การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION
ON BASIC PROGRAMING LANGUAGE SUBJECT FOR GRADE 9 STUDENTS

สุพรรณี ดีเหมือน

SUPANNEE DEEMUAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-027

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC PROGRAMING LANGUAGE SUBJECT FOR GRADE 9 STUDENTS

สุพรรณี ดีเหมือน
SUPANNEE DEEMUAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558
KMITL-2015-ED-M-214-027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION ON BASIC PROGRAMING LANGUAGE SUBJECT FOR GRADE 9 STUDENTS

SUPANNEE DEEMUAN

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

KMITL-2015-ED-M-214-027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 The Deverloptment of Computer-Assisted Instruction on Basic Programing Language Subject for Grade 9 Students
นักศึกษา	นางสาวสุพรรณี ดีเหมือน
รหัสประจำตัว	56603194
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.บุญจันทร์ สีสันต์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	
ดร.บุญจันทร์	สีสันต์	
ผศ.ดร.ทนงศักดิ์	โสวจัสสตากุล	
ดร.อัคพงศ์	สุขมาตย์	
ดร.เศรษฐชัย	ชัยสนิท	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 23 พฤษภาคม 2558 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
วันที่ 14 **เดือน** มิถุนายน **พ.ศ.** 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นักศึกษา	นางสาวสุพรรณี ดีเหมือน
รหัสประจำตัว	56603194
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.บุญจันทร์ สีสันต์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 51 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.50 และความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่า t-test แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.50, S = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.58) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.58, S = 0.47) มีค่าประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 = 81.2 / 85.4 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The development of computer – assisted Instruction on basic programing language subject for grade 9 students of Navamintrachinutit Suankularb Witayalai Samutprakan School
Student	Miss Supannee Deemuan
Student ID.	56603194
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2015
Thesis Advisor	Dr. Boonchan Sisan
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Thanongsak Sovajassatakul

ABSTRACT

The objectives of this study were to develop, examine quality and efficiency of computer-assisted instruction on Basic Programming Language and to compare learning achievement of the students before and after using the instruction. The sample of the study comprised 51 ninth grade students in the academic year 2/2014 at Nawamintrachinutit Suankularb Wittayalai Samutprakarn School, selected by Cluster Random Sampling method. The research instruments were a computer-assisted instruction on Basic Programming Language, an instruction quality assessment form and a learning achievement test on Basic Programming Language with Difficulty Index = 0.21- 0.79, Discrimination = 0.20 - 0.50 and Reliability = 0.85. The data were analyzed by using arithmetic mean ($\overline{X}$), standard deviation (S), and paired t-test for dependent sample.

The results showed that the overall quality of the instruction was at an excellent level ($\overline{X}$ = 4.50 and S = 0.52). In consider, the content quality ($\overline{X}$ = 4.42 and S = 0.58) and the media production quality ($\overline{X}$ = 4.58 and S = 0.47) were at a high level, with the efficiency E_1/E_2 = 81.2/85.4 . Learning achievement of the students who used the computer-assisted instruction on Basic Programming Language was found to increase with significantly higher post-test scores when compared to the pre-test scores at 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่ง จาก ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุพรรณี ดีเหมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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 2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย 3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3
1.5 ขอบเขตการวิจัย 4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ 7
2.2 หลักสูตรสถานศึกษา 9
2.3 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 11
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 18
2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 37
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 41
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 45

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 49
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 49
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 49
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 58
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 58

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 61
4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 61
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 62
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปลายผล และข้อเสนอแนะ 64
5.1 สรุปผลการวิจัย 64
5.2 อภิปรายผล 66
5.3 ข้อเสนอแนะ 68

บรรณานุกรม 69

ภาคผนวก 73
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ 74
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80
ภาคผนวก ค ตารางแสดงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 86
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน 91
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 107

ประวัติผู้เขียน 115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้าที่**

3.2 แบบแผนการวิจัย (one group pretest-posttest design) 64
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา 67
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 68
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้าที่**

