

ผลการศึกษาเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE EFFECT OF BLENDED LEARNING ON ACHIEVEMENT OF
SCRATCH PROGRAMMING FOR GRADE 11 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-021

ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

THE EFFECT OF BLENDED LEARNING ON ACHIEVEMENT OF
SCRATCH PROGRAMMING FOR GRADE 11 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558
KMITL-2015-ED-M-224-021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EFFECT OF BLENDED LEARNING ON ACHIEVEMENT OF
SCRATCH PROGRAMMING FOR GRADE 11 STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
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-224-021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันฯ เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
The Effect of Blended Learning on Achievement
of Scratch Programming for Grade 11 Students

นักศึกษา

นายปิยพล คันทะ

รหัสประจำตัว

56603244

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

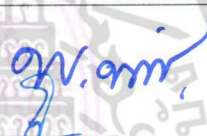




คอมพิวเตอร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชรแสงศรี	
ดร.ธนิษฐ์	รัตนโอฬาร	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

27 พฤษภาคม 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่...12...เดือน.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมสคริปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นักศึกษา	นายปิยพล คันทะ
รหัสประจำตัว	56603244
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการเขียนโปรแกรมสคริป เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมหรือแบบพบกันในห้องเรียน กับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โดยการนำจุดเด่นของคุณลักษณะของแต่ละรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้มาผสมผสานในการจัดแผนกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสคริป 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสคริปของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสคริป โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ปีการศึกษาที่ 2557 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 3 ห้อง จำนวนห้องละ 40 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้อง โดยที่ห้องที่ 1 เป็นห้องที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ห้องที่ 2 เป็นห้องที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และห้องที่ 3 เป็นห้องที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสคริป แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสคริปมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.92/94.38 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสคริปสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Effect of Blended Learning on Achievement of Scratch Programming for Grade 11 Students
Student	Mr. Piyapon Kanta
Student ID.	56603244
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Pupat
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

Blended instruction in Scratch Programming is a combination between a conventional instruction focusing on classroom participation and a media technology assisted instruction by integrating advantages of both approaches in designing a blended instruction with higher efficiency. The objectives of the study were 1) to develop and examine efficiency of an e-learning instruction on Scratch Programming subject and 2) to compare learning achievement between Grade 11 students who learned with blended instruction and the conventional approach. The samples in this study were Grade 11 students in 3 classrooms (40 students each) from a total of 7 classrooms who enrolled Scratch Programming subject at Sriboonyanon School in the academic year 2014, selected by using cluster random sampling method. The 3 groups were used for courseware efficiency examination, blended instruction, and conventional instruction, respectively. The research instruments included a blended lesson plan for instruction on Scratch Programming, a quality evaluation form and a 20-item learning achievement test with the Item Objective Congruence Index (IOC) = 1.00, difficulty Index = 0.38-0.80, discrimination = 0.25-0.65 and reliability = 0.89. The data were analyzed by using t-test.

The results showed that efficiency E_1/E_2 of the instruction was at 92.92/94.38 and learning achievement in Scratch Programming of the students learning with the blended instruction was significantly higher than those who learning with the conventional instruction at 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษา ตลอดจนถึงติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้มอบทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่เปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้ก้าวสู่วิชาชีพครูในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) และให้การสนับสนุนให้ผู้วิจัยเป็นครูที่มีศักยภาพในด้านต่างๆ อย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณครูพี่เลี้ยงนายฉัตรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ และนางวิมลรัตน์ วิเชียรรัตน์ คณะครู นักเรียนโรงเรียนศรีบุญยานนท์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดต่างๆ รวมไปถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณสำหรับความห่วงใยและกำลังใจจากครอบครัวซึ่งเป็นที่รักยิ่งที่คอยห่วงใย สนับสนุนการศึกษาเพื่อรอความสำเร็จของผู้วิจัยและเป็นแรงใจสำคัญจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์และคุณค่าจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบความดีเหล่านี้ให้กับผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ที่อำนวยความสะดวกทั้งทางการศึกษาในด้านต่างๆ ให้กับผู้วิจัย

ปิยพล คันทะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	7
2.2 การเขียนโปรแกรมสแครช.....	16
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning).....	19
2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware).....	25
2.5 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม.....	36
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช.....	73
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
5.1 สรุปผลการวิจัย	75
5.2 อภิปรายผล	77
5.3 ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	85
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	91
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	93
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	111
ภาคผนวก จ ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	114
ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	119
ประวัติผู้เขียน	124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	13
2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมสแครช.....	18
2.3 จุดเด่นจุดด้อยในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	23
2.4 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิมและแบบปรับปรุงใหม่.....	42
3.1 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้.....	55
3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	55
3.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	57
3.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช.....	60
3.5 แผนผังข้อสอบ (Test blueprint).....	66
3.6 รูปแบบการทดลอง.....	70
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช.....	73
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	74
ง.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหา.....	112
ง.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	113
จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	115
จ.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนก.....	117
ฉ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช.....	120
ฉ.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม.....	122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	56
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	61
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	63
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	65
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์.....	69
ค.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	102
ค.2 แสดงหน้าต่างการเข้าสู่ระบบ.....	102
ค.3 แสดงรายการของบทเรียนในหน่วยต่างๆ.....	103
ค.4 แสดงหน้าเนื้อหาในการเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	104
ค.5 แสดงหน้าต่างวีดิโอตัวอย่างในการเขียนโปรแกรม.....	104
ค.6 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบท้ายบทเรียน.....	105
ค.7 แสดงหน้าต่างสนทนาเพื่อพูดคุยติดต่อสื่อสาร.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ได้กำหนด ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ ให้มีความรู้พื้นฐานเข้มแข็ง มีทักษะชีวิต พัฒนาสมรรถนะทักษะของกำลังแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการ พร้อมก้าวสู่โลกของการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพสร้างและพัฒนากำลังคนที่เป็นเลิศโดยเฉพาะการสร้างสรรคนวัตกรรมและองค์ความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550 : 50) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นหนึ่งใน 8 กลุ่มสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทยและสากล สามารถเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข จึงมุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204)

สื่อการเรียนรู้เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ส่งเสริมสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้นั้นมีหลายประเภท ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อธรรมชาติ สื่อเทคโนโลยี และสื่อช่วยการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้จากสื่อที่มีคุณภาพต่างๆ ที่มีอยู่ เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ในการจัดทำ การเลือกใช้สื่อ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงหลักสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัด

ประสบการณ์ให้นักเรียน เนื้อหาถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 27)

การศึกษาในปัจจุบันมักมีการนำเทคโนโลยีมาเพื่อพัฒนาและสนับสนุนการเรียนรู้ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ยิมนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากมีศักยภาพในการสื่อสารสูงและรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถส่งและรับข้อมูลถึงกันได้หลายรูปแบบ อาจจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งเสียง ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ตลอดเวลา มีอิสระในการเรียน และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ ซึ่งเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ไปในตัว และยังสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีคุณภาพมาตรฐานการเรียนรู้ ตามสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6) ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเข้ามามีความสำคัญกับการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นสื่อหนึ่งที่แพร่หลายในการนำมาจัดการเรียนรู้ เป็นการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ต ในการถ่ายทอด บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพในการเรียนรู้จะมีความสำคัญเนื่องจากเป็นการทดแทนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านรูปแบบการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการออกแบบตามหลักการเรียนรู้ หลักการออกแบบ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิผลทางการเรียน สื่อการเรียนรู้แบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและการสื่อสารเข้าไปในการจัดการเรียนรู้ (จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556 : 1)

แต่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพียงอย่างเดียวก็มีข้อด้อยตรงที่การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลทำได้อย่างล่าช้า ไม่สามารถตอบสนองได้ทันที (ก้องเกียรติ ธนะมิตร. 2551 : 4 – 6) การเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) จึงเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขข้อด้อยจากการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพียงอย่างเดียว การเรียนแบบผสมผสานหมายถึงการเรียนโดยการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมหรือแบบพบกันในห้องเรียน (Face to face) กับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โดยการนำข้อเด่นของคุณลักษณะของแต่ละรูปแบบกิจกรรมการเรียน (The old and new approach) มาผสมผสานในการจัดแผนกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2554 : 5) ซึ่งการเรียนแบบผสมผสานจะช่วยให้นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรม ทำแบบฝึกหัดกับเพื่อนๆ เป็นการเปิดโอกาสให้ นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน ได้ปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง นอกจากนี้ยังมีช่องทางในการติดต่อสื่อสาร แชท (Chat) อีเมล (e-Mail) เว็บบอร์ด (Web board) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในห้องเรียนปกติ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมและถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช นั้นจะเรียนในด้านของ ทฤษฎีและมีการฝึกปฏิบัติภายในชั่วโมง และในห้องเรียนนั้นจะมีนักเรียนเป็นจำนวนมากทำให้ยากต่อการอธิบายในเรื่องของคำสั่งต่างๆ ซ้ำ เมื่อนักเรียนมีปัญหาพร้อมๆ กันหลายคน และผู้สอนเองก็จำเป็นต้องหาวิธีทำในส่วนของการฝึกปฏิบัติ ทำให้บางครั้งไม่สามารถดูแลได้ทั่วถึง นักเรียนเองบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนก็ไม่สนใจในการเรียน ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำกิจกรรมที่นอกเหนือจากการเรียน ไม่มีสมาธิและความตั้งใจในการเรียน จนอาจส่งผลทำให้เรียนไม่เข้าใจ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง

จากความสำคัญและปัญหาที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยเห็นว่าการที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น มีความสนใจในการเรียน สร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงนำแนวคิดการเรียนแบบผสมผสานมาจัดการเรียนรู้ เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียน กับการเรียนจากเทคโนโลยีต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้การเรียนรู้ในห้องเรียนนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการเรียนร่วมกัน เป็นการแบ่งปันความรู้ ประสบการณ์ แนวคิด วิธีการต่างๆ จากการศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถศึกษาหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และสามารถทบทวนสิ่งต่างๆ ได้ ทำให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนมีความน่าสนใจและนักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการของ Carman (2002; อ้างใน ก้องเกียรติ ณะมิตร. 2551 : 8 – 12) ได้สรุปแนวความคิดของการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการออกแบบการสอนที่ต้องกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ของหลายๆ ท่าน ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live events)
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced learning)
3. การร่วมมือ (Collaboration)
4. การประเมินผล (Assessment)
5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (Performance support materials)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model (Seels and Glasgow. 1998 : 7) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ผดุงชัย ภูพัฒน์. 2556 : 22 – 23) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.4.4 กรอบแนวคิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ระดับ ดังนี้

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. สร้างสรรค์ (Creating)

ในที่นี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 285 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เป็นการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 7 ห้อง จำนวนห้องละ 40 คน ซึ่งนักเรียนในแต่ละห้องนั้น ความสะดวกสามารถเท่าเทียมกัน โดยแต่ละห้องใช้ทำการทดลอง ดังนี้

ห้องที่ 1 : เป็นกลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ห้องที่ 2 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ห้องที่ 3 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ

ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ตัวแปรในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบไปด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

1.5.3 ขอบเขตเนื้อหา

การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

1. ภาพสวยด้วยมือเรา

2. เงื่อนไขและตัวแปร

3. เกมสร้างสรรค์

1.5.4 ขอบเขตระยะเวลา

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยกำหนดระยะเวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การเรียนโดยการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบพบกันในระดับชั้นเรียนกับการเรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งทั้งสองส่วนจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้สอน รวมทั้งยังสามารถที่จะกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนโดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้แบบการบรรยาย การสาธิต และสื่อต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอนการนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอ (PowerPoint) มีการทำกิจกรรมและการวัดผลเป็นรายบุคคล

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยในการเรียนการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง คือ ภาพสวยด้วยมือเรา เงื่อนไขและตัวแปร และเกมสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ของนักเรียน โดยวัดความสามารถนั้นได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. การเขียนโปรแกรมสแครช หมายถึง การเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีคำสั่งสำหรับสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เกม ดนตรี ศิลปะ สื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์ การเขียนโปรแกรมสแครช จะใช้บล็อกคำสั่งมาวางต่อกันแทนการพิมพ์คำสั่ง มีตัวละครและฉากที่ใช้สร้างเรื่องราวต่างๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 การเขียนโปรแกรมสแครช (Scratch Programming)
- 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning)
- 2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware)
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ของ หลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กิจกรรมพัฒนานักเรียน คุณภาพนักเรียน/มาตรฐาน การจัดหลักสูตร แนวดำเนินการ ผลที่คาดหวัง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-10)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบน พื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของนักเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

2.1.4.1 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เมื่อผู้ใดนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายทั้งทางแพ่งและอาญา หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2554-2000 หรือ e-mail: info@kurang.com

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอกซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.6 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพนักเรียน

2.1.6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1- มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.1.6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2

ป.1/2 ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2

1.1 สารที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1

ว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ต 2.2 ม.4-6/3

ม.4-6/3 ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 3

2.2 สารที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2

ต กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

2.1.7 สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.7.1 ภาษาไทย ประกอบด้วยความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อ การสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่าภูมิปัญญา ไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

2.1.7.2 คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ

2.1.7.3 วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์

2.1.7.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ประกอบด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

2.1.7.5 สุขศึกษาและพลศึกษา ประกอบด้วยความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

2.1.7.6 ศิลปะ ประกอบด้วยความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะ สุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

2.1.7.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

2.1.7.8 ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วยความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้

2.1.8 กิจกรรมพัฒนานักเรียน

กิจกรรมพัฒนานักเรียน มุ่งให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคมสามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกิจกรรมพัฒนานักเรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1.8.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อมสามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพสามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนรู้จักและเข้าใจนักเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนานักเรียน

2.1.8.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกันเอื้ออาทร และสามานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกชั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์ วางแผนปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของนักเรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

1. กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร
2. กิจกรรมชุมนุม ชมรม

2.1.2.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคมมีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

2.1.9 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

2.1.9.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.1.9.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คัดสรรสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

2.1.9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

2.1.10 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนานักเรียน ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของนักเรียน ดังนี้

2.1.10.1 ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง

2.1.10.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณนักเรียนรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2.1.10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณนักเรียนรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2.1.11 โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระ การเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน										
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับ มัธยม ศึกษาตอน ปลาย	
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4 – 6	
กลุ่มสาระการเรียนรู้											
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)	
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)	
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)	
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)	
สุขศึกษาและ พลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)	
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)	
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)	
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)	
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	1,560 (39 นก.)	
รายวิชา / กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัด เพิ่มเติมตามความ พร้อมและจุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,560 ชั่วโมง	
รวมเวลาเรียน ทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปี ไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง	

ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.12 การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัยสามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม กับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

2.1.13 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนา นักเรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมาย

2.1.13.1 หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า นักเรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2.1.13.2 กระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.13.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ และบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

2.1.13.4 บทบาทของผู้สอนและนักเรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและนักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) บทบาทของผู้สอน

(1.1) ศึกษาวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน

(1.2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

(1.3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมาย

(1.4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

(1.5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

(1.6) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของนักเรียน

(1.7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง

(2) บทบาทของนักเรียน

(2.1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

(2.2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

(2.3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

(2.4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและผู้สอน

(2.5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1.14 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ นักเรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

2.1.14.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.14.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอนรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

2.1.14.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

2.1.14.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

2.1.14.5 ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

2.1.14.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้นักเรียน เนื้อหา มีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

2.2 การเขียนโปรแกรมสคริปต์

2.2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

2.2.1.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2.2.1.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

2.1.2.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของ คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและ เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.2.2 การเขียนโปรแกรมสแครช

เป็นการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีคำสั่งสำหรับสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เกม ดนตรี ศิลปะ สื่อแบบมีปฏิสัมพันธ์ การเขียน โปรแกรมสแครช จะใช้บล็อกคำสั่งมาวางต่อกันแทนการพิมพ์คำสั่ง มีตัวละครและฉากที่ใช้สร้าง เรื่องราวต่างๆ จึงเหมาะกับการสอนเขียนโปรแกรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมี ระบบและการทำงานร่วมกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557 : 1)

2.2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและขั้นตอนการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม Scratch ซึ่ง ประกอบไปด้วยโครงสร้างของชุดคำสั่งต่างๆ การสร้างภาพเคลื่อนไหว การใส่เสียง การสร้างบทละคร โต้ตอบ การกระจายสารและรับสาร มุมและทิศทาง การลากเส้น การวาดรูป การทำงานแบบวนซ้ำ เงื่อนไขและตัวแปร รวมไปถึงการสร้างสรรค์ชิ้นงานต่างๆ เพื่อส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีระบบและการทำงานร่วมกัน สามารถออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์และสามารถ นำไปประยุกต์ใช้งานได้

2.2.2.2 ผลการเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนและเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้
2. ใช้คำสั่งในการใส่เสียงได้
3. ใช้คำสั่งในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้
4. ใช้คำสั่งในการสร้างบทละครโต้ตอบได้
5. ใช้คำสั่งในการกระจายสารอย่างสร้างสรรค์ได้
6. เข้าใจมุมและทิศทางของเส้นตรงและใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมได้
7. ใช้คำสั่งพื้นฐานในการวาดเส้นและวาดรูปได้
8. ใช้โครงสร้างแบบลำดับ เงื่อนไขและตัวแปรได้
9. ใช้งานคำสั่งวนซ้ำแบบมีเงื่อนไขได้
10. สร้างชิ้นงานจากจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ได้

2.2.2.3 โครงสร้างรายวิชา

การเขียนโปรแกรมสแครช มีโครงสร้างรายวิชาดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมสแครช

สัปดาห์	แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เวลา สอน/ คาบ
1	1	ปฐมนิเทศ	1. เข้าใจในข้อตกลงในการเรียนร่วมกัน 2. เข้าใจในการจัดกระบวนการเรียนรู้	2
2	2	รู้จักกับ โปรแกรม Scratch	1. อธิบายหลักการโปรแกรมเบื้องต้นได้ 2. บอกส่วนประกอบของโปรแกรม Scratch ได้ 3. ใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นและการกำหนดค่าในบล็อกของ โปรแกรม Scratch ได้ 4. สามารถเขียนสคริปต์ให้ตัวละครเคลื่อนที่ด้วยกลุ่มบล็อก Motion เช่น บล็อก move, If on edge bounce ได้ 5. สามารถเปลี่ยนชุดตัวละครเพื่อให้มองเห็นเป็น ภาพเคลื่อนไหวด้วยกลุ่มบล็อก Looks เช่น บล็อก Next costume ได้	2
3	3	สนุกกับ เสียง	1. สามารถเพิ่มเสียงให้ตัวละครโดยการแทรกไฟล์เสียงได้ 2. สามารถเพิ่มเสียงให้ตัวละครโดยใช้โปรแกรมบันทึกเสียงได้ 3. สามารถเขียนสคริปต์เพื่อเล่นเสียงด้วยกลุ่มบล็อก Sound โดยใช้บล็อก Play sound, Play note ได้	2
4 - 5	4	การสร้าง ภาพเคลื่อนไหว	1. สามารถเพิ่มและสร้างตัวละครใหม่ด้วย Paint Editor และ export ตัวละครออกไปเป็นไฟล์ได้ 2. สามารถเพิ่มและสลับพื้นหลังด้วยบล็อก next background และ switch to background ในกลุ่มบล็อก Looks ได้ 3. สามารถลบตัวละครและพื้นหลังได้ 4. สามารถระบุตำแหน่งด้วยค่า (x, y) และรูปแบบการหมุน ของตัวละครได้ โปรแกรมภาษาซีได้	4
6	5	บทละคร โต้ตอบ	1. สามารถเขียนสคริปต์ด้วยบล็อก say, ask, think และ join ได้	2
7	6	กระจาย สารอย่าง สร้างสรรค์	1. สามารถเขียนสคริปต์ด้วยบล็อก broadcast, broadcast and wait และ when I receive ได้	2
8	-	สอบกลาง ภาคเรียน (นอก ตาราง)	-	2
9	-	สอบกลาง ภาคเรียน	-	-
10 - 11	7	มุมมอง และ ทิศทาง	1. สร้างชิ้นงานโดยใช้คำสั่งในกลุ่มบล็อก Pen ได้ 2. สร้างรูปเรขาคณิตเบื้องต้นได้	4
12 - 13	8	ภาพสวย ด้วยมือเรา	1. ใช้บล็อก Repeat ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิตเบื้องต้นได้ 2. สร้างชิ้นงานโดยใช้คำสั่งในกลุ่มบล็อก Pen ได้	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

สัปดาห์	แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เวลา สอน/ คาบ
14 - 15	9	เงื่อนไข และตัวแปร	1. อธิบายองค์ประกอบและประเภทของเกมได้ 2. สร้างประโยคเงื่อนไขโดยใช้บล็อกตัวดำเนินการ >, < และ = ได้ 3. เขียนสคริปต์ในการตรวจสอบเงื่อนไขโดยใช้บล็อก if-else ได้ 4. ใช้กลุ่มบล็อก Variables ได้	4
16	10	เกม สร้างสรรค์	1. สร้างชิ้นงานโดยใช้คำสั่ง touching ได้ 2. สร้าง Variables เพื่อใช้สำหรับการนับได้ 3. เขียนสคริปต์วนซ้ำแบบมีการตรวจสอบเงื่อนไขโดยใช้บล็อก forever if และ repeat until ได้	4
17	11	สร้าง ชิ้นงานด้วย โปรแกรม Scratch	1. สามารถสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์โดยใช้โปรแกรม scratch ได้	6
18	-	สอบปลาย ภาค	-	2

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ไว้ดังนี้
ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2554 : 5) ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง
การเรียนรู้โดยการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมหรือแบบพบกันในชีวิตจริง (Face to face)
กับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โดยการนำข้อเด่นของคุณลักษณะของแต่ละรูปแบบกิจกรรม
การเรียนรู้ (The old and new approach) มาผสมผสานในการจัดแผนกิจกรรมการเรียนการสอน
ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

มนต์ชัย เทียนทอง (2549 : 48) ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนรู้อย่างผสมผสาน (Blended
learning) หมายถึงการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้อย่างเผชิญหน้าในชีวิตจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้นำ
กับการเรียนรู้อย่างออนไลน์ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
การสื่อสารเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้สภาพแวดล้อมของชุมชนแห่ง
การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จาก ICT เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้และติดต่อสื่อสาร
ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนหรือระหว่างนักเรียนด้วยกันที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันในระยะไกล

สายชล จินใจ (2550 : 37) ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนรู้อย่างผสมผสานหมายถึง
การบูรณาการระหว่างการเรียนรู้อย่างเผชิญหน้าในชีวิตจริง โดยมีผู้สอนเป็นผู้นำกับการเรียนรู้อย่าง
ออนไลน์โดยมีนักเรียนเป็นผู้นำ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอน
มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้สภาวะแวดล้อมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่าย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้และการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนกับผู้สอนหรือระหว่างนักเรียนด้วยกันที่เชื่อมต่อมาจกชุมชนที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเสมอภาคกัน ส่งผลให้เกิดมาตรฐานการศึกษา

ก้องเกียรติ ณะมิตร (2551 : 3) ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) หมายถึง การผสมผสานวิธีหลายๆ วิธีไม่ว่าจะเป็นรูปแบบหรือวิธีการสอน (Multiple learning methods) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ (Teaching and learning) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะด้านการปฏิบัติ (Practice skill) เช่น การสอนในชั้นเรียนร่วมกับการสอนออนไลน์

ดังนั้นจึงสรุปความหมายของการเรียนแบบผสมผสานได้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน การเรียนด้วยตนเองผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรือเทคโนโลยีอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์อยู่ที่การให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.3.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Carman (2002; อ้างใน ก้องเกียรติ ณะมิตร. 2551 : 8 – 12) ได้สรุปแนวความคิดของการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการออกแบบการสอนที่ต้องกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม โดยประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ของหลายๆ ท่าน ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

2.3.2.1 เหตุการณ์สด (Live events) ได้แก่ บรรยายสดหรือการเรียนรู้แบบปกติในห้องเรียนซึ่งนักเรียนสามารถเข้าร่วมได้หลายๆ คนพร้อมกัน ผู้สอนจะต้องมีการนำเสนอที่น่าสนใจเพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึก 4 อย่าง ตามแนวคิด ARCS Model ของ Keller คือ ความตั้งใจ ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง ความมั่นใจ และความพึงพอใจ

2.3.2.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจาก ซีดีรอม หรือจากบทเรียนบนเครือข่าย ตามอัตราความเร็วหรือความพร้อมของนักเรียนเอง จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในตัวบุคคลตามหลัก 9 ชั้น ของ Gagné คือ

1. การเพิ่มความตั้งใจ
2. การบอกให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ของบทเรียน
3. การเข้าให้มีการฟื้นความรู้เดิม
4. การนำเสนอบทเรียน
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้
6. การกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. การประเมินผล
9. การถ่ายโยงการเรียนรู้

2.3.2.3 การร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้นักเรียน มีการสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ทั้งกับนักเรียนด้วยกันและผู้สอน รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ ทั้งในรูปแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา โดยใช้ Chat room, Web board, e-Mail ตามหลักการของ Carman กำหนดความร่วมมือไว้ 2 ประการ คือ

1. ความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน (Peer to peer)
2. ความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับพี่เลี้ยง (Peer to mentor)

2.3.2.4 การประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินผลการถ่ายโอนความรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นต่างๆ ความความคิดเห็นของ Bloom ที่จำแนกเป็น 6 ชั้น คือ

1. ด้านความรู้ (Knowledge)
2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. ด้านการนำไปใช้ (Application)
4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. ด้านการประเมินผล (Evaluation)

2.3.2.5 การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (Performance support materials) ได้แก่ สื่อช่วยสอน เอกสารสิ่งพิมพ์ PDA คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารดาวนโหลด เพื่อทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

มนต์ชัย เทียนทอง (2549 : 48 - 49) องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ประเภทออฟไลน์ (Off line) หมายถึงการเรียนรู้ในแบบที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีการเชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีเครือข่ายการเรียนรู้จึงเกิดขึ้นเฉพาะสถานที่ ได้แก่

1.1 การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน (Workplace learning) หรือการเรียนรู้ในที่พักอาศัย ได้แก่ การศึกษาทเรียน การเรียนรู้จากงานการทำงานโครงการติดตามผลการศึกษารายกรณี และการเยี่ยมชม เป็นต้น

1.2 การสอนเสริมแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face tutoring) ได้แก่ การสอนเสริม (Tutoring) การให้คำแนะนำ (Coaching) หรือการให้คำปรึกษา (Mentoring) ที่กระทำในลักษณะเผชิญหน้ากัน

1.3 การเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom leaning) ได้แก่ การเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติ การสัมมนา การศึกษาในสถานการณ์จำลอง การปฏิบัติ การจำลอง บทบาทสมมติ และ การประเมิน

1.4 สื่อสิ่งพิมพ์ (Print media) ได้แก่ เอกสาร หนังสือ วารสาร รายงาน และบทความ

1.5 สื่อกระจายเสียง (Broadcast media) ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์และซีดีรอม

2. ประเภทออนไลน์ (Online) หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมการสอน และวิธีการที่มีการใช้งานร่วมกันหลายคน ทั้งผู้สอน นักเรียน ผู้สอนเสริม หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาพบปะกันใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยประเภทต่างๆ ดังนี้

2.1 การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online learning) ได้แก่ e-Learning, Online learning

2.2 การสอนเสริมแบบการใช้อิเล็กทรอนิกส์ (e-Tutoring) ได้แก่ e-Coaching, e-Mentoring เป็นต้น

2.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning) ได้แก่ e-Learning, Video conferencing เป็นต้น

2.4 การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online knowledge management) ได้แก่ ระบบบริหารการจัดการบทเรียน (Learning management system : LMS) ระบบบริหารการจัดการ

เนื้อหาบทเรียน (Content management system : CMS) ระบบบริหารการจัดการ แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Testing management : TMS) และระบบบริหารการจัดการนำส่งบทเรียน (Delivery management system : DMS) รวมทั้งระบบต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการ เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) และเหมืองข้อมูล (Data mining) เป็นต้น

2.5 เว็บ (Web) ได้แก่ เว็บช่วยสอน (Web base Instruction : WBI/Web base training : WBT) และเครื่องมือต่างๆ ที่มีบริการอยู่บนเว็บ ได้แก่ การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Chat) การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย (Conferencing) การสัมมนาผ่านเว็บ (Webinars) เป็นต้น

2.6 การเรียนรู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Mobile learning) ได้แก่ บทเรียน m-Learning บน PDA หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

จากองค์ประกอบที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่าการเรียนแบบผสมผสานจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเรียนรู้ในแบบที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีการเชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีเครือข่ายและการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งทั้งสองส่วนจะถูกนำมาผสมผสานกันเพื่อให้เป็นจัดการเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3.3 ลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

Dam (2003; อ้างใน ภัทรา วายจตุ. 2550 : 25) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและนักเรียนอยู่ในสถานที่เดียวกัน ในเวลาเดียวกัน
2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-Paced e-Learning) การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือโดยที่นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนแต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับนักเรียนคนอื่น หรือ ผู้สอนในเวลาเดียวกัน
3. การเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-Learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้โดยที่นักเรียนและผู้สอนร่วมกันในเวลาเดียวกัน แต่แตกต่างสถานที่การเรียนการสอนในลักษณะนี้เป็นการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

ก้องเกียรติ ธนะมิตร (2551 : 6 – 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่า การเรียนการสอนจะแตกต่างกันไปตามบริบทและสถานการณ์ ด้วยวิธีการที่หลากหลายดังนี้

1. การเรียนแบบพบปะกันจริง (Face-to-Face) ได้แก่ การบรรยาย การให้คำปรึกษา การสัมมนา การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การฝึกอบรม การทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น
2. การเรียนแบบร่วมมือทั้งในเวลาเดียวกันและต่างเวลา (Synchronously and asynchronously) ได้แก่ การให้คำปรึกษา การบรรยาย อีเมล วอยซ์เมล กระดานอภิปราย กลุ่มสนทนาออนไลน์ ประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง การใช้ห้องเรียนเสมือน เป็นต้น
3. การเรียนด้วยการชื่อนำตนเอง (Self-Paced learning) ได้แก่ โมดูลการเรียน สถานการณ์จำลอง กิจกรรมการค้นคว้า การเรียนแบบค้นพบ การจำลองในสิ่งแวดล้อมเสมือน ด้วยการใช้สื่อวิดีโอ เสียง ซอฟต์แวร์ เป็นต้น
4. การใช้ระบบสนับสนุนการปฏิบัติงาน (Electronic performance support system : EPSS) คือ การบูรณาการอิเล็กทรอนิกส์เข้าในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้หรือทักษะ ความช่วยเหลือหรือส่งเสริมการทำงาน เช่น ระบบสารสนเทศ ในรูปแบบต่างๆ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลรูปภาพ ความช่วยเหลือ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัทรา วายจุต (2550 : 25 – 26) ได้สรุปสัดส่วนของการเรียนแบบผสมผสานของการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบออนไลน์ไว้ดังนี้

1. Information มีสัดส่วนร้อยละ 5 – 10 ใช้ชั้นเรียนมากกว่า e-Learning โดยใช้ในส่วนของการประมวลผลการสอน ตารางเวลา ประกาศข่าว

2. Supplemental มีสัดส่วนร้อยละ 20 – 30 อยู่ในรูปของ การเก็บสารสนเทศ เช่น เอกสารอ่านประกอบ เอกสารประกอบการสอน การเชื่อมโยงไปยังเว็บ และการติดต่อทางอีเมล

3. Blended มีสัดส่วนร้อยละ 50 – 60 เป็นการเรียนในชั้นเรียน 50% และออนไลน์อีก 50% โดยใช้แทนการเรียนในชั้นเรียน (บรรยาย/ สัมมนา/ ปฏิบัติ) การศึกษาสื่อออนไลน์แทนฟังบรรยาย อภิปราย ทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัดออนไลน์

4. Distance มีสัดส่วนร้อยละ 90 – 100 มีการเรียนในชั้นเรียนน้อยมาก หรือไม่มีเลย เป็นโปรแกรมเรียนออนไลน์เต็มรูปแบบได้แก่ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ของไทย ซึ่งยังมีอยู่น้อยมาก

ดังนั้นการพิจารณาว่าการนำลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบใดมาใช้ร่วมกันในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสมผสานควรศึกษาถึงจุดเด่นจุดด้อยของลักษณะการเรียนรู้ในแต่ละรูปแบบ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพราะหลักการการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นจะเป็นการนำเอาจุดแข็งหรือจุดเด่นของการเรียนรู้ของแต่ละแบบมารวมเข้าด้วยกัน ซึ่งจุดเด่นของแต่ละวิธีจะช่วยชดเชยซึ่งกันและกันได้เหมาะสมกับบริบทที่เป็นอยู่

2.3.4 จุดเด่นจุดด้อยในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ก้องเกียรติ ธนะมิตร (2551 : 6) ได้กล่าวถึงจุดเด่นจุดด้อยในสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบในชั้นเรียน (Face-to-Face) และสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบใช้สื่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 จุดเด่นจุดด้อยในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

	สื่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์	การเรียนการสอนแบบในชั้นเรียน
จุดเด่น	<p>ความยืดหยุ่น : ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามสถานที่และเวลาตามความต้องการ และความสะดวกของผู้เรียน</p> <p>การมีส่วนร่วม : ผู้เรียนทั้งหมดสามารถมีส่วนร่วมได้ สามารถปรับเปลี่ยนเวลาและสถานที่ในการเรียนการสอนได้</p> <p>การสะท้อนความคิด : ผู้เรียนมีเวลาในการเรียน การค้นคว้า และการจัดเตรียมข้อมูล ทำให้เรียนรู้ได้มากและสามารถสะท้อน แสดงความรู้ออกมาได้อย่างลึกซึ้ง</p>	<p>การมีปฏิสัมพันธ์ : สามารถที่จะทำ ความเข้าใจร่วมกันได้ง่าย พัฒนาการเข้าสังคม การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ดี</p> <p>การแสดงข้อคิดเห็น : การแสดงความคิดเห็นและการถ่ายทอดความคิดเห็นที่เกิดขึ้นขณะเรียนสามารถทำได้ทันที</p>
จุดด้อย	<p>การแสดงข้อคิดเห็น : ไม่สามารถแสดงความคิดเห็นและถ่ายทอดความคิดเห็นที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนได้ทันที</p> <p>ความล่าช้า : ช่องทางการสื่อสารอาจล่าช้า ติดต่อแล้ว อาจจะต้องรอเวลา</p> <p>การมีปฏิสัมพันธ์ : การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นไปในระดับกลางๆ อาจทำให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับต่ำ</p>	<p>การมีส่วนร่วม : ผู้เรียนไม่สามารถมีส่วนร่วมได้ทุกคน เนื่องจากความแตกต่างของผู้เรียนในแต่ละคน บางคนอาจเรียนรู้ได้เร็วและเข้าใจแต่บางคนอาจเรียนรู้ได้ช้าและไม่เข้าใจ</p> <p>ความยืดหยุ่น : ด้วยความจำกัดของเวลาอาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถทำการอภิปรายกันได้อย่างเต็มที่และไม่สามารถอภิปรายในแนวลึกได้ตามที่ต้องการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ซึ่งในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์อื่นใดเกินกว่าที่
ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ก้องเกียรติ ธนะมิตร (2551 : 6) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังนี้

1. ปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ จำนวนผู้เรียน ทักษะทางเทคโนโลยีของผู้เรียน ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ต ลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ช่วงระยะเวลาของผู้เรียน ความพร้อมและความยืดหยุ่นของเวลาของผู้เรียน และแรงจูงใจของผู้เรียน
2. ปัจจัยด้านลักษณะของเนื้อหา พิจารณาถึงสาระความเป็นรูปธรรมชัดเจนของเนื้อหา (Explicit) ความทันสมัย และคงทนของเนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนรู้ สาระหรือความรู้เน้นทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย ซึ่งอาจทำให้เกิดความจำเป็นในการใช้ห้องปฏิบัติการ
3. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีเหมาะสมกับท้องถิ่นนั้นๆ การตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาความจำเป็นและความเหมาะสมกับแหล่งผลิต ทักษะและทรัพยากรในทีมงานผลิต สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่น และเงื่อนไขของเวลาในการผลิตเนื้อหา รวมทั้งวิธีการเผยแพร่
4. ปัจจัยด้านค่าใช้จ่าย งบประมาณในการจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การออกแบบการเรียนการสอนสำเร็จผล ดังนั้นลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนควรพิจารณาถึงการผสมผสานหลายๆ วิธีการหรือกระบวนการเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนโดยพิจารณาถึงงบประมาณที่มีอยู่

2.3.6 ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

ข้อดี

1. แบ่งเวลาเรียนอย่างอิสระ
2. เลือกสถานที่เรียนอย่างอิสระ
3. เรียนด้วยระดับความเร็วของตนเอง
4. สื่อสารอย่างใกล้ชิดกับครูผู้สอน
5. การผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบอนาคต
6. เรียนกับสื่อมัลติมีเดีย
7. เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child center)
8. นักเรียนสามารถมีเวลาในการค้นคว้าข้อมูลมาก สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างดี
9. สามารถส่งเสริมความมั่นใจ ถ่ายโอนความรู้จากผู้หนึ่งไปยังผู้หนึ่งได้ สามารถทราบผลปฏิบัติย้อนกลับได้รวดเร็ว
10. สร้างแรงจูงใจในบทเรียนได้
11. ให้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
12. สามารถทบทวนความรู้เดิม และสืบค้นความรู้ใหม่ได้ตลอดเวลา
13. สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งที่รบกวนภายในชั้นเรียนได้ ทำให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียน
14. นักเรียนมีช่องทางในการเรียน สามารถเข้าถึงผู้สอนได้
15. เหมาะสำหรับนักเรียนที่ค่อนข้างขาดความมั่นใจในตัวเอง
16. ใช้ในบริษัท หรือองค์กรต่างๆ สามารถลดต้นทุนในการอบรม สัมมนาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถแสดงความคิดเห็น หรือถ่ายทอดความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว
2. มีความล่าช้าในการปฏิสัมพันธ์
3. การมีส่วนร่วมน้อย โดยนักเรียนไม่สามารถมีส่วนร่วมทุกคน
4. ความไม่พร้อมด้าน ซอฟต์แวร์ Software บางอย่างมีราคาแพง (ของจริง)
5. ใช้งานค่อนข้างยาก สำหรับผู้ไม่มีความรู้ด้าน ซอฟต์แวร์ Software
6. นักเรียนบางคนคิดว่าไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะราคาอุปกรณ์ค่อนข้างสูง
7. นักเรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
8. นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองอย่างสูง ในการเรียนการสอนแบบนี้
9. ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
10. สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการใช้เครือข่าย หรือระบบอินเทอร์เน็ต เกิดปัญหาด้านสัญญาณ
11. ขาดการปฏิสัมพันธ์แบบ Face to face (เรียลไทม์)

2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware)

2.4.1 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 10) ได้ให้ความหมายว่า เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของ Learning Object ซึ่งเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก ประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยมีลักษณะเด่นคือ เนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และปรับแก้ สามารถใช้ซ้ำ และแบ่งปันแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างกัน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 4-5) ให้ความหมายของ e-Learning courseware ไว้ 2 ลักษณะด้วยกันคือ ความหมายโดยทั่วไปและความหมายเฉพาะเจาะจง สำหรับความหมายโดยทั่วไป คำว่า e-Learning courseware จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กทราเน็ต ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสาระสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instruction) การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) การเรียนออนไลน์ (Online learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลาย เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video on-demand) เป็นต้น สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course management system) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-Mail, Web board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียนโดยนักเรียนที่เรียนจาก e-Learning courseware นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึง จากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตระกูลพันธ์ ยุชฌฎ (2555 : 14 - 15) ได้สรุปความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์และทรัพยากรในระบบอินเทอร์เน็ตที่ออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน โดยนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสาร สารสนเทศต่างๆ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อการเรียนการสอนซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ มีลักษณะที่ผู้สอนกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

กิตานันท์ มลิทอง (2548 : 279) ได้ให้ความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ว่าหมายถึง การเรียนการสอนที่มีได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้การสื่อสารทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมและสายโทรศัพท์ มีการใช้เว็บในการนำเสนอบทเรียนออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านทาง การสนทนา อีเมล เว็บบอร์ด และการประชุมทางไกล

สุจิตรา สิทธิศาสตร์ (2553 : 10) ได้สรุปความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต สัญญาณโทรศัพท์ โทรทัศน์ หรือดาวเทียม โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ หรือมัลติมีเดียอื่นๆ โดยอาศัยระบบเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนนักเรียนและเพื่อนร่วมชั้น เพื่อติดต่อปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เช่น อีเมล หรือ เว็บบอร์ด เป็นต้น เป็นสื่อสำหรับรายบุคคล มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจเนื้อหา ตามความสามารถของตน และทบทวนฝึกฝนได้ตามความพอใจ สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

จากการศึกษาความหมายจึงสรุปว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่นำเนื้อหาสาระมาแสดงในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือสัญญาณดาวเทียม การนำเสนอจะอยู่ในรูปแบบของรูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ หรือมัลติมีเดียอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการสอนหรือเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา

2.4.2 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 2 - 4) ได้กล่าวว่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม แบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก มีจุดเด่นที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และผู้สอนผลิตเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

1.2 การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์แบบง่ายๆ เพื่อประกอบบทเรียน ผู้สอนสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง

1.3 การใช้บทเรียนคุณภาพสูงในการนำเสนอเนื้อหา จะต้องมีทีมงาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ เป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการจัดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับแหล่งข้อมูล ให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาจัดการและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิตินักเรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนนักเรียน โดยสามารถเรียกใช้เครื่องมือผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยแบ่งเครื่องมือเป็น 6 กลุ่ม

2.1 เครื่องมือสื่อสาร (Communication tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล วารสาร การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวท์บอร์ด

2.2 เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity tools) ประกอบด้วย บัญชีการ เรียน การสืบค้นภายในรายวิชา การแนะนำการเรียน

2.3 เครื่องมือสนับสนุนนักเรียน (Student involvement tools) ประกอบด้วย การจัดการกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของนักเรียน แฟ้มสะสมงานนักเรียน

2.4 เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การลงทะเบียนเรียน

2.5 เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือผู้สอน การประเมินผลออนไลน์ การติดตามนักเรียน การทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

2.6 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบ เทมเพลตรายวิชา การจัดการหลักสูตร การปรับแต่งมุมมองของหน้าจอ การออกแบบการสอน การใช้เนื้อหาพร้อมและการใช้ซ้ำ

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและผู้สอน และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้แก่ แชนท อีเมล ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ เครือข่ายสังคมออนไลน์ บล็อก

4. การประเมินผลการเรียน อาจจะมีการวัดผลก่อนเรียน (Pre - test) เมื่อเข้าสู่บทเรียน แล้วอาจจะมีการสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final examination) ซึ่งรูปแบบข้อสอบดังกล่าวอาจจะเป็น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ หรือแบบจับคู่ ให้ผู้สอนได้เลือกใช้ตามความสะดวก

นอกจากนี้อาจจะเป็นกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ เช่น จำนวนครั้งที่เข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์ การเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น หรืออภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 30 – 40) ได้กล่าวถึงการออกแบบพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่สำคัญได้แก่

1.1 โหมดเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบให้สวยงามและเป็นไปตามหลักของการออกแบบเว็บเพจที่ดี โหมดเพจจะต้องมีองค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

1.1.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning courseware โดยรวม

1.1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อนักเรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ

1.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์

1.1.4 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ

1.1.5 วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด

1.1.6 เคาน์เตอร์เพื่อนับจำนวนนักเรียนที่เข้ามาเรียน

1.2 หน้าแสดงรายชื่อวิชา จะแสดงหลังจากที่นักเรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว

1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา ซึ่งประกอบไปด้วย

1.3.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning courseware เฉพาะรายวิชา

1.3.2 รายชื่อผู้สอน

1.3.3 รายชื่อนักเรียน

1.3.4 ประมวลรายวิชา

1.3.5 ห้องเรียน

1.3.6 เว็บเพจสนับสนุนการเรียน

1.3.7 ความช่วยเหลือ

1.3.8 รายวิชาอื่นๆ

1.3.9 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย

1.3.10 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ

1.3.11 สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

1.3.12 การออกจากระบบ

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course management system) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นกันสำหรับ e-Learning courseware ได้แก่ การบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) นักเรียน (Student) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network administrator)

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of communication) องค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ อีกประการหนึ่งของ e-Learning courseware ก็คือ การจัดให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งนักเรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อการใช้งาน ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาซึ่งเครื่องมือที่ควรจัดหาให้นักเรียนได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์ หมายถึงลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น เว็บบอร์ด (Web board) หรือการติดต่อแบบเวลาเดียวกัน เช่น การแชท

(Chat) หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live broadcast) ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือนักเรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้นักเรียนผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียนรายบุคคล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้

จิตทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4 - 15) โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการอำนวยความสะดวกในการจัดให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยระบบย่อย อย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระ (Content management) เนื้อหาสาระที่นำเข้าสู่ระบบ e-Learning มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยเรียกว่า Learning object ระบบบริหารเนื้อหาสาระทำหน้าที่ประกอบ Learning object เข้าด้วยกันเป็น module รายวิชาหรือหลักสูตร ระบบบริหาร ด้วยเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1.1 แม่แบบเนื้อหา (Course template) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนใช้จัดโครงสร้างของเนื้อหา

1.2 เครื่องมือออกแบบการสอน (Instructional design tool) สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถสร้างลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

1.3 เครื่องมือการจัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา (Customized look and feel tool) สำหรับผู้สอนใช้จัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา เช่น การเปลี่ยนแปลงสี กราฟิก แถบป้ายชื่อสถาบัน ระบบการนำทาง

1.4 เครื่องมือการจัดการเนื้อหาสาระให้มีคุณสมบัติที่แลกเปลี่ยนและใช้ซ้ำได้ (Content sharing/Reuse)

2. ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร (Course management) ทำหน้าที่ในการจัดการกับเนื้อหาสาระที่จัดเก็บมาจัดการเป็นรายวิชาและหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถาบัน

3. ระบบประเมิน ใช้ในการประเมินตนเองของนักเรียน การประเมินจากผู้สอน และจากการประเมินร่วมของกลุ่มต่างๆ

4. ระบบการติดต่อสื่อสาร การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ผ่านช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ที่สำคัญ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือการสื่อสารในมิติประสานเวลา (Synchronous mode) เช่น เรียลไทม์แชต (Real-time chat) การประชุมด้วยวิดีโอ (Video services) กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic whiteboard) การร่วมใช้โปรแกรม (Application sharing) และการสื่อสารในมิติต่างเวลา (Asynchronous mode) เช่น อีเมล (e-Mail) บล็อก (Blog)

ดังนั้นองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบได้ดังนี้

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระคือเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยสร้างเป็นรูปแบบของ Learning object โดยใช้การถ่ายทอดด้วยข้อความ ข้อความเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ภาพ เสียง วิดีโอ ไฟล์เอกสาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ เช่น ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา การแลกเปลี่ยนไฟล์ การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การจัดการรายวิชา การติดตามนักเรียน

3. การติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย กระดานข่าว กระดานสนทนา อีเมล

4. การประเมินผลการเรียน เป็นการวัดระดับการเรียนรู้ ผ่านการทำแบบทดสอบ งานที่ได้รับมอบหมาย การประเมินความพึงพอใจการใช้บทเรียน และความถี่ที่เข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์

2.4.3 รูปแบบและลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยพิจารณาในแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรว่าจะใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะใด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 49 - 65) กล่าวไว้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware) สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation sequence) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ออกแบบลักษณะที่นักเรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง และสังเกต การบรรยายหรือการสาธิตต่าง ๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนของตน ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะนี้ จะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอจะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับ คือ เน้นตัวอักษรเป็นหลัก เน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย ๆ

2. แบบฝึกหัด (Drill and practice) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ หรือทักษะ โดยความรู้และทักษะนั้นๆ จะเป็นความรู้และทักษะพื้นฐาน

3. แล็บเสมือนจริง (Virtual lab) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ ที่นักเรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ เช่น การสอนวิธีการใช้กล้องส่องสวนประกอบของสัตว์ประเภทต่างๆ

4. เกม (Game) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำนายสนุกสนานและเพลิดเพลิน อาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ ซึ่งก็จะเรียกว่า เกมการจำลอง ซึ่งรูปแบบเกม อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างสมำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อนักเรียนเล่นเกมหลายๆ ครั้งนักเรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้ขั้นสูงได้

นอกจากนี้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 16) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึงการนำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริมกล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว นักเรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากวีดิทัศน์การใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะนี้เท่ากับว่า ผู้สอนเพียงต้องการหาทางเลือกใหม่ให้นักเรียนสำหรับการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่นักเรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (Complementary) หมายถึงการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้นักเรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน นักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบันบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ในต่างประเทศ จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นสื่อหลักสำหรับแทนผู้สอน ในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอทางบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

2.4.4 การออกแบบและผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 21) กล่าวถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware) ที่ดีควรออกแบบและผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยคำนึงถึงลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere, Anytime หมายถึง e-Learning courseware ต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้นักเรียนได้จริง คือการที่นักเรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของนักเรียน

2. Multimedia หมายถึง e-Learning courseware ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของนักเรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3. Non-Linear หมายถึง ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย e-Learning courseware จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่นักเรียน

4. Interaction หมายถึง e-Learning courseware ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนโต้ตอบกับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1 e-Learning courseware ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งนักเรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2 e-Learning courseware ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่นักเรียน ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ

5. Immediate response หมายถึง e-Learning courseware ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผล และการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่นักเรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน หรือแบบทดสอบหลังเรียนก็ตาม

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 35) ได้กล่าวถึงกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนตามแนวทางของกาเย่ (Gagné's nine events of instruction) ซึ่งเป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกแบบบทเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงการสร้างกลยุทธ์ในการนำเสนอหลักการใหม่ๆ ให้นักเรียนในการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชั้นสร้างความสนใจจากนักเรียน
2. ชั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แก่นักเรียน
3. ชั้นทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
4. ชั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูล อาจอยู่ในรูปของหัวข้อย่อยๆ หรือที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน
5. ชั้นให้คำแนะนำกับนักเรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ การเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย
6. ชั้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ชั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้และในส่วนที่นักเรียนไม่รู้และต้องการความรู้เพิ่มเติม
8. ชั้นวัดผลการเรียนการสอนว่านักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
9. ชั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้นั้นคงทน Mayer (2005; อ้างใน จินตวิริ์ คล้ายสังข์. 2556 : 36 - 40) ได้เสนอหลักการออกแบบ e-learning โดยมีหลักการ 4 หลักการดังนี้

1. การประยุกต์ใช้หลักการมัลติมีเดีย จากทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ (Cognitive Theory) พบว่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้จากการใส่ภาพประกอบลงไป ซึ่งการใส่ภาพควบคู่กับข้อความนั้นจะส่งผลให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น แนวทางในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย

1.1 หลักการที่ว่าด้วยความต่อเนื่อง คำบรรยายและภาพควรมีปริมาณที่เท่าๆ กัน มีช่วงเวลา ตำแหน่งและพื้นที่ที่เหมาะสม มากกว่าจะทำให้ต่อเนื่องติดๆ กันไป

1.2 หลักการที่ว่าด้วยการนำเสนอที่นอกประเด็นมาใช้ ไม่ควรมีภาพประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง

1.3 การออกแบบ e-Learning courseware ควรออกแบบให้ภาพประกอบ คำพูดให้เข้ากับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

2. การประยุกต์ใช้หลักการแยกความสนใจ หลักการนี้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนต้องแยกความสนใจในการเรียนระหว่างข้อมูลที่ต่างกันและรวมข้อมูลเหล่านั้นในใจที่หลัง การเรียนวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยการจำอย่างมากในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกันในใจ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงรูปแบบที่ทำให้นักเรียนต้องแยกความสนใจระหว่างข้อมูลแหล่งต่างๆ และเอามารวมกันในใจอีกที ควรปรับเนื้อหาเสียใหม่โดยรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไว้ด้วยกัน และคำนึงถึงลักษณะนักเรียนเป็นสำคัญด้วย

3. การประยุกต์ใช้หลักการประสาทสัมผัส อุปสรรคสำคัญในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นคือความสามารถในการจดจำ ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ใช้ The modality effect ซึ่งก็คือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเสียงและภาพ จะช่วยทำให้เพิ่มความสามารถในการจดจำและลดผลกระทบจากการที่รับรู้มากเกินไปได้

4. ประยุกต์ใช้หลักการความซ้ำที่ไม่จำเป็น ความซ้ำซ้อนขององค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่เหมือนกันถูกนำเสนอในรูปแบบของการนำเสนอที่หลากหลาย

ต่างกัน หรือเป็นการเพิ่มรายละเอียดที่เกินความจำเป็นลงไป ในบทเรียนที่นำเสนอ โดยรูปแบบของ ความซ้ำซ้อนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

4.1 ความแตกต่างของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกัน เช่น การนำเสนอตัวอักษร มีเสียงบรรยายเหมือนกับตัวอักษรที่นำเสนอ ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการโฟกัสและทำให้ขาด ความสนใจในบทเรียน

4.2 เพิ่มรายละเอียดที่เกินความจำเป็นลงไป การทำให้ข้อมูลมีความละเอียดเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจำและทำความเข้าใจได้เท่าที่ควร เพราะโดยธรรมชาติของมนุษย์สามารถจดจำ แผนภาพหรือ คำสำคัญ (Keyword) ได้ดีกว่าทำความเข้าใจกับเนื้อหาทั้งหมด

กระบวนการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบ ADDIE Model (Seels and Glasgow. 1998 : 7) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงาน ร่วมกันร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมี รายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นตอนนี้คือผู้สอน หรือผู้สอนดำเนินการ ร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของ นักเรียนมากที่สุด และตรงกับเป้าหมาย โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.1.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1.3 จัดลำดับเนื้อหา

1.1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ตามปริมาณของเนื้อหา

1.1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลนักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พวกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียน เป็นต้น

2. การออกแบบ (D : Design)

ขั้นออกแบบเป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของนักออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษาที่ต้อง ประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์ จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นชื่อเรื่องของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่นๆ การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบควรรออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. การพัฒนา (D : Development)

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System)

4. การทดลองใช้ (I : Implementation)

การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปแบบของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนและทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการปรับปรุงต่อไป

5. การประเมินผล (E : Evaluation)

การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่างๆ

ดังนั้นสรุปได้ว่าการออกแบบและผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมีลักษณะที่คล้ายๆ กัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะดีและมีประสิทธิภาพได้จะมาจากการเริ่มต้นด้วยการออกแบบที่ดี

2.4.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 18 – 20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning courseware) ไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า การเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี เพราะผู้สอนจะสามารถใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการเรียนรู้ที่ลดการบรรยายและสามารถเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกาเรียนของนักเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของนักเรียนได้

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใยมองมดูได้ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกรในการเข้าถึงของนักเรียนอีกด้วย

4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อของตนเองในด้านของลำดับการเรียนได้ ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่านักเรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้นักเรียนรู้ตามจังหวะของตน

5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้เนื่องจาก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีเครื่องมือต่างๆ มากมายเช่น Chat room, Web board, e-Mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบที่หลากหลาย นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที่เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศในทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอน ให้แก่นักเรียนในวงกว้างขึ้น เพราะนักเรียนจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างในสถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ ซึ่งจะพบเมื่อต้นทุนการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เท่าเดิม แต่ปริมาณนักเรียนมีปริมาณเพิ่ม มากขึ้นหรือขยายวงกว้าง การใช้ออกไปเท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 163) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนและแบ่งปันกันได้ทั่วโลก
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้การทำกิจกรรมการเรียนทั้งแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา
3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนแบบการแก้ปัญหา การเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาเพื่อลดช่องว่างและสร้างความเท่าเทียมกันแก่นักเรียนทุกคน
5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สร้างความยืดหยุ่นในการเรียนทั้งในลักษณะบทเรียน การทบทวนเนื้อหาบทเรียน การทำกิจกรรม รวมถึงการเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ โดยที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลานั่งฟังการบรรยายของผู้สอนเหมือนการเรียนในห้องเรียน
6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเดินทางไปเรียนในประเทศห่างไกลหรือผู้ไม่มีโอกาสได้เข้าเรียนในสถาบันอุดมศึกษาระบบปิด
7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนผ่านเครือข่ายทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

2.5 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2556 : 22 – 23) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้ว่าเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากนวัตกรรม โดยที่

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อยๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม (ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียนถูกมากน้อยเพียงใดนั่นเอง

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ E_1/E_2 เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

การกำหนดเกณฑ์เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้จะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 80/80, 85/85, 90/90
2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75 แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{nA} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X_1$	คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน
	n	คือ จำนวนนักเรียน

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{nB} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_2$	คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	คือ จำนวนนักเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพ

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 95/95
2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 90/90
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Good (1972 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง การประสบความสำเร็จ (Accomplish) หรือสมรรถภาพ (Performance) ในการใช้ทักษะหรือใช้ความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ (Knowledge attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียน ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน หรือใช้แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นหรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

Eysenck, Arnold and Meili (1972 : 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับ (Degree) ของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานหรือผลของการใช้ความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถทางด้านร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กุหลาบ สีหาพงษ์ (2550 : 39) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับการพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิลรัตน์ ทศช่วย (2547 : 58) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว เป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล สามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้เสนอจุดมุ่งหมายในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

กุหลาบ สีหาพงษ์ (2550 : 39) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชาเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29 – 30) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่นพฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ว่าเมื่อนักเรียนเรียนรู้แล้วมีความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ มีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด

2.6.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่การปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสอบปากเปล่า (Oral test) การสอบแบบนี้จะกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็น และบุคลิกภาพต่างๆ เช่น การสอบปริยญา นิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่างๆ การสอบปากเปล่า สามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (Paper – pencil test or written test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free response type) ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay test)

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed response type) เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้คำตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก

การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการเขียนตอบนั้นเป็นที่นิยมแพร่หลายในโรงเรียน ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัด เรียกว่า วัดสอบสัมฤทธิ์ หรือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

2.6.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้ออกเป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของผู้สอน หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่า นักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากผู้สอนผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่ได้สอนไปแล้ว และจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้ ซึ่งควรจัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 วัดด้านความรู้ความจำ

2.2 วัดด้านความเข้าใจ

2.3 วัดด้านการนำไปใช้

2.4 วัดด้านการวิเคราะห์

2.5 วัดด้านการสังเคราะห์

2.6 วัดด้านการประเมินค่า

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 31 – 35) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้อาจต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และจะต้องมีการตรวจสอบผลด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในพฤติกรรมในด้านของพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ นั้น แบ่งเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมองในการทรงไว้ หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ศัพท์ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่างๆ

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นความรู้ในเรื่องของวิธีการ และการจัดระเบียบ เช่น บอกรูปแบบ ขั้นตอน จัดประเภท เกณฑ์ วิธีการ กระบวนการ ได้

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปลักษณะสามัญของสิ่งต่างๆ เช่น ความรู้ในการสรุปใจความสำคัญของเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 การแปลความ เป็นความสามารถในการถอดความจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาหนึ่ง เช่น จากภาษาสามัญไปเป็นภาษาเทคนิค ภาษาพูดเป็นภาษาเขียน พฤติกรรม รูปภาพ ท่าทาง ไปเป็นข้อความ

2.2 การตีความ เป็นความสามารถในการสรุปความ การแปลความ มองภาพรวมออกมาเป็นข้อความสั้นๆ อย่างได้ใจความ

2.3 การขยายความ เป็นความสามารถในการเสริมเติมแต่งหรือขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผล

3. ด้านการนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาแล้ว

4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่าเรื่องราวนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุเป็นผล แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการค้นหาจุดสำคัญหรือหัวใจของเรื่อง ค้นหาสาเหตุ ผลลัพธ์ และจุดมุ่งหมายสำคัญของเรื่องราว

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และการพาดพิงกันระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ว่ามีความเกี่ยวข้องกันในลักษณะใด

4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาว่า การที่โครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ ที่รวมกันอยู่ในสภาพนั้นได้เพราะยึดหลักการหรือแกนอะไรเป็นสำคัญ

5. ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิม แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อหรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์ วิจาร์ณ หาข้อยุติบางประการ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางวางแผน ออกแบบ เขียนโครงสร้าง หรือโครงการต่างๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการนำเอานามธรรมย่อยๆ มาจัดระบบของข้อเท็จจริงหรือส่วนประกอบมาผสมผสานให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ให้แปลกไปจากเดิม เกิดเป็นเรื่องราวใหม่ เป็นทฤษฎี กฎ สมมติฐาน หรือสูตรขึ้น

6. ด้านการประเมินผล (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินหรือลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน

6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องหรือเหตุการณ์นั้นๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล สังคม ประเพณีที่กำหนดไว้ก็ได้

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom และคณะ ไปใช้ในระยะเวลาที่ผ่านมา พบว่า มีข้อจำกัด สรุปลงได้ดังต่อไปนี้ (วิทวัฒน์ ชัตติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2557 : ออนไลน์)

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละขั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้

2. พฤติกรรมในขั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าขั้นสูง

3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละขั้น

4. ไม่สะท้อนแนวความคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

ต่อมาในช่วง ปี 1990s Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ได้ทำการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและปรับปรุง และนำเสนอแนวคิดไว้ในหนังสือเรื่อง “A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Outcomes” ในปี 2001 ซึ่งการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ที่นำเสนอโดย Anderson and Krathwohl เป็นการปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ทางการด้านพุทธิปัญญา ในสองประเด็น คือ การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา และเพิ่มโครงสร้างจากมิติเดียวเป็นสองมิติ ดังนี้

1. การปรับเปลี่ยนลำดับขั้นและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา ยังคงมี 6 ระดับเหมือนเดิม แต่ 3 ระดับแรกเปลี่ยนชื่อเป็น จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) และประยุกต์ใช้ (Applying) ส่วน 3 ระดับหลังเปลี่ยนชื่อที่มีลักษณะเป็นคำนามไปเป็นคำกริยา และสลับที่กันระหว่างระดับที่ 5 กับ 6 และสร้างสรรค์ (Creating) เปลี่ยนชื่อมาจาก การสังเคราะห์ (Synthesizing) ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิมและแบบปรับปรุงใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Creating)

(ที่มา : วิทวัฒน์ ชัตติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2557 : ออนไลน์)

ระดับและคำศัพท์ใหม่อธิบายได้ดังนี้

1.1 จำ (Remember) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1.1 จำได้ (Recognizing)

1.1.2 ระลึกได้ (Recalling)

1.2 เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูดตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ

1.2.1 ตีความ (Interpreting)

1.2.2 ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

1.2.3 จำแนกประเภท (Classifying)

1.2.4 สรุป (Summarizing)

1.2.5 อนุมาน (Inferring)

1.2.6 เปรียบเทียบ (Comparing)

1.2.7 อธิบาย (Explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ดำเนินงาน (Executing)

1.3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

1.4 วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.4.1 บอกความแตกต่าง (Differentiating)

1.4.2 จัดโครงสร้าง (Organizing)

1.4.3 ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

1.5 ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.5.1 ตรวจสอบ (Checking)

1.5.2 วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.6.1 สร้าง (Generating)

1.6.2 วางแผน (Planning)

1.6.3 ผลิต (Producing)

2. เปลี่ยนโครงสร้างมิติเดียวเป็นสองมิติ ได้มีการปรับเปลี่ยนให้กลายเป็น 2 มิติ พร้อมทั้งมีการเพิ่มเข้ามาของผลผลิตของการคิดซึ่งเป็นรูปแบบของความรู้ที่หลากหลาย ประกอบด้วยความรู้ในด้านข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กระบวนการ และอภิปัญญา

ความหมายของมิติด้านความรู้มีดังนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Factual knowledge) หมายถึง ส่วนประกอบพื้นฐานที่นักเรียนจะต้องรู้เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับสาขาวิชาที่เรียน หรือใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ (Knowledge of terminology)

2.1.2 ความรู้เฉพาะเกี่ยวกับรายละเอียดหรือส่วนประกอบ (Knowledge of specific details and elements)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับโน้ตค้น (Conceptual knowledge) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบพื้นฐานภายใต้โครงสร้างขนาดใหญ่ที่มีการทำงานร่วมกัน แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งชั้นและจำแนกประเภท (Knowledge of classifications and categories)

2.2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและการสรุปอ้างอิง (Knowledge of principles and generalizations)

2.2.3 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี โมเดล และโครงสร้าง (Knowledge of theories models and structures)

2.3 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Procedural knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงาน เช่น วิธีการหาความรู้ด้วยการสืบสวนสอบสวน และหลักเกณฑ์ในการใช้ทักษะ ขั้นตอนเทคนิค และวิธีการ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

2.3.1 ความรู้เกี่ยวกับทักษะและขั้นตอนในเนื้อหาเฉพาะ (Knowledge of subject-specific skills and algorithms)

2.3.2 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการในเนื้อหาเฉพาะ (Knowledge of subject-specific techniques and methods)

2.3.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ที่ใช้เป็นแนวทางในกำหนดระเบียบวิธีการทำงานที่เหมาะสม (Knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures)

2.4 ความรู้เกี่ยวกับอภิปัญญา (Metacognitive knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจทั่วไป มีความตระหนัก และมีความรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

2.4.1 ความรู้เกี่ยวกับยุทธวิธี (Strategic knowledge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ความรู้เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในงาน ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เหมาะสมในการทำงานและรู้เงื่อนไขในการทำงาน (Knowledge about cognitive tasks, Including appropriate contextual and conditional knowledge)

2.4.3 ความรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-knowledge) คือ รู้ถึงจุดอ่อน จุดแข็งของตนเอง รู้ว่าตนเองรู้อะไร และมีความรู้ในระดับไหน

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น กับแบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)
2. ความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ความยุติธรรม (Fair)
4. ความลึกของคำถาม (Searching)
5. ความยั่วยุ (Exemplary)
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition)
7. ความเป็นปรนัย (Objective)
8. ประสิทธิภาพ (Efficiency)
9. อำนาจจำแนก (Discrimination)
10. ความยาก (Difficulty)

เชาว์ อินใย (2543 : 51) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ภายหลังจากที่ได้รับการเรียนการสอนแล้ว หรือการฝึกอบรมแล้ว ทดสอบประเภทนี้จะมีจุดมุ่งหมายในการสร้างหลายประการ เช่น วัดความพร้อมทางการเรียนหรือเพื่อการวินิจฉัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น (Teacher-made test) หรือที่เรียกว่า Classroom test เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้วัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนในห้องเรียน เมื่อใช้แล้วก็ทิ้งไป ถ้ามีการสอนใหม่ก็นำข้อสอบเดิมมาใช้หรือปรับปรุงใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างอย่างตามหลักวิชาการ มีการวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไข จนเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐาน

อรนุช ศรีสะอาด (2547 : 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด

สรุปว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถเชิงวิชาการจากเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง หรือแบบทดสอบมาตรฐานจากส่วนกลาง ซึ่งในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นการวัดพฤติกรรมการทางด้านพุทธิพิสัย โดยเป็นการวัด 4 ด้าน คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภัทรา วายาจุต (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลของการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือกลุ่มที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เรียนวิชา 2726122 การผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ภาคเรียนต้น ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบบุคลิกภาพ MPI โปรแกรมการเรียน 2 แบบ ได้แก่ โปรแกรมการเรียนแบบผสมผสาน และโปรแกรมการเรียนแบบใช้เว็บช่วย และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two ways ANOVA)

ผลการศึกษาพบว่า

1. นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกัน เมื่อเรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับนิสิตที่เรียนแบบใช้เว็บช่วย
2. นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เรียนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนิสิตที่เรียนแบบใช้เว็บช่วย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สัมฤทธิ์ เสนกาศ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนสำหรับวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม 2) พัฒนาชุดวิชาสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 และวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึมตามรูปแบบที่ได้สังเคราะห์ 3) หาประสิทธิภาพของชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานฯ ที่พัฒนาขึ้น 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และ 5) ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน จำนวน 47 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 20 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน จำนวน 10 คน ส่วนกลุ่มที่สอง ประกอบด้วย 1) กลุ่มย่อยสำหรับตรวจสอบชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นจำนวน 30 คน 2) กลุ่มทดลองจำนวน 40 คนและ 3) กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน

ผลการศึกษาพบว่าด้านประสิทธิภาพของชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาตามรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น มีค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน 85.43 และหลังจากเรียนผลของคะแนนสอบมีค่าเฉลี่ย 81.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านความพึงพอใจของกลุ่มทดลองต่อรูปแบบการเรียนที่พัฒนาโดยภาพรวม กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.23$, $SD = 0.20$) นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น สามารถลดปริมาณการใช้ทรัพยากรในการเรียนรู้ลดลงทั้ง จำนวนคาบเรียน จำนวนบุคลากร การใช้อาคารสถานที่ และสาธารณูปโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายชล จินโจ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สืบเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบผสมผสาน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นกับแบบปกติ 5) หาความคงทนทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 62 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองจำนวน 31 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย ระบบการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย แบบทดสอบและแบบสอบถาม

ผลการศึกษาพบว่า

1. การสืบเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจได้รูปแบบประกอบด้วย การสอยแบบบรรยาย ปฏิสัมพันธ์ การสอนแบบชี้แนะ การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่าย และการสอนแบบมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้านความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความสอดคล้องของรูปแบบกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 อยู่ในระดับพอใช้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองโดยอาศัยการแจกแจงของ t-test พบว่า กลุ่มนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน อยู่ในระดับมาก

5. ความคงทนของการเรียนของกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดสรุปได้ว่าสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานได้เหมาะสม

ชลีนุช คนชื่อ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานทางด้านกิจกรรมในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสืบเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานทางด้านกิจกรรมในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ของ รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน 5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ 6) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการได้รับจัดกิจกรรมด้วยบทเรียนการสอนแบบผสมผสาน

ในการสืบเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ได้มาโดยใช้วิธีเดลฟาย ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนการสอนแบบออฟไลน์ จำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) แบบชี้แนะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) แบบบรรยายและชี้แนะ 3) แบบการบรรยายและแบบโครงการ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเว็บแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์และบทเรียนผ่านเว็บแบบปฏิสัมพันธ์ โดยได้นำกิจกรรมต่างๆ มาพัฒนาตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยเลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 60 คน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2553 ซึ่งได้ แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติกับกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียน การสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น ในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลา ดำเนินการ 15 สัปดาห์

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านความเหมาะสมของรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ความของผู้เชี่ยวชาญทางด้านความถูกต้องของเนื้อหาที่มีต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค อยู่ในระดับมาก ผลลัพธ์จากการทดลองครั้งนี้ พบว่า ประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย = $91.24/89.63$ สูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

สุไลมาน ยะโก (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลของการเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่า $80/80$ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนดำรงวิทยาจังหวัดยะลา ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 64 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 32 คน ดังนี้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบเป็นอิสระจากกัน

