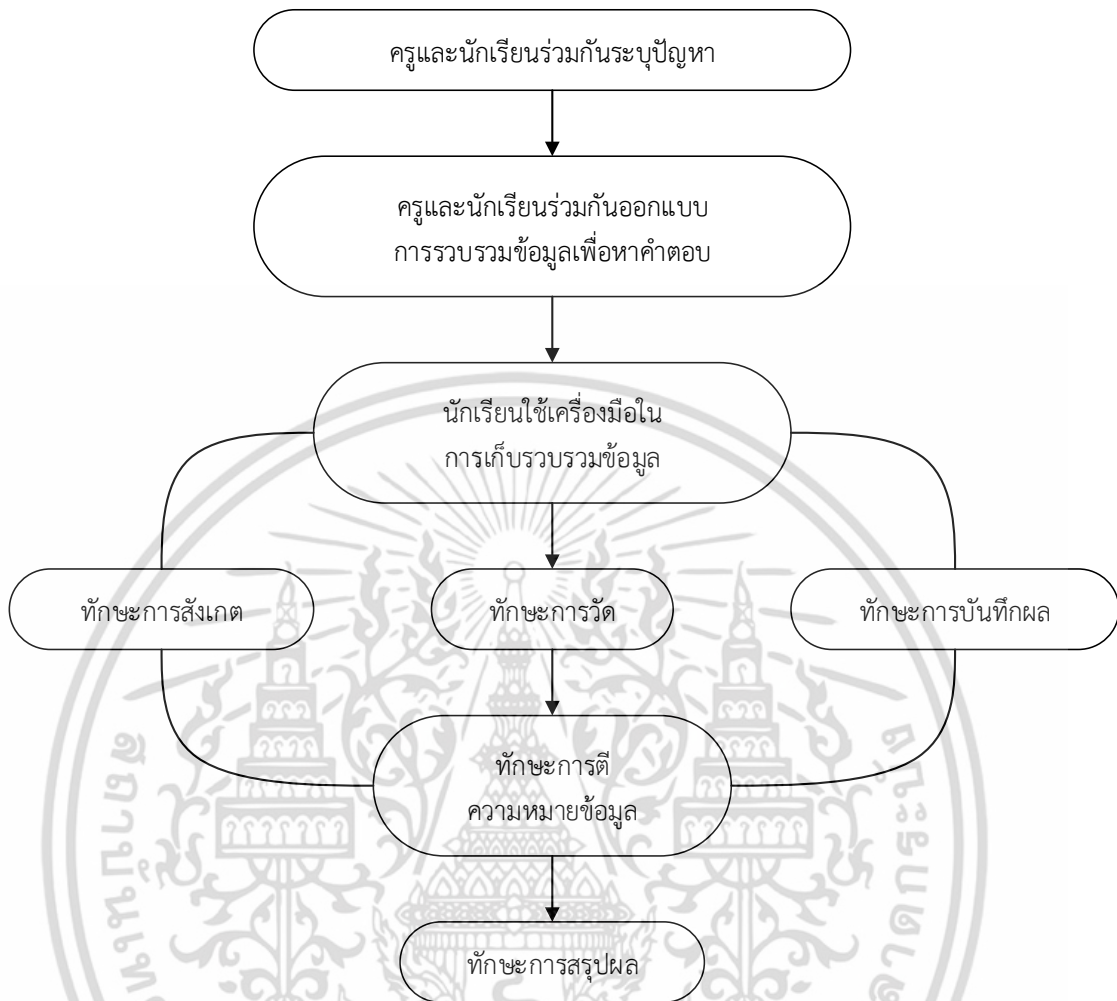
### 2.4.5.1 โครงการประเภท Guided project



ภาพที่ 2.1 โครงการประเภท Guided project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

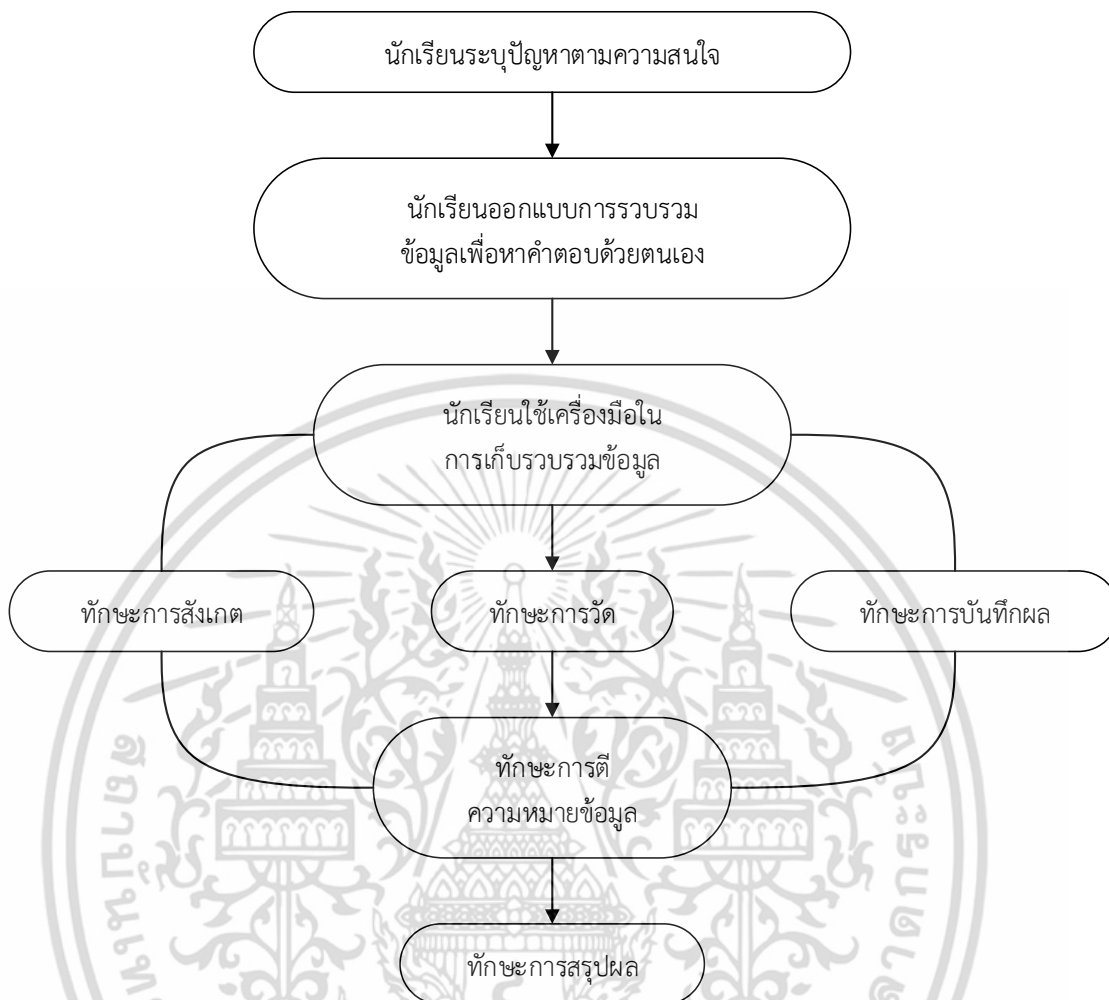
### 2.4.5.2 โครงการประเภท Less – guided project



ภาพที่ 2.2 โครงการประเภท Less – guided project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.5.3 โครงการประเภท Unguided project



ภาพที่ 2.3 โครงการประเภท Unguided project

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้เลือกโครงการประเภท Less – guided project เนื่องจากครูและนักเรียนจะมีส่วนร่วมกันในการทำโครงการโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งครูจะทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำในการออกแบบโครงการ

## 2.5 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud computing) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่อการนำมาใช้ในงานทางการศึกษา มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน และผู้สอน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดมิติใหม่ทางการเรียนได้จากทุกที่ ทุกเวลา ได้อย่างแท้จริง ตอบสนองในการเคลื่อนที่ด้วยอุปกรณ์พกพา สนับสนุนการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริง เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน ส่งเสริมความร่วมมือ และเชื่อถือได้ในความปลอดภัยของข้อมูลและการเก็บสำรองข้อมูล ประหยัดค่าใช้จ่าย ยืดหยุ่นในการใช้งาน

### 2.5.1 ความหมายของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

คำว่า Cloud มาจากสัญลักษณ์รูปก้อนเมฆ (Cloud) ที่ใช้แทนสัญลักษณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการเขียนแผนผังระบบคอมพิวเตอร์ เปรียบเสมือนกลุ่มก้อนเมฆที่ปกคลุมทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ทรัพยากรอื่นๆ และผู้ใช้งานจำนวนมาก แลกเปลี่ยน แบ่งปันความรู้ สาระ เรื่องราวต่าง ๆ ส่วนคำว่า Computing ก็คือ การนับ หรือ การคำนวณการประมวลผล แต่ในปัจจุบันมักจะหมายถึงคือคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์แบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำการประมวลผลด้วยโปรแกรม (Software) ที่มีการกำหนดคำสั่ง ชุดคำสั่ง หรือสิ่งอื่นใด เพื่อทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ เสมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์เมื่อนำคำทั้งสองคำมาใช้ร่วมกันเป็น Cloud Computing จึงหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการประมวลผลอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต บนรูปแบบของโครงสร้างการประมวลผลขนาดใหญ่ที่ทำงานร่วมกันผู้ใช้งานเห็นทรัพยากรผ่านทางบริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เข้าถึงการประมวลผลและการใช้ทรัพยากรต่างๆ และร่วมกันแบ่งปันทรัพยากรการประมวลผลร่วมกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Microsoft Corporation (2010) [Online] กล่าวว่า ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หรือ Cloud computing เป็นเครือข่ายประมวลผลข้อมูล ที่สามารถแบ่งปันข้อมูลกันได้ เป็นการรวมซอฟต์แวร์แหล่งข้อมูล และบริการต่างๆ ไว้ในรูปแบบที่เรียกว่า ระบบกลุ่มเมฆ (Cloud System) เป็นทางเลือกใหม่ในการสร้างความสมดุลให้กับการจัดการระบบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จัดการต้นทุน ความปลอดภัย รวมถึงช่วยปรับปรุงบริการ สามารถใช้บริการได้ทันทีและสามารถใช้งานได้อย่างกว้างๆ ทำให้มีอิสระที่ในการใช้งานโดยไม่ต้องกังวลในการจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับงานบริการในหน่วยงาน

Alex, Ena (2011) [Online] กล่าวว่า ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หรือ Cloud computing เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาตรฐาน ที่นำเสนอศักยภาพการเช่าบริการอินเทอร์เน็ตให้แก่ผู้ใช้ เช่น โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ ระบบโทรคมนาคม ซอฟต์แวร์ และบริการอื่นๆ จากผู้ให้บริการ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงบริการได้อย่างสะดวกและยืดหยุ่น โดยผ่านระบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ และสามารถเปลี่ยนแปลงบริการได้ตามต้องการ

สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (The National Institute of Standards and Technology :NIST) (2011) [Online] ได้ให้คำจำกัดความ “ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” (Cloud Computing) ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เป็นบริการตามคำเรียกร้องจากผู้ให้บริการและผู้ให้บริการจะได้รับข้อมูลตามคำขอ
2. เป็นการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์การบริหารจัดการระบบเครือข่าย ซอฟต์แวร์ และการให้บริการได้จากทุกๆ ที่และทุกๆ เวลา
3. ผู้ใช้จำนวนมากสามารถแบ่งปันข้อมูลได้ โดยไม่ขึ้นอยู่กับสถานที่ และต้นทุน ได้ตลอดเวลาอย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้ให้บริการ
4. การจัดสรรทรัพยากรมีความยืดหยุ่นตามความเปลี่ยนแปลงทางด้านความต้องการใช้ บริการ และสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรเพื่อใช้ บริการ
5. เป็นบริการที่วัดผลได้จากจำนวนผู้ใช้ หรือชั่วโมงการใช้บริการ

ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จึงเป็นรูปแบบหนึ่งสำหรับการเข้าถึงเครือข่ายที่สะดวก รวดเร็วได้ตามคำขอของผู้ใช้ สามารถจัดหาและแสดงผล โดยใช้การจัดการทรัพยากรน้อยที่สุด แนวคิด “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” เป็นวิธีหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพ หรือเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตร่วมกัน ในรูปของโครงสร้างพื้นฐาน (เหมือนระบบไฟฟ้า ประปา) ที่พร้อมให้บริการกับผู้ใช้งาน เมื่อมีความต้องการใช้ ผู้ให้บริการ (Cloud Provider) ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆส่วนใหญ่ จะให้บริการในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน โดยให้ผู้ใช้ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ขณะเดียวกันซอฟต์แวร์และข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของผู้ให้บริการ โดยไม่ต้องลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งระบบทางกายภาพ การฝึกอบรมบุคลากรทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือขอใบอนุญาตเพื่อใช้ซอฟต์แวร์ใหม่กับเจ้าของลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ประกอบด้วยบริการที่ต้องสมัครสมาชิก และชำระค่าใช้จ่ายตามการใช้งานจริงผ่านอินเทอร์เน็ต (Pay per Use) เป็นการขยายความสามารถที่มีอยู่ของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน เป็นการให้บริการที่เน้นการทำงานแบบไม่เฉพาะเจาะจง เพื่อบริการกับผู้ใช้จำนวนมาก ประหยัดค่าใช้จ่าย และสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้ให้สามารถเข้าถึงได้และทำงานร่วมกันได้ ผ่านการเชื่อมต่อจากหลาย ๆ พื้นที่ที่เซิร์ฟเวอร์ และกับผู้ใช้คนอื่นๆ ที่อาจจะอยู่ที่ใดก็ได้ และใช้งานอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจึงเป็นการเสนอทางเลือกที่หลากหลายให้แก่องค์กรที่ต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่สนองความต้องการและมีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน ด้วย เพิ่มความสามารถของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือปรับปรุงการทำงานโดยไม่ต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และซอฟต์แวร์ ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการอยู่มากมาย

### 2.5.2 ประเภทของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Katz, Richard Goldstein, Phil and Yanosky, Ron (2010) [Online] ได้จำแนกประเภทของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. Public Clouds หรือเรียกว่า External cloud เป็นองค์ประกอบที่มีทรัพยากรเพื่อสาธารณะสามารถบริการผ่านทาง Internet, Web Application หรือ Web service ให้บริการการแลกเปลี่ยนทรัพยากรและการทำงานพื้นฐานที่จำเป็น เป็นบริการที่เน้นไปที่การทำงานแบบไม่เฉพาะเจาะจง เพื่อบริการแก่ผู้ใช้งานจำนวนมาก เป็นการใช้ทรัพยากรที่ถูกแชร์และใช้ร่วมกันกับคนอื่น มีความยืดหยุ่นในทรัพยากรของไอที ในต้นทุนที่ต่ำราคาไม่แพงผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าถึง ติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้คนอื่นๆ ได้ทั้งในและนอกองค์กร โดยทั่วไปแล้วระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่กล่าวถึงกันทั่วไปนั้น มักจะหมายถึง Public Cloud Computing ที่มีขนาดใหญ่ มีเซิร์ฟเวอร์หลายแห่งทั่วโลก หรืออยู่ในที่ต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป และมีจุดประสงค์เพื่อให้บริการผู้ใช้ทั่วไปนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และสงวนลิขสิทธิ์ไว้ภายใต้เงื่อนไขการให้บริการโดยไม่มีการคิดค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Private Clouds หรือเรียกว่า Internal Cloud เป็นระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆภายในองค์กรทั้งนี้ระบบ Private Cloud ถูกพัฒนาขึ้นบนแนวคิดในการรักษาสิทธิประโยชน์ขององค์กร เพื่อเป็นศูนย์กลางของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในองค์กร ที่ไม่ต้องการให้เผยแพร่สู่สาธารณะเหมือนกับการใช้ Public Cloud ซึ่งการรักษาความปลอดภัยที่ดีใน Private Cloud นั้นนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เพราะข้อมูลต่างๆ ขององค์กรย่อมมีความสำคัญต่อองค์กร และผู้ใช้งานทั้งหมดในองค์กรด้วย หลายองค์กรจึงหันมาใช้ Private Cloud เพื่อแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยของข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ภายใต้นโยบายและการควบคุมด้านความปลอดภัยขององค์กรนั่นเอง ดังนั้น Private Cloud จึงเป็นให้บริการกับผู้ใช้งานภายในองค์กร และมีขนาดการใช้บริการที่ไม่ใหญ่เหมือน Public Cloud โดยเชื่อมต่อการทำงานโดยตรงผ่าน Cloud Provider เช่นกันแต่จะมีระบบการจัดการข้อมูล การรักษาความปลอดภัยที่ดีกว่า

3. Hybrid Clouds เป็นระบบแบบเชื่อมประสานการทำงานของทั้ง Public Clouds และ Private clouds สามารถส่งต่อข้อมูลและคำสั่งข้ามระหว่างแอปพลิเคชันของ Public Cloud และ Private Cloud ได้

### 2.5.3 รูปแบบบริการการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Strukhoff, Roger, O'Gara, Maureen, O'Connor, Greg, Geelan, Jeremy and White, Elizabeth (2011) [Online] กล่าวว่า ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นรูปแบบบริการที่ยืดหยุ่นต่อผู้ให้บริการ ประกอบด้วย 3 กลุ่มดังนี้

1. Software as a Service: (SaaS) เป็นการให้บริการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Application) เพื่อใช้งานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ ด้วยบริการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นและเหมาะสมกับผู้ให้บริการ จัดหาแอปพลิเคชันให้แก่ผู้ใช้ได้หลายรายโดยใช้บราวเซอร์เพื่อเข้าสู่บริการ SaaS ซึ่งนิยมใช้ในงานทางด้านการตลาด ด้านงานฝ่ายบุคคล และด้านการบริหารทรัพยากรองค์กร ผู้ใช้บริการสามารถติดตั้งและทำงานได้จากเครื่องแม่ข่าย (Server) ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกันได้เช่น การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภายในองค์กร การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน หรือแม้แต่งานที่เกี่ยวข้องกับระบบการเงินขององค์กร เป็นต้นการใช้ประโยชน์จาก SaaS ในระยะสั้นจะทำให้องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดซื้อซอฟต์แวร์ ผู้ใช้บริการจะเสียค่าใช้จ่ายโดยขึ้นกับการใช้งานที่แท้จริง (pay-per-use) และในระยะยาวช่วยให้องค์กรมีทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมกับองค์กร ช่วยเก็บรักษาซอฟต์แวร์ที่จำเป็นได้อย่างเหมาะสมในขณะเดียวกันก็สามารถลดการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้สำหรับในสถาบันการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความหลากหลาย ทำให้การบริหารจัดการการจัดซื้อจัดหา ต้องใช้งบประมาณที่สูง ซึ่งระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะให้บริการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกันภายในสถาบันการศึกษา ทำให้ประหยัดงบประมาณ การดูแล หรือแม้แต่การแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในแต่ละงาน เช่น การใช้บริการอีเมลของ Gmail ที่มีอยู่ในระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนเจ้าหน้าที่ และผู้บริหารที่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและอุปกรณ์มือถือแบบพกพาต่างๆ สามารถใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ไม่ต้องลงทุนในการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โปรแกรมบริหารจัดการอีเมลและระบบอื่นๆ เพื่อการบริหารจัดการอีเมลของสถาบันทำให้การบริหารจัดการระบบการสื่อสารผ่านเครือข่ายเป็นเรื่องง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Platform as a Service: (PaaS) เป็นการให้บริการระบบปฏิบัติการ และการสนับสนุนต่างๆ ร่วมกันผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (Web Applications) ผู้ใช้สามารถใช้บริการได้จากอุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้ ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันของตนเอง บนการใช้งานของ โครงสร้างพื้นฐานจากผู้ให้บริการ ปัจจุบันการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษา มีระบบปฏิบัติการ โปรแกรม ข้อมูลหรือแม้แต่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับแต่ละและ หน่วยงานในสถาบันการศึกษาจะจัดหา หรือมีไว้เพื่อตามจุดมุ่งหมายที่ใช้งานแตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้ตอบสนองความหลากหลายของแพลตฟอร์ม ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จึงตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้งาน ที่มีการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ข้อมูล หรือระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกัน ให้สามารถใช้งานได้ร่วมกันได้ทั้งกับนักศึกษา ครู และเจ้าหน้าที่ สามารถตอบสนองต่อ ปริมาณการใช้งานจำนวนมาก ประหยัดงบประมาณลงทุนการจัดการระบบปฏิบัติการ ทำให้สามารถใช้ บริการต่างๆ บนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆได้อย่างไม่จำกัดแพลตฟอร์มไม่ว่าจะเป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรมระบบปฏิบัติการ หรือซอฟต์แวร์ชนิดอื่นๆ สามารถทำงานได้ในเครื่อง คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ได้อย่างสะดวก ตัวอย่างเช่น การใช้งานระบบลงทะเบียนสามารถเปิด ใช้งานได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และขณะเดียวกันเมื่อเปลี่ยนไปใช้งาน อุปกรณ์แบบพกพา อย่างโทรศัพท์มือถือ ก็สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเช่นกันการให้บริการแพลตฟอร์ม (PaaS) อาจเรียกได้ว่าเป็นระบบปฏิบัติการสำหรับระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ที่มี เครื่องมือสำหรับตอบสนองความต้องการเพื่อสร้างและให้บริการออนไลน์ มีซอฟต์แวร์ มีเว็บไซต์รวมทั้ง แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile applications) ไว้ให้บริการมากมาย สามารถใช้ บริการพร้อม ๆ กันได้หลายราย ผู้ให้บริการ PaaS หรือที่เรียกว่า Cloud Provider ผู้ให้บริการระบบ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เช่น Google App Engine, IBM Blue Cloud, Amazon, Heroku, Engine Yard, Joyent เป็นต้น จะทำหน้าที่รักษาและปรับปรุงการใช้งานไว้ในศูนย์ข้อมูลของระบบ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Storage) และพัฒนาแอปพลิเคชันไว้ให้บริการแบบทั้งแบบฟรีและ เพื่อการค้า นอกจากนี้แนวคิดการให้บริการ PaaS ยังสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันหรือบริการใหม่ๆ ในระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยไม่ต้องพึ่งแพลตฟอร์มในการทำงานเฉพาะทาง สามารถใช้งาน ได้อย่างกว้างขวางผ่านอินเทอร์เน็ต PaaS ยังมีเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการทดสอบ การใช้งาน ความร่วมมือและการบำรุงรักษาแอปพลิเคชัน การเข้าถึง PaaS ทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถ สร้างระบบในองค์กรที่ผสมผสานกับ Web services และฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่เรียกว่าสถาปัตยกรรม แบบเปิด (Open Architecture) PaaS สนับสนุนการเข้าแอปพลิเคชันเพื่อให้สามารถพัฒนาใช้ใ นองค์กรและการทำงานร่วมกันบนเว็บไซต์แนวคิดนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับการ พัฒนาระบบสารสนเทศในปัจจุบันจะเป็นแบบผสมผสาน ทำงานร่วมกันมีความยืดหยุ่นในการใช้ รูปแบบของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จึงเปิดโอกาสสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ สารสนเทศ