3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 57
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 59
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การก้าวเข้าสู่ยุคสังคมสารสนเทศได้สร้างความเปลี่ยนแปลงในวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ วัฒนธรรม รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทอย่างสูงในสังคมยุคใหม่ เพื่อเตรียมคนรุ่นใหม่ที่จะต้องรู้เท่าทันเทคโนโลยีและนำเทคโนโลยีเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ จึงจำเป็นต้องสร้างเยาวชนของชาติเพื่อเข้าสู่สังคมยุคใหม่โดยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่ทางการศึกษาทั้งในด้านเนื้อหา สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการบูรณาการนวัตกรรมเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการปฏิรูปการศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางซึ่งมุ่งเน้นให้เกิด “การสอนด้วยเทคโนโลยี” มากกว่า “ การสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยี ” (วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล. 2557: 1)

ประเทศไทยมุ่งเน้นในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนดังปรากฏอย่างเด่นชัดในพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 โดยที่รัฐบาลตระหนักว่าเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือสำคัญในการก้าวสู่ยุคข่าวสารข้อมูลการใช้เทคโนโลยีมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่สนองต่อคุณภาพชีวิตโดยตรง เทคโนโลยีการเรียนรู้จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 ที่มีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมการเรียนรู้ การประกันโอกาสของผู้เรียนในการเข้าถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเชื่อมโยงสังคมไทยเข้ากับสังคมเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 90)

เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง สื่อการเรียนการสอนก็เป็นเครื่องมือช่วยถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีอิทธิพลสูงในการให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่อยู่ไกลตัวผู้เรียนมาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วและไม่มีข้อจำกัด (วรวิทย์ นิเทศศิลป์. 2551: 11)

วิธีการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอ ช่วยสนองความต้องการระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับตนเองได้ มีการนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ มีสีสัน มีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงเร้าใจ ทำให้น่าตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย และมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้อย่างฉับไวและต่อเนื่อง ทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับ การตรวจคำตอบ การเสริมแรง ซึ่งการประเมินผู้เรียนในการทำกิจกรรมและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำกิจกรรมต่อไปในลักษณะนี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดประสงค์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ ในความสามารถของตน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น และนำไปสู่การมีผลเรียนที่ดี นอกจากนั้นถ้าผู้เรียนยังไม่เข้าใจในบทเรียนใด ก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา (ณัฐพรหม อินทุยศ. 2553: 315)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ได้มีการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง.3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม ได้มีการจัดการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 จำนวน 1 หน่วยกิต เป็นวิชาพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วยคือ 1.หลักการทำโครงงาน 2. โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน 3. การนำเสนองาน 4. ไมโครซอฟเพาเวอร์พอยท์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ผ่านมา พบว่านักเรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมหลายด้าน เช่น กิจกรรมทางด้านกีฬา กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมสวนกุหลาบสัมพันธ์ อีกทั้งยังมีวันหยุดนักขัตฤกษ์มาก ทำให้มีเวลาเรียนไม่เต็มที่ และไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ ปีการศึกษา 2555 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 75.68 คะแนน และ ปีการศึกษา 2556 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 69.96 คะแนน จากผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผลการเรียนเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนตกต่ำลง

จากความสำคัญของการจัดการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้นและให้นักเรียนสามารถนำบทเรียนกลับไปทบทวนที่บ้านได้ เพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ สาระการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศสูงขึ้น เป็นการพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรการเรียนรู้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยยึดกรอบแนวคิด ขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 138 - 147) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

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

1.4.2 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546: 197– 214) แบ่งออกเป็น 2ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ
   - 1.1 เนื้อหา
   - 1.2 การปฏิสัมพันธ์
   - 1.3 โครงสร้างของบทเรียน
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ
   - 2.1 การนำเสนอมัลติเดีย
   - 2.2 การปฏิสัมพันธ์
   - 2.3 โครงสร้างของบทเรียน

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงค์ (2556: 3-9) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและการประเมินผล ในทางการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้เกิดกับนักเรียน และใช้เป็นคุณลักษณะในการวัด ด้านพุทธิพิสัย ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2554. 58: 61) ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 6 ระดับ ประกอบด้วย

1. ความจำ (Memory หรือ Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเน้นความสามารถทางด้านสมองในการคิด จึงนำมาใช้เพียง 3 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ และ นำไปใช้