ผลการศึกษาพบว่า

1. บทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพ $83.33/82.40$

2. นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ดารุณี ถึงลาภ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประกอบการสอนแบบผสมผสานวิชาการอ่านตีความ (EN202) หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประกอบการสอนแบบผสมผสานวิชาการอ่านตีความ (EN202) หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้สื่อประกอบการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบผสมผสานที่สร้างขึ้น และเพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการสอนแบบผสมผสาน โดยมีสมมติฐานของการวิจัยดังนี้ สื่อประกอบการสอนแบบผสมผสาน วิชาการอ่านตีความ (EN202) ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยสื่อประกอบการสอนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยแบบเรียนที่มีสื่อผสมที่เป็นบทเรียนบนเว็บ แบบทดสอบ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยกระบวนการทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการอ่านตีความ จำนวน 30 คน

ผลการศึกษาพบว่าสื่อประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.2/80.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

ชาญวัฒน์ อภินันท์ศักดิ์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมช่างบริการเรื่องกระบวนการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารแบบอนาล็อกโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมช่างบริการ เรื่องกระบวนการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารแบบอนาล็อก โดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การอบรมก่อน และหลังอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานช่างใหม่จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มเดียว สอบก่อน-สอบหลัง (One-Group Pretest-Posttest) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามหลักสถิติโดย คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การอบรมด้วยค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรมช่างบริการที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.07/80.87 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ตามสมมติฐาน และผลสัมฤทธิ์การอบรมของพนักงานช่างกลุ่มตัวอย่างหลังอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปณิตดา สุขเยี่ยม (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เรื่องพลเมืองดีของสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) จัดทำแผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning) 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย 3) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนแบบผสมผสาน และ 4) หาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเกาะสุวรรณาราม เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คนได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน บทเรียนมัลติมีเดียแบบทดสอบผลการเรียนรู้ การวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ The pretest-posttest one group design การวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การหาค่า E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 80/80 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.97/82.65 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียน มีค่า 0.59 หรือร้อยละ 59

อัจฉรา อูร์ชโนประกร (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสานเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนออนไลน์โดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน 4) เพื่อประเมินการเรียนตามสภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียน ออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 35 คน โรงเรียนวัดภูเขาทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลัง เรียนคือ t - test dependent

ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) ผลการใช้บทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่ม โดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยการวิเคราะห์ด้วย t - test มีค่าเท่ากับ 28.22 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ในระดับดีมาก 4) ผลการประเมินการเรียนตามสภาพจริงจากการเรียนบทเรียนออนไลน์โดยวิธีการเรียนแบบผสมผสานอยู่ในระดับดีมาก

ศุภรสรณ์ ลบทอง (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรังสีวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ดำเนินการสร้างโดยกำหนดโครงสร้างของบทเรียนและออกแบบวิธีนำเสนอเนื้อหาโดยนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก และนำเสนอจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม พร้อมยกตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปด้วยตนเอง จากนั้นเขียนสตอรี่บอร์ดและสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash cs3, Adobe Sound Force 6.0, Adobe PhotoShop cs4 และ Adobe Dreamweaver cs4 ผู้ศึกษานำบทเรียนที่ได้ไปติดตั้งบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นดำเนินการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนจำนวน 15 คน ผลการศึกษาทำให้ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาโดยสรุป ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ในเนื้อหาเรื่องความหมายและประเภทของรูปสี่เหลี่ยม เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม และการหาพื้นที่ของรูป โดยผลการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนอยู่ในระดับดี

สุจิตรา สิริพิศาศาสตร์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชาวต่างประเทศโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชาวต่างประเทศและเพื่อออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ชาวต่างประเทศที่เรียนภาษาไทยที่สถาบันภาษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีทักษะการฟังภาษาไทยในระดับเริ่มต้น จำนวน 31 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐาน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานของนักเรียนชาวต่างประเทศสูงขึ้นโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 13.74 และหลังเรียน 21.10 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 29.44
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย มีค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือ (E_1/E_2) อยู่ที่ 82.72/84.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย มีค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ด้วยค่าเฉลี่ย 4.60

วรัญญา มีชะ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสตรีวิทยา 2 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 500 คน 10 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.75 และแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.88

ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 94.67/90.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

นพดล จักรแก้ว (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง มีจุดประสงค์เพื่อ

- 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซีสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาเอกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่ายแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือกลุ่ม 1 หาประสิทธิภาพ 15 คน และกลุ่ม 2 ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/83.56 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อัญชลี เตมา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวันตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ในเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประชาราษฎร์อุปถัมภ์วิทยา จำนวน 60 คน จากประชากร 200 คน ซึ่งทำการเลือกโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับฉลากโดยกลุ่มแรกเป็นการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน และกลุ่มที่สองเป็นการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 30 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกชัย ศิริเลิศพรธนา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน 2) หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญสมุทรปราการ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.50 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.47 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการศึกษาพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชันทวิน มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$, $SD = 0.10$)

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชันทวิน มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.40/81.27$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโมชันทวินหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Edginton and Holbrook (2010 : 88) ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางการเรียนแบบผสมผสาน ในรายวิชาเภสัชจลนศาสตร์และลักษณะสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนวัตถุประสงค์เพื่อประเมินทัศนคติของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานในรายวิชาเภสัชจลนศาสตร์ โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาซอฟต์แวร์ที่จัดทำขึ้น เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์พร้อมทั้งมีทำข้อสอบประเมินตนเอง ฝึกตั้งปัญหา และนำปัญหานั้นมาทำการแก้ไขหรืออภิปรายกันในห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ จะเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินระดับความสนใจในการเรียนแบบผสมผสาน เป็นการประเมินจากทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงให้การเรียนแบบผสมผสานดียิ่งขึ้น

ผลการทดลองพบว่า ในตอนแรกเริ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานจะจดจ่ออยู่กับการสื่อสารกับผู้สอนผ่านระบบออนไลน์ แต่เมื่อเวลาผ่านไปจนจบคอร์ส พวกเขามีทักษะการจัดการเวลาของตัวเองดีขึ้น ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนกับเพื่อนๆ และกับผู้สอนมีมากขึ้น

Albano (2012 : 60) ได้ศึกษาเรื่องโอกาสในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานในคณิตศาสตร์ศึกษา เป็นการรวบรวมงานวิจัยที่เกิดจากการผสมผสานของคณิตศาสตร์ศึกษาและบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายคือเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยการวางรูปแบบการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนแบบผสมผสาน ซึ่งจะต้องมีการออกแบบ และสามารถนำไปใช้ได้โดยตรงตามวัตถุประสงค์ จากการศึกษาแนวทางของคณิตศาสตร์ศึกษา มีหลากหลายตัวแปรในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือส่วนบุคคล ผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดการฝึกที่หลากหลาย รวมไปถึงเป็นการประเมินตนเองได้ การออกแบบให้ทั้งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับคณิตศาสตร์ที่ด้นั้นจะขึ้นกับพื้นฐานความสนใจของผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการคิด ทักษะการสื่อสาร สุดท้ายเป็นการรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงต่อไปในอนาคต

Uğur, Akkoyunlu, Kurbanoglu (2011 : 5) ได้ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนแบบผสมผสานและข้อกำหนดของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานและการนำไปใช้งานโดยการศึกษา รูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนมัธยม จำนวน 31 คน โดยการใช้สื่อพร้อมกับการเรียนในห้องเรียนเป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน ใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลซึ่งจะมีแบบปลายเปิดและปลายปิด ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเข้าสังคม ขาดการปรับตัว ไม่ค่อยพูดคุยกัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเหล่านี้ที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานมีแนวโน้มในการปรับปรุงตัวเองเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างการเรียนในห้องเรียนกับการเรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี โดยการนำข้อเด่นของคุณลักษณะของแต่ละรูปแบบกิจกรรมการมาผสมผสานในการจัดแผนกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งผลการวิจัยในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำแนวคิดนี้มาทำการศึกษาในเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขั้นตอนดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 285 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เป็นการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 7 ห้อง จำนวนห้องละ 40 คน ซึ่งนักเรียนในแต่ละห้องนั้น คณะความสามารถเท่าเทียมกัน โดยแต่ละห้องใช้ทำการทดลอง ดังนี้
ห้องที่ 1 : เป็นกลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
ห้องที่ 2 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ห้องที่ 3 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช จำนวน 3 แผน คิดเป็น 12 คาบ
- 3.2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้วจะมีการเฉลยคำตอบทันที
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ
- 3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ
- 3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.2 ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และองค์ประกอบด้านประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผน

3.2.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด และผลการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมความเหมาะสมของเนื้อหา ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จำนวนคาบ	แผนที่
1. ภาพสวยด้วยมือเรา	ใช้คำสั่งพื้นฐานในการวาดเส้นและวาดรูปในโปรแกรม Scratch ได้	4	8
2. เงื่อนไขและตัวแปร	ใช้โครงสร้างแบบลำดับเงื่อนไขและตัวแปรได้	4	9
3. เกมสร้างสรรค์	ใช้งานคำสั่งวนซ้ำแบบมีเงื่อนไขได้	4	10

3.2.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ได้แก่มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง กิจกรรมการเรียนรู้สื่อแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และภาคผนวก ซึ่งมีจำนวน 3 แผน รวมเวลา 12 คาบ มีลักษณะแนวคิดตามกรอบของ Carman ซึ่งได้สรุปแนวความคิดของการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการออกแบบการสอนที่ต้องกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของ Carman	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
1. เหตุการณ์สด (Live event)	1. ชี้นำ 2. ขั้นกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning)	3. ขั้นอธิบายหลักการและการสาธิต (บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์)
3. การร่วมมือ (Collaboration)	4. ขั้นลงมือปฏิบัติ
4. การประเมินผล (Assessment)	5. ใบงาน/แบบทดสอบ
5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน	6. คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา
ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

3.2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (ภาคผนวก ข) เพื่อพิจารณาความ
ตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ตลอดจนข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

3.2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความ
เหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ตรวจสอบพิจารณารับรองแผนการ
จัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลผล คือ

4.50-5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ 8			แผนการจัดการเรียนรู้ 9			แผนการจัดการเรียนรู้ 10		
	\bar{x}	SD	แปล ผล	\bar{x}	SD	แปล ผล	\bar{x}	SD	แปล ผล
1. แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วย การเรียนรู้	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
4. ความสอดคล้องของ สาระสำคัญกับผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มาก ที่สุด	5.00	0.00	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
5. ผลการเรียนรู้ครอบคลุม สาระการเรียนรู้ที่พัฒนา ผู้เรียนให้เกิด K P A	5.00	0.00	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A	5.00	0.00	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มาก ที่สุด
7. สาระการเรียนรู้เหมาะสม กับเวลาและผลการเรียนรู้	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มาก ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ 8			แผนการจัดการเรียนรู้ 9			แผนการจัดการเรียนรู้ 10		
	\bar{x}	SD	แปล ผล	\bar{x}	SD	แปล ผล	\bar{x}	SD	แปล ผล
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับ ขั้นตอนเหมาะสมและเน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนาผู้เรียน ครอบคลุมด้าน K P A	5.00	0.00	มาก ที่สุด	5.00	0.00	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริม พัฒนา ทักษะ กระบวนการคิดของนักเรียน	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
11. กิจกรรมการเรียนรู้ สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก
12. กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติ จริงและสรุปสร้างองค์ความรู้ ได้ด้วยตนเอง	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และ แหล่งเรียนรู้มีความ หลากหลาย เหมาะสม	5.00	0.00	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	5.00	0.00	มาก ที่สุด
14. สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มาก ที่สุด	5.00	0.00	มาก ที่สุด
15. นักเรียนได้มีส่วนร่วมใน การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้ อย่างทั่วถึง	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก
16. ภาระงาน มีความ เหมาะสม	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก
17. ภาระงาน ส่งเสริมให้ นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด
18. การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ ชัดเจนและเหมาะสม	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด	4.67	0.58	มาก ที่สุด
รวม	4.61	0.32	มาก ที่สุด	4.61	0.45	มาก ที่สุด	4.56	0.48	มาก ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 แผนการจัดการเรียนรู้ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และแผนการจัดการเรียนรู้ 10 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ซึ่งทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้ว จะมีการเฉลยคำตอบทันที ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนในกรณีที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model (Seels and Glasgow. 1998 : 7) ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis)

1. ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ เนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรมสแครช
2. วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งวิชาการเขียนโปรแกรมสแครช ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

2.1 ภาพสวยด้วยมือเรา

2.1.1 บล็อกคำสั่ง Repeat

2.1.2 กลุ่มบล็อกคำสั่ง Pen

2.1.3 บล็อกคำสั่ง Pick random

2.2 เงื่อนไขและตัวแปร

2.2.1 บล็อกคำสั่ง if-else

2.2.2 คำสั่งตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

2.2.3 กลุ่มบล็อกคำสั่ง Variables

2.3 เกมสร้างสรรค์

2.3.1 กลุ่มบล็อกคำสั่ง Sensing

2.3.2 บล็อกคำสั่งวนซ้ำแบบมีเงื่อนไข forever if, repeat until

3.2.2.2 การออกแบบ (D : Design)

1. ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่อง ผลการเรียนรู้ เนื้อหา แบบทดสอบ ส่วนติดต่อกับผู้สอน

2. การออกแบบผังงานและจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน ดังภาพที่ 3.2

3. ออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่นๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมายวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล

3.2.2.3 การพัฒนา (D : Development)

ลงมือทำการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่ 2 จากนั้นนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องและครอบคลุมแต่ละองค์ประกอบหรือไม่

จากนั้นนำผลการประเมินที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เพื่อสรุปผลของคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อที่จะทำให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพและความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้งาน จากแบบประเมินคุณภาพแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ของระดับคุณภาพ คือ

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

ตารางที่ 3.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การเขียนโปรแกรมสแครช

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.90	0.13	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.33	0.73	ดี

จากตารางที่ 3.4 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ในภาพรวมด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.90$, $SD = 0.13$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$, $SD = 0.73$) (ภาคผนวก ง)

3.2.2.4 การทดลองใช้ (I : Implementation)

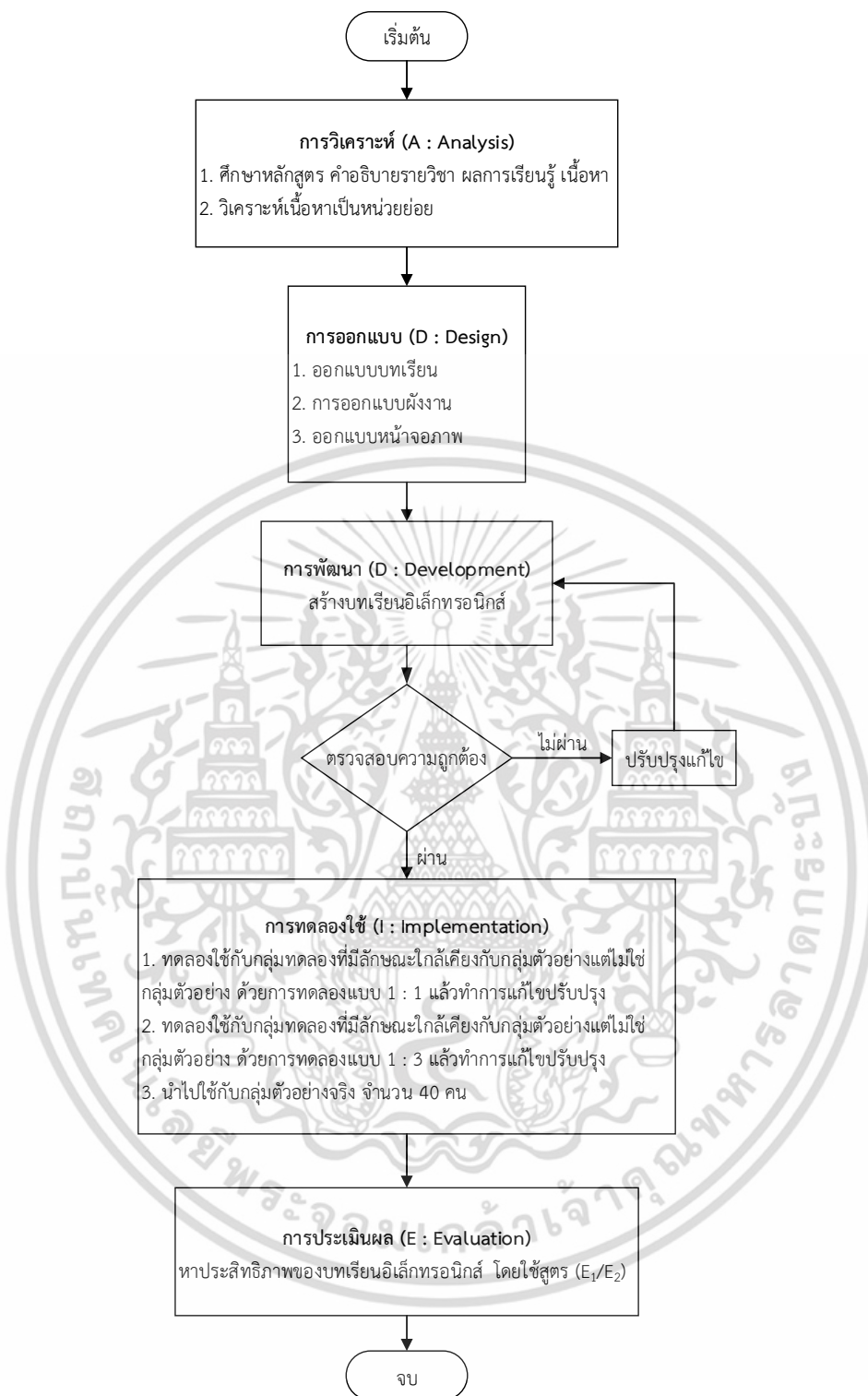
1. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.33/86.67 และได้ทำการปรับแก้เนื้อหาให้อ่านแล้วเข้าใจได้มากขึ้น

2. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.93/87.78 และได้ทำการตรวจสอบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สมบูรณ์พร้อมมากที่สุดก่อนนำไปใช้งาน

3. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 40 คน โดยใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

3.2.2.5 การประเมินผล (E : Evaluation)

หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงกว้าง ใดๆ ไม่่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

3.2.3.1 ศึกษาแนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ระดับการประเมิน

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

ระดับการแปลผล

4.50-5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

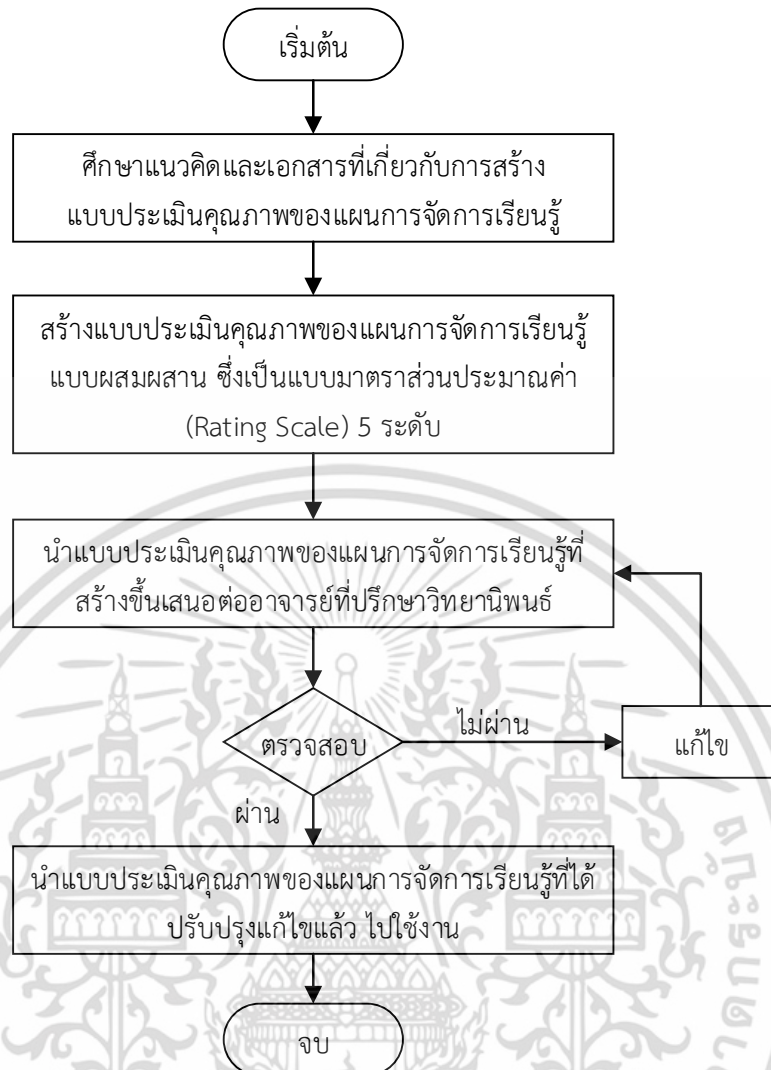
1.50-2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2.3.3 นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจนและครอบคลุม

3.2.3.4 ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.2.3.5 นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ประเมินคุณภาพประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

3.2.4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.4.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

ระดับการประเมิน

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพควรปรับปรุง

ระดับการแปลผล

4.50-5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

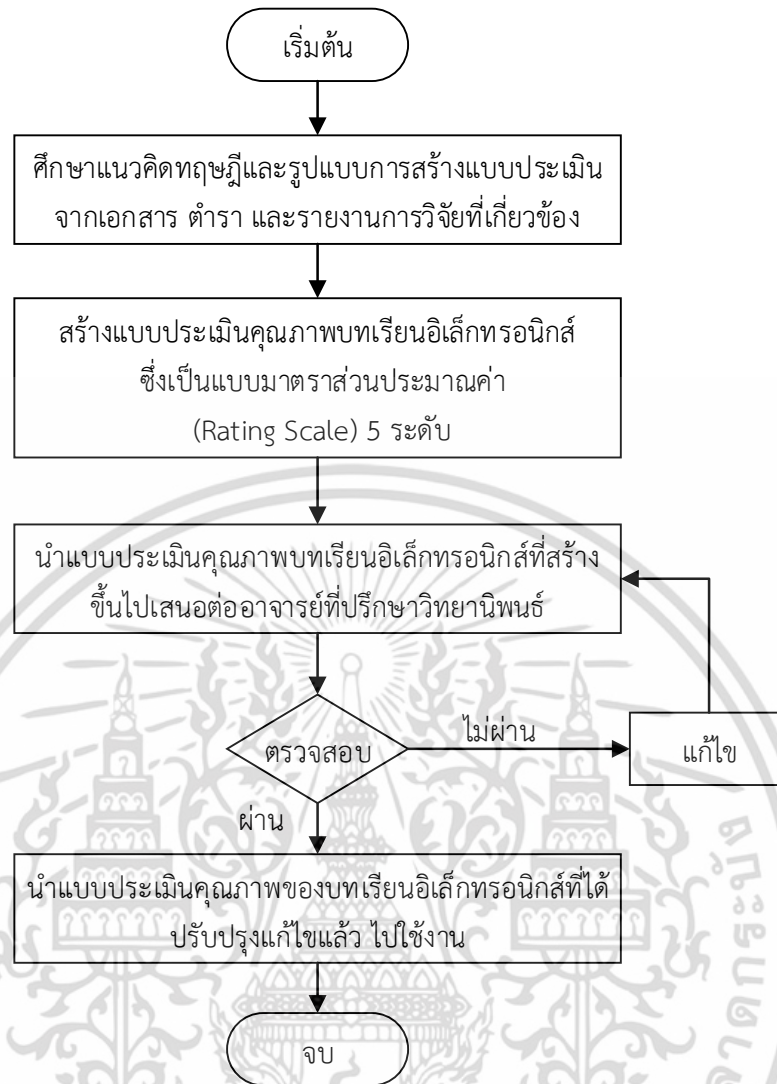
2.50-3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

1.00-1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.2.4.3 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

3.2.4.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดการสร้างดังนี้

3.2.5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการวัดผล เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

3.2.5.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและผลการเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา ให้ครอบคลุมตามหลักสูตร

3.2.5.3 สร้างแผนผังข้อสอบ (Test blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยจำแนกตามเนื้อหา และผลการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แผนผังข้อสอบ (Test blueprint)

ลำดับ ที่	ผลการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้			
				จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ ใช้	วิเคราะห์
1	ใช้คำสั่งพื้นฐานในการวาดเส้นและวาดรูปได้	25	5	1	1	1	2
2	ใช้โครงสร้างแบบลำดับเงื่อนไขและตัวแปรได้	50	10	2	2	2	4
3	ใช้งานคำสั่งวนซ้ำแบบมีเงื่อนไขได้	25	5	1	1	1	2
รวม		100	20	4	4	4	8

3.2.5.4 สร้างแบบทดสอบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำมาใช้จริงจำนวน 20 ข้อ โดยให้ข้อสอบครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้

3.2.5.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ IOC (Index of item-objective congruence) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยคำนวณหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ได้จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้

R หมายถึง คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 = เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

0 = เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

-1 = เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ IOC (Index of item-objective congruence) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์พบว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก จ)

3.2.5.6 นำแบบทดสอบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมสแครชมาแล้ว

3.2.5.7 นำคำตอบของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (Difficulty : p) และอำนาจจำแนก (Discrimination : r) โดยคำนวณจากสูตร

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

เลือกข้อที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 141) ให้เหลือเพียง 20 ข้อ และเป็นไปตามแผนผังข้อสอบ

3.2.5.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แบบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 157)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อคำถาม

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

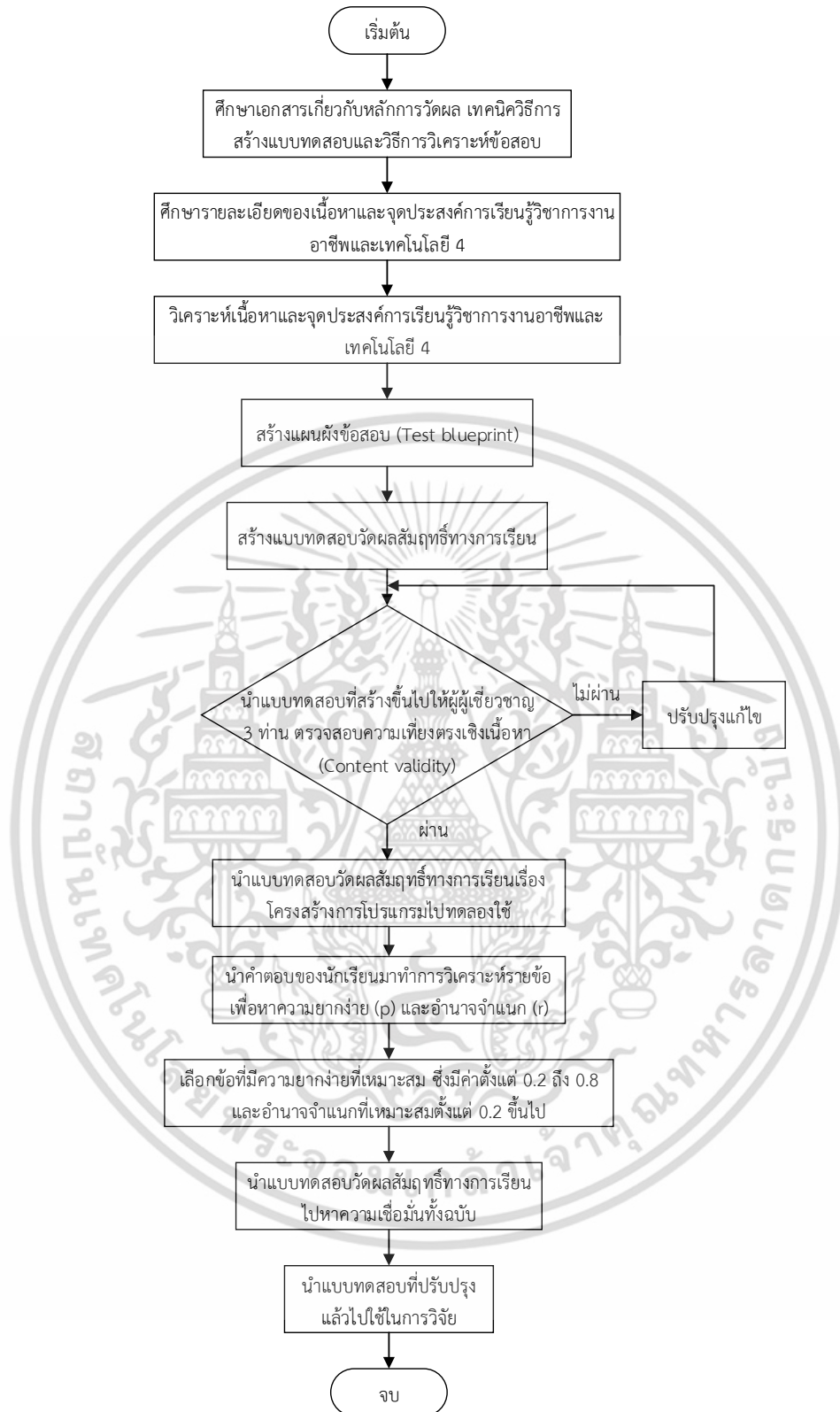
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นจากนั้นเลือกข้อที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้ 28 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.38-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.65 จากนั้นคัดให้เหลือเพียง 20 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก จ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.3.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง

3.3.1.2 เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทดสอบระหว่างเรียน

3.3.1.3 เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียน

3.3.1.4 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

3.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งทดลอง โดยใช้รูปแบบ Randomized control group posttest-only design (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 299 - 300) ดังตารางที่ 3.6 โดยมีวิธีการเลือกตัวอย่างดังนี้

3.3.2.1 เลือกตัวอย่างประชากรโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

3.3.2.2 จัดตัวอย่างเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 กลุ่ม

3.3.2.3 ให้สิ่งทดลอง X_1 กับกลุ่มทดลอง และให้สิ่งทดลอง X_2 กับกลุ่มควบคุม

3.3.2.4 วัดตัวแปรตามหลังให้สิ่งทดลองทั้ง 2 กลุ่ม T_{E1} และ T_{E2} ด้วยเครื่องมือชุดเดียวกัน

ตารางที่ 3.6 รูปแบบการทดลอง

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

RE₁ หมายถึง กลุ่มทดลอง

RE₂ หมายถึง กลุ่มควบคุม

X₁ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

X₂ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T_{E1} หมายถึง ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

T_{E2} หมายถึง ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

3.4.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณิ ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของผลคะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียน

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ผลคะแนนนักเรียน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียน

3.4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช (E_1 / E_2) (ผดุงชัย ภูพัฒน์. 2556 : 23) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{nA} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{nB} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test Independent Group (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274)

จากการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันคือ 40 คน จึงใช้การทดสอบแบบ Pooled variance t-test

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

จากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยหลังจากนักเรียนศึกษาในแต่ละหัวข้อแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาในหัวข้อและทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหมดแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	30	27.88	92.92 (E ₁)
หลังเรียน	40	20	18.88	94.38 (E ₂)

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₁/E₂) เท่ากับ 92.92/94.38 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t – test Independent Group ได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	t	df	Sig
แบบผสมผสาน	40	20	17.30	1.74	7.22*	78	0.00
แบบปกติ	40	20	13.20	3.14			

*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานหลังเรียนเท่ากับ 17.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.74 ในส่วนของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 13.20 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.14 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 285 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เป็นการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 7 ห้อง จำนวนห้องละ 40 คน ซึ่งนักเรียนในแต่ละห้องนั้น คละความสามารถเท่าเทียมกัน โดยแต่ละห้องใช้ทำการทดลอง ดังนี้

ห้องที่ 1 : เป็นกลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ห้องที่ 2 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ห้องที่ 3 : เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช จำนวน 3 แผน คิดเป็น 12 คาบ

5.1.4.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อเอกสารนี้ นักเรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้วจะมีการเฉลยคำตอบทันทีนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.3 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ

5.1.4.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา จำนวน 13 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 17 ข้อ

5.1.4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง
2. เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทดสอบระหว่างเรียน
3. เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียน
4. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

5.1.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยใช้รูปแบบ Randomized control group posttest-only design โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณิ ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.6.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช (E_1/E_2)

5.1.6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช หลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test Independent group แบบ Pooled variance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 92.92/94.38 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.92/94.38 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองใช้ และประเมินผล ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ให้ครอบคลุมในส่วนของหัวข้อที่จะนำมาสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นได้ทำการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทำให้เกิดความน่าสนใจทั้งในส่วนของกรวางเนื้อหา ภาพประกอบ สี ตัวอักษร เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จากนั้นได้ทำการพัฒนาและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและนำผลที่ได้มาทำการพัฒนาและปรับปรุงให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นดำเนินการประเมินคุณภาพและได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนการเขียนโปรแกรมสแครชต้องอาศัยความรู้สะสมในเรื่องของคำสั่งต่างๆ และมีการฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรมและทำซ้ำในหลายๆ ครั้งจนเกิดความชำนาญ สามารถทบทวนความรู้ และเนื้อหาของบทเรียน ก่อนที่จะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ดังนั้นจึงได้ผลคะแนนจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดารุณี ถึงลาภ (2552 : บทคัดย่อ) การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประกอบการสอนแบบผสมผสานวิชาการอ่านตีความ (EN202) หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหงผลการวิจัยพบว่าสื่อประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.2/80.46 นพดล จักรแก้ว (2556 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/83.56 สอดคล้องกับเอกชัย ศิริเลิศพรณา (2556 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นพินมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.40/81.27

5.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ ออกแบบตามหลักการของ Carman โดยการเรียนรู้ผสมผสานระหว่างการเรียนในห้องเรียนกับการ เรียนโดยใช้สื่อเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการนำจุดเด่นของแต่ละด้านมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นักเรียนจะสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนและการใช้สื่อเทคโนโลยีจะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่อยากเรียน รวมไปถึงสามารถกลับไปทบทวนได้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวเหมือนในรูปแบบการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนักเรียนจะรู้สึกแปลกใหม่ และ เกิดความรู้อยากรู้ อยากลอง ทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียนที่ผู้สอนนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น จะทำให้เกิด การโต้ตอบซักถามทั้งในด้านเนื้อหาของบทเรียนและการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ นักเรียน มีความกล้าในการซักถาม ผู้สอนบางครั้งก็จะให้ข้อมูลเพียงเล็กน้อยเพื่อให้นักเรียนได้ทดลองทำหรือ ค้นคว้าด้วยตนเอง และช่วยให้นักเรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในห้องเรียน ช่วยกันหาคำตอบ ช่วยกันฝึกฝนการเขียนโปรแกรมตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้บรรยากาศการเรียนใน ห้องเรียนดีขึ้น อีกส่วนหนึ่งคือแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความ สอดคล้องในการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด รวมไปถึงวัสดุสนับสนุนการสอนที่เป็นบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นบทเรียนที่ออกแบบมาเพื่อช่วยสนับสนุนในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถ ทบทวนเนื้อหา ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนหรือผู้สอนได้ผ่านห้องสนทนา เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ ดังนั้นเมื่อนำไปจัดการเรียนรู้ ทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของสุไลมาน ยะโก (2554 : บทคัดย่อ) ผลของการเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5 ในจังหวัดยะลา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาแนวคิดการ เรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับสายชล จินใจ (2553 : บทคัดย่อ) การพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการอภิปรายผลพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพนั้นจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพจะเป็นสื่อวัสดุสนับสนุนใน การจัดการเรียนรู้ที่ดี ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ สามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่าย มีการทบทวนอย่าง สม่าเสมอ และการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดเป็นบรรยากาศในห้องเรียนในรูปแบบใหม่ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไปสอนในห้องเรียนปกติ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

5.3.2.2 ผู้เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองเพื่อทบทวนความรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ อาจจะเป็นที่บ้านหรือที่อื่นๆ ที่มีคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการวิจัยว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนักเรียนมีความพึงพอใจหรือไม่ เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

5.3.2.2 ควรทำการวิจัยโดยเพิ่มตัวแปร เช่น กลุ่มของนักเรียนที่เก่งกับอ่อนว่าทั้งสองกลุ่มเมื่อจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแล้วมีการพัฒนาแตกต่างกันอย่างไร

5.3.2.3 ควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานหน่วยอื่นๆ ด้วย เพื่อที่ผู้เรียนจะได้มีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนมากขึ้น

5.3.2.4 ควรพัฒนาให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงผลได้ดีในอุปกรณ์ชนิดอื่นนอกเหนือจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถวิ้สูดสนับสนุนการเรียนการสอนได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2544. **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. กรุงเทพฯ : โครงการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาศูนย์พัฒนาหลักสูตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ก้องเกียรติ ธนมิตร. 2551. **Blended Learning**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.chontech.ac.th/~abhichat/e_book/FlippingBook/blended_learning/files/blended_learning.pdf.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กุลยา เจริญมงคลวิไล. 2554. “ผลการเรียนแบบผสมผสาน วิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีต่อความสามารถในการมองภาพมิติสัมพันธ์ต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กุหลาบ สีหาพงศ์. 2550. “การเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. 2544. “การบูรณาการวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนร่วมกัน.” *Veridian E - Journal SU*. 4(1) : 433-444.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **e-Learning Courseware: อิเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์แนวคิดสู่การปฏิบัติ สำหรับการเรียนการสอนอิเลิร์นนิ่งในทุกระดับ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรดา บุญอารยะกุล. 2542. “การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลิษฐ คนชื้อ. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานทางด้านกิจกรรมในรายวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาญวัฒน์ อภินันทนศักดิ์. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมช่างบริการเรื่อง กระบวนการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารแบบอนาล็อกโดยการเรียนรู้แบบผสมผสาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เชาว์ อินใย. 2543. **เอกสารประกอบการสอนวิชา การประเมินผลการเรียน.** เลย : คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

ดารุณี ถึงลาภ. 2552. “การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อประกอบการสอนแบบผสมผสานวิชาการอ่านตีความ (EN202) หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ตระกูลพันธ์ ยุชมภู. 2555. “การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวาริชียงใหม่.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

นิลรัตน์ ทศช่วย. 2547. “การเปรียบเทียบเหตุผลเชิงจริยธรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ที่มีความสามารถด้านเหตุผลและการคิดเชิงวิพากษ์แตกต่างกัน.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นพดล จักรแก้ว. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** 12(2) : 32-37.