3. Infrastructure as a Service: (IaaS) เป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานในระบบ คอมพิวเตอร์และบริการศูนย์ข้อมูลตามคำขอ (Data centers on demand) ร่วมกันการให้บริการ โครงสร้างพื้นฐานและบริการของศูนย์ข้อมูลตามคำขอ หรือที่รู้จักกันในชื่อเรียก “IaaS” จะมีระบบ ประมวลผล หน่วยความจำ และพื้นที่จัดเก็บซึ่งโดยทั่วไปคิดค่าบริการหรือราคาต่อชั่วโมงตามการใช้ ทรัพยากร ผู้ใช้บริการจะเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะที่ใช้ ผู้ใช้มีหน้าที่ควบคุม จัดการ และติดตั้งโครงสร้าง พื้นฐานตามคำขอ ความได้เปรียบที่สำคัญประการหนึ่งของ IaaS คือ มีศูนย์ข้อมูล โดยไม่ต้องติดตั้ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ใหม่หรือรอยการจัดหาฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายความว่า ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยได้จากทุกที่พร้อมกันได้ IaaS จะช่วยให้ประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์และโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง แต่อาจไม่ช่วยประหยัดในด้านบุคลากรเสียทีเดียว เนื่องจากยังจำเป็นต้องรับผิดชอบในการจัดการระบบ การติดตั้งการสำรองข้อมูล และงานด้านการจัดการระบบอื่นๆโดยขึ้นอยู่กับภาระงานที่เกิดขึ้นภายในหน่วยงาน ผู้ให้บริการ IaaS มักจัดการเกี่ยวกับความสามารถในการโหลดข้อมูล การควบคุม ส่วนผู้ใช้งานจะดำเนินการจัดการการใช้งานบนระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆของตนเอง

จากรูปแบบทั้ง 3 การใช้ศักยภาพของระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จะช่วยให้ผู้ให้บริการสามารถทำงานต่างๆ ได้ผ่านเว็บที่ยืดหยุ่นทั้งในด้านเวลา งบประมาณ และบุคลากร เช่น ด้วยการ ใช้ SaaS ผู้ใช้บริการสามารถเพิ่มบริการได้มากมาย เช่น อีเมลหรือการใช้ PaaS สามารถส่งมอบบริการไปยังเครือข่ายได้อย่างกว้าง ๆ โดยไม่ต้องจัดการโครงสร้างพื้นฐานใหม่ภายในองค์กร และการใช้ IaaS ผู้ใช้สามารถเพิ่มศักยภาพการทำงานได้จากศูนย์ข้อมูลไม่ว่าจะเป็น CPUs, Storage, Networking, หรือ Web hosting

#### 2.5.4 ความแตกต่างระหว่างระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ และเว็บ 2.0 (WEB 2.0)

ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ หมายถึง บริการใดๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตที่ไม่มีระบบแม่ข่ายจากสถาบัน ซึ่งมักมีความสับสนระหว่างคำว่า “เว็บ 2.0” และ “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” ด้วยคำว่า “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” จากความหมายและแนวคิดการให้บริการจะเห็นว่ามีความคิดและการให้บริการที่แตกต่างจากความหมายของคำว่า “WEB 2.0” ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว Blogs, Wikis และ Social Bookmarking ถือว่าเป็น “WEB 2.0 application” ที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบนหน้าเว็บและมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นได้ เว็บ 2.0 มีความเชื่อมโยงกับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งมีลักษณะส่งเสริมให้เกิดการแบ่งปันข้อมูล การพัฒนาในด้านแนวความคิดการออกแบบที่เน้นผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง user-centered design และ การร่วมสร้างข้อมูลในโลกของอินเทอร์เน็ตเว็ลด์เว็บเว็บไซต์ที่ออกแบบโดยใช้หลักการของเว็บ 2.0 ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานสามารถปฏิสัมพันธ์และร่วมมือกันในลักษณะของสื่อสังคมออนไลน์ โดยกลุ่มผู้ใช้งานเป็นผู้สร้างเนื้อหาขึ้นเอง ที่ต้องมีซอฟต์แวร์แม่ข่ายจากสถาบันเองและสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะมี/หรือไม่มีระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆที่มีลักษณะที่ได้กล่าวในรูปแบบของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในหัวข้อที่ผ่านมาทั้ง 3 รูปแบบ ก็ได้ ซึ่งเว็บ 2.0 อาจถือว่าเป็นรูปแบบแอปพลิเคชันเฉพาะ ที่เป็นจุดพลิกผันให้เกิดระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในขณะที่ “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ” เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่มีแม่ข่ายและมีการจัดการแอปพลิเคชันและข้อมูล และและเมื่อไหร่ก็ตามที่บริการและแอปพลิเคชันต่างๆ ในเว็บ 2.0 สามารถทำงานร่วมกันเสมือน เป็นระบบเดียว รวมไปถึงสามารถแชร์ทรัพยากรและใช้งานร่วมกันระหว่างผู้ใช้อื่นๆ ได้ก็จะทำให้เกิด ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆขึ้นมาในที่สุด (UNESCO. 2010) [Online]

#### 2.5.5 ข้อดีของการใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1. สามารถทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้หลายเครื่อง (เช่น คอมพิวเตอร์บ้าน ที่ทำงาน ห้องสมุด เป็นต้น) ค้นหาไฟล์ แก้ไขไฟล์งานผ่านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ
2. สามารถช่วยการสอนและการเรียนรู้ จากบทเรียนเดียวกันได้จากทุกที่ทุกเวลาพร้อมกัน

ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีซอฟต์แวร์ให้เลือกใช้ได้ทั้งแบบฟรี และแบบจัดซื้อใช้งานได้มากมาย พร้อมใช้งานได้ทันที
4. สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้มากมายและหลากหลาย แม้ว่าจะไม่อยู่ในชั้นเรียน
5. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน เช่น ใช้บริการอีเมลสำหรับสถาบันกับ Google หรือ Microsoft แทนที่ระบบเดิมที่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ ระบบสื่อสาร หรืออื่นๆอีกมากมายภายในองค์กรเพื่อเพียงให้บริการอีเมล
6. สามารถสร้างเนื้อหาผ่านบราวเซอร์แทนการค้นหาผ่านบราวเซอร์เพียงอย่างเดียว

### 2.5.6 ข้อจำกัดของการใช้ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

1. ไม่ใช่ทุกแอปพลิเคชันที่ให้บริการจะสามารถใช้งานได้บนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเพื่อสาธารณะ (public cloud) เพราะบางแอปพลิเคชันจัดทำขึ้นมาเพื่อจำหน่าย หรือเพื่อทางธุรกิจเท่านั้น ไม่ได้มีไว้เพื่อสาธารณะ
2. ข้อมูลบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน ผู้สอนผู้เรียน ที่เป็นความลับ หรือมีผลต่อความอ่อนไหว จะไม่ถูกควบคุมโดยโรงเรียนหรือครูอีกต่อไป
3. เครือข่ายแบบภายในยังคงจำเป็นสำหรับการเผยแพร่นโยบาย พิมพ์งาน จัดกลุ่มนักเรียน กรองเว็บไซต์และพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเฉพาะขององค์กร
4. ปัญหาเรื่อง เจ้าของกรรมสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา ในสิ่งที่โพลกลงไปในบริการของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ อาจเกิดความผิดพลาดได้
5. ชื่อผู้ใช้งาน หรือ User Account ที่ถูกลบทิ้งหรือไม่ใช้งานแล้ว ไม่ได้หมายความว่าเนื้อหาที่สร้างขึ้นบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะถูกลบทิ้งไปด้วย
6. การใช้งานระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆได้อย่างแท้จริงนั้น มีประเด็นคำถามที่ต้องหาคำตอบต่อไปว่าสามารถสร้างความเชื่อมั่นในด้านการกลั่นกรองเนื้อหาอย่างถูกต้องได้อย่างไร

### 2.5.7 การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในงานทางการศึกษา

เป็นการให้บริการกับสมาชิกที่เป็นผู้ใช้งานหรือบริการทุกคนสามารถเข้าใช้บริการร่วมกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล และประมวลผล ด้วยฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพจากแอปพลิเคชันและบริการต่าง ๆ ในลักษณะที่มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ยังช่วยองค์กรในการจัดการการใช้ทรัพยากรข้ามเซิร์ฟเวอร์ เดสท็อปและแอปพลิเคชันได้ ซึ่งเมื่อมีแนวคิดมาใช้ในสถาบันการศึกษา จะทำให้สามารถลดต้นทุนเซิร์ฟเวอร์และต้นทุนทั้งหมดด้านฮาร์ดแวร์ ทำให้การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษาทำได้ง่าย สอดคล้องกับความต้องการที่หลากหลายของผู้บริหาร ครู และนักเรียน รวมถึงลดความซับซ้อนของระบบคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้แบบเดิมได้มากขึ้น สามารถปรับปรุงการเข้าถึงแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ช่วยเพิ่มความคล่องตัวของสถาบันการศึกษา ให้สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันที่ต้องการได้ตามคำขอ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในทุกที่ทุกเวลาได้อย่างแท้จริง ระบบโครงสร้างการให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันการศึกษาแบบเดิมนั้น เป็นโครงสร้างที่มีหน่วยงานหรือแผนกเพื่อให้บริการเป็นศูนย์กลางที่มีทุกอย่างให้บริการ สถาบันการศึกษาต้องมีการวางแผนการใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการวางแผน งบประมาณ และความต้องการ แม้ว่าจะได้มาจากการศึกษาและสำรวจของศูนย์ไอทีก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่า มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งบประมาณ ประสิทธิภาพการใช้งาน การฝึกอบรม และความปลอดภัยอยู่ตลอดเวลาเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านั้น ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จึงเป็นแนวทางในการตอบสนองสิ่งต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ข้อจำกัดต่างๆ ลดลง ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการใช้งานได้ตามความต้องการ ประหยัดงบประมาณ เมื่อพิจารณาจากเทคโนโลยีระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆจะพบว่า มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน และผู้สอน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดมิติใหม่ทางการเรียนได้จากทุกที่ทุกเวลา ได้อย่างแท้จริงดังนี้ (Henshaw and Robb. 2011) [Online]

### 2.5.7.1 บทบาทสำหรับผู้เรียน

(1) บทบาทในการเคลื่อนที่ : ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะเพียงอย่างเดียวอีกต่อไป (ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ที่บ้านไว้ได้เลย)แต่อุปกรณ์ที่ใช้งานจะปรับเปลี่ยนเป็นการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็น โทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (Tablet PC) ทำให้การเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์เคลื่อนที่หรือพกพา สามารถเข้าถึงข้อมูล หรือแชร์ไฟล์ร่วมกันได้ ทำให้มีความสะดวกต่อการพกพาและใช้งาน เพียงหยิบอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต้องการ ก็สามารถเข้าถึงไฟล์งาน ไฟล์เพลง ไฟล์รูปภาพ การบ้าน บทเรียนออนไลน์ ส่งงาน สนทนาแบบเวลาจริง (Real Time) ได้พร้อมกัน รวมทั้งระบบบริการอื่นๆ ของสถาบันการศึกษาได้จากระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นต้นโดยผ่านกลุ่มเมฆ

(2) บทบาทในการเข้าถึงได้ทันทีทุกที่ทุกเวลา – ผู้เรียนสามารถเข้าถึงรายงาน การนำเสนอภาพ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนได้จากทุกที่ทุกเวลาได้อย่างแท้จริง โดยการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่มาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพด้วยการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนทั้งการเรียนรู้รายบุคคล และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ที่เรียกว่า m-Learning (Mobile Learning) ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงแค่มิเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่คำจำกัดความของการเรียนรู้แบบ m-Learning ยังรวมถึงความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกแห่งในตลอดเวลา โดยปราศจากการกีดกันทางกายภาพอย่างถาวรกับเครือข่ายแบบสายเคเบิล สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ ได้ เพื่อนำเสนอและให้บริการข้อมูลทางการศึกษาและเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอนระหว่างนักเรียนและครู

(3) บทบาทในการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันผู้เรียนสามารถแชร์ไฟล์หรือภาพกับเพื่อนๆ นำเสนองานกับอาจารย์ผู้สอน ง่ายและรวดเร็ว แก้ไขงานและส่งคืนโดยบันทึกข้อมูลไว้ในแฟ้มออนไลน์ได้

(4) บทบาทในการส่งเสริมความร่วมมือการเรียนรู้ ด้วยระบบการสื่อสารร่วมกันของผู้ใช้ (multi-user sync) ผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มทำงานสามารถเชื่อมต่อไฟล์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเปลี่ยนแปลง เพิ่ม แก้ไข ข้อมูลของไฟล์ร่วมกันได้ และทำการอัปเดตข้อมูลอัตโนมัติบนเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือของผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นหรือกลุ่มทำงานได้โดยไม่ต้องขนรายงานหรือภาพกลับไปกลับมาระหว่างโรงเรียน บ้าน ห้องปฏิบัติการ แต่สามารถใช้งานข้อมูลที่อัปเดตไว้ล่าสุดได้ทันที

(5) บทบาทในการข้อมูลสำรอง การสำรองข้อมูลถือว่าเป็นส่วนสำคัญของระบบ เพราะเป็นการเก็บข้อมูลไว้เพื่อ ป้องกันการสูญหายแล้ว การถูกขโมย หรือตกหล่นของเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลของผู้เรียนจะถูกจัดเก็บและสำรองข้อมูลบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆไว้

เอกสารนี้เผยแพร่โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.7.2 บทบาทสำหรับครู

(1) ครูผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุดจากแท็บเล็ต (Tablet) ในชั้นเรียน ครูใช้โปรแกรมขนาดเล็กที่มีอยู่ในแท็บเล็ต หรือที่เรียกว่า gadgets ใช้งานนำเสนอ วีดิโอ เพลง และอื่นๆ ได้ทันที

(2) ครูผู้สอนสามารถสร้างความร่วมมือในชั้นเรียน ด้วยการแชร์ไฟล์ผลงานระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือกำหนดให้มีการแลกเปลี่ยนกันระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนแต่ละคน เพื่อให้ทุกคนสามารถดูงานของตนร่วมกันทำงาน รายงาน หรือการบ้านที่มอบหมายให้ได้

(3) ครูผู้สอนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันทีจากคอมพิวเตอร์ในที่ทำงาน คอมพิวเตอร์บ้าน อุปกรณ์มือถือ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ การบันทึกคะแนนจัดระบบข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอน และสามารถรับ-ส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ไปยังอีกเครื่องหนึ่งได้ทันที

(4) ครูผู้สอนสามารถใช้งานเพื่องานอื่นๆ และใช้งานส่วนตัวได้ สามารถสร้างแฟ้มสำหรับการทำงานและการใช้งานส่วนตัว ให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ไม่ว่าจะเป็นการแชร์ภาพถ่าย กิจกรรมการทำศึษาหรือเพื่อให้การจัดระบบและการกระจายเอกสารและข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

(5) ครูผู้สอนสามารถใช้ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในลักษณะที่เรียกว่า Syncing ซึ่งเป็นการให้บริการเพื่อแชร์ไฟล์เอกสารสำคัญในชั้นเรียนสำหรับการเรียนการสอน โดย Syncing เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ทุกมที่ทุกเวลา เข้าถึงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์โรงเรียน สามารถบันทึกข้อมูลจากที่ทำงานเปิดดูข้อมูลจากที่บ้าน สร้างข้อมูลจากที่บ้าน หรือเข้าถึงเอกสารทั้งหมดผ่านงาน การนำเสนองาน ภาพ กราฟิกและไฟล์อื่น ๆ จากที่ไหนก็ได้ ทุกสิ่งที่จัดเก็บอยู่ในระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สามารถเข้าถึงได้จากคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต (iPhone, iPad, Android, หรือ BlackBerry) ใช้อุปกรณ์เหล่านี้ในการดูไฟล์ ส่งเอกสารหรือแชร์เอกสารได้จากทุก ๆ ที่ ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือเข้าถึงเอกสารได้แม้ว่าจะออฟไลน์

สรุป การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ คือกระบวนการที่ศึษาการประมวลผลการทำงานที่หลากหลายร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความได้เปรียบจากข้อดีของเทคโนโลยีนี้ ไม่เพียงแต่ในแง่ของต้นทุน แต่รวมถึงประสิทธิภาพและสิ่งแวดล้อมด้วย ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการนำมาใช้เพื่อพัฒนาการศึกษาถึงแม้จะมีข้อคิดเห็นบางประการว่าระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ไม่เหมาะสมสำหรับองค์กรบางแห่งโดยเฉพาะองค์กรขนาดใหญ่ เนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัย การลงทุนทางด้านโครงสร้างพื้นฐานทั้งระบบการสื่อสาร และระบบคอมพิวเตอร์ที่ต้องทันสมัยและมั่นคงส่งผลต่องบประมาณในการจัดทา ตลอดจนการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรทุกฝ่ายด้วย แต่จากการศึษาและตัวอย่างการใช้งานในสถานที่ต่างๆ โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษา ชี้ให้เห็นว่ามุมมองนี้ไม่ถูกอีกต่อไปอย่างไรก็ตามระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นเทคโนโลยีใหม่และแนวทางใหม่ๆ ที่การนำมาใช้งานเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศศึษา ผู้พัฒนา ระบบศึษาและทำความเข้าใจ เกี่ยวกับความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือและดูแลรักษาระบบ ให้ดี เพื่อให้การนำระบบมาใช้สามารถใช้งานตอบสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ Anastasi (1970 : 107 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่น

Eysenck Arnold & Meily (อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่นการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ
2. การวัดด้านทฤษฎี เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริง เพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.2 ความหมายและชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน
  2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกลงกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
  3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
  4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
  5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
  6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง
- จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

### 2.6.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะมีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 2.6.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

- 2.1 วัดด้านการนำไปใช้
- 2.2 วัดด้านการวิเคราะห์
- 2.3 วัดด้านการสังเคราะห์
- 2.4 วัดด้านการประเมินค่า

### 2.6.5 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ

จันทนา เริ่มสินธุ์ (2554) [Online] ได้กล่าวถึง การทดสอบภาคปฏิบัติเป็นการวัดผลจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนเพื่อมุ่งที่จะตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น การเลือกใช้เครื่องมือการทำงานเป็นขั้นตอน ความคล่องแคล่วในการทำงาน ความประหยัดค่าวัสดุ เวลา แรงงาน และความสำเร็จของผลงาน เป็นต้น

#### 2.6.5.1 ประเภทของการทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดสอบภาคปฏิบัติแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ ที่ใช้แบ่งมีดังนี้

- (1) แบ่งตามปัจจัยที่จะประเมิน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
  - (1.1) การวัดกระบวนการ (process) เป็นการวัดที่จะพิจารณาเฉพาะวิธีทำวิธีปฏิบัติในการทำงานหรือกิจกรรม เช่น การขับรถยนต์ การใช้คอมพิวเตอร์ การว่ายน้ำท่าผีเสื้อ เป็นต้น
  - (1.2) การวัดผลงานหรือผลผลิต (product) เป็นการวัดที่พิจารณาผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการทำงานผู้เรียน เช่น ภาพวาด เสื้อที่ตัดสำเร็จแล้ว เอกสารที่พิมพ์ เป็นต้น