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการดำเนินงานไว้ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยี 3 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 217 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยี 3 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 217 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ประกอบด้วย คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
3. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียน

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นเนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิชาพื้นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญคือ วงจรพัฒนาโปรแกรม ผังงาน ภาษา HTML เบื้องต้น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในเรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ผู้จัดทำขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำหน้าที่เสนอเนื้อหาของบทเรียนให้แก่นักเรียน มีแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียน นอกจากนั้นนักเรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเพื่อทบทวนได้เมื่อไม่เข้าใจ ซึ่งบทเรียนจะประกอบด้วยภาพและเสียง

1.6.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยครูมีหน้าที่กระตุ้นให้คำปรึกษาและติดตามการเรียนของนักเรียน

1.6.3 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความถูกต้องทางด้านเนื้อหา และด้านสื่อการสอน

ด้านเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน บทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาได้ชัดเจน เนื้อหามีความถูกต้อง การใช้อักษรเหมาะกับเนื้อหา การใช้ภาพเหมาะกับเนื้อหา แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา การสรุปเนื้อหาในบทเรียนมีความเหมาะสม เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ เนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะของนักเรียน นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้ตัวอักษรและภาพมีความเหมาะสม การใช้สีพื้นหลังและสีตัวอักษรมีความเหมาะสมมีเสียงประกอบเหมาะสม สะดวกในการติดตั้งใช้งาน บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน บทเรียนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน การใช้ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม บันทึกผลการตอบสนองนักเรียน บันทึกผลความก้าวหน้าทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งมีรายละเอียด คือ

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนน เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ครบทุกบทเรียน จะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

1.6.6 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติตามคู่มือครูให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากตำรา เอกสารงานวิจัยต่างๆ โดยสามารถเรียบเรียงและนำเสนอตามลำดับหัวข้อได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ
2.2 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ
2.3 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ

2.1.1 ประวัติโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สืบเนื่องมาจากโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบซึ่งพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระมหากรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งขึ้นเป็นครั้งแรก ณ พระตำหนักสวนกุหลาบในพระบรมมหาราชวังเมื่อจุลศักราช 1244 โดยมีจุดมุ่งหมายจะบำรุงฐานะของนายทหารมหาดเล็กให้กลับสูงศักดิ์ดังพระราชดำริ คือรับนักเรียนที่เป็นราชสกุล และบุตรหลานข้าราชการนักเรียนโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบเดิมมีฐานะเป็นนักเรียนนายร้อยมหาดเล็ก คือแต่งเครื่องแบบทหารถืออาวุธอย่างทหาร อยู่ประจำที่โรงเรียนและได้รับเงินเดือนเท่าเหล่าผลทหาร ต่อมามีนักเรียนสมัครเข้าเรียนมากขึ้นจนทำให้เกิดปัญหาว่าจะจัดให้เป็นโรงเรียนสำหรับทหารมหาดเล็กหรือเป็นโรงเรียนฝึกหัดข้าราชการทั่วไป พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชวินิจฉัยว่า “หากจัดเป็นโรงเรียนข้าราชการจะเป็นประโยชน์ต่อบ้านเมืองมากกว่า”แต่นั้นมาจึงได้แก้ไขวิธีการเรียนเปลี่ยนฐานะนักเรียน จากทหารมาเป็นนักเรียนวิชาสำหรับราชการผลเรือน โดยมีจุดมุ่งหมายให้จบออกมารับราชการ ส่วนผู้ที่ไม่ได้รับราชการ ก็ให้นำความรู้ความสามารถไปประกอบอาชีพสุจริต สร้างชื่อเสียงแก่วงศ์ตระกูลต่อไป ครั้นต่อมานักเรียนมากขึ้น สภาพของโรงเรียนจึงเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับดังนี้ คือใน พ.ศ. 2436 ย้ายออกไปตั้งนอกพระราชวัง แยกเป็น 2 แห่ง ตั้งที่วัดมหาธาตุ เรียกว่า โรงเรียนสวนกุหลาบไทยวัดมหาธาตุ และตั้งที่วังหน้า เรียกว่า โรงเรียนสวนกุหลาบวังหน้า