ปนัดดา สุกเอี่ยม. 2555. “ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เรื่องพลเมืองดีของสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ผดุงชัย ภูพัฒน์. 2556. “**เอกสารประกอบการบรรยาย การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.**” กรุงเทพฯ : สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. **การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : แฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

ภัทรา วายจตุ. 2550. “ผลของการเรียนแบบผสมผสานและแบบใช้เว็บช่วย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีบุคลิกภาพต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยี การศึกษา. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนต์ชัย เทียนทอง. 2549. “Blended Learning: การเรียนรู้แบบผสมผสานในยุค ICT (ตอนที่ 2).”

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 1(2) : 48-56.

มัลลิกา ชุมทอง. 2554. “การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานศึกษาโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาการสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วรัญญา มีอะ. 2553. “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e - Learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วิวัฒน์ ชัดติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2557. **การปรับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.watpon.com/journal/bloom.pdf>.

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2554. “การเรียนรู้แบบผสมผสาน และการประยุกต์ใช้” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** 11(1) : 1-5.

ศุภรัสมิ์ ลบทอง. 2554. “การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรังษีวิทยา จังหวัดเชียงใหม่.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557. **การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาด้วยการเขียนโปรแกรม Scratch.** กรุงเทพฯ : สาขาคอมพิวเตอร์.

สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สัมฤทธิ์ เสนกาศ. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สายชล จินใจ. 2550. “การพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุจิตรา สิทธิศาสตร์. 2553. “การพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชาวต่างประเทศโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุไลมาน ยะโก. 2554. “ผลของการเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัจฉรา อูร์ชโนประกร. 2552. “การสร้างบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสานเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อัญชลี เตมา. 2556. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 8(1) : 123-128.
- เอกชัย ศิริเลิศพรธนา. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน.” **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 12(3) : 38-46.
- Anderson L.W. and Krathwohl D.R. 2001. **A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York : Longman.
- Edginton A. and Holbrook J. 2010. “A Blended Learning Approach to Teaching Basic Pharmacokinetics and the Significance of Face-to-Face Interaction.” **American Journal of Pharmaceutical Education**. 74(5) : 88.
- Uğur B., Akkoyunlu B. and Kurbanoglu S. 2011. “Students’ opinions on blended learning and its implementation in terms of their learning styles.” **Education and Information Technologies**. 16(1) : 5.
- Eysench, Arnold H.J. and Meili R. 1972. **Encyclopedia to Psychology vol 1**. London : Herder and Herder.
- Albano G. 2012. “ Mathematics Education: Teaching and Learning Opportunities in Blended Learning.” **Teaching Mathematics Online : Emergent Technologies and Methodologies**. 4 : 60.
- Good C.V. 1972. **Dictionary of Education**. New York : McGraw – Hill.
- Seels B. and Glasgow Z. 1998. **Making Instructional Design Decisions**. 2nd ed. Upper Saddle River NJ : Merrill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา (สกวค.) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อ วันที่ 22 เมษายน 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นายปิยพล คันทะ รหัสประจำตัว 56603244 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (The Effect of Blended Learning on Achievement of Career and Technology 4 for Matthayomsuksa 5 Students)" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ธีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

1/5
23/4/57
23/4/57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0105

วันที่ 12 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4

เรียน

ด้วย นายปิยพล คันทะ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพิงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายปิยพล คันทะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

12 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4
ด้านเนื้อหา

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ด้านเนื้อหา

ด้วย นายปิยพล คันทะ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.
ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาวิชาการงาน
อาชีพและเทคโนโลยี 4 ด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายปิยพล คันทะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.086-525-9901

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

12 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สาขาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ชุดการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และใช้ปัญหาเป็นฐานด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายปิยพล คันทะ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สาขาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีคุณภาพถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายปิยพล คันทะ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.091-061-4591

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0558



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีบุญยานนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยพล คันทะ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายปิยพล คันทะ ทดลองสอนและเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-525-5990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร | ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ผศ.ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ | ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ |
| 3. อาจารย์วิมลรัตน์ วิเชียรรัตน์ | โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี |

2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

ด้านเนื้อหา

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ | โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี |
| 2. อาจารย์พัชรพล ธรรมแสง | โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์
จังหวัดนครราชสีมา |
| 3. อาจารย์ทรรศิน อุษาวิจิตร | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. ดร.สมเกียรติ ต้นดวงค์วานิช | ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ผศ.ดร.ณัฐกร สงคราม | ภาควิชาวิทยาศาสตร์เกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. อาจารย์ถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ | โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี |

3. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. ดร. กฤษณา คิตติ | ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร |
| 2. อาจารย์ถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์ | โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี |
| 3. อาจารย์ณัชฎ์สรลี ณัฐนันท์ธ | โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยรังสิต
ปทุมธานี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ภาพสวยด้วยมือเรา
รหัสวิชา ง30244 วิชา การเขียนโปรแกรมสแครช
ครูผู้สอน นายปิยพล คันทะ

จำนวน 4 คาบ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการเรียนรู้

1. ใช้คำสั่งพื้นฐานในการวาดเส้นและวาดรูปในโปรแกรม Scratch ได้

สาระการเรียนรู้

1. บล็อกคำสั่ง Repeat
2. กลุ่มบล็อกคำสั่ง Pen
3. บล็อกคำสั่ง Pick Random

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ใช้บล็อก Repeat ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิตเบื้องต้นได้
2. สร้างชิ้นงานโดยใช้คำสั่งในกลุ่มบล็อก Pen ได้

สาระสำคัญ

บล็อกคำสั่ง repeat ใช้สำหรับเขียนสคริปต์ที่สั่งให้การทำงานซ้ำกันไปมาหลายๆ รอบ จะทำให้สคริปต์สั้นลงและไม่เสียเวลาในการแก้ไข

กลุ่มบล็อก Pen ใช้ในการวาดรูป โดยสามารถกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของปากกาได้ เช่น การวางหรือยกปากกา ขนาดและสีปากกา สร้างการประทับตราให้ตัวละคร

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูแนะนำและอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อให้นักเรียนทราบว่าต้องกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบที่เรียนในชั้นเรียนและเรียนผ่านเว็บไซต์

1.2 ครูชี้แจงและอธิบายถึงผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนบทเรียนนี้

1.3 แนะนำเว็บไซต์ e-learning และขั้นตอนการใช้งาน ที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ www.edulabis.com

1.4 ทบทวนการใช้โปรแกรมเบื้องต้น สอบถามเกี่ยวกับ บล็อกคำสั่งที่เคยเรียนมา เช่น การทำงานของกลุ่มบล็อก Motion ซึ่งประกอบไปด้วยคำสั่ง move, turn, point in direction เป็นต้น ว่าแต่ละคำสั่งมีลักษณะการทำงานอย่างไร

2. ขั้นสอน

ขั้นกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้

2.1 ครูแนะนำคำสั่งต่างๆ ที่ต้องเรียนในบทเรียนนี้ ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มบล็อก Pen เช่น clear, pen up, pen down และการใช้บล็อกคำสั่ง repeat ในการทำงานแบบวนซ้ำ เป็นต้น ซึ่งคำสั่งเหล่านี้จะนำมาใช้วาดรูปและสร้างชิ้นงาน

2.2 ครูเปิดตัวอย่างชิ้นงานให้นักเรียนดู เช่น รูปดอกไม้สามมิติ วงกลมดอกไม้ เป็นต้น ซึ่งนักเรียนจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อวาดรูปดังตัวอย่างให้ได้



ขั้นอธิบายหลักการและการสาธิต

2.3 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนนี้จากบทเรียน e-learning ในหัวข้อเรื่อง การสั่งงานแบบวนซ้ำ ซึ่งจะเป็นเนื้อหาอธิบายคำสั่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการวาดเส้นและวาดรูป

2.4 ครูตั้งคำถามเพื่อสอบถามความเข้าใจของคำสั่งต่างๆ ที่นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง และอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

2.5 ครูสาธิตการเขียนโปรแกรมโดยการวาดรูปตัวอย่างให้นักเรียนดู พร้อมทั้งอธิบายถึงคำสั่งต่างๆ ที่นำมาใช้งาน ดังนี้

- ในการเขียนโปรแกรมนี้อาจใช้กลุ่มบล็อก 3 กลุ่ม คือ Move, Control และ Pen
- กลุ่มบล็อก Move จะเป็นการกำหนดตำแหน่งต่างๆ ของรูป เช่น กำหนดตำแหน่ง x, y จะใช้คำสั่ง go to x : ... y : ... กำหนดทิศทางจะใช้คำสั่ง point in direction เดินหน้าใช้คำสั่ง move หมุนใช้คำสั่ง turn เป็นต้น

- กลุ่มบล็อก Control จะใช้เพื่อเริ่มต้นการใช้งานของโปรแกรม (when clicked) และคำสั่งทำซ้ำ (repeat) ซึ่งจะมีการกำหนดว่าจะให้ทำซ้ำกี่รอบ

- บล็อกคำสั่ง repeat จะอธิบายการเขียนคำสั่งแบบธรรมดาและแบบใช้บล็อกคำสั่ง repeat สอบถามถึงข้อแตกต่างระหว่าง 2 วิธี และให้เหตุผลว่าทำไมต้องเขียนคำสั่งแบบทำซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกโดยไม่ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของลิขสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการเขียนคำสั่งแบบทำซ้ำนั้นจะทำให้สคริปต์ของโปรแกรมนั้นสั้นลง และถ้าต้องการที่จะแก้ไขก็ทำได้ง่าย

- กลุ่มบล็อก Pen จะเป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้วาดเส้น เช่น pen up, pen down, clear
- บล็อก Pick Random จะเป็นการสุ่มตัวเลขหนึ่งค่า ในช่วงระหว่างค่าที่ถูกตั้งไว้ เช่น

1 – 10, 1 – 100 เป็นต้น

ชั้นลงมือปฏิบัติ

2.6 ให้นักเรียนทำใบงานที่ 7 เรื่องลากเส้นเล่นลาย และจับคู่กันเพื่อช่วยกันทำใบงานที่ 7.2 ซึ่งจะเป็นการวาดรูปทรงที่ซับซ้อน เป็นการฝึกฝนให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบของการเขียนโปรแกรมมากยิ่งขึ้น ถ้านักเรียนไม่เข้าใจรูปแบบคำสั่งให้ศึกษาจากบทเรียน e-learning หรือสอบถามจากครู เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และช่วยเหลือแบ่งปันความรู้ให้กับเพื่อนในห้องเรียน

2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน และให้คำแนะนำในข้อที่นักเรียนทำผิดหรือทำไม่ได้

3. ชั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการใช้คำสั่งของโปรแกรมที่เรียนในครั้งนี้โดยการสอบถาม เช่น ถ้าจะเขียนคำสั่งให้มีการทำซ้ำจะต้องใช้บล็อกคำสั่งใด ทำไมต้องมีการเขียนคำสั่งแบบทำซ้ำ การใช้บล็อกคำสั่งในการลากเส้นต่างๆ เป็นต้น และแนะนำนักเรียนให้กลับไปศึกษาบททวนบทเรียนจาก e-learning

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. โปรเจคเตอร์
3. บทเรียน e-learning URL : www.edulabis.com

การวัดผลประเมินผล

หัวข้อ	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ใช้บล็อก Repeat ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิตเบื้องต้นได้ 2. สร้างชิ้นงานโดยใช้คำสั่งในกลุ่มบล็อก Pen ได้	ตรวจใบงานที่ 7.1 และ 7.2	ใบงานที่ 7.1 และ 7.2	ร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา 3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	การสังเกต	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คะแนนระดับ 2 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลหลังการสอน

เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วปรากฏผล ดังนี้
ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....นักศึกษา

(นายปิยพล คันทะ)

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

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นายถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

เลข ที่	ตัวบ่งชี้/คะแนน									รายละเอียดตัวบ่งชี้
	การคิด	รวม	การแก้ปัญหา		รวม	การใช้ เทคโนโลยี		รวม	คะแนน รวม ทั้งหมด	
	1.1		2.1	2.2		3.1	3.2			
	3	3	3	3	6	3	3	6	15	
										1. ความสามารถในการคิด
										1.1 มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์
										2. ความสามารถในการ แก้ปัญหา
										2.1 สามารถแก้ปัญหาและ อุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้
										2.2 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ ความรู้มาใช้ในการแก้ไขปัญหา
										3. ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี
										3.1 เลือกและใช้เทคโนโลยีได้ อย่างเหมาะสม
										3.2 มีทักษะกระบวนการทาง เทคโนโลยี

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีเยี่ยม	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ดี	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ผ่าน	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน
ไม่ผ่าน	-	ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้	0	คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีเยี่ยม	11 – 15	คะแนน	คือ ระดับ 3
ดี	6 – 10	คะแนน	คือ ระดับ 2
ผ่าน	1 – 5	คะแนน	คือ ระดับ 1
ไม่ผ่าน	0	คะแนน	คือ ระดับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เลขที่	ตั้งบ่งชี้/คะแนน										คะแนน รวม ทั้งหมด	รายละเอียดตัวบ่งชี้
	มีวินัย	รวม	ใฝ่เรียนรู้			รวม	มุ่งมั่นในการทำงาน			รวม		
	1.1		2.1	2.2	2.3		3.1	3.2	3.3			
	3	3	3	3	3	9	3	3	3	9		
												1. มีวินัย
												1.1 ประพฤติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงใน ชั้นเรียน
												2. ใฝ่เรียนรู้
												2.1 เอาใจใส่และมีความ พยายามในการเรียนรู้
												2.2 ตั้งใจเรียนและสนใจเข้า ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ
												2.3 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จาก สื่อต่างๆและเลือกใช้ได้อย่าง เหมาะสม
												3. มุ่งมั่นในการทำงาน
												3.1 ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคใน การทำงาน
												3.2 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
												3.3 งานสำเร็จตามเป้าหมาย และเป็นแบบอย่างได้

ลเกณฑ์การให้คะแนน

ดีเยี่ยม	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ดี	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ผ่าน	-	พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน
ไม่ผ่าน	-	ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้	0	คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีเยี่ยม	15 – 21	คะแนน	คือ ระดับ 3
ดี	8 – 14	คะแนน	คือ ระดับ 2
ผ่าน	1 – 7	คะแนน	คือ ระดับ 1
ไม่ผ่าน	0	คะแนน	คือ ระดับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับการประเมิน	5	4	3	2	1
หมายถึง	มีคุณภาพมากที่สุด	มีคุณภาพมาก	มีคุณภาพปานกลาง	มีคุณภาพน้อย	มีคุณภาพน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้					
2. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน					
3. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน					
4. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับผลการเรียนรู้					
5. ผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิด K P A					
6. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A					
7. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและผลการเรียนรู้					
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A					
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน					
11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและสรุปรังองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง					
13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม					
14. สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้					
15. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง					
16. ภาระงาน มีความเหมาะสม					
17. ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด					
18. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ชัดเจนและเหมาะสม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