การประเมินแต่ละครั้งอาจจะประเมินเฉพาะกระบวนการหรือประเมินเฉพาะผลผลิตหรือประเมินทั้งกระบวนการและผลผลิตพร้อมกันก็ได้
- (2) แบ่งตามลักษณะสถานการณ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
  - (2.1) สถานการณ์จำลอง (simulated setting) ใช้สำหรับวัดผลการปฏิบัติงานที่สิ่งอันตรายต่อบุคคลที่ปฏิบัติ ถ้าผู้ปฏิบัตินั้นไม่มีความชำนาญหรือทักษะเพียงพอ หรือในสภาพจริงไม่สามารถได้ เช่น การขับเครื่องบิน การขับรถยนต์ การยิงปืน เป็นต้น
  - (2.2) สถานการณ์จริง (real setting) ใช้สำหรับวัดผลการปฏิบัติงานที่ไม่เสี่ยงอันตรายต่อผู้ที่ปฏิบัติ หรือใช้ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติมีความชำนาญ เช่น การขับรถยนต์จริงบนถนน การยิงปืนจริงในป่า เป็นต้น

การประเมินผลบางกิจกรรมอาจใช้ทั้งสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงก็ได้ เช่น การทดสอบขับรถยนต์อาจให้ทดลองขับในสถานการณ์จำลองหรือไปฝึกปฏิบัติการก่อนแล้วจึงออกไปทดสอบบนถนนจริง เป็นต้น
- (3) แบ่งตามการเกิดสิ่งเร้า แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
  - (3.1) ใช้สิ่งเร้าที่เป็นธรรมชาติ (natural stimulus) เป็นการวัดผลที่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วัดไม่ต้องไปจัดกระทำ หรือแทรกแซง หรือสร้างสถานการณ์ใดๆ เช่น นิสัยการทำงานของผู้เรียน บุคลิกภาพของผู้เรียน เป็นต้น
  - (3.2) ใช้สิ่งเร้าที่จัดขึ้น (structure stimulus) เป็นการวัดผลที่ผู้วัดต้องจัดสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ขึ้นเพื่อประกันว่าพฤติกรรมที่กำลังประเมินจะต้องปรากฏ เช่น การกล่าวสุนทรพจน์ การเล่นเกม การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยวิธีนี้จะลดเวลาการสังเกตลงเพราะไม่ต้องรอให้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้วิจัยได้เลือกการประเมินจาก การวัดกระบวนการ (process) ระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมกันในการทำโครงการ และการวัดผลงานหรือผลผลิต (product) ชิ้นงานหรือผลงานที่นักเรียนได้ทำเสร็จเป็นรูปร่าง

#### 2.6.5.2 หลักและวิธีการทดสอบภาคปฏิบัติ

(1) การสร้างเครื่องมือควรกำหนดทักษะที่สอบวัดจากจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนของการปฏิบัติงานที่จะสอบวัด กำหนดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน กำหนดรายการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน เขียนรายการ สารของงาน และกำหนดเกณฑ์การตัดสิน

(2) ผู้สอบควรใช้การสังเกตควบคู่ไปกับการประเมินผลการปฏิบัติงานโดยบันทึกผลการสังเกตหรือผลการประเมินลงในแบบประเมินที่สร้างขึ้น

(3) เนื้อหาสาระของงานที่จะให้ผู้เรียนสอบปฏิบัติควรสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

(4) จำนวนและพฤติกรรมที่จะสอบวัดต้องมีเพียงพอที่จะเป็นตัวแทนทักษะตามที่กำหนดในจุดประสงค์การเรียนรู้

(5) สิ่งที่จะสอบวัดต้องสามารถสังเกตได้โดยตรง และกำหนดเงื่อนไขในการสอบวัดให้ชัดเจน

(6) การสอบวัดโดยใช้สิ่งเร้าที่จัดขึ้นควรมีค่าชี้แจงที่ชัดเจน และสมบูรณ์

#### 2.6.5.3 ข้อดีของการทดสอบภาคปฏิบัติ

(1) สามารถใช้สอบวัดความสามารถในการปฏิบัติได้จริง หรือวัดได้สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียน

(2) สามารถสอบทักษะ และความสามารถในทางปฏิบัติบางอย่างที่ไม่อาจสอบวัดได้ด้วยเครื่องมืออย่างอื่น เช่น แบบทดสอบเขียนตอบ แบบทดสอบเลือกตอบ เป็นต้น

(3) สามารถใช้สอบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ได้เป็นอย่างดี

(4) ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการทดสอบการปฏิบัติ

#### 2.6.5.4 ข้อจำกัดของการทดสอบภาคปฏิบัติ

(1) ใช้เวลาในการดำเนินการสอบมากเนื่องจากไม่สามารถให้ผู้เรียนสอบได้พร้อมๆ กันทั้งชั้น โดยปกติการสอบภาคปฏิบัติจะทดสอบได้ทีละคน หรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2-3 คน จึงต้องใช้เวลามากกว่าจะครบทุกคน

(2) สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเนื่องจากการปฏิบัติจริงต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นรายคน

(3) การตรวจให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ จะมีลักษณะเช่นเดียวกับแบบทดสอบอัตนัย ดังนั้นหากเกณฑ์ไม่ชัดเจน หรือผู้ตรวจหรือผู้ประเมินมีความลำเอียงผลการประเมินจะขาดความเชื่อถือ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

กรรณิการ์ ทองพันธ์ (2547 : 71) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีประสิทธิภาพ 86.19/85.85 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กตุลาภรณ์ จันทร์ภิรมย์ (2547 : 44) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่องผลิตภัณฑ์จากวัสดุท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ในด้านทักษะการปฏิบัติงานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาวัสดุในท้องถิ่นมาสร้างสรรค์ออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ ที่เมื่อนักเรียนทำผลงานเสร็จแล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ภายในครอบครัวของนักเรียน โดยมีลักษณะเป็นโครงการประดิษฐ์

ณัฐพร เลิศพิทยภูมิ (2549 : 59) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตในกรุงเทพมหานคร โดยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 37 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการได้ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังจากการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

พุทธพงศ์ เลขะวิวัฒน์ (2550 : 55-56) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องพันธะเคมี มีดัชนีประสิทธิผลประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องพันธะเคมี สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติของผู้เรียนต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง อยู่ในระดับมาก โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 4.15 ยุทธนา อัจหาญ (2552 : 111) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาฟิสิกส์เรื่องแสงและการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมี 70.72/70.66 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 52 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความคงทนในการเรียนรู้ และ 5) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ชลธิชา ทยะสุทธิ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง บทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษาหนองจอกจำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) พบว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Matthew & Varagoor (2001 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Response to Online Course Materials) กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่าง ๆ กับการประสบความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ตพบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

Holdren (2002 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ของผลการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 146 คน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และอีกกลุ่มสอนแบบบรรยาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

Salinas, Fidel Michael, Jr. (2002 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภาคเรียนฤดูร้อน วิทยาลัยพีชแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

Doris U. Bolliger (2003 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเข้าใจในการรับรู้ของการเรียนแบบ Online ช่วยให้มีความรู้แก่ผู้สอนเพื่อการนำไปออกแบบ Web-based จุดมุ่งหมายของการศึกษานั้นคือการศึกษาค้นคว้าความรู้และ 40 การรับรู้ของผู้เรียนและผู้สอน ผู้ที่เข้าร่วมในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนชั้นเตรียมอุดมศึกษา 19 คน ซึ่งได้ลงทะเบียนในการเรียน Online ของ Wellness ประกอบด้วยเพศชาย 10 คนและเพศหญิง 9 คน มีอายุโดยเฉลี่ยประมาณ 16 ปี 3 เดือน เข้าร่วมในงานวิจัยนี้ 3 สัปดาห์ โดยการเรียนรู้โดยใช้สื่อออนไลน์และสำรวจโดยการสัมภาษณ์ ซึ่งโดยเฉลี่ย 92 เปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถผ่านการเรียนรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการเรียนด้วย Web-based โดยวัดจากการสอบโดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งได้ผู้เรียนมีเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีการตอบสนองในทางบอกเป็นส่วนทั้งผู้เรียนเองและครูผู้สอนในการเรียนจากสื่อแบบออนไลน์

Siang-Kwei, Wang (2006 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย ในการสร้างแบบเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Multimedia-Authoring ประกอบหลายด้วย ภาพ และเสียง สคริปวีดีโอ โดยนักเรียนต้องทำการศึกษาโปรแกรมการใช้งานเพื่อนำมาออกแบบ Courseware โดยการใช้โปรแกรม Macromedia Flash เข้ามาช่วยในการออกแบบ ซึ่งโปรแกรมตัว นี้ถือว่ามีความสามารถสูงเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการออกแบบ ทางด้านสื่อของภาพและเสียง โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาตรีจำนวน 10 คน ผู้เรียนรู้แบบออนไลน์จำนวน 17 คน โดยให้เรียนแบบปกติในห้องเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 27 คน โดยได้ผลการวิจัยดังนี้ ผู้เข้าเรียน จำนวนมากพอใจสื่อที่ใช้เรียนและจะนำสื่อที่ได้จากการพัฒนาในครั้งนี้ไปปรับปรุงเพื่อทำงานงานอีกต่อไป

Zimmerman (2010 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสอนแบบโครงงานเป็นฐานในห้องเรียนสังคมศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเกรด 12 โดยได้รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ร่วมระหว่างการสอนของครูและนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบโครงงานช่วยให้นักเรียนมีทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้น

Wurdinger, Scott (2011 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง สำรวจแบบออนไลน์เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนที่ใช้การเรียนรู้ด้วยโครงงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นศิษย์เก่าของโรงเรียน ใน St Paul, Minnesota. ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยโครงงานสามารถพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์และการจัดการเวลาได้มีความคิดเห็นในระดับสูง ส่วนทักษะทางวิชาการ เช่น ด้านการจดบันทึกและการทำแบบทดสอบมีความคิดเห็นในระดับต่ำ ซึ่งทักษะชีวิตที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้พวกเขาเกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเข้าเป็นส่วนหนึ่งของสมาชิกในสังคม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยนักเรียนสามารถเลือกบทเรียนที่ตนเองต้องการจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเมื่อนำการสอนแบบโครงงานมาใช้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ช่วยให้นักเรียนมีทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตเมื่อเรียนผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้  
โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ซึ่งดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี  
รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี  
ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียนแบบสัดส่วนเท่ากัน  
โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มหนึ่ง เป็นนักเรียนที่ได้ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้  
โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ จำนวน 24 คน และกลุ่มสอง เป็น  
นักเรียนที่เรียนโดยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ จำนวน 24 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

- 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบ  
กลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการ  
จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- 3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- 3.2.5 แบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ตามกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียน ตามหลักสูตร และมาตรฐานตัวชี้วัดของเขตเนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

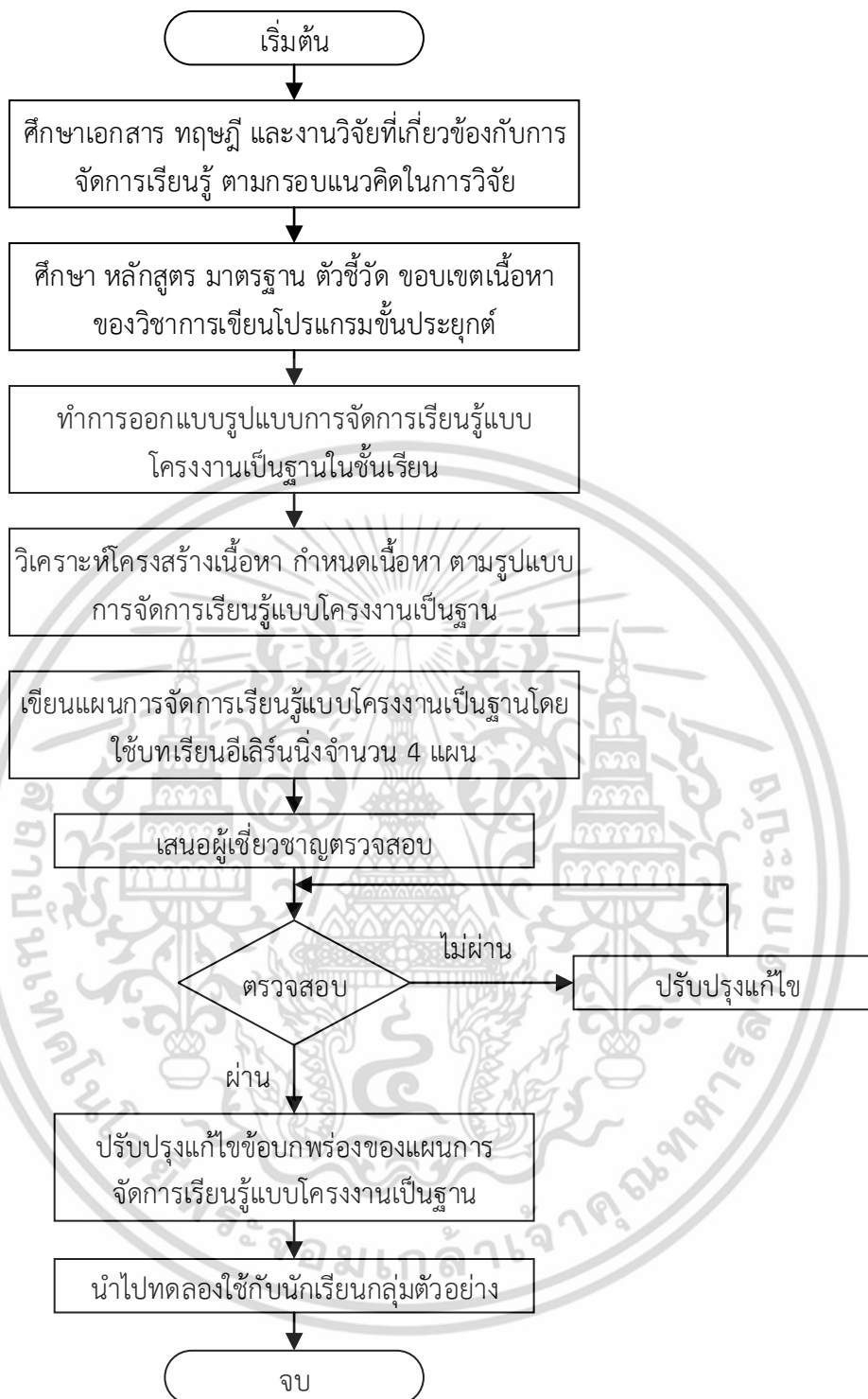
ขั้นที่ 2 ทำการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียน โดยศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาโยงเข้ากับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา กำหนดเนื้อหา ออกแบบวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ขั้นที่ 3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 4 แผน ทั้งหมด 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จำนวนคาบเรียน	สื่อที่ใช้
1	แนะนำการใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	2	บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2	บทที่ 1 ตัวแปรชุด	8	บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
3	บทที่ 2 ตัวแปรแบบโครงสร้าง	6	บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
4	บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์	2	บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ศึกษาแนวทางการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ แล้วทำการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องตัวแปรชุด ตัวแปรแบบโครงสร้าง และตัวแปรแบบพอยเตอร์

ขั้นที่ 2 การออกแบบบทเรียน (Design) ออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยมีขั้นตอนในการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 5-6) ดังนี้

1. การคัดเลือกหัวข้อโครงงานที่สนใจ
2. การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและแหล่งข้อมูล
3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน
4. การลงมือทำโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การนำเสนอและแสดงผลงานของโครงงาน

โดยเนื้อหาภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ประกอบไปด้วย ใบความรู้ ใบงาน และคำอธิบายการทำโครงงานคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งใบงานในการทำโครงงานจำนวน 6 ใบงานที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

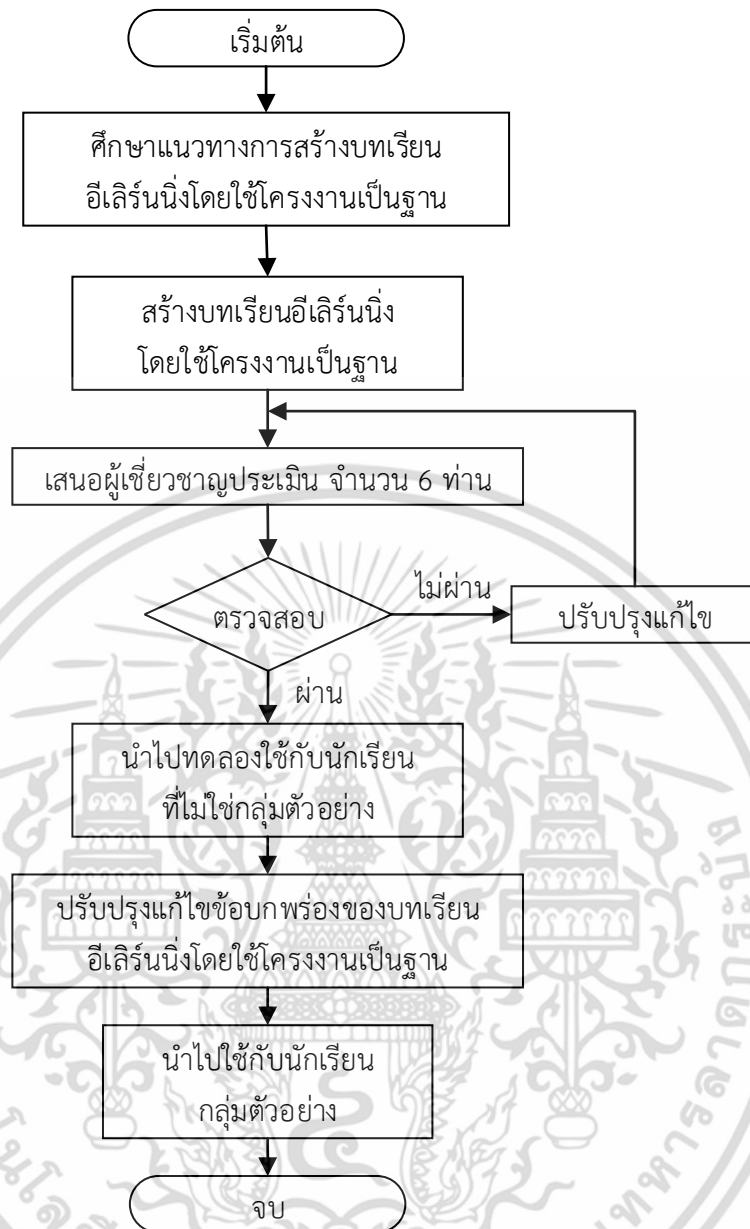
ขั้นที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Development) สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โปรแกรม Haiku-Learning โดยผู้วิจัยได้ทำการสมัครผ่าน <https://www.myhaikuclass.com/> เพื่อทำการขอพื้นที่ในการจัดทำบทเรียน จากนั้นทำการสร้างออกแบบเมนูการใช้งานภายในบทเรียน ตามเนื้อหารายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ แล้วทำการอัปโหลดไฟล์ ใบงาน ใบความรู้ และสร้างข้อสอบออนไลน์ภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง พร้อมทำทำแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) จากนั้นนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 3.5 ขึ้นไป แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มย่อยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน

สำหรับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์นี้ คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (ดูตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2) โดยสามารถเข้าถึงได้ที่ [https://www.myhaikuclass.com/chalremphon/pccp\\_30201](https://www.myhaikuclass.com/chalremphon/pccp_30201)

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คนแล้ว ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหาร การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

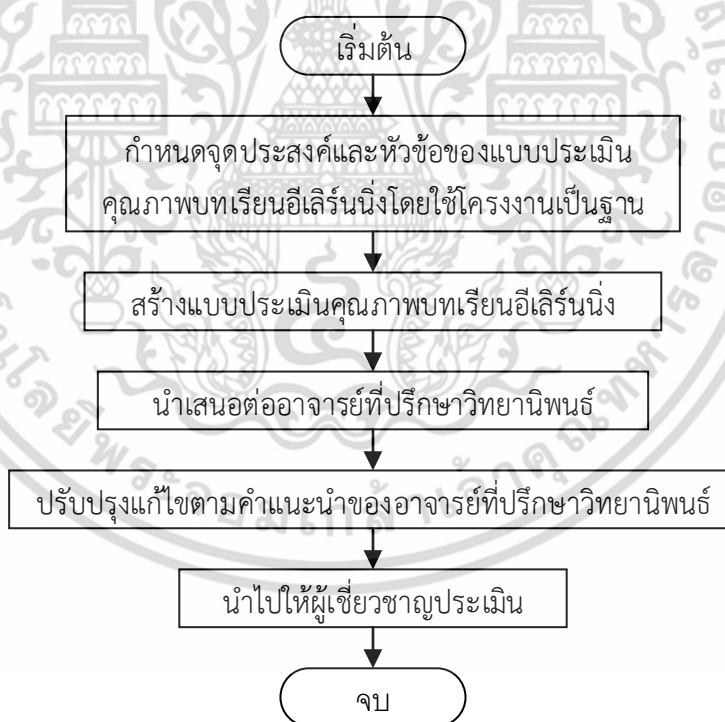
ขั้นที่ 2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยมีลักษณะคำถามเป็นมาตราส่วน ประเมินค่าแบบ 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง

ขั้นที่ 3 นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นที่ 5 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนอิงเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ใน การประเมิน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จากการคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ขั้นที่ 1 ศึกษาแนวทางการสร้างข้อสอบและเนื้อหา วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

ขั้นที่ 2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยทำการเขียนแผนผังแบบทดสอบ (Test Blue Print) ก่อนการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกมีทั้งหมด 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การออกข้อสอบ ดังนี้

**ตารางที่ 3.2** แผนผังแบบทดสอบ (Test Blue Print) วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	ระดับพฤติกรรม					ประเมิน
			รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	
บทที่ 1 ตัวแปรชุด	30	9	3	2	2	2	-	-
บทที่ 2 ตัวแปรแบบ โครงสร้าง	37	11	2	3	2	3	1	-
บทที่ 3 ตัวแปรแบบ พอยเตอร์	33	10	2	2	3	1	2	-
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และ วัตถุประสงค์โดยมีรายละเอียดกับเนื้อหา น้ำหนัก และจำนวนข้อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

**ตารางที่ 3.3** แสดงวิเคราะห์เนื้อหา และน้ำหนักของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เนื้อหา / สารการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	จำนวนข้อสอบที่ออกเกิน
บทที่ 1 ตัวแปรชุด	30	9	3
บทที่ 2 ตัวแปรแบบโครงสร้าง	37	11	4
บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์	33	10	3
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

ขั้นที่ 4 นำแบบทดสอบที่สร้างจำนวน 40 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านหาดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2548 : 121)

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	หมายถึง	ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	$\Sigma$	หมายถึง	ผลรวม
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ (R) มี 3 ค่า คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดค่าตัวแปรที่ศึกษาได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดค่าแปรที่ศึกษาได้หรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดค่าตัวแปรที่ศึกษาได้

สำหรับแบบทดสอบนี้ ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ได้แบบทดสอบที่มีความสอดคล้องของข้อสอบจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ และเพื่อให้เป็นไปตามแผนผังข้อสอบ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือเพียง 30 ข้อ (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.1)

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเนื้อหาขึ้นมาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 24 คน

ขั้นที่ 7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก และการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ใช้เกณฑ์ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) มีสูตรดังนี้สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2551 : 113-115)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L}$$

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

เมื่อ	$R_H, R_L$	หมายถึง	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	$n_H, n_L$	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
	p	หมายถึง	ค่าความยากง่าย
	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า  $p = 0.20 - 0.80$  และขอบเขตของค่า  $p$  มีความหมายดังนี้

มากกว่า 0.80	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
ต่ำกว่า 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า  $r = 0.20$  ขึ้นไป และขอบเขตของค่า  $r$  มีความหมายดังนี้

มากกว่า 0.40	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 – 0.39	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างดี
0.20 – 0.29	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	เป็นข้อสอบที่พอใช้แต่ต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า 0.19	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	เป็นข้อสอบที่ไม่ดี ต้องตัดทิ้ง

สำหรับแบบทดสอบนี้ ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ในช่วง 0.25 – 0.75 และอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ในช่วง 0.25 – 0.67 ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 31 ข้อ และเพื่อให้เป็นไปตามแผนผังข้อสอบ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือเพียง 30 ข้อ (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.4)

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551 : 109)

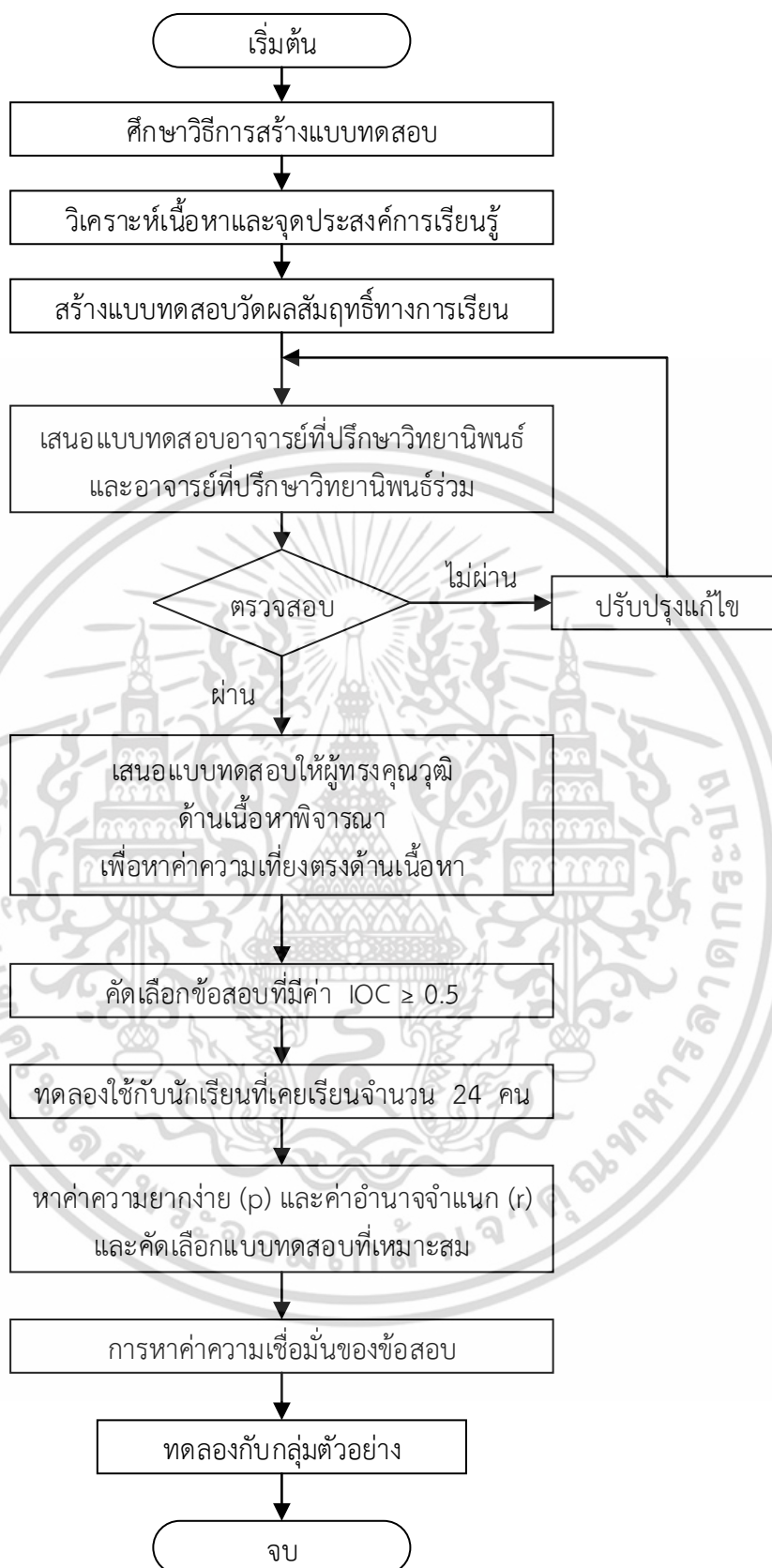
$$r_{tt} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	$p$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$S^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบนี้ ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นที่ได้คือ 0.69 (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.5)

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้

ขั้นที่ 9 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 แบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยหาคุณภาพของแบบประเมินโดยใช้สูตรของ Pearson product moment correlation (Hinkle D. E. 1998: 118) โดยมีประเด็นการประเมินประกอบด้วย ดังนี้

3.2.5.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม

3.2.5.2 แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน

**3.2.5.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม** โดยมีรายการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 5 รายการ ดังนี้

รายการที่ 1	รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	2 คะแนน
รายการที่ 2	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	2 คะแนน
รายการที่ 3	นำเสนอผลงานที่น่าสนใจ	2 คะแนน
รายการที่ 4	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2 คะแนน
รายการที่ 5	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	2 คะแนน

ผลรวมระดับคะแนนการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คะแนน	9 – 10	ระดับ	ดีมาก
คะแนน	7 – 8	ระดับ	ดี
คะแนน	5 – 6	ระดับ	พอใช้
คะแนน	0 – 4	ระดับ	ควรปรับปรุง

สำหรับผลการวิเคราะห์ผลการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไปให้ครูผู้สอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 24 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

การหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าระดับของความสัมพันธ์ ( $r$ )

กำหนดค่า  $r$  ระดับของความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

0.80 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก
0.60 - 0.79	มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง
0.40 - 0.59	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.20 - 0.39	มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย
0.01 - 0.19	มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยมาก

ซึ่งได้ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมิน ดังนี้

ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 1 กับ ผู้ประเมินคนที่ 2 เท่ากับ 0.798 อยู่ในระดับ สูง  
 ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 1 กับ ผู้ประเมินคนที่ 3 เท่ากับ 0.626 อยู่ในระดับ ค่อนข้างสูง  
 ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 2 กับ ผู้ประเมินคนที่ 3 เท่ากับ 0.409 อยู่ในระดับ ปานกลาง  
 (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.9)

**3.2.5.2 แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน** ประกอบด้วยประเด็นการประเมินผลงานโครงงานนักเรียน จำนวน 10 รายการ ดังนี้

- ประเด็นที่ 1 เขียนข้อเสนอโครงงาน
- ประเด็นที่ 2 จัดทำข้อเสนอโครงงาน
- ประเด็นที่ 3 คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ
- ประเด็นที่ 4 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร
- ประเด็นที่ 5 เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงงาน
- ประเด็นที่ 6 ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงงาน
- ประเด็นที่ 7 อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงงาน
- ประเด็นที่ 8 จัดทำรายงาน
- ประเด็นที่ 9 การนำเสนอและเผยแพร่โครงงาน
- ประเด็นที่ 10 เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิต

สำนึกและรับผิดชอบ

โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลงานโครงงานนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) โดยมีคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน (ชลธิชา ทยะสุทธิ. 2557) ดังตารางที่ 3.4

สำหรับผลการวิเคราะห์ผลการประเมินแบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน นี้ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน ไปให้ครูผู้สอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินผลงานโครงงานนักเรียน จำนวน 8 ชิ้น เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

การหาคุณภาพของแบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าระดับของความสัมพันธ์ ( $r$ )

กำหนดค่า  $r$  ระดับของความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

0.80 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก
0.60 - 0.79	มีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างสูง
0.40 - 0.59	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.20 - 0.39	มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย
0.01 - 0.19	มีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยมาก

ซึ่งได้ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมิน ดังนี้

ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 1 กับ ผู้ประเมินคนที่ 2 เท่ากับ 0.960 อยู่ในระดับ สูง  
 ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 1 กับ ผู้ประเมินคนที่ 3 เท่ากับ 0.975 อยู่ในระดับ สูง  
 ค่าสหสัมพันธ์ของผู้ประเมินคนที่ 2 กับ ผู้ประเมินคนที่ 3 เท่ากับ 0.973 อยู่ในระดับ สูง  
 (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินผลงานโครงงานนักเรียน ตามเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
คัดเลือก หัวข้อที่สนใจ	คัดเลือกหัวข้อที่สนใจร่วมกับผู้อื่น และสามารถแก้ไข ปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้	คัดเลือกหัวข้อที่สนใจได้ด้วย ตนเองโดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง	คัดเลือกหัวข้อที่สนใจตามแบบได้ ถูกต้อง โดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง	คัดเลือกหัวข้อที่สนใจตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น
ศึกษา ค้นคว้าเอกสาร	ศึกษาค้นคว้า เอกสารร่วมกับ ผู้อื่นและสามารถ แก้ไขปัญหาใน ระหว่างการ ปฏิบัติได้	ศึกษาค้นคว้า เอกสารได้ด้วย ตนเองโดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง	ศึกษาค้นคว้า เอกสารตามแบบได้ ถูกต้อง โดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง	ศึกษาค้นคว้า เอกสารตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น
เขียนข้อ เสนอโครงงาน	เขียนข้อเสนอ โครงงานได้ สอดคล้อง แล้วมี การเชื่อมโยงให้ เห็นภาพรวมโดย จำแนกข้อมูลตาม ความสัมพันธ์	เขียนข้อเสนอ โครงงานได้ สอดคล้องและมี การจำแนกข้อมูล ตามความสัมพันธ์	เขียนข้อเสนอ โครงงานได้ สอดคล้องและมีการ ยกตัวอย่างเพิ่มเติม	เขียนข้อเสนอ โครงงานได้แต่ไม่ สอดคล้องกับ หัวข้อที่กำหนด และไม่มีการ อธิบายเพิ่มเติม
จัดทำข้อ เสนอโครงงาน	จัดทำข้อเสนอ โครงงานร่วมกับ ผู้อื่นสามารถ แก้ไขปัญหาใน ระหว่างการ ปฏิบัติได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	จัดทำข้อเสนอ โครงงานได้ด้วย ตนเองและมี ประสิทธิภาพโดย มีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง	จัดทำข้อเสนอ โครงงานตามแบบ ได้ถูกต้อง และมีการ ดัดแปลงแก้ไขให้ เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้ คำแนะนำบ้าง	จัดทำข้อเสนอ โครงงานตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น
เตรียมการ และลงมือ พัฒนาโครงงาน	เตรียมการและลง มือพัฒนา โครงงานร่วมกับ ผู้อื่นสามารถ แก้ไขปัญหาใน ระหว่างการ ปฏิบัติได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	เตรียมการและลง มือพัฒนา โครงงานได้ด้วย ตนเองและมี ประสิทธิภาพโดย มีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง	เตรียมการและลง มือพัฒนาโครงงาน ตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลง แก้ไขให้เหมาะสม กับตนเอง โดยมีครู หรือผู้อื่นให้ คำแนะนำบ้าง	เตรียมการและลง มือพัฒนา โครงงานตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ตรวจสอบ ผลงานและ แก้ไขโครงการ	ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการร่วมกับ ผู้อื่นสามารถ แก้ไขปัญหาใน ระหว่างการ ปฏิบัติได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการได้ด้วย ตนเองและมี ประสิทธิภาพโดย มีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง	ตรวจสอบผลงาน และแก้ไขโครงการ ตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลง แก้ไขให้เหมาะสม กับตนเอง โดยมีครู หรือผู้อื่นให้ คำแนะนำบ้าง	ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น
อภิปรายผล ระบุ ข้อเสนอแนะ และแนว ทางการพัฒนา โครงการใน อนาคต	อภิปรายผลระบุ ข้อเสนอแนะและ แนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคต ร่วมกับผู้อื่น สามารถแก้ไข ปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ	อภิปรายผลระบุ ข้อเสนอแนะและ แนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคต สามารถ ตรวจสอบและ แก้ไขโครงการได้ ด้วยตนเองและมี ประสิทธิภาพโดย มีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง	อภิปรายผลระบุ ข้อเสนอแนะและ แนวทางการพัฒนา โครงการในอนาคต สามารถตรวจสอบ และแก้ไขโครงการ ได้ถูกต้อง และมีการ ดัดแปลงแก้ไขให้ เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นให้ คำแนะนำบ้าง	อภิปรายผลระบุ ข้อเสนอแนะและ แนวทางการ พัฒนาโครงการใน อนาคตสามารถ ตรวจสอบและ แก้ไขโครงการ ตามแบบอย่าง หรือทำตามที่ครู แนะนำเท่านั้น
จัดทำรายงาน	จัดทำรายงานได้ สอดคล้องแล้วมี การเชื่อมโยงให้ เห็นภาพรวมโดย จำแนกข้อมูลตาม ความสัมพันธ์	จัดทำรายงานได้ สอดคล้องและมี การจำแนกข้อมูล ตามความสัมพันธ์	จัดทำรายงานได้ สอดคล้องและมีการ ยกตัวอย่างเพิ่มเติม	จัดทำรายงานได้ แต่ไม่สอดคล้อง กับหัวข้อที่ กำหนดให้ และไม่ มีการอธิบาย เพิ่มเติม
การนำเสนอ และเผยแพร่ โครงการ	การนำเสนอและ เผยแพร่โครงการ ร่วมกับผู้อื่น สามารถแก้ไข ปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ	การนำเสนอและ เผยแพร่โครงการ ได้ด้วยตนเองและ มีประสิทธิภาพ โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง	การนำเสนอและ เผยแพร่โครงการ ตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลง แก้ไขให้เหมาะสม กับตนเอง โดยมีครู หรือผู้อื่นให้ คำแนะนำบ้าง	การนำเสนอและ เผยแพร่โครงการ ตามแบบอย่าง หรือทำตามที่ครู แนะนำเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ	เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องแล้วมีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวมโดยจำแนกข้อมูลตามความสัมพันธ์	เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องและมีการจำแนกข้อมูลตามความสัมพันธ์	เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติม	เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อที่กำหนดและไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำนักเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนาขึ้นทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมเป็น 48 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ กับ กลุ่มที่เรียนโดยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยเพื่อไปติดต่อกับ ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมและทดลอง
3. แจกกลุ่มตัวอย่างให้ทราบส่วนหน้าก่อนเพื่อทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่จะใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการใช้งาน
5. จัดการเรียนรู้แบบโครงการด้วย วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้กลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐาน ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้การเรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวมีการวัดสิ่งทดลอง Randomized control group posttest design (พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2551 : 158) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
RE	-	X	T <sub>E</sub>
RC	-	-	T <sub>C</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE	หมายถึง	กลุ่มทดลองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน
RC	หมายถึง	กลุ่มควบคุมนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน
X	หมายถึง	การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
T <sub>E</sub>	หมายถึง	การวัดกลุ่มทดลอง
T <sub>C</sub>	หมายถึง	การวัดกลุ่มควบคุม

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม
2. จัดการเรียนรู้แบบโครงงานด้วย วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานสามารถเข้าถึงได้ที่ [https://www.myhaikuclass.com/chalremphon/pccp\\_30201](https://www.myhaikuclass.com/chalremphon/pccp_30201) พร้อมทั้งทำใบงานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ โดยให้ทำใบงาน จำนวน 6 ใบงาน ดังนี้
  - ใบงานที่ 1 คิดและคัดเลือกหัวข้อโครงงาน
  - ใบงานที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
  - ใบงานที่ 3 เขียนเค้าโครงของโครงงาน
  - ใบงานที่ 4 การปฏิบัติโครงงานตามแผนการดำเนินงาน
  - ใบงานที่ 5 เขียนรายงานสรุปผลรายงาน การดำเนินโครงการและประเมินผลงานของตนเอง
  - ใบงานที่ 6 การนำเสนอผลงานโครงงานคอมพิวเตอร์
3. หลังจากจัดการเรียนรู้แบบโครงงานแล้ว ให้กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมา
4. ประเมินผลงานด้านการปฏิบัติของนักเรียนด้วยวิธีการให้ผู้วิจัยพิจารณา ตามเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)
5. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี ระหว่างกลุ่มที่ได้ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่าน กับกลุ่มที่เรียนโดยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติโดยใช้ t-test for Independent samples (พรธณี สীগิจวัฒนะ. 2555 : 274) โดยนำผลต่างระหว่างโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติและการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปเปรียบเทียบกับตารางนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ด้วยการคำนวณจากสูตร Pooled variance t-test ดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าสถิติ t
	$\bar{x}_1$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 1
	$\bar{x}_2$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 2
	$S_1^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 1
	$S_2^2$	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 2
	$n_1$	หมายถึง	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1
	$n_2$	หมายถึง	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 2
	df	หมายถึง	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้  
 โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ซึ่งผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบ  
 บริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียน  
 อีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วย  
 โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

#### 4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการ  
 เรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้าน  
 เนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการ  
 จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา ซึ่งได้ผ่านการประเมิน  
 จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ</b>				
1.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่ายไม่สับสน	4.67	0.58	ดีมาก
1.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
1.3	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	5.00	0.00	ดีมาก
1.5	ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	ดี
1.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย	4.00	1.00	ดี
<b>รวม</b>		<b>4.63</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>2. ด้านแบบทดสอบ</b>				
2.1	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2.2	แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	0.58	ดี
2.3	มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล	4.33	0.58	ดี
2.4	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดระดับความรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.5	ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
2.6	ความถูกต้องในการรายงานผลของแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>		<b>4.61</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ</b>				
3.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่ายไม่สับสน	4.33	0.58	ดี
3.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์ของโครงการ	5.00	0.00	ดีมาก
3.3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
3.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	0.58	ดี
3.5	ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
3.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>		<b>4.58</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>รวมทุกด้าน</b>		<b>4.61</b>	<b>0.52</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีด้านที่ได้รับคุณภาพดีมาก ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ( $\bar{x} = 4.63$ ) ด้านแบบทดสอบ ( $\bar{x} = 4.61$ ) และด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ( $\bar{x} = 4.58$ ) (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านความสามารถของระบบ</b>				
1.1	ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	ความสามารถในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3	ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.4	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสังคมออนไลน์	5.00	0.00	ดีมาก
1.5	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสมาชิก	5.00	0.00	ดีมาก
1.6	ความสามารถในการรายงานคะแนนสอบของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
รวม		<b>4.94</b>	<b>0.24</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>2. ด้านภาพและการใช้ภาษา</b>				
2.1	ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหามีความสอดคล้องกัน	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.3	ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อสารความหมายได้	5.00	0.00	ดีมาก
2.4	การวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.5	ความถูกต้องของการใช้ภาษาและการสื่อสาร	4.67	0.58	ดีมาก
2.6	ความถูกต้องด้านไวยากรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
รวม		<b>4.89</b>	<b>0.32</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>3. ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>				
3.1	ความเหมาะสมของแบบอักษร (Font)	4.67	0.58	ดีมาก
3.2	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
3.4	ความเหมาะสมในการจัดภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม		<b>4.83</b>	<b>0.39</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>4. ด้านการจัดการบทเรียน</b>				
4.1	ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.00	0.00	ดี
4.2	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4.3	การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4.4	ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.5	ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
รวม		<b>4.33</b>	<b>0.49</b>	<b>ดี</b>
<b>รวมทุกด้าน</b>		<b>4.76</b>	<b>0.43</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหาร การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่า เท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อ พิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีด้านที่ได้รับคุณภาพดีมาก ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านความสามารถของ ระบบ ( $\bar{x} = 4.94$ ) ด้านภาพและการใช้ภาษา ( $\bar{x} = 4.89$ ) ด้านการออกแบบหน้าจอ ( $\bar{x} = 4.83$ ) และมี ด้านที่ได้รับคุณภาพดี คือ ด้านการจัดการบทเรียน ( $\bar{x} = 4.33$ ) (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.3)