ครั้งต่อมาย้ายไปตั้งที่สวนสุนันทาลัย ปากคลองตลาดเรียกว่า โรงเรียนสวนกุหลาบอังกฤษเทพศิรินทร์ รอการสร้างโรงเรียนใหม่ที่วัดราชบูรณะ วัดเลียบ พ.ศ.2453 ย้ายมารวมกับโรงเรียนวัดราชบูรณะ วัดเลียบ เรียนว่า โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสร้างตึกเรียน (อาคารหลังยาว) เสร็จใหม่ๆ ใน พ.ศ.2453 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จมาทอดพระเนตร ทั้งๆ ที่ทรงพระประชวรอยู่ เมื่อได้เปิดตึกเรียนแล้ว ผู้มาทำพิธีเปิดโรงเรียนคือ มหาอำมาตย์เอกเจ้าพระยาพระเสด็จสุเรนทราธิบดี โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ได้ใช้ตึกนี้เป็นที่เล่าเรียน และ พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเป็นองค์อุปถัมภ์ ตลอดมาจนสวรรคต นับว่าพระองค์เป็นผู้ก่อกำเนิดโรงเรียนนี้โดยแท้

เมื่อการศึกษาเจริญมากขึ้นโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จึงได้ขยายสาขาที่ 1 ออกไปตั้งอยู่ที่อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ชื่อ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยนนทบุรี เมื่อ พ.ศ. 2522

ต่อมานายสำเริง นิลประดิษฐ์ มีดำริจะขยายโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ออกไปสี่มุมเมือง จึงได้ปรึกษากับ นายวัฒนา อัศวเหม รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยในสมัยนั้น ให้จัดหาที่ดินสร้างโรงเรียน แต่ก็ติดปัญหาบางประการ จึงระงับโครงการไป ต่อมา กรมสามัญศึกษา ได้สั่งให้สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ รับสมัครนักเรียนในปีการศึกษา 2533 จำนวน 5 ห้องเรียน โดยฝากไว้ที่โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ 2 ห้อง และโรงเรียนสมุทรปราการ 3 ห้องรวมนักเรียนชาย–หญิง จำนวน 250 คน เมื่อประกาศจัดตั้งโรงเรียนแล้ว จึงนำนักเรียนที่ฝากไว้ มาเรียนที่โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ทว่าเกิดปัญหาขัดข้องในเรื่องที่ดินสร้างโรงเรียนทำให้ต้องยกนักเรียนที่ฝากไว้ให้เป็นนักเรียนของโรงเรียนนั้นไปปี 2534 อาจารย์ สุทธิเพ็งปาน ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย เข้าพบ นายบรรจง พงศ์ศาสตร์ รองอธิบดีกรมสามัญศึกษาในขณะนั้น เพื่อขอปรึกษาเรื่องประกาศจัดตั้งโรงเรียนอีกครั้งหนึ่ง ท่านรองอธิบดีฯ จึงได้สั่งการให้โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จัดคณาจารย์ขึ้นคณะหนึ่ง โดยมี อาจารย์สุโข วุฑฒิโชติ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายปกครองเป็นหัวหน้าคณะ จัดเตรียมเอกสารการรับสมัคร และรับสมัครนักเรียน ปีการศึกษา 2534 ในวันที่ 8 เมษายน พ.ศ. 2534 กระทรวงศึกษาธิการ จึงมีประกาศจัดตั้งโรงเรียนรัฐขึ้นใหม่ โดยใช้ชื่อว่าโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ เมื่อเปิดภาคเรียน ได้ฝากนักเรียนดังกล่าว จำนวน 306 คน ให้ศึกษาเป็นการชั่วคราว ที่โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 71 เพื่อรออาคารเรียนชั่วคราวจัดสร้างแล้วเสร็จ โดยมีนายไพฑูรย์ สุนทรวิภาค ผู้ว่าราชการจังหวัดสมุทรปราการ เป็นประธานประกอบพิธียกเสาเอกและเปิดป้ายอาคารเรียน