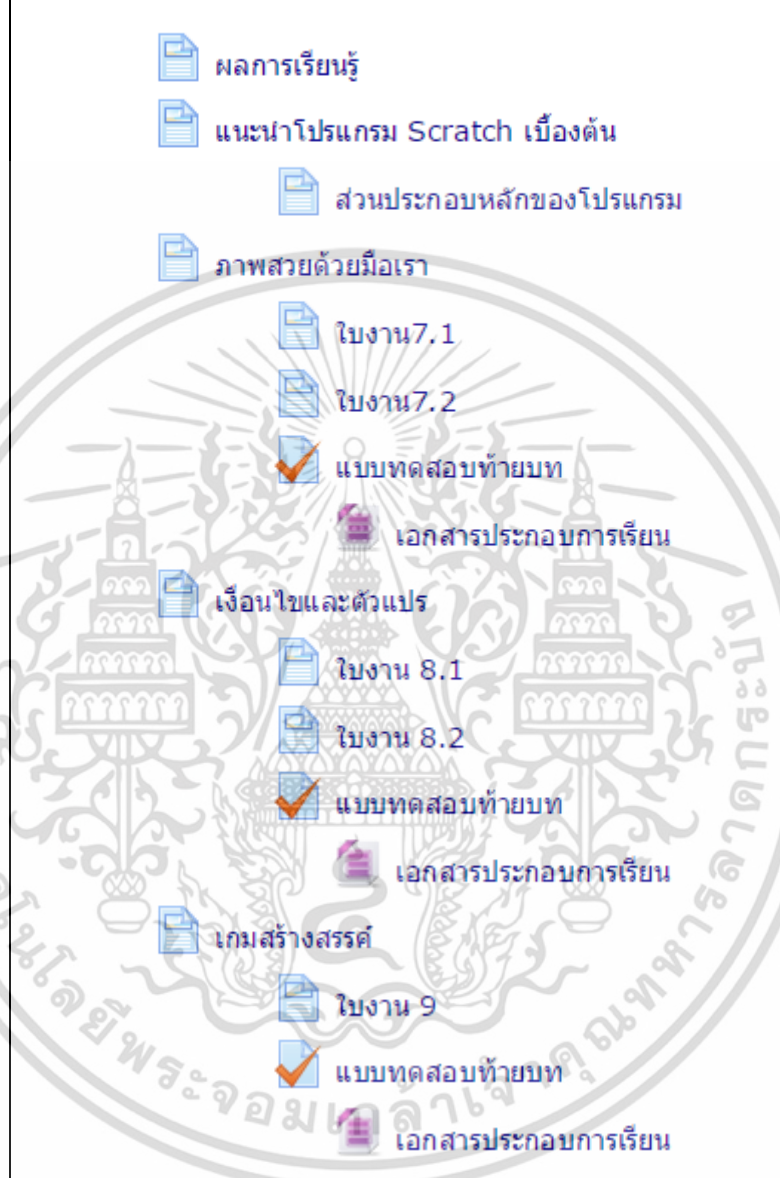


ภาพที่ ค.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ ค.2 แสดงหน้าต่างการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch




ภาพที่ ค.3 แสดงรายการของบทเรียนในหน่วยต่างๆ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขและตัวแปร

บล็อก if , if-else

บล็อก if ใช้ในการทำงานแบบมีเงื่อนไข (Condition) เพื่อควบคุมทิศทางการทำงาน ในการตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยถ้าเงื่อนไขหลังใน  เป็นจริง จะทำคำสั่งภายในบล็อก if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะไปทำคำสั่งที่ต่อจากบล็อก if

ในกรณีที่ เป็น บล็อก if else ถ้าหากเงื่อนไข  เป็นจริง จะทำคำสั่งภายในบล็อก if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำคำสั่งภายในบล็อก else

การสร้างประโยคเงื่อนไขใน  จะใช้บล็อกในกลุ่ม **Operators** เป็นตัวดำเนินการ เพื่อช่วยในการประเมินหรือเปรียบเทียบเพื่อให้ได้ผลเป็นจริงหรือเท็จ ใน Scratch มีกลุ่มบล็อก Operators ที่มีตัวดำเนินการเพื่อนำมาใช้สร้างเงื่อนไขได้ ตัวอย่างเช่น

บล็อก	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้งาน	ผลลัพธ์
	น้อยกว่า		เท็จ
	มากกว่า		จริง
	เท่ากัน		เท็จ

ภาพที่ ค.4 แสดงหน้าเนื้อหาในการเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ ค.5 แสดงหน้าต่างวิดีโอตัวอย่างในการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Question 1</p> <p>Not yet answered</p> <p>Marked out of 1.00</p> <p>Flag question</p> <p>Edit question</p>	<p>ถ้านักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมให้วนซ้ำตามจำนวนรอบที่กำหนดจะใช้บล็อกคำสั่งในข้อใด</p> <p>Select one:</p> <p><input type="radio"/> 1. pick random</p> <p><input type="radio"/> 2. broadcast</p> <p><input type="radio"/> 3. repeat</p> <p><input type="radio"/> 4. forever</p>
<p>Question 2</p> <p>Not yet answered</p> <p>Marked out of 1.00</p> <p>Flag question</p> <p>Edit question</p>	<p>ข้อใดเป็นกลุ่มบล็อกของคำสั่งการทำงานแบบวนซ้ำ</p> <p>Select one:</p> <p><input type="radio"/> 1. Looks</p> <p><input type="radio"/> 2. Motion</p> <p><input type="radio"/> 3. Variables</p> <p><input type="radio"/> 4. Control</p>

ภาพที่ ค.6 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบท้ายบทเรียน

The image shows a screenshot of a Scratch chat interface. At the top, it says 'สนทนาภาษา Scratch'. The main chat area has a purple header 'Sukson Chat' and a 'สร้างห้องแชท' button. There are three messages: one from 'Scratch' at [22:52] with a 'คิดถึง' status, one from '123' at [23:04], and one from 'test1' at [10:53] with a 'คิดถึง - ลบ' status. The right sidebar shows 'ข้อมูลของคุณ' for 'test1' (Guest) with options to 'เข้าสู่ระบบ หรือ สมัครสมาชิก' and 'เพื่อสิทธิ์พิเศษในการใช้งาน'. Below that are 'User', 'Chat', and 'Setting' icons, and a list of users: 'ผู้ใช้งานออนไลน์ (2)', 'ผู้ดูแล (1)', and 'Scratch'. At the bottom, there's a text input field with a placeholder 'พิมพ์ข้อความที่นี่ แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อสนทนา ...' and icons for text formatting, image upload, and chat actions.

ภาพที่ ค.7 แสดงหน้าต่างสนทนาเพื่อพูดคุยติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
	4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
	3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
	2	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
	1	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
เนื้อหาการนำเสนอ						
1. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
2. ความถูกต้องของเนื้อหา						
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน						
5. ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา						
ภาพและภาษา						
6. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้						
7. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
8. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
เวลา						
9. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา						
10. ความเหมาะสมกับเวลาในการนำเสนอบทเรียน						
แบบทดสอบ						
11. การตั้งคำถามของแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา						
12. คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
13. แบบทดสอบมีความสามารถในการประเมินผล						
รวม						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
	4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
	3	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
	2	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
	1	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านตัวอักษร (Text)						
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน						
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้						
3. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ						
4. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา						
ด้านภาพนิ่ง (Image)						
5. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม						
6. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้						
7. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย						
8. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ						
9. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ						
ด้านเสียง (Audio)						
10. ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ						
11. ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย						
12. ความถูกต้องของเสียงอธิบายตามหลักภาษา						
ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)						
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน						
14. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก						
15. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้						
ด้านการออกแบบ (Design)						
16. การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน						
17. การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ						
รวม						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

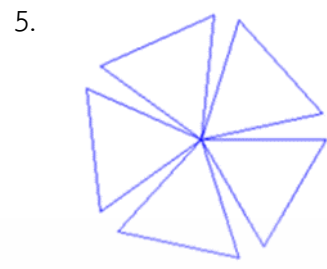
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (เวลา 30 นาที)

1. 



จากภาพการทำงานของโปรแกรมต่อไปนี้ จะมีการทำงานวนซ้ำกี่รอบ

- 1. 8
- 2. 9
- 3. 10
- 4. 11

จากภาพถ้านักเรียนต้องการวาดสามเหลี่ยม 5 รูป ขนาดของมุมที่ต้องหมุนไปจะเท่ากับข้อใด

- 1. 36 องศา
- 2. 52 องศา
- 3. 72 องศา
- 4. 90 องศา

2. ข้อใดเป็นกลุ่มบล็อกของคำสั่งการทำงานแบบวนซ้ำ

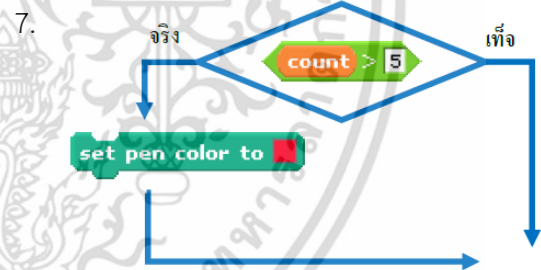
- 1. Looks
- 2. Motion
- 3. Control
- 4. Variables

6. บล็อกคำสั่งในข้อใด **ไม่** สามารถนำมาใช้สร้างเงื่อนไขได้



3. ถ้านักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมให้วาดรูปต่างๆ จะใช้กลุ่มบล็อกในข้อใด

- 1. Pen
- 2. Edit
- 3. Paint
- 4. Pencil

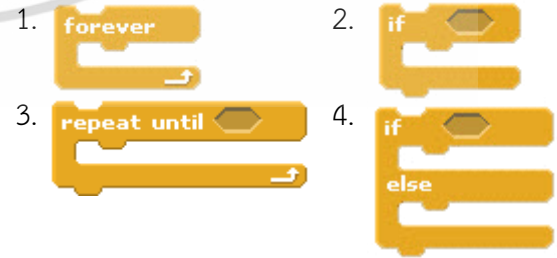


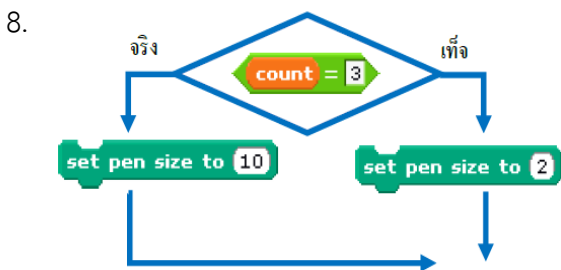
จากภาพผังงานนี้ เป็นลักษณะการทำงานของบล็อกคำสั่งในข้อใด

4. ข้อใดเป็นการทำงานของชุดคำสั่งต่อไปนี้



- 1. แสดงตัวเลข 1 และ 10
- 2. แสดงตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 10
- 3. สุ่มค่าแสดงตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 10
- 4. แสดงข้อความ pick random





8. จากภาพผังงานนี้ เป็นลักษณะการทำงานของบล็อกคำสั่งในข้อใด

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

9.



จากภาพการทำงานของชุดคำสั่ง ถ้าเด็กชายคิดดีทำคะแนนสอบวิชา Scratch ได้ 79 เขาจะได้เกรดในข้อใด

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4

10. กำหนดให้ตำแหน่ง $x, y = (-20, 50)$ ถ้าตำแหน่ง $y > 0$ แล้ว กำหนดสีปากกาเป็นสีแดง ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1. เงื่อนไขเป็นเท็จ และสีปากกาเป็นสีแดง
- 2. เงื่อนไขเป็นจริง และสีปากกาเป็นสีแดง
- 3. เงื่อนไขเป็นเท็จ และสีปากกาเป็นสีชมพู
- 4. เงื่อนไขเป็นจริง และสีปากกาเป็นสีชมพู

11. ถ้า ตัวแปร x มีค่ามากกว่า 10 แล้ว กำหนดสีปากกาเป็นสีน้ำเงิน มิฉะนั้น กำหนดสีปากกาเป็นสีเขียว ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1. ถ้า x เท่ากับ 5 จะได้ปากกาเป็นสีน้ำเงิน
- 2. ถ้า x เท่ากับ 10 จะได้ปากกาเป็นสีน้ำเงิน
- 3. ถ้า x เท่ากับ 15 จะได้ปากกาเป็นสีน้ำเงิน
- 4. ถ้า x เท่ากับ 20 จะได้ปากกาเป็นสีเขียว

12. จากภาพชุดคำสั่งต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1. ตัวละครพูดว่า set
- 2. ตัวละครพูดว่า Hello
- 3. ตัวละครพูดว่า guess
- 4. ตัวละครไม่พูดอะไรเลย

13. ข้อใดกล่าวถึงตัวแปร (variables) ได้ถูกต้อง

- 1. การบันทึกงานที่เคลื่อนไหว
- 2. ชื่อที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ลบข้อมูล
- 3. ชื่อที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เก็บข้อมูล
- 4. รูปแบบของการเคลื่อนไหวชนิดหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแควช โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อที่จะทำให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพและความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้งานจากแบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ของระดับคุณภาพ คือ

- 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
 - 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี
 - 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
 - 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
 - 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง
- ซึ่งได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ ง.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาการนำเสนอ			
1. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
ภาพและภาษา			
6. ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
7. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
8. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
เวลา			
9. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความเหมาะสมกับเวลาในการนำเสนอบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
แบบทดสอบ			
11. การตั้งคำถามของแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
12. คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
13. แบบทดสอบมีความสามารถในการประเมินผล	5.00	0.00	ดีมาก
ภาพรวม	4.90	0.13	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ง.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.90$, $SD = 0.13$)

ตารางที่ ง.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษร (Text)			
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	4.33	0.58	ดี
4. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
ด้านภาพนิ่ง (Image)			
5. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.33	1.16	ดี
7. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.00	1.00	ดี
8. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	1.00	ดี
9. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเสียง (Audio)			
10. ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	4.33	0.58	ดี
11. ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4.00	1.00	ดี
12. ความถูกต้องของเสียงอธิบายตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)			
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน	4.00	1.00	ดี
14. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	1.00	ดี
15. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
ด้านการออกแบบ (Design)			
16. การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
17. การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	4.00	1.00	ดี
ภาพรวม	4.33	0.73	ดี

จากตารางที่ ง.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$, $SD = 0.73$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ IOC (Index of Item-Objective Congruence) จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน

ตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ จ.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ IOC (Index of item-objective congruence) จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ซึ่งผ่านเกณฑ์ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

จากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น จากนั้นเลือกข้อที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยมีเกณฑ์ คือ

ขอบเขตของค่าความยากง่าย

0.81 - 1.00 ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

0.60 - 0.80 ค่อนข้างง่าย (ดี)

0.40 - 0.59 ปานกลาง (ดีมาก)

0.20 - 0.39 ค่อนข้างยาก (ดี)

0.00 - 0.19 ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนก

0.60 - 1.00 อำนาจจำแนกดีมาก

0.40 - 0.59 อำนาจจำแนกดี

0.20 - 0.39 อำนาจจำแนกพอใช้

0.10 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

-1.00 - 0.09 อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนก

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	แปลผล	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ประเมิน
1	1.00	ง่ายมาก	0.00	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
2**	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
3	0.95	ง่ายมาก	0.10	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	0.88	ง่ายมาก	0.15	จำแนกต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
5**	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
6**	0.38	ค่อนข้างยาก	0.25	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
7**	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
8	0.18	ยากมาก	0.15	จำแนกต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
9**	0.50	ปานกลาง	0.50	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
10	0.95	ง่ายมาก	0.10	จำแนกต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
11*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์
12*	0.58	ปานกลาง	0.55	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
13	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.05	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
14**	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.35	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
15**	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.55	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
16**	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
17**	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
18*	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์
19**	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
20**	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
21**	0.53	ปานกลาง	0.65	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์
22*	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
23*	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
24**	0.58	ปานกลาง	0.55	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
25	0.45	ยากพอเหมาะ	0.00	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
26**	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.25	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
27**	0.55	ปานกลาง	0.60	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์
28	0.83	ง่ายมาก	0.25	จำแนกพอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
29*	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
30*	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
31	0.83	ง่ายมาก	0.25	จำแนกพอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	แปลผล	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ประเมิน
32**	0.58	ปานกลาง	0.45	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
33	0.25	ค่อนข้างยาก	0.00	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
34**	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์
35*	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกพอใช้	ผ่านเกณฑ์
36	0.10	ยากมาก	-0.10	จำแนกต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
37**	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
38	0.15	ยากมาก	0.10	จำแนกต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
39**	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกดี	ผ่านเกณฑ์
40**	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : * หมายถึงข้อผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้, ** หมายถึงข้อที่ผ่านเกณฑ์และนำไปใช้ในแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ

จากตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้ 28 ข้อ คือ ข้อ 2, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 39, 40 โดยพิจารณาจากข้อที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปนั้น จากนั้นคัดให้เหลือเพียง 20 ข้อ ซึ่งข้อสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) (20 คะแนน)
1	28	20
2	27	20
3	28	20
4	25	18
5	29	20
6	28	20
7	29	20
8	28	20
9	28	20
10	27	20
11	27	20
12	28	16
13	29	20
14	29	20
15	30	20
16	28	17
17	28	19
18	28	19
19	26	15
20	29	20
21	30	17
22	21	18
23	29	16
24	29	20
25	24	17
26	30	20
27	29	20
28	28	20
29	30	19
30	28	20
31	30	16
32	26	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) (20 คะแนน)
33	30	19
34	28	17
35	27	18
36	26	16
37	29	20
38	26	20
39	30	20
40	26	18
รวม	1115	755
เฉลี่ย	27.88	18.88
ร้อยละ	92.92	94.38

จากตารางที่ ฉ.1 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.92/94.38 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 ดังนั้นจึงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ ๑.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมสแครช ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียนกลุ่มทดลอง (การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน) (20 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุม (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ) (20 คะแนน)
1	13	17
2	16	17
3	18	13
4	16	13
5	19	20
6	19	17
7	19	17
8	19	15
9	18	13
10	17	13
11	17	9
12	17	8
13	17	8
14	18	11
15	15	9
16	19	10
17	15	16
18	20	13
19	20	15
20	20	10
21	19	16
22	16	15
23	18	12
24	16	14
25	20	14
26	17	13
27	18	11
28	18	16
29	18	7
30	18	14
31	14	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียนกลุ่มทดลอง (การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน) (20 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุม (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ) (20 คะแนน)
32	16	13
33	17	15
34	17	14
35	18	6
36	17	14
37	16	14
38	15	14
39	14	17
40	18	15
รวม	692	528
เฉลี่ย	17.30	13.20
SD	1.74	3.14

จากตารางที่ ๑.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเท่ากับ 17.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.74 ในส่วนของกลุ่มควบคุมคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 13.20 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.14

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายปิยพล คันทะ
วัน-เดือน-ปีเกิด	23 ตุลาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดน่าน
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 617/4 หมู่ 1 ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ 50100
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) จากสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้