#### 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็น ฐานในชั้นเรียนแบบปกติที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ได้แบ่ง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ด้าน คือ การวัดด้านปฏิบัติ กับ การวัดด้านทฤษฎี

4.2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วย โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้น ประยุกต์ ด้านปฏิบัติ ซึ่งได้ใช้เกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) โดยมีรายการประเมิน คุณภาพของผลงานโครงงานนักเรียน 10 ประเด็น คือ คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ ศึกษาค้นคว้าเอกสาร เขียนข้อเสนอโครงงาน จัดทำข้อเสนอโครงงาน เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงงาน ตรวจสอบ ผลงานและแก้ไขโครงงาน อภิปรายผลระบุข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาโครงงานในอนาคต จัดทำรายงาน การนำเสนอและเผยแพร่โครงงาน และเสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้าง ชิ้นงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียน บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการ เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านปฏิบัติ ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทาง สถิติ t-test for independent sample เกี่ยวกับความเท่ากันของความแปรปรวนของกลุ่มประชากร ด้วยสถิติ Levene's Test พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทั้งสอง กลุ่มมีความแปรปรวนเท่ากัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้สถิติ Pooled variance t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านปฏิบัติ

กลุ่มผู้เรียน	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน	24	42.13	5.675	46	2.891	0.003*
การเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ	24	37.88	4.436			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ เฉลี่ยเท่ากับ 42.13 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.675 ส่วนกลุ่มการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ เฉลี่ยเท่ากับ 37.88 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.436 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ ของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ ของผู้เรียนกลุ่มการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่า กลุ่มการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การใช้การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ สูงขึ้น (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.11)

4.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านทฤษฎี ซึ่งได้ใช้เกณฑ์การประเมินผลตามกระบวนการทางปัญญาของ Bloom โดยวัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้สามารถแยกได้เป็น 5 ประเภท คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี ผู้วิจัยทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ t-test for independent sample เกี่ยวกับความเท่ากันของความแปรปรวนของกลุ่มประชากร ด้วยสถิติ Levene's Test พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนเท่ากัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้สถิติ Pooled variance t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตารางที่ 4.4** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี

กลุ่มผู้เรียน	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	P
การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน	24	22.63	2.081	46	13.000	0.000*
การเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ	24	14.50	2.246			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี เฉลี่ยเท่ากับ 22.63 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.081 ส่วนกลุ่มการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี เฉลี่ยเท่ากับ 14.50 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.246 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี ของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ ของผู้เรียนกลุ่มการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่า กลุ่มการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การใช้การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี สูงขึ้น (ดูภาคผนวก ข ตารางที่ ข.12)

เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎีของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ กับนักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้  
โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหาร  
การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้  
โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์  
กับนักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

#### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์  
โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้น  
ประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี  
รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ปทุมธานี อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี  
ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามห้องเรียนแบบสัดส่วนเท่ากัน  
โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มหนึ่ง เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้  
โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ จำนวน 24 คน และกลุ่มสอง  
เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ จำนวน 24 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
5. แบบประเมินผลงานด้านปฏิบัติ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มทำการเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และทำใบงานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนเรียนและทำใบงานครบทุกหน่วยแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำโครงงาน แล้วประเมินผลงานด้านปฏิบัติ ของนักเรียนด้วยจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี ตามเกณฑ์การประเมินผลตามกระบวนการทางปัญญาของ Benjamin Bloom แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ กับนักเรียนที่เรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ โดยใช้ t-test for Independent samples

### 5.1.7 ผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

### 5.2.1 ด้านการหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาโดยทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน ที่มีความถูกต้องของเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ความสามารถของระบบ ในการจัดการข้อมูลสมาชิก และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน สามารถจัดการข้อมูลออนไลน์ได้ มีความเหมาะสมของภาพและการใช้ภาษาชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา และมีขนาดของภาพมีความเหมาะสมทั้งขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจนสวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ประกอบกับการเรียนการสอนที่ใช้ทฤษฎีการเรียนการสอนแบบโครงงานในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเลือกหัวข้อโครงงานที่สนใจ ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและแหล่งข้อมูล ขั้นตอนการทำความเข้าใจโครงของโครงงาน ขั้นตอนลงมือทำโครงงาน ขั้นตอนเขียนรายงาน และขั้นตอนนำเสนอและแสดงผลงานของโครงงาน ซึ่งการจัดการเรียนในครั้งนี้ได้นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ร่วมกับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันในเรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างลึกซึ้ง มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน นอกจากนี้การเชื่อมโยงของข้อมูลต่างๆ ผ่านกลุ่มเมฆ ทำให้ผู้เรียนสะดวกต่อการเข้าถึง มีการเชื่อมโยงของเอกสารต่างๆ ในบทเรียน กิจกรรมการเรียน รวมถึงงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก ไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ในการเรียน ทั้งในด้านปฏิบัติและด้านทฤษฎี เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน มีองค์ประกอบของความรู้ครบถ้วนและเหมาะสมกับผู้เรียนโดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างสูงสุดและเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญชนก หอมละเอียด (2554 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษรมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร สรสิทธิ์รัตน์ (2550 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาการนำเสนอรูปแบบระบบการจัดการเรียนรู้สำหรับการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่าวิธีการออกแบบการเรียนการสอนและการใช้ประโยชน์ของเครือข่ายให้เหมาะสม กับการเชื่อมโยงและต้องปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยตลอดเวลา ด้านการออกแบบการเรียนการสอน ในการประเมินการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบโครงงานในด้านของการออกแบบการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนนั้น ผลการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยในครั้งนี่ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ จันทร์แมน (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้ของนักเรียนแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบโครงการวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

### 5.2.2 ด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านปฏิบัติ ของกลุ่มที่เรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ และด้านทฤษฎี ของกลุ่มที่เรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยโครงการเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ แสดงว่าความสามารถในการทำโครงการของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงการเป็นฐานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ เป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงของผู้เรียน การแลกเปลี่ยนข้อมูล รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มีการประชุมกลุ่มเพื่อปรึกษาหารือกันในการทำงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย มีการแบ่งงานกันทำร่วมมือกันทำงานจนสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงานผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธิชา ทยะสุทธิ์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงการเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยในครั้งนี่ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา นากองศรี (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อสร้างงานมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อมีการเรียนแบบโครงการช่วยให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนมีการวางแผนการทำงานในกลุ่มเป็นอย่างดี สามารถเผยแพร่ผลงานผ่านการค้นคว้าได้และในการใช้เครือข่ายสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ร่วมในการเรียนการสอนส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ยอมรับฟังและแก้ไขตามคำแนะนำเมื่อมีข้อผิดพลาด เป็นการเพิ่มความสัมพันธ์ อันติระหว่างเพื่อนภายในกลุ่ม และงานวิจัยในครั้งนี่ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงตา เสาวโรจน์พันธุ์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การเรียนรู้แบบโครงการเป็นวิธีการผสมผสานแนวความคิดการเสริมสร้างทักษะความรู้ได้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น โดยมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มแบบร่วมคิดและร่วมทำ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากการทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถนำไปใช้ป็นสื่อสำหรับจัดการเรียนในรายวิชาอื่นที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกันได้
2. สามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะออฟไลน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือในลักษณะออนไลน์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้
3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาเรื่องผลการเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีคุณภาพทางการเรียนสูงขึ้น
4. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพของตนเองได้ทุกสถานที่และทุกเวลา โดยผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบต่อการศึกษาบทเรียน เช่น การทำแบบฝึกหัด การบันทึกระหว่างเรียนแล้วสรุปความเข้าใจ เป็นต้น เพื่อได้คุณภาพทางการเรียนรู้
5. การนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ครูผู้สอนจะต้องศึกษาวิธีการใช้บทเรียนให้ละเอียดเพราะบางกิจกรรมของบทเรียนอาจจะทำได้เพียงครั้งเดียว เช่นการทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นต้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

จากการทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งควรพัฒนาบทเรียนให้สามารถปรับเปลี่ยนระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ว่าผู้เรียนมีผลการเรียนในระดับอ่อน ปานกลาง หรือเก่ง เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ตามศักยภาพและความแตกต่างของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด เพื่อวัดระดับความรู้ของตนเองก่อน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนเลือกเรียนเนื้อหาในระดับความยากง่ายตามความเหมาะสมและตามความต้องการของผู้เรียน
2. ควรพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหน่วยการเรียนอื่นๆ ของรายวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
3. ควรพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลในระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆของผู้เรียนให้สามารถจัดเก็บรายละเอียดได้มากขึ้น โดยแยกประเภทของผู้เรียนตามกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กรรณิกา ทองพันธ์. 2547. การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์วิชาการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กุลลาภรณ์ จันทร์ภิรมย์. 2547. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง ผลิตภัณฑ์จากวัสดุท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กองบรรณาธิการ. 2544. “บทบาทการเรียนการสอน e-Learning ในประเทศไทย.”  
วารสาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 8(39) : 6-9.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2544. e-Learning : ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ในอนาคต.  
มองไกล IFD 3 : 4-8
- ขวัญชนก หอมละเอียด. 2554. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ ไรล์ เว็บ.” วารสารครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 27(33) : 35-44.
- จันทนา เริ่มสินธุ์. 2554. บทเรียนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ออนไลน์. [Online].  
Available : [http://www.lic.chula.ac.th/web/mediaflash/ram2\\_19-12-11](http://www.lic.chula.ac.th/web/mediaflash/ram2_19-12-11).
- จิราภรณ์ ศิริทวี. 2542. “โครงการ...ทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน.” วิชาการ.  
2(8) : 33-38.
- จรัสศักดิ์ กนกอุดม และพรพิมล ผลวัฒน์. 2548. แนวคิดสร้างสรรค์โครงการภาษาไทย.  
กรุงเทพฯ : บริษัท เป็นพับลิชชิง จำกัด.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2547. เทคนิคการสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก  
ชุมนุมไทยอุปถัมภ์. 2545. “E-Learning.” นิตยสาร DVM. 3(12) : 44-48.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลธิชา ทยะสุทธิ์. 2557. บทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา.  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 8.  
กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ณัฐพร เลิศพิทยภูมิ. 2549. “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานในกลุ่มสาระสังคม  
ศึกษาศาสตร์และวัฒนธรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมในการ  
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตในกรุงเทพมหานคร.”  
**วารสารอิเล็กทรอนิกส์ OJED**. 7(1) : 76-84
- ดวงตา เสาวโรจน์พันธ์. 2552. **การพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต.  
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2543. “การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคแห่งการปฏิรูปการศึกษา.”  
**วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 4(3) : 24-29.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์  
เพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2550. “นิยามเรียนรู้ของปัจเจก (Learning Objects) เพื่อการออกแบบ  
พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์.” **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 4(4) : 50-59.
- ธีรนนท์ ตานนท์. 2542. **รายงานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยโครงงาน**. [Online]. Available : kainoonwittayapoon.com
- นิตยา นากองศรี. 2553. **การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ  
โครงงานเพื่อสร้างงานมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3**.  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี.  
มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุษบา บุญชู. 2545. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน**.  
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2536. “e-Learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้.”  
**วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์**. 16(1) : 7-16.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ**. [Online].  
Available : [http://www.chaiwbi.com/0drem/hidden\\_source](http://www.chaiwbi.com/0drem/hidden_source).
- ปรีทิพย์ บุญคง. 2546. **การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พุทธพงศ์ เลขะวิวัฒน์. 2550. “การเพิ่มศักยภาพของนักเรียนด้วยบทเรียน e-Learning เรื่องพันธะ  
เคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัว อำเภอบัว จังหวัดน่าน.”  
**สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2550**. 1(19) : 55-56
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, เพียว ยินดีสุข และราชน มีศรี. 2549. **การคิดการสอนด้วยโครงงาน**.  
พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิค  
การสอน2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พรรณิ ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มาฆะ ทิพย์ศิริ, วิมลศรี สุวรรณรัตน์. 2543. โครงการงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
สถาบันคุณภาพวิชาการ
- เริงชัย จงพิพัฒนสุข. 2542. คู่มือผู้ปกครองและครู : การเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติ  
การศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช จำกัด.
- ลัดดา ภูเกียรติ. 2544. โครงการเพื่อการเรียนรู้หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม.  
กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2553. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3)  
พ.ศ. 2553 [Online] Available : <http://onec.go.th>.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์  
(ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด). กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เพชร วรงค์ไพโรจน์. 2545. “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ.”  
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 1(1) : 2-7.
- ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน. 2524. หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร :  
ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนการพิมพ์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2544. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ. 2541. เทคนิคและวิธีการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพมหานคร  
ยุทธนา อัจฉาญ. 2552. การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-learning) วิชาฟิสิกส์เรื่องแสงและ  
การมองเห็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต. สาขาวิชาฟิสิกส์.  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. 2557. “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในงานทางการศึกษา.”  
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 16(1) : 149-157.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยี  
การศึกษาไทย. วารสารครุศาสตร์. 27(3) : 23-35.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.  
กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์พริกหวานกราฟฟิค.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542. การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้าง  
ความรู้ด้วยตนเอง “โครงการ”. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2554. **The NIST Definition of Cloud Computing**. [Online]. Available : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- สุภารัตน์ จันทร์แมน. 2556. “ผลการเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.” **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**. 7(2) : 1163-1176.
- สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ. 2549. **การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเพื่อพัฒนา e-learning**. [Online]. Available : <http://supanida-opal.blogspot.com>.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2544. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2544. **เรียนรู้สู่มืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สรรรีซต์ ห่อไพศาล. 2545. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ**. [Online]. Available : <http://www.kroobannok.com/133>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549. **เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 4**. [Online]. Available : <http://somkheawwan.multiply.com/journal/item/13>.
- อดิเรก เขียววงศ์. 2556. “การจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศและการประยุกต์ใช้บทเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ.” **วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์**. 3(6) : 25-33.
- Alex, Ena. 2011. **Cloud Computing as a Disruptive Technology**. [Online]. Available : <http://www.cloudbook.net/resources/stories/cloud-computing-as-a-disruptive-technology>.
- Campbell. 2000. **e-Learning**. [Online]. Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>.
- Carmen M. Pena. 2004. “The Design and Development of an Online, Case-base Course in a Teacher Preparation Program.” **The Journal of Interactive Online Learning**. [Online]. Available : <http://www.noclr.org>.
- Doris U. Bolliger. 2003. “The Design and Field Test of a web-Based Training Program for Future School Administrators in a Northwest Florida School District.” **The Journal of Interactive Online Learning**. [Online]. Available : <http://www.Noclr.org>.
- Henshaw, Robb. 2011. **The Cloud for Education**. [Online]. Available : <https://www.sugarsync.com/cloudu/details/cloud-for-education.html>.
- Hinkle, D.E, William, W. & Stephen G. J. 1998. **Applied Statistics for the Behavior Sciences**. 4th ed. New York : Houghton Mifflin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Holdren, Lori Smellooger. 2002. "Effect of Computer-mediated Learning Instruct on Community College Intermediate algebra Student's Attitudes and Achievement." **Journal of Marriage and Family**. [Online]. Available : <http://www.lib.umi/dissertations/fullcit/3071038>.
- Hopkins, David. 2009. **What is 'Cloud Computing', and what can it do for Education?**. [Online]. Available : <http://www.dontwasteyourtime.co.uk/elearning/what-is-cloud-computing-and-what-can-it-do-for-education-2>.
- Katz, Richard., Goldstein, Phil., and Yanosky, Ron. 2011. **Cloud Computing in Higher Education**. [Online]. Available : [http://net.educause.edu/section\\_params/conf/CCW10/highered.pdf](http://net.educause.edu/section_params/conf/CCW10/highered.pdf).
- Krutus. 2000. **e-Learning**. [Online] Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>.
- Matthew and Varagoor. 2001. "Student Responses to Online Course Materials." **Journal of Research on Technology in Education**. [Online]. Available : <http://eric.ed.gov/?id=EJ635506>.
- Microsoft Corporation. 2010. **Cloud Computing and Sustainability: The Environmental Benefits of Moving to the Cloud**. [Online]. Available : <http://www.microsoft.com/educloud>.
- Microsoft Corporation. 2011. **Private Cloud for Education**. [Online]. Available : <http://www.microsoft.com/education/solutions/virtualization.aspx>.
- Salinas, Fidel Michael, Jr. 2001. "Comparative learning methods of cognitive computerbased training with and without multimedia blending." **Digital Dissertation Abstracts International**. [Online]. Available : <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=933456>.
- Shiang-Kwei, Wang. 2006. "Learning Hands-on Skills in an Online Environment : The Effectiveness of Streaming Demonstration Animation." **Journal of Interactive Online Learning**. [Online]. Available : <http://www.ncolr.org/jiol/issues/pdf/5.1.1.pdf>
- Strukhoff, Roger, O'Gara, Maureen, O'Connor, Greg, Geelan, Jeremy, White and Elizabeth. 2011. "Six Types of Cloud Computing." **Cloud Computing Journal**. [Online]. Available : <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/2038121>.
- Sultan, Nabil. 2010. "Cloud computing for education: A new dawn?." **International Journal of Information Management**. [Online]. Available : <http://oldwww.just.edu.jo/~amerb/teaching/1-10-11/cs728/8.pdf>.
- UNESCO. 2010. **Cloud Computing in Education. Institute for Information Technologies in Education**. [Online]. Available : [http://www.ictliteracy.info/rtf/pdf/Cloud\\_Computing.pdf](http://www.ictliteracy.info/rtf/pdf/Cloud_Computing.pdf).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wurdinger, Scott. 2011. "Cultivating life skills at a project-based charter school."