ในปี 2534 ได้ย้ายนักเรียนจากโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 71 มาเรียนที่อาคารเรียนชั่วคราว และกรมสามัญศึกษา คัดเลือกโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ให้เป็นโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในวโรกาส เฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ 12 สิงหาคม พุทธศักราช 2535 และได้รับพระราชทานชื่อโรงเรียน เป็นโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ (โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ. 2556 : 1-8)

2.1.2 วิสัยทัศน์

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณธรรม นำวิชาการสู่มาตรฐานสากล ดำรงตนโดยยึดแนวพระราชดำริ

2.1.3 พันธกิจ

1. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้อง กับแนวพระราชดำริ และโรงเรียนมาตรฐานสากล
2. พัฒนานักเรียนให้มีระเบียบวินัยคุณธรรม สามารถดำรงตน อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข
3. พัฒนานักเรียนให้เต็ม ศักยภาพมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 เป้าหมาย

นักเรียนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ได้รับการพัฒนาตนเอง ตามศักยภาพ เป็นคนดี มีความรู้ และดำรงตน โดยยึดแนวพระราชดำริ

2.1.5 คำขวัญประจำโรงเรียน

รักศักดิ์ศรี มีคุณธรรม นำวิชาการ สืบสานงานพระราชดำริ

2.2 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ

2.2.1 วิสัยทัศน์

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นผู้ที่มีความประพฤติดี มีจิตสำนึกของความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มีความรู้และทักษะ ในการดำรงชีวิตโดยมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน เพื่อให้พัฒนาสู่มาตรฐานสากลของความเป็นเลิศทางวิชาการ

2.2.2 หลักการ

หลักสูตรโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของโรงเรียน มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมี คุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.2.3 จุดหมาย

หลักสูตรโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการพุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตาม หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิต สาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.2.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยน ข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาในในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

2.2.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเมื่อจบการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.3 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551:204-209) ได้กล่าวถึงความสำคัญและสาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

2.3.2 สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนมีแบบองค์รวมเพื่อให้ความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงานคุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.3.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1. สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

2. สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

3. สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

2.3.4 คุณภาพผู้เรียน

ในด้านคุณภาพผู้เรียนนั้นได้มีการแยกย่อยออกเป็นตามระดับช่วงการศึกษาดังนี้

1. จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงาน ที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

1.2 เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลอง ความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยี ด้วยการลดการใช้ทรัพยากร หรือเลือกใช้เทคโนโลยี ที่ไม่มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม

1.3 เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่าย คอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงงานด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูลและการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงงานจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

1.4 เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพการมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

2. จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1 เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนา สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟท์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

2.3 เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

2.4 เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพมีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

2.3.5 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ สาระ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้น ม.3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี ดังนี้

1. อธิบายหลักการทำโครงงานที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
4. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ตามหลักการทำโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีสามารถวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ตาม อำนวย เดชชัยศรี ณัฐกานต์ ภาคพรต และคณะ (ม.ป.ป. : 7) ดังนี้

หน่วยที่ 1 หลักการทำโครงงาน
หน่วยที่ 2 โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน
หน่วยที่ 3 การนำเสนองาน
หน่วยที่ 4 Microsoft PowerPoint

1. โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

การเขียนโปรแกรมภาษามีขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า วงจรพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ผังงานช่วยในการออกแบบโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมภาษาที่พัฒนานั้นสามารถแก้ปัญหาหรือส่งเสริมการทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

1.1 วงจรพัฒนาโปรแกรม

วงจรพัฒนาโปรแกรมมีจุดประสงค์หลักเพื่อสร้างโปรแกรมภาษาสำหรับแก้ปัญหาและส่งเสริมการทำงานในระบบงานหนึ่ง ๆ แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze the Problem) เป็นขั้นตอนการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและค้นหาสิ่งที่ต้องการเพื่อพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

Input	คือ	ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่คอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง
Process	คือ	วิธีการประมวลผลข้อมูลที่นำเข้าเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการคืออะไร
Output	คือ	การแสดงผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร และมีรูปแบบเป็นอย่างไร