**American Journal of Clinical Nutrition.** [Online].

Available : <http://www.researchgate.net/publication/254099015>

[\\_cultivating\\_life\\_skills\\_at\\_a\\_project-based\\_charter\\_school.](http://www.researchgate.net/publication/254099015)

Zimmerman. 2010. "Creativity and Art Education : A Personal Journey in Four Acts

Lowenfeld Lecture." [Online]. **Procedia – Social and Behavioral Sciences.**

Available : [http://www.naeaworkspace.org/naea14\\_handouts/](http://www.naeaworkspace.org/naea14_handouts/eisnertalkingpoints_4-13-14_enidzimmerman.pdf)

[eisnertalkingpoints\\_4-13-14\\_enidzimmerman.pdf.](http://www.naeaworkspace.org/naea14_handouts/eisnertalkingpoints_4-13-14_enidzimmerman.pdf)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการ

- ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา (สควค.) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล รหัสประจำตัว 56603242 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ (The Effect of E-Learning Management With Project-Based Learning VIA Cloud Computing Learning Management System on Achievement of Computer Programming Applications Subject)” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ดันตวิงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 4266



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน ดร.กำพล วรดิษฐ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหาร การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ดันตวิงศ์วานิช เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างย่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-001 1877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4266



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา  
เรียน นายดิเรก สัญญะเขื่อน  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-001-1877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / **4266** วันที่ ๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์แสงอุทัย มอโท

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเนื้อหานี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4266



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สมภพ รอดอัมพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-001-1877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4266



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๖ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายธีระกานต์ ปกรซ์ สันโส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ดันตวิงศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัย ของ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-001-1877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / **4266** วันที่ ๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4265

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ด้วย นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล ทดลองและเก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.084-001-1877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)
- การวิเคราะห์ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ
- การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ
- การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ
- การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ
- การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านทฤษฎี
- การวิเคราะห์สถิติทาง SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดจากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
3*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
16*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
21*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
24*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\Sigma R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37*	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
38*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในการวิจัย

จากตารางที่ ข.1 แสดงผลการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของรายวิชา ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) จำนวน 40 ข้อ โดยที่ข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุที่เลขข้อ โดยผลการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1

**การวิเคราะห์ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง  
โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ**

**ตารางที่ ข.2** ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน		ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ</b>						
1.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5	4	5	4.67	0.58
1.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์	5	4	5	4.67	0.58
1.3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	5	4.67	0.58
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	5	5.00	0.00
1.5	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
1.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
1.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	5	4.33	0.58
1.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย	5	3	4	4.00	1.00
<b>รวม</b>		<b>4.88</b>	<b>4.13</b>	<b>4.88</b>	<b>4.63</b>	<b>0.58</b>
<b>2. ด้านแบบทดสอบ</b>						
2.1	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
2.2	แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	4	4	4.33	0.58
2.3	มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล	4	4	5	4.33	0.58
2.4	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดระดับความรู้	5	5	5	5.00	0.00
2.5	ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58
2.6	ความถูกต้องในการรายงานผลของแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58
<b>รวม</b>		<b>4.83</b>	<b>4.17</b>	<b>4.83</b>	<b>4.61</b>	<b>0.50</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน</b>						
3.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5	4	4	4.33	0.58
3.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์ของโครงงาน	5	5	5	5.00	0.00
3.3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
3.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	4	4.33	0.58
3.5	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
3.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00
3.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	5	4.67	0.58
3.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย	5	4	4	4.33	0.58
รวม		4.88	4.38	4.50	4.58	0.50
รวมทุกด้าน		4.86	4.23	4.73	4.61	0.52

จากตารางที่ ข.2 แสดงผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่าน ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเนื้อหา พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.86

โดยมี รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ดังนี้

1. นายอดิเรก สัญญะเขื่อน ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ปทุมธานี
2. นายแสงอุทัย มอโท ตำแหน่ง อาจารย์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.กำพล วรดิษฐ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1. ด้านความสามารถของระบบ</b>						
1.1	ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00
1.2	ความสามารถในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน	4	5	5	4.67	0.58
1.3	ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00
1.4	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสังคมออนไลน์	5	5	5	5.00	0.00
1.5	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสมาชิก	5	5	5	5.00	0.00
1.6	ความสามารถในการรายงานคะแนนสอบของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00
รวม		4.83	5.00	5.00	4.94	0.24
<b>2. ด้านภาพและการใช้ภาษา</b>						
2.1	ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน	5	5	5	5.00	0.00
2.2	ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00
2.3	ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายได้	5	5	5	5.00	0.00
2.4	การวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00
2.5	ความถูกต้องของการใช้ภาษาและการสื่อสาร	4	5	5	4.67	0.58
2.6	ความถูกต้องด้านไวยากรณ์	4	5	5	4.67	0.58
รวม		4.67	5.00	5.00	4.89	0.32
<b>3. ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>						
3.1	ความเหมาะสมของแบบอักษร (Font)	4	5	5	4.67	0.58
3.2	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4	5	5	4.67	0.58
3.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	5	5	5	5.00	0.00
3.4	ความเหมาะสมในการจัดภาพหน้าจอ	5	5	5	5.00	0.00
รวม		4.50	5.00	5.00	4.83	0.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>4. ด้านการจัดการบทเรียน</b>						
4.1	ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00
4.2	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4	5	4	4.33	0.58
4.3	การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58
4.4	ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4	5	4	4.33	0.58
4.5	ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58
<b>รวม</b>		<b>4.00</b>	<b>4.60</b>	<b>4.40</b>	<b>4.33</b>	<b>0.49</b>
<b>รวมทุกด้าน</b>		<b>4.52</b>	<b>4.90</b>	<b>4.86</b>	<b>4.76</b>	<b>0.43</b>

จากตารางที่ ข.3 แสดงผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้  
 โครงงานเป็นฐานผ่าน ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านเนื้อหา พบว่า ด้านเทคนิคการ  
 ผลิตสื่อ มีคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้  
 แบบกลุ่มเมฆ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52

โดยมี รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

1. ผศ. ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายธีระกาญจน์ ปกรษ์ สันโส ตำแหน่ง ครู คศ.1  
 โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย ปทุมธานี
3. ผศ. ดร.สมภพ รอดอัมพร ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์  
 สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ข้อที่	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การนำไปใช้
	p	แปลความ	r	แปลความ	
1*	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี	ใช้ได้
2*	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.25	พอใช้	ใช้ได้
3*	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ใช้ได้
4*	0.33	ค่อนข้างยาก	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
5*	0.50	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ใช้ได้
6*	0.50	ปานกลาง	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
7*	0.54	ปานกลาง	0.42	ดีมาก	ใช้ได้
8*	0.42	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ใช้ได้
9*	0.58	ปานกลาง	0.33	ดี	ใช้ได้
10	0.92	ง่ายมาก	0	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
11*	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี	ใช้ได้
12*	0.50	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ใช้ได้
13	0.04	ยากมาก	-0.08	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
14	0.92	ง่ายมาก	0	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
15*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดี	ใช้ได้
16*	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดี	ใช้ได้
17*	0.54	ปานกลาง	0.42	ดีมาก	ใช้ได้
18	0.17	ยากมาก	0	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
19	0.04	ยากมาก	-0.08	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
20*	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.25	พอใช้	ใช้ได้
21*	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.58	ดีมาก	ใช้ได้
22*	0.50	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ใช้ได้
23*	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี	ใช้ได้
24*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดี	ใช้ได้
25	0.08	ยากมาก	0	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การนำไปใช้
	p	แปลความ	r	แปลความ	
26	0.08	ยากมาก	-0.17	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
27*	0.54	ปานกลาง	0.42	ดีมาก	ใช้ได้
28	0.08	ยากมาก	-0.17	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
29*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
30*	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.25	พอใช้	ใช้ได้
31*	0.46	ปานกลาง	0.58	ดีมาก	ใช้ได้
32*	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.25	พอใช้	ใช้ได้
33*	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี	ใช้ได้
34*	0.54	ปานกลาง	0.42	ดีมาก	ใช้ได้
35*	0.42	ปานกลาง	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
36*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดี	ใช้ได้
37*	0.54	ปานกลาง	0.42	ดีมาก	ใช้ได้
38*	0.50	ปานกลาง	0.33	ดี	ใช้ได้
39	0.04	ยากมาก	0.08	ต้องปรับปรุง	ใช้ได้
40	0.25	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ข.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) มาแล้วจำนวน 40 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียน รายวิชา ง30201 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มาแล้วทั้งหมด 24 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแผนผังข้อสอบ (test blueprint) ได้แบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจำนวน 31 ข้อ โดยที่ข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือ ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุที่เลขข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.04 – 0.92 และอำนาจจำแนก (discrimination : r) มีค่าตั้งแต่ -0.17 – 0.67

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.687	30

จากตารางที่ ข.5 แสดงผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ผ่านโปรแกรม SPSS ได้ค่าเท่ากับ 0.69



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ

ตารางที่ ข.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหาร  
การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ

เลขที่	การเข้าร่วม กิจกรรมกลุ่ม		ประเด็นการประเมินโครงงานนักเรียน										รวม
	ระดับ	แปลความ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	ดี	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	41
2	8	ดี	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	41
3	7	ดี	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	36
4	7	ดี	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
5	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
6	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
7	8	ดี	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	41
8	7	ดี	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	36
9	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
10	7	ดี	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	36
11	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
12	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
13	7	ดี	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	35
14	6	พอใช้	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	41
15	7	ดี	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	35
16	7	ดี	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	38
17	6	พอใช้	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	41
18	7	ดี	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	38
19	7	ดี	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
20	6	พอใช้	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	41
21	7	ดี	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	38
22	10	ดีมาก	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
23	7	ดี	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46
24	7	ดี	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ข.6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ ของนักเรียนจำนวน 24 คน โดยประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) (ดูตารางที่ 3.4) โดยมีนักเรียนที่มีพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอยู่ใน ระดับดีมาก จำนวน 6 คน ระดับดี จำนวน 15 คน และระดับพอใช้ จำนวน 3 คน และเมื่อนำเอาคะแนนพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม รวมกับคะแนนการประเมินโครงงานนักเรียน พบว่ามีค่าตั้งแต่ 35 – 50 คะแนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้านปฏิบัติ

ตาราง ข.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ด้านปฏิบัติ

เลขที่	การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม		ประเด็นการประเมินโครงงานนักเรียน										รวม
	ระดับ	แปลความ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	ดีมาก	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	44
2	7	ดี	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	33
3	9	ดีมาก	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	44
4	7	ดี	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	33
5	7	ดี	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	35
6	7	ดี	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	33
7	9	ดีมาก	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	36
8	9	ดีมาก	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	36
9	8	ดี	3	2	3	3	4	3	2	2	3	2	35
10	8	ดี	3	2	3	3	4	3	2	2	3	2	35
11	9	ดีมาก	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	46
12	8	ดี	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	38
13	8	ดี	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	38
14	8	ดี	4	3	2	2	3	3	2	4	2	3	36
15	8	ดี	3	2	3	3	4	3	2	2	3	2	35
16	8	ดี	4	3	2	2	3	3	2	4	2	3	36
17	7	ดี	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	35
18	9	ดีมาก	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	44
19	8	ดี	4	3	2	2	3	3	2	4	2	3	36
20	8	ดี	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	38
21	9	ดีมาก	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	36
22	9	ดีมาก	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	46
23	7	ดี	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	35
24	9	ดีมาก	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ข.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านปฏิบัติ ของนักเรียนจำนวน 24 คน โดยประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) (ดูตารางที่ 3.4) โดยมีนักเรียนที่มีพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอยู่ใน ระดับดีมาก จำนวน 9 คน ระดับดี จำนวน 15 คน และเมื่อนำเอาคะแนนพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม รวมกับคะแนนการประเมินโครงงานนักเรียน พบว่ามีค่าตั้งแต่ 33 – 46 คะแนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง  
โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วย  
โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี

ตารางที่ ข.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้  
โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วย  
โครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี

เลขที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	การเรียนด้วยโครงงานเป็นฐาน ในชั้นเรียนแบบปกติ
1	23	15
2	19	10
3	23	11
4	23	12
5	21	14
6	24	16
7	23	14
8	23	14
9	23	16
10	22	18
11	24	16
12	22	11
13	26	13
14	22	12
15	25	15
16	23	14
17	15	16
18	23	15
19	23	17
20	23	13
21	24	18
22	23	14
23	23	17
24	23	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ข.8 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนแบบปกติ โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ ด้านทฤษฎี ของนักเรียนจำนวน 48 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้คะแนนอยู่ในช่วง 15 – 24 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้คะแนนอยู่ในช่วง 10 – 18 คะแนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สถิติทาง SPSS

ตารางที่ ข.9 ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

## Correlations

		T1	T2	T3
T1	Pearson Correlation	1	.798**	.626**
	Sig. (2-tailed)		.000	.001
	N	24	24	24
T2	Pearson Correlation	.798**	1	.409*
	Sig. (2-tailed)	.000		.047
	N	24	24	24
T3	Pearson Correlation	.626**	.409*	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.047	
	N	24	24	24

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สถิติทาง SPSS

ตารางที่ ข.10 ผลการหาคุณภาพของแบบประเมินผลงานโครงการงานนักเรียน

## Correlations

		T2_1	T2_2	T3_3
T2_1	Pearson Correlation	1	.960**	.975**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	8	8	8
T2_2	Pearson Correlation	.960**	1	.973**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	8	8	8
T3_3	Pearson Correlation	.975**	.973**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	8	8	8

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สถิติทาง SPSS

ตารางที่ ข.11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียน  
บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้  
แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านปฏิบัติ

	groupcritical	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
critical	1	24	42.13	5.675	1.158
	2	24	37.88	4.436	.906

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
critical	Equal variances assumed	3.112	.084	2.891	46	.006	4.250	1.470	1.291	7.209
	Equal variances not assumed			2.891	43.468	.006	4.250	1.470	1.286	7.214

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์สถิติทาง SPSS

ตารางที่ ข.12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการเรียน  
บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้  
แบบกลุ่มเมฆกับการเรียนด้วยโครงงานเป็นฐานในชั้นเรียนแบบปกติ ด้านทฤษฎี

Group Statistics

	group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	1	24	22.63	2.081	.425
	2	24	14.50	2.246	.458

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
score	Equal variances assumed	2.041	.160	13.000	46	.000	8.125	.625	6.867	9.383
	Equal variances not assumed			13.000	45.736	.000	8.125	.625	6.867	9.383

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเนื้อหา
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์
- แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ตัวอย่างใบงานที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
- ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐานผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้	กลุ่มสาระงานอาชีพและเทคโนโลยี	
ชื่อวิชา	การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ รหัสวิชา ง30201	ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง แนะนำการใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	
หน่วยการเรียนรู้ย่อย	ชื่อหัวเรื่อง แนะนำการใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	จำนวน 100 นาที

#### มาตรฐาน ง3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

#### แนวความคิดหลัก

การเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม มีการพัฒนาผู้เรียนได้หลายรูปแบบ การจัดกิจกรรมผ่านเครือข่ายอีเลิร์นนิ่ง ก็เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนานักเรียนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ระบบสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างจะมีประสิทธิภาพมากน้อย อีกปัจจัยหนึ่งก็คือตัวผู้เรียน

#### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถสมัครสมาชิกและเข้าใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้
2. นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมของสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

##### - ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงานของสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. นักเรียนสามารถเข้าทำกิจกรรมสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

##### - ด้านทักษะ

1. นักเรียนสามารถสมัครสมาชิกในระบบสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้
2. นักเรียนสามารถเข้าใช้และโต้ตอบกับครูผ่านสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้

##### - ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีระเบียบวินัย มุ่งมั่นในการทำงานจนสำเร็จ
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

### ขั้นนำ (ใช้เวลา 10 นาที)

1. ยกตัวอย่างการค้นหาข้อมูลโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ครูอธิบายการเข้าใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

### ขั้นสอน (80 นาที)

ครูอธิบายการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนักเรียนสามารถเข้าเรียนได้ผ่านเว็บไซต์ และเข้าสู่ระบบการเรียนการอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

นักเรียนจะเข้าเรียนได้ต้องสมัครสมาชิกเข้าระบบให้ถูกต้อง ครูสาธิตการสมัครเป็นสมาชิกของระบบสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201

เมื่อเข้าระบบได้แล้ว จะปรากฏหน้าต่างการทำงานของระบบจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง วิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201 โปรแกรมจะอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดการสอน และขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมผ่านระบบเครือข่าย รวมถึงการสอบผ่านระบบเครือข่ายเพื่อเก็บคะแนนรายหน่วย

ครูอธิบายการเข้าใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในระบบนักเรียน ประกอบด้วย เนื้อหา ใบงาน แบบทดสอบ และรายงานการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนลงมือสมัครและลองเข้าใช้สื่อ ตามคู่มือ สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201

เมื่อนักเรียนสามารถเข้าใช้สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้นักเรียนศึกษาเมนูการทำงานของโปรแกรมได้จากคู่มือที่ครูแจกให้

ครูแจ้งประมวลรายวิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบการอธิบายกำหนดการทำกิจกรรมทั้งหมด

### ขั้นอธิบายและสรุป (10 นาที)

1. นักเรียนสอบถามในส่วนที่ไม่เข้าใจ
2. ครูอธิบายขั้นตอนการเก็บคะแนน ตามประมวลรายวิชา

## สื่อการเรียนรู้/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

### สื่อการเรียนรู้

1. คู่มือบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชา การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ประมวลรายวิชาวิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ ง30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### แหล่งเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

## การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
<b>ด้านความรู้(K)</b> 1. นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงานของสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 2. นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทำกิจกรรมสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	สังเกตจากการปฏิบัติ	แบบสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	นักเรียนได้ระดับคุณภาพจากแบบสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยรวมไม่ต่ำกว่า 3
<b>ด้านทักษะกระบวนการ(P)</b> 1. นักเรียนสามารถสมัครสมาชิกในระบบสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ 2. นักเรียนสามารถเข้าใช้และโต้ตอบกับครูผ่านสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้	ตรวจสอบจากการรายงานข้อมูลสมาชิก	แบบบันทึกข้อมูลสมาชิก	นักเรียนสมัครสมาชิกในระบบได้ร้อยละ 80
<b>ด้านจิตพิสัย(A)</b> 1. นักเรียนมีระเบียบวินัยมุ่งมั่นในการทำงานจนสำเร็จ 2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่	สังเกตการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	นักเรียนได้ระดับคุณภาพจากแบบสังเกตการทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยรวมไม่ต่ำกว่า 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูพี่เลี้ยง

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายเฉลิมพล ชุสวัสติกุล)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนรายบุคคล

ชื่อวิชา  
เรื่อง

การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4  
วัน/เดือน/ปี

รายการ ประเมิน เลขที่	K(knowledge)				P(Process)				A(Attitude)				รวม (12)
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
รวม													
เฉลี่ย													
คิดเป็นร้อยละ													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการประเมิน

นักเรียนมีความรู้ที่ได้ศึกษา (K) คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ ..... คิดเป็นร้อยละ .....

นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ (P) คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ ..... คิดเป็นร้อยละ .....

นักเรียนมีความรับผิดชอบ (A) คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ ..... คิดเป็นร้อยละ .....

แสดงว่านักเรียนมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ .....

เกณฑ์การให้คะแนน		เกณฑ์การประเมินผล			
4 = ระดับดีมาก		11-12 คะแนน = ดีมาก(ผ่าน)			
3 = ระดับดี		9-10 คะแนน = ดี(ผ่าน)			
2 = ระดับพอใช้		7-8 คะแนน = พอใช้			
1 = ควรปรับปรุง		0-6 คะแนน = ปรับปรุง			
ผลการประเมินโดยรวม					
ร้อยละ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
	80-100	70-79	60-69	0 - 59	

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(นายเฉลิมพล ชุสวัสติกุล)  
...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

เรื่องที่ประเมิน	ระดับ คุณภาพ
1. การอธิบายความรู้ที่ได้ศึกษา (K) <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ โดยเนื้อหา มีความสมบูรณ์ 4</li> <li>- อธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ โดยยังขาดความสมบูรณ์เล็กน้อย 3</li> <li>- อธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ โดยยังขาดความสมบูรณ์พอสมควร 2</li> <li>- อธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ โดยยังขาดความสมบูรณ์มาก 1</li> </ul>	
2. การมีความสนใจใฝ่รู้ ทำงานอย่างเป็นระบบและความสำเร็จของชิ้นงาน (P) <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ทำงานอย่างเป็นระบบและความสำเร็จของชิ้นงาน ระดับมาก 4</li> <li>- นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ทำงานอย่างเป็นระบบและความสำเร็จของชิ้นงาน ระดับพอใช้ 3</li> <li>- นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ทำงานอย่างเป็นระบบและความสำเร็จของชิ้นงาน ระดับน้อย 2</li> <li>- นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ทำงานอย่างเป็นระบบและความสำเร็จของชิ้นงาน ระดับปรับปรุง 1</li> </ul>	
3. การมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ (A) <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุได้ทุกกิจกรรม ด้วยตนเอง 4</li> <li>- นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุได้ทุกกิจกรรม โดยมีเพื่อนช่วยกระตุ้น 3</li> <li>- นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุได้ทุกกิจกรรม โดยมีครูคอยกระตุ้น 2</li> <li>- นักเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไม่ครบทุกกิจกรรม 1</li> </ul>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

### แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

#### ด้านเนื้อหา

##### คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เฉลิมพล ชูสวัสดิกุล  
ผู้วิจัย

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์**

**ด้านเนื้อหา**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ</b>						
1.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน					
1.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์					
1.3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน					
1.5	ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา					
1.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
1.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย					
<b>2. ด้านแบบทดสอบ</b>						
2.1	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา					
2.2	แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
2.3	มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล					
2.4	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดระดับความรู้					
2.5	ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
2.6	ความถูกต้องในการรายงานผลของแบบทดสอบ					
<b>3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน</b>						
3.1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน					
3.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์ของโครงงาน					
3.3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3.4	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน					
3.5	ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา					
3.7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
3.8	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย					

เอกสารนี้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในที่สาธารณะ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

เฉลิมพล ชูสวัสดิกุล  
ผู้วิจัย

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์**

**ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความสามารถของระบบ</b>						
1.1	ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
1.2	ความสามารถในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน					
1.3	ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน					
1.4	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสังคมออนไลน์					
1.5	ความสามารถในการจัดการข้อมูลสมาชิก					
1.6	ความสามารถในการรายงานคะแนนสอบของผู้เรียน					
<b>2. ด้านภาพและการใช้ภาษา</b>						
2.1	ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
2.2	ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.3	ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายได้					
2.4	การวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม					
2.5	ความถูกต้องของการใช้ภาษาและการสื่อสาร					
2.6	ความถูกต้องด้านไวยากรณ์					
<b>3. ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>						
3.1	ความเหมาะสมของแบบอักษร (Font)					
3.2	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้					
3.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ					
3.4	ความเหมาะสมในการจัดภาพหน้าจอ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมิน (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>4. ด้านการจัดการบทเรียน</b>						
4.1	ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
4.2	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
4.3	การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน					
4.4	ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน					
4.5	ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้โครงงานเป็นฐาน  
ผ่านระบบบริหารการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ วิชาการเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดกล่าวถึงตัวแปรประเภทอาร์เรย์ (Array) ได้ถูกต้อง
  - ตัวแปรที่เก็บข้อมูลแบบข้อมูลเดียว
  - ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่มและข้อมูลต่างชนิดกันได้
  - ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่มและเป็นชนิดตัวเลขเท่านั้น
  - ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่มและข้อมูลเป็นประเภทเดียวกัน
- ถ้าหากประกาศตัวแปรอาร์เรย์เป็น `int x[9]` ข้อใด ไม่ถูกต้อง
  - ตัวแปรตัวสุดท้ายคือ `x[9]`
  - มีตัวแปรย่อยทั้งหมด 9 ตัว
  - แต่ละเซลล์เก็บเลขจำนวนเต็ม
  - ใช้หน่วยความจำทั้งหมด 18 ไบต์
- การกำหนดค่าให้กับอาร์เรย์ ข้อใดผิด
  - `int x[4] = {1,2,3,4};`
  - `float x[2] = {1.8,2.4};`
  - `float x[8] = {1,2,3,4};`
  - `int x[4] = {'A','1','B','2'};`
- ตัวเลขที่ใช้อ้างอิงข้อมูลในตัวแปรชุด เรียกว่าอะไร
  - cell
  - array
  - index
  - element
- ประกาศตัวแปร `st` เก็บข้อมูลประเภทอักขระความยาวไม่เกิน 50 ตัวอักษร ข้อใดถูกต้อง
  - `char st[ ];`
  - `char st[50];`
  - `char st[51];`
  - `char st=50;`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การกำหนดค่าให้กับอาร์เรย์ ข้อใดผิด

- ก. `char name[20] = {superman};`
- ข. `char name[20] = {"superman"};`
- ค. `char name[20] = {"123456789"};`
- ง. `char name[20] = {'s','u','p','e','r','m','a','n'};`

7. กำหนดให้ `int x[10][10]`; ใช้หน่วยความจำกี่ ไบต์

- ก. 2 ไบต์
- ข. 10 ไบต์
- ค. 100 ไบต์
- ง. 200 ไบต์

8. กำหนดให้ `char color[4][10] = {"red","yellow","blue","black"};` ต้องการแสดงคำว่า blue ข้อใดเป็นคำสั่ง ที่ถูกต้อง

- ก. `printf("%s",color[2]);`
- ข. `printf("%s",color[3]);`
- ค. `printf("%s",color[2][1]);`
- ง. `printf("%s",color[3][1]);`

9. กำหนดให้ `int data[3][3] = {2,4,6,8,10,12,14,16,18};` ต้องการแสดงผลข้อมูล 10 ข้อใดใช้คำสั่ง ได้ถูกต้อง

- ก. `printf("%d",data[1][2]);`
- ข. `printf("%d",data[2][2]);`
- ค. `printf("%d",data[1][3]);`
- ง. `printf("%d",data[2][3]);`

10. ถ้าต้องการรับข้อมูลเก็บไว้ที่สมาชิก name ข้อใดใช้คำสั่ง ได้ถูกต้อง

- ก. `scanf("%s",name);`
- ข. `scanf("%s",std.name);`
- ค. `scanf("%s",data.name);`
- ง. `scanf("%s",struct.name);`

11. ข้อใดกล่าว ได้ถูกต้อง

- ก. ตัวแปรแบบโครงสร้างมีสมาชิกจำนวนจำกัด
- ข. สมาชิกของตัวแปรแบบโครงสร้างทุกตัวมีขนาดเท่ากัน
- ค. สมาชิกของตัวแปรแบบโครงสร้างต้องเป็นชนิดเดียวกัน
- ง. ตัวแปรแบบโครงสร้างสามารถกำหนดเป็นตัวแปรอาร์เรย์ได้

12. ข้อใดเป็นการใช้คำสั่งในการแสดงข้อมูลไม่ถูกต้อง
- ก. puts(pccp.age);
  - ข. put(pccp.name);
  - ค. printf(“%s”,pccp.id);
  - ง. printf(“%s”,pccp.surname);
13. กำหนดให้ struct student st[10]; คำสั่งใดที่แสดงข้อมูลที่อยู่ในสมาชิก name ทั้ง 10 ชุด ได้ถูกต้อง
- ก. for(int k=0; k<10; k++) printf(“%s”, st[k].name);
  - ข. for(int k=1; k==10; k++) printf(“%s”, st[k].name);
  - ค. for(int k=0; k<10; k++) printf(“%s”, st[k].name[30]);
  - ง. for(int k=1; k==10; k++) printf(“%s”, st[k].name[30]);
14. กำหนดให้ data มีข้อมูลเท่ากับข้อมูลในตัวแปร pccp ข้อใดใช้คำสั่ง ได้ถูกต้อง
- ก. data=pccp;
  - ข. pccp=data;
  - ค. struct data=pccp;
  - ง. struct student data,pccp;
15. ตัวแปรแบบโครงสร้างเก็บการเก็บข้อมูล ประเภทใด
- ก. ตัวแปรเดี่ยว
  - ข. ข้อมูลเชิงลำดับ
  - ค. ตัวแปรแบบเรคคอร์ด
  - ง. สมาชิกทุกตัวเป็นตัวแปรประเภทเดียวกัน
16. ข้อมูลที่อยู่ในตัวแปรพอยน์เตอร์ คืออะไร
- ก. อินเด็กซ์ของอาร์เรย์
  - ข. ข้อมูลในหน่วยความจำ
  - ค. ข้อมูลในตัวแปรอาร์เรย์
  - ง. ค่าแอดเดรสหน่วยความจำ
17. ถ้าหากประกาศตัวแปรเป็น int \*x ข้อใด ไม่ถูกต้อง
- ก. \*(x+1) ใช้อ้างข้อมูลได้
  - ข. x เป็นค่าข้อมูลในหน่วยความจำ
  - ค. ตัวแปร x เป็นตัวแปรแบบพอยน์เตอร์
  - ง. ตัวแปร x ชี้ไปที่หน่วยความจำที่เก็บตัวเลข

18. ถ้าหากตัวแปรพอยน์เตอร์มีค่าๆ หนึ่งอยู่ เราสามารถเลื่อนค่าพอยน์เตอร์ได้ ด้วยวิธีใด
- ก. ใช้ตัวดำเนินการลอจิก
  - ข. เปลี่ยนค่าในหน่วยความจำ
  - ค. ให้พอยน์เตอร์ชี้ไปที่อาร์เรย์
  - ง. ใช้คณิตศาสตร์กับพอยน์เตอร์

19. ข้อใด คือ รูปแบบ การประกาศตัวแปรพอยน์เตอร์

- ก. `int *p;`
- ข. `float [10.1];`
- ค. `int = &a ;`
- ง. `char = *p ;`

20. ตัวดำเนินการ ไตใช้กับตัวแปรพอยน์เตอร์ได้

- ก. +
- ข. ++
- ค. --
- ง. ถูกทุกข้อ

21. จากส่วนของโปรแกรมเมื่อทำงานเสร็จสิ้นผลลัพธ์ที่ได้คือ อะไร

```
int sum[5]={10,12,14,16,18};
printf("%d",(*sum)+3);
```

- ก. 3
- ข. 13
- ค. 14
- ง. 16

22. จากส่วนของโปรแกรมเมื่อทำงานเสร็จสิ้นผลลัพธ์ที่ได้คือ อะไร

```
int sum[5]={10,12,14,16,18};
printf("%d",(*sum+3)+3);
```

- ก. 3
- ข. 13
- ค. 14
- ง. 16

23. โอเปอเรเตอร์ “&” ที่ใช้งานพอยน์เตอร์ หมายถึงอะไร
- Address of
  - Array of
  - Value at Address
  - AND
24. ข้อใดต่อไปนี้ จัดเป็น คุณสมบัติ ของอาร์เรย์เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ
- เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ
  - ข้อมูลภายในอาร์เรย์จะต้องมีชนิดข้อมูลเหมือนกันหมด
  - แต่ละอิลิเมนต์ในอาร์เรย์ จะเก็บแอดเดรสหรือที่อยู่ของตัวแปรเท่านั้น
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
25. การอ้างอิงสมาชิกภายในอาร์เรย์ จะใช้สิ่งใด
- ชื่อตัวแปรอาร์เรย์
  - ซึบสคริปต์
  - โพสต์สคริปต์
  - ถูกทุกข้อ
26. สมาชิกในอาร์เรย์ สามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอะไร
- ซึบสคริปต์
  - โพสต์สคริปต์
  - อิลิเมนต์
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.
27. กรณีที่กำหนดอาร์เรย์เพื่อจัดเก็บข้อความ อยากทราบว่าจะมีอะไร เพิ่มเติมภายในข้อความ
- ไม่มีอะไรเพิ่มเติมใดๆ
  - มีรหัสพิเศษ \n ต่อท้ายข้อความ
  - มีรหัสพิเศษ \0 ต่อท้ายข้อความ
  - ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
28. การส่งผ่านอาร์เรย์ไปยังฟังก์ชัน ในภาษา C จะถือว่าเป็นการส่งผ่านในรูปแบบใด
- Call by Value
  - Call by Reference
  - void
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

29. ในการส่งผ่านอาร์เรย์ 2 มิติไปยังฟังก์ชัน ตรงจุดใดที่ไม่ต้องระบุ ขนาดลงไปก็ได้

- ก. จำนวนแถว
- ข. จำนวนคอลัมน์
- ค. จำนวนของคอลัมน์ และแถว
- ง. ไม่มีข้อถูก

30. ค่าของตัวแปรที่ประกาศเป็นอาร์เรย์ของพอยน์เตอร์ จะเก็บค่าใด

- ก. ค่าข้อมูลของอาร์เรย์ในอิลิเมนต์นั้นๆ
- ข. ค่าว่าง
- ค. ที่อยู่ของตัวแปรที่เก็บข้อมูล
- ง. รหัสพิเศษ \0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

ชื่อโครงการ .....

ชื่อหัวหน้าโครงการ ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ..... /.....

ชื่อครูที่ปรึกษา .....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับการปฏิบัติงานของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ระดับคุณภาพการประเมินดังนี้

- |   |                    |            |
|---|--------------------|------------|
| 2 | มีพฤติกรรมการทำงาน | มากที่สุด  |
| 1 | มีพฤติกรรมการทำงาน | ปานกลาง    |
| 0 | มีพฤติกรรมการทำงาน | น้อยที่สุด |

พฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม	ระดับพฤติกรรม		
	2	1	0
1. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
3. นำเสนอผลงานที่น่าสนใจ			
4. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
5. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด			
รวม			

### เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	9 – 10	ระดับ ดีมาก
คะแนน	7 – 8	ระดับ ดี
คะแนน	5 – 6	ระดับ พอใช้
คะแนน	0 – 4	ระดับ ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินผลงานโครงการนักเรียน

เรื่อง .....

.....

**คำชี้แจง** เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามสภาพจริง โดยมีเกณฑ์ระดับคุณภาพการประเมินดังนี้

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ				
2. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร				
3. เขียนข้อเสนอโครงการ				
4. จัดทำข้อเสนอโครงการ				
5. เตรียมการ และลงมือพัฒนาโครงการ				
6. ตรวจสอบผลงาน และแก้ไขโครงการ				
7. อภิปรายผลระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต				
8. จัดทำรายงาน				
9. การนำเสนอ และเผยแพร่โครงการ				
10. เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ				
<b>รวม</b>				

### ระดับคุณภาพ

คะแนน	31	–	40	หมายถึง	ผ่านดีเยี่ยม
คะแนน	21	–	30	หมายถึง	ผ่านดี
คะแนน	11	–	20	หมายถึง	ผ่าน
คะแนน	1	–	10	หมายถึง	ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

คำชี้แจง : โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็นของท่านดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<b>บทที่ 1 ตัวแปรชุด</b>					
1. อธิบายความ หมายของตัว แปรชุด (Array) ได้	1. ข้อใดกล่าวถึงตัวแปรประเภทอาร์เรย์ (Array) <b>ได้ถูกต้อง</b> ก. ตัวแปรที่เก็บข้อมูลแบบข้อมูล เดี่ยว ข. ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่ม และข้อมูลต่างชนิดกันได้ ค. ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่ม และเป็นชนิดตัวเลขเท่านั้น ง. ตัวแปรที่เก็บข้อมูลเป็นกลุ่ม และข้อมูลเป็นประเภทเดียวกัน				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
1. อธิบายความ หมายของตัว แปรชุด (Array) ได้	32. ข้อใดต่อไปนี้เป็น <b>คุณสมบัติ</b> ของ อาร์เรย์เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ ก. เป็นตัวแปรชนิดแถวลำดับ ข. ข้อมูลภายในอาร์เรย์จะต้องมี ชนิดข้อมูลเหมือนกันหมด ค. แต่ละอิลิเมนต์ในอาร์เรย์ จะ เก็บแอดเดรสหรือที่อยู่ของตัว แปรเท่านั้น ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.				ระดับพฤติกรรม รู้จำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. เขียน โปรแกรม ประกาศตัวแปร ชุดแบบหนึ่งและ สองมิติเพื่อเก็บ ข้อมูลชนิด พื้นฐาน	3. การกำหนดค่าให้กับอาร์เรย์ <u>ข้อใดผิด</u> ก. int x[4] = {1,2,3,4}; ข. float x[2] = {1.8,2.4}; ค. float x[8] = {1,2,3,4}; ง. int x[4] = {'A','1','B','2'};				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ
3. อธิบายวิธีการ อ้างอิงสมาชิก ของตัวแปรชุดได้	4. ตัวเลขที่ใช้อ้างอิงข้อมูลในตัวแปรชุด <u>เรียกว่าอะไร</u> ก. cell ข. array ค. index ง. element				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
3. อธิบายวิธีการ อ้างอิงสมาชิก ของตัวแปรชุดได้	33. การอ้างอิงสมาชิกภายในอาร์เรย์ <u>จะใช้สิ่งใด</u> ก. ชื่อตัวแปรอาร์เรย์ ข. ซับสคริปต์ ค. โปสต์สคริปต์ ง. ถูกทุกข้อ				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
4. เขียน โปรแกรมรับ และแสดงผล สตริงได้	5. ประกาศตัวแปร st เก็บข้อมูล ประเภทอักขระความยาวไม่เกิน 50 ตัวอักษร <u>ข้อใดถูกต้อง</u> ก. char st[ ]; ข. char st[50]; ค. char st[51]; ง. char st=50;				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. เขียน โปรแกรมรับ และแสดงผล สตริงได้	37. ในการส่งผ่านอาร์เรย์ 2 มิติไปยัง ฟังก์ชัน ตรงจุดใดที่ <u>ไม่ต้องระบุ</u> ขนาดลง ไปก็ได้  ก. จำนวนแถว ข. จำนวนคอลัมน์ ค. จำนวนของคอลัมน์ และแถว ง. ถูกทุกข้อ				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ
5. เขียน โปรแกรมโดยใช้ ฟังก์ชันสตริง พื้นฐานได้	6. การกำหนดค่าให้กับอาร์เรย์ <u>ข้อใดผิด</u>  ก. char name[20] = {superman}; ข. char name[20] = {"superman"}; ค. char name[20] = {"123456789"}; ง. char name[20] = {'s','u','p','e','r','m','a','n'};				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ
5. เขียน โปรแกรมโดยใช้ ฟังก์ชันสตริง พื้นฐานได้	35. กรณีที่กำหนดอาร์เรย์เพื่อจัดเก็บ ข้อความ อยากทราบว่าจะมีอะไร <u>เพิ่มเติม</u> <u>ภายในข้อความ</u>  ก. ไม่มีอะไรเพิ่มเติมใดๆ ข. มีรหัสพิเศษ \n ต่อท้าย ข้อความ ค. มีรหัสพิเศษ \0 ต่อท้าย ข้อความ ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค,				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
6. อธิบาย หลักการใช้ตัว แปรชุดแบบ หลายมิติได้	2. ถ้าหากประกาศตัวแปรอาร์เรย์เป็น int x[9] ข้อใด <u>ไม่ถูกต้อง</u>  ก. ตัวแปรตัวสุดท้ายคือ x[9] ข. มีตัวแปรย่อยทั้งหมด 9 ตัว ค. แต่ละเซลล์เก็บเลขจำนวนเต็ม ง. ใช้หน่วยความจำทั้งหมด				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
6. อธิบาย หลักการใช้ตัว แปรชุดแบบ หลายมิติได้	7. กำหนดให้ int x[10][10]; <u>ใช้หน่วยความจำกี่ ไบต์</u> ก. 2 ไบต์ ข. 10 ไบต์ ค. 100 ไบต์ ง. 200 ไบต์				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
6. อธิบาย หลักการใช้ตัว แปรชุดแบบ หลายมิติได้	34. สมาชิกในอาร์เรย์ สามารถเรียกอีก ชื่อหนึ่งว่าอะไร ก. ซับสคริปต์ ข. โพสต์สคริปต์ ค. อีลิเมนต์ ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
7. เขียน โปรแกรม ประมวลผลตัว แปร ชุดด้านการ แฉะผ่านและ การค้นหาได้	8. กำหนดให้ char color[4][10] = {"red", "yellow", "blue", "black"}; ต้องการแสดงคำว่า blue ข้อใดเป็นคำสั่ง <u>ที่ถูกต้อง</u> ก. printf("%s",color[2]); ข. printf("%s",color[3]); ค. printf("%s",color[2][1]); ง. printf("%s",color[3][1]);				ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์
7. เขียน โปรแกรม ประมวลผลตัว แปร ชุดด้านการ แฉะผ่านและ การค้นหาได้	9. กำหนดให้ int data[3][3] = {2,4,6,8,10,12,14,16,18}; ต้องการ แสดงข้อมูล 12 ข้อใดใช้คำสั่ง <u>ได้ ถูกต้อง</u> ก. printf("%d",data[1][2]); ข. printf("%d",data[2][2]); ค. printf("%d",data[1][3]); ง. printf("%d",data[2][3]);				ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
7. เขียน โปรแกรม ประมวลผลตัว แปร ชุดดำเนินการ แวะผ่านและ การค้นหาค่าได้	36. การส่งผ่านอาร์เรย์ไปยังฟังก์ชัน ใน ภาษา C จะถือว่าการส่งผ่านใน รูปแบบใด ก. Call by Value ข. Call by Reference ค. void ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
7. เขียน โปรแกรม ประมวลผลตัว แปร ชุดดำเนินการ แวะผ่านและ การค้นหาค่าได้	39. การค้นหาข้อมูลภายในอาร์เรย์ <u>วิธีที่ ง่ายที่สุด</u> คือข้อใด ก. Linear Search ข. Search ค. Array Element ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
7. เขียน โปรแกรม ประมวลผลตัว แปร ชุดดำเนินการ แวะผ่านและ การค้นหาค่าได้	40. การค้นหาข้อมูลด้วยวิธี <u>Binary Search</u> จะเกี่ยวข้องกับค่าใด ก. ค่าตัวแรกภายในลิสต์ ข. ค่ากลางของลิสต์ ค. ค่าสูงสุดของลิสต์ ง. เป็นไปได้ทุกข้อ				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
<b>บทที่ 2 ตัวแปรแบบโครงสร้าง</b>					
8. อธิบายความ หมายของตัว แปรแบบ โครงสร้างได้	10. ข้อมูลประเภทใดควรใช้ตัวแปรแบบ โครงสร้าง <u>มากที่สุด</u> ก. อุณหภูมิอากาศ 10 วัน ข. ราคาสินค้า 10 ชนิด ค. ข้อมูลพนักงาน 10 คน ง. คะแนนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 20 คน				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
8. อธิบายความ หมายของตัว แปรแบบ โครงสร้างได้	12. ข้อใดกล่าว <u>ได้ถูกต้อง</u> ก. ตัวแปรแบบโครงสร้างมี สมาชิกจำนวนจำกัด ข. สมาชิกของตัวแปรแบบ โครงสร้างทุกตัวมีขนาดเท่ากัน ค. สมาชิกของตัวแปรแบบ โครงสร้างต้องเป็นชนิดเดียวกัน ง. ตัวแปรแบบโครงสร้าง สามารถกำหนดเป็นตัวแปร อาร์เรย์ได้				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
9. เขียน โปรแกรม ประกาศตัวแปร แบบโครงสร้าง ได้	11. ถ้าต้องการรับข้อมูลเก็บไว้ที่สมาชิก name ข้อใดใช้คำสั่ง <u>ได้ถูกต้อง</u> ก. scanf(“%s”,name); ข. scanf(“%s”,std.name); ค. scanf(“%s”,data.name); ง. scanf(“%s”,struct.name);				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ
9. เขียน โปรแกรม ประกาศตัวแปร แบบโครงสร้าง ได้	13. จงประกาศให้ st เป็นตัวแปรแบบ โครงสร้าง <u>ข้อใดถูกต้อง</u> ก. int st ; ข. data st; ค. struct st; ง. struct data st;				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
10. อธิบาย วิธีการอ้างถึง สมาชิกของตัว แปรแบบ โครงสร้างได้	20. ตัวแปรแบบโครงสร้างเก็บการเก็บ ข้อมูล <u>ประเภทใด</u> ก. ตัวแปรเดียว ข. ข้อมูลเชิงลำดับ ค. ตัวแปรแบบเรคอร์ด ง. สมาชิกทุกตัวเป็นตัวแปร ประเภทเดียวกัน				ระดับพฤติกรรม รู้จำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	14. กำหนดให้ data1 เป็นตัวแปรแบบโครงสร้างที่สามารถเก็บข้อมูลได้ 50 ชุด <b>ข้อใดถูกต้อง</b> ก. struct data1[50]; ข. student[50] data1; ค. struct student[50] data1; ง. struct student data1[50];				ระดับพฤติกรรมวิเคราะห์
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	15. ข้อใดเป็นการใช้คำสั่งในการแสดงข้อมูล <b>ไม่ถูกต้อง</b> ก. puts(pccp.age); ข. put(pccp.name); ค. printf(“%s”,pccp.id); ง. printf(“%s”,pccp.surname);				ระดับพฤติกรรมนำไปใช้
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	16. กำหนดให้ struct student st[10]; คำสั่งใดที่แสดงข้อมูลที่อยู่ในสมาชิก name ทั้ง 10 ชุด <b>ได้ถูกต้อง</b> ก. for(int k=0; k<10; k++) printf(“%s”, st[k].name); ข. for(int k=1; k==10; k++) printf(“%s”, st[k].name); ค. for(int k=0; k<10; k++) printf(“%s”, st[k].name[30]); ง. for(int k=1; k==10; k++) printf(“%s”, st[k].name[30]);				ระดับพฤติกรรมสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	17. กำหนดให้ data มีข้อมูลเท่ากับข้อมูลในตัวแปร pccp ข้อใดใช้คำสั่ง <b>ได้ถูกต้อง</b> ก. data=pccp; ข. pccp=data; ค. struct data=pccp; ง. struct student data,pccp;				ระดับพฤติกรรมวิเคราะห์
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	18. ต้องการแสดงข้อมูล ซึ่งอยู่ในสมาชิก age ข้อใดใช้คำสั่ง <b>ได้ถูกต้อง</b> ก. printf(“%d”, age); ข. printf(“%d”, pccp.age); ค. printf(“%d”, struct.age); ง. printf(“%d”, student.age);				ระดับพฤติกรรมวิเคราะห์
11. เขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรแบบโครงสร้างได้	19. ถ้าหากต้องการพิมพ์ชื่อ จะต้อง <b>ใช้คำสั่งใด</b> ก. printf(“name = %s\n”, std.name); ข. printf(“name = %s\n”, std+name); ค. printf(“name = %s\n”, std*name); ง. printf(“name = %s\n”, std[name]);				ระดับพฤติกรรมเข้าใจ
<b>บทที่ 3 ตัวแปรแบบพอยเตอร์</b>					
12. อธิบายความหมายของตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้	21. ข้อมูลที่อยู่ในตัวแปรพอยน์เตอร์ <b>คืออะไร</b> ก. อินเด็กซ์ของอาร์เรย์ ข. ข้อมูลในหน่วยความจำ ค. ข้อมูลในตัวแปรอาร์เรย์ ง. ค่าแอดเดรสหน่วยความจำ				ระดับพฤติกรรมรู้จำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
13. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้	22. ถ้าหากประกาศตัวแปรเป็น <code>int *x</code> ข้อใด <u>ไม่ถูกต้อง</u> ก. <code>*(x+1)</code> ใช้อ้างข้อมูลได้ ข. <code>x</code> เป็นค่าข้อมูลในหน่วยความจำ ค. ตัวแปร <code>x</code> เป็นตัวแปรแบบพอยน์เตอร์ ง. ตัวแปร <code>x</code> ชี้ไปที่หน่วยความจำที่เก็บตัวเลข				ระดับพฤติกรรมนำไปใช้
13. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้	24. ข้อใด คือ <u>รูปแบบ</u> การประกาศตัวแปรพอยน์เตอร์ ก. <code>int *p;</code> ข. <code>float [10.1];</code> ค. <code>int = &amp;a ;</code> ง. <code>char = *p ;</code>				ระดับพฤติกรรมเข้าใจ
14. อธิบายการอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรเก็บข้อมูลชนิดพื้นฐาน	23. ถ้าหากตัวแปรพอยน์เตอร์มีค่าๆ หนึ่งอยู่ เราสามารถเลื่อนค่าพอยน์เตอร์ได้ <u>ด้วยวิธีใด</u> ก. ใช้ตัวดำเนินการลอจิก ข. เปลี่ยนค่าในหน่วยความจำ ค. ให้พอยน์เตอร์ชี้ไปที่อาร์เรย์ ง. ใช้คณิตศาสตร์กับพอยน์เตอร์				ระดับพฤติกรรมรู้จำ
15. อธิบายการอ้างอิงตำแหน่งในหน่วยความจำของตัวแปรโดยใช้ตัวแปรแบบพอยเตอร์ได้	25. ถ้าหากเขียนเป็น <code>printf("%d\n",*(p+1));</code> <u>จะแสดงผล</u> อย่างไร ก. แสดงค่า <code>p+1</code> ข. แสดงแอดเดรสของเซลล์ <code>a[1]</code> ค. แสดงค่าตำแหน่งของอาร์เรย์ <code>a</code> ง. แสดงค่าแอดเดรสที่ <code>p</code> ชี้อยู่แล้วเลื่อนไป 1 ตำแหน่ง				ระดับพฤติกรรมนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
15. อธิบายการ อ้างอิงตำแหน่ง ใน หน่วยความจำ ของตัวแปรโดย ใช้ตัวแปรแบบ พอยเตอร์ได้	28. ถ้าหากตัวแปร p เป็นตัวแปรพอยน์ เตอร์ จากนั้นเขียนนิพจน์ $p += 5$ : <u>ข้อใด</u> <u>ถูกต้อง</u> ก. เลื่อนพอยน์เตอร์ p ไปอีก 5 ตำแหน่ง ข. เลื่อนแอดเดรสที่ตัวแปร p ซึ่ อยู่ไปอีก 5 ไบต์ ค. นำค่าในตำแหน่งที่ตัวแปร p ซึ่อยู่มาบวกด้วย 5 ง. นำค่าในแอดเดรส p บวกด้วย 5 แล้วนำไปเก็บไว้ที่เดิม				ระดับพฤติกรรม นำไปใช้
15. อธิบายการ อ้างอิงตำแหน่ง ใน หน่วยความจำ ของตัวแปรโดย ใช้ตัวแปรแบบ พอยเตอร์ได้	31. โอเปอเรเตอร์ "&" ที่ใช้งานพอยน์ เตอร์ <u>หมายถึงอะไร</u> ก. Address of ข. Array of ค. Value at Address ง. AND				ระดับพฤติกรรม รู้จำ
15. อธิบายการ อ้างอิงตำแหน่ง ใน หน่วยความจำ ของตัวแปรโดย ใช้ตัวแปรแบบ พอยเตอร์ได้	38. ค่าของตัวแปรที่ประกาศเป็นอาร์เรย์ ของพอยน์เตอร์ จะเก็บค่าใด ก. ค่าข้อมูลของอาร์เรย์ในอิลี เมนต์นั้นๆ ข. ค่าว่าง ค. ที่อยู่ของตัวแปรที่เก็บข้อมูล ง. รหัสพิเศษ \0				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ
16. เข้าใจ หลักการ ประมวลผลทาง คณิตศาสตร์ของ พอยเตอร์แบบ พื้นฐาน ได้แก่ การบวกและการ ลบได้	27. <u>ตัวดำเนินการ</u> ไต่ใช้กับตัวแปรพอยน์ เตอร์ได้ ก. + ข. ++ ค. -- ง. ถูกทุกข้อ				ระดับพฤติกรรม เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อความคำถามของแบบทดสอบ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
17. อธิบายการ อ้างอิงตำแหน่ง ใน หน่วยความจำ ของตัวแปรชุด และสมาชิกของ ตัวแปรชุดได้	26. กำหนดให้ int table[2][3] = {10,12,14,16,18,20}; ข้อใดให้ ความหมายของ table <u>ได้ถูกต้อง</u> ก. ค่าของตัวแปรชุด table ข. เลขแอดเดรสของ table[0][0] ค. เลขแอดเดรสของ table[2][3] ง. ค่าของตัวแปรชุดใน table ตัวแรกคือค่า 10				ระดับพฤติกรรม สังเคราะห์
18. อธิบาย ความสัมพันธ์ ระหว่างพอย เตอร์กับตัวแปร ชุดและสตริงได้	29. จากส่วนของโปรแกรมเมื่อทำงาน เสร็จสิ้นผลลัพธ์ที่ได้คือ <u>อะไร</u> int sum[5]={10,12,14,16,18}; printf(“%d”,(*sum)+3); ก. 3 ข. 13 ค. 14 ง. 16				ระดับพฤติกรรม วิเคราะห์
18. อธิบาย ความสัมพันธ์ ระหว่างพอย เตอร์กับตัวแปร ชุดและสตริงได้	30. จากส่วนของโปรแกรมเมื่อทำงาน เสร็จสิ้นผลลัพธ์ที่ได้คือ <u>อะไร</u> int sum[5]={10,12,14,16,18}; printf(“%d”,(*sum+3)+3); ก. 3 ข. 13 ค. 14 ง. 16				ระดับพฤติกรรม สังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... (ผู้ประเมิน)  
 ( ..... )  
 วันที่ ..... / ..... / .....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบงานที่ 4

### การปฏิบัติโครงการตามแผนการดำเนินงาน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนแผนการดำเนินงาน โดยใช้หลักการทำโครงการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) 6 ขั้นตอน ดังนี้

#### แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน (สัปดาห์ที่)											
	ตุลาคม 2557				พฤศจิกายน 2557				ธันวาคม 2557			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. การคัดเลือกหัวข้อโครงการที่สนใจ												
2. การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและแหล่งข้อมูล												
3. การจัดทำเค้าโครงของโครงการ												
4. การลงมือทำโครงการ												
5. การเขียนรายงาน												
6. การนำเสนอและแสดงผลงานของโครงการ												

**\*หมายเหตุ\*** แนบส่งพร้อมกับใบงานที่ 3 เรื่องเขียนเค้าโครงของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

302.01 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS SHARE WHAT'S NEW? MANAGE CLASS

บทที่ 1 ตัวแปรชุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของตัวแปรชุด (Array) ได้
2. เขียนโปรแกรมประกาศตัวแปรชุดแบบหนึ่งและสองมิติเพื่อเก็บข้อมูลชนิดพื้นฐาน ได้แก่ จำนวนเต็ม จำนวนทศนิยม และอักขระ และกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรนั้นๆ ได้
3. อธิบายวิธีการอ้างถึงสมาชิกของตัวแปรชุดได้
4. เขียนโปรแกรมรับและแสดงผลสตริงได้
5. เขียนโปรแกรมโดยใช้ฟังก์ชันสตริงพื้นฐานได้
6. อธิบายหลักการใช้ตัวแปรชุดแบบหลายมิติได้
7. เขียนโปรแกรมประมวลผลตัวแปรชุดด้านการแนะนำและการค้นหาได้

บทความความรู้

TECH30201\_ch1\_array.pdf

ใบงาน

assign1\_30201\_2557.pdf

Power Point

array.pdf

บทที่ 1 ตัวแปรชุด

Arrays

บทที่ 1 ตัวแปรชุด

View in popup

ภาพที่ ค.1 การเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

302.01 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS SHARE WHAT'S NEW? MANAGE CLASS

โครงการเขียนโปรแกรม

โครงการคอมพิวเตอร์

โครงการคอมพิวเตอร์ คือ ผลงานที่ได้จากการศึกษาทำความเข้าใจ ความสนใจ ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โครงการจึง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนจะหาหัวข้อ โครงการที่ตนเองสนใจ รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ และความรู้ด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสร้างผลงานตามความต้องการได้ อย่างเหมาะสม โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำความสำคัญของโครงการคอมพิวเตอร์

ประเภทโครงการคอมพิวเตอร์

วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ได้แก่ โครงการทางด้านต่างๆ ต่อไปนี้ การศึกษาและพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Science) ได้แก่ โครงการทางด้านต่างๆ ต่อไปนี้

😊 1) การศึกษาและพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware) เป็นการศึกษาของความรู้และพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ใหม่เพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ อาจเป็นการพัฒนาอุปกรณ์ในฮาร์ดแวร์แบบใหม่สำหรับคอมพิวเตอร์หรือการประยุกต์ใช้ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ในการแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงการทำงานได้ดีขึ้น เช่น การศึกษาและสร้างระบบคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดสำหรับการประมวลผลคำสั่งเฉพาะ 2 คำสั่ง การนำ Xbox มาต่อเป็น cluster เพื่อประมวลผลข้อมูล การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับกระบวนสมการ การแสดงผลและการ Input สำหรับ PC แบบ 3 มิติ

😊 2) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) เป็นการศึกษาและพัฒนาวิธีการในการจัดการระบบและควบคุมการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตัวอย่างระเบียบวิธีทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เช่น Flowcharting, Structural Programming, Object Oriented Programming (OOP) การเขียนโปรแกรมแบบ Extreme วิธีพัฒนาระบบ Dynamic System การออกแบบและวิเคราะห์ระบบโครงสร้าง (SSADM) Virtual Finite State Machine (VFSM) เป็นต้น

ตารางที่ปรึกษา

ตารางการสอนเข้า่าปรึกษา.pdf

ตัวอย่างโครงการ

ตัวอย่าง\_โครงการ.docx

ใบงาน

ใบงานที่ 1.pdf

ใบงานที่ 2.pdf

ใบงานที่ 3.pdf

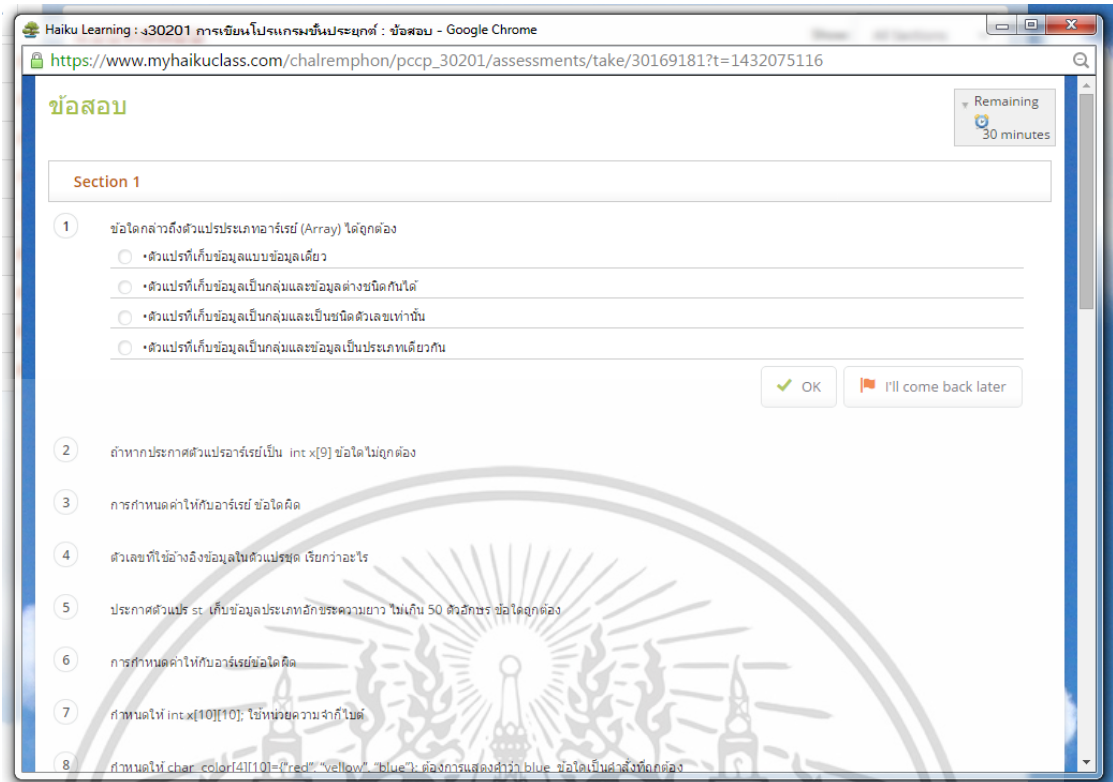
ใบงานที่ 4.pdf

ใบงานที่ 5.pdf

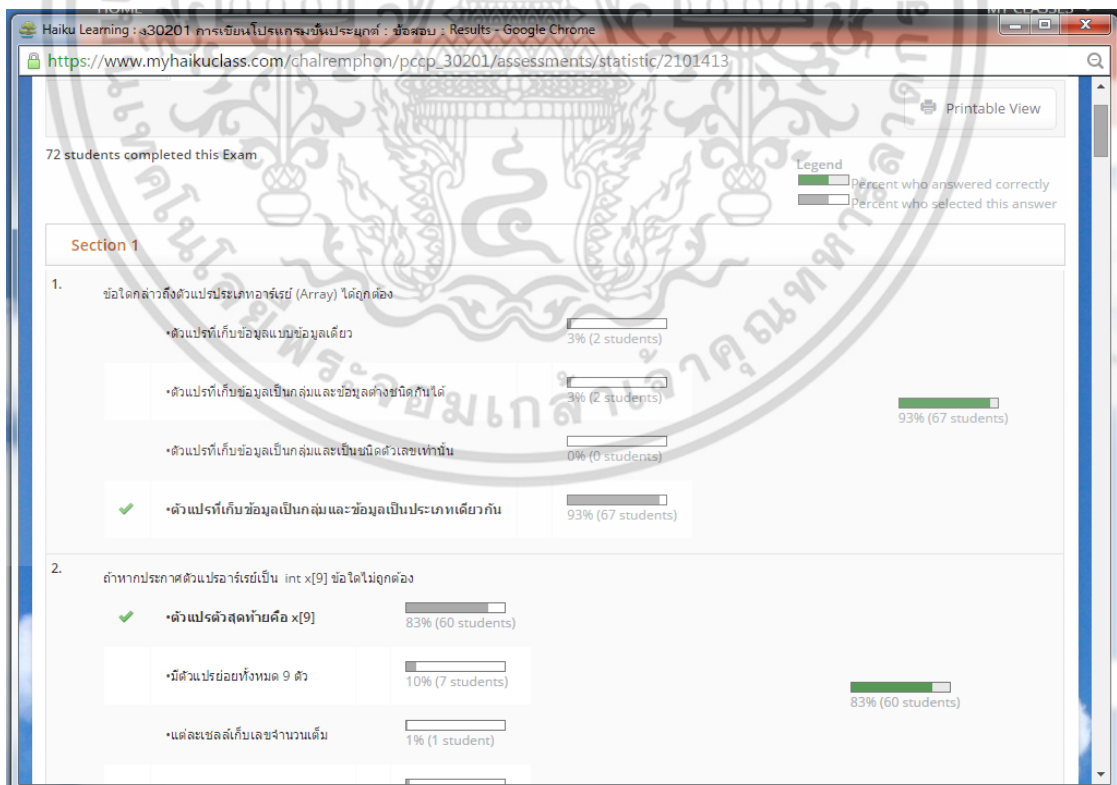
ใบงานที่ 6.pdf

ภาพที่ ค.2 การเรียนแบบโครงการผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มเมฆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ ค.4 ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง302.01 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS SHARE WHAT'S NEW? MANAGE CLASS

December 2014

Calendar URL

Add Assignment Add Event Quick Add Show: All Sections Print Jump to Today

Sun 30	Mon Dec 1	Tue 2	Wed 3	Thu 4	Fri 5	Sat 6
		4/2 จัดทำใบงานที่2 เรื่อง 5pm		4/4 จัดทำใบงานที่2 เรื่อง 5pm 4/6 จัดทำใบงานที่2 เรื่อง 11pm		
7	8	9 Testblue Testblue	10 11:59pm	11	12	13
14	15	16 4/2 ส่งใบงานที่2	17 11:59pm	18	19 4/4 ส่งใบงานที่2 เรื่อง 11:59pm 4/6 ส่งใบงานที่2 เรื่อง 11:59pm	20
21 เริ่มสอบกลางภาค	22 4pm	23	24	25 สิ้นสุดสอบกลางภาค	26 4pm	27
28 เริ่มเทอมใหม่ 58	29 5pm	30	31	Jan 1	2	3

December 2014 Print Jump to Today

ภาพที่ ค.5 ปฏิทินกำหนดการส่งการบ้าน หรือ กำหนดการสอบต่างๆ

ง302.01 การเขียนโปรแกรมขั้นประยุกต์

PAGES CALENDAR CONNECT ASSESS SHARE WHAT'S

+ Add Page

ผลงานนักเรียน

+ Add Content Block

Unpu

บรรยากาศตอนเรียน

Page Comments 0

ภาพที่ ค.6 ผลงานและขั้นตอนปฏิบัติทำโครงการของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเฉลิมพล ชูสวัสดิกุล
วัน-เดือน-ปีเกิด	21 พฤศจิกายน 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 282 หมู่ 1 ซ.สุขาภิบาล 2 ตำบลเมืองพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี 2558 สำเร็จการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษา จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถ พิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (โครงการ สควค.) (Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ประวัติการทำงาน	เว็บโปรแกรมเมอร์ บริษัทแพนราชเทวี กรุ๊ป จำกัด มหาชน พ.ศ. 2552-2553 วิศวกร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์ พ.ศ. 2554-2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้