ตัวอย่างเช่น เมื่อเราต้องการสร้างโปรแกรมที่มีการนำตัวเลขเข้ามา 5 ตัว และให้แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยบนหน้าจอภาพ

Input	คือ	ตัวเลข 5 ตัว เช่น 2, 5, 3, 4, 1
Process	คือ	คำนวณหาค่าเฉลี่ย เช่น (2 + 5 + 3 + 4 + 1)/5
Output	คือ	แสดงค่าเฉลี่ยผ่านทางหน้าจอภาพ เช่น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 การออกแบบโปรแกรม (Design a Program) เป็นขั้นตอนการใช้เครื่องมือต่างๆ ออกแบบลำดับขั้นการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้เห็นทิศทางหรือการทำงานโดยรวมของโปรแกรม ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรม เช่น รหัสจำลอง (Pseudo Code) และผังงาน

1.1.3 การเขียนโค้ด (Coding) เป็นขั้นตอนการสร้างโปรแกรมผ่านการเขียนโค้ด การคอมไพล์และการทดลองใช้โปรแกรมและการทดลองใช้โปรแกรม โดยการเขียนโค้ดจะต้องปฏิบัติตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม ซึ่งผู้สร้างโปรแกรมภาษาจะต้องเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการทำงานของโปรแกรม เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษาจะเหมาะสมกับการเขียนโปรแกรมภาษาที่ไม่เหมือนกัน

1. ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) เป็นภาษที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่อง แต่เขียนโดยใช้ สัญลักษณ์ย่อ เพื่อให้เขียนง่ายกว่าการใช้ภาษาเครื่องโดยตรง ตัวอย่างของภาษาแอสเซมบลีจะมีความหมาย เดียวกับภาษาเครื่องข้างต้น

2. ภาษาฟอร์เทรน (FORTRAN-Formula Translation) เป็นภาษาที่ออกแบบเพื่อใช้งานทาง วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และด้านคณิตศาสตร์ ภาษาฟอร์เทนจะประกอบด้วยข้อความคำสั่ง ทีละ บรรทัด ซึ่งต้องอาศัยการคำนวณเป็นอย่างมาก ตัวอย่างการเขียนคำสั่งฟอร์เทรน สำหรับการคำนวณพื้นที่ ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนี้

3. ภาษาโคบอล (COBOL: Common Business Oriented Language) เป็นภาษาสำหรับใช้ในงาน ธุรกิจภาษาแรกของโลกโดยคำสั่งของภาษา COBOL จะคล้ายกับ ภาษาอังกฤษทำให้สามารถอ่านและเขียน โปรแกรมได้ไม่ยากนัก ตัวอย่างการเขียนภาษาโคบอล ในการสั่งพิมพ์เลข 1 ถึง 10 โดย กำหนดค่าเริ่มต้น เป็น 0

4. ภาษาเบสิก (BASIC)ภาษาโปรแกรมสำหรับผู้เริ่มต้น เป็นภาษาโปรแกรมที่เรียนรู้ง่ายไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับใช้ในห้องเรียนสำหรับการเรียนการสอน มีคำสั่งที่ง่ายสามารถเข้าใจได้เร็ว

5. ภาษาซี (C) ภาษาสมัยใหม่ เป็นภาษาที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมระบบปฏิบัติการเหมาะสำหรับโปรแกรมเมอร์ที่มีความสามารถสูง

6. ภาษาจาวา (Java) เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นล่าสุด แต่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้ค่อนข้างมากเนื่องจากสามารถประมวลผลกับระบบคอมพิวเตอร์ได้ทุกประเภท จาวายังสามารถนำไปใช้เป็นภาษาสำหรับ อุปกรณ์แบบฝังต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์และอุปกรณ์ขนาดมือถือแบบต่าง ๆ เป็นต้น

1.1.4 การทดสอบโปรแกรม (Testing) เป็นขั้นตอนในการทดลองใช้โปรแกรม ตามเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้รู้ปัญหาในการใช้โปรแกรมแล้วนำปัญหาดังกล่าวมาแก้ไขเพื่อ ให้โปรแกรมนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุด การทดสอบโปรแกรมจะต้องทำการทดสอบทั้งผู้สร้างโปรแกรมภาษาและผู้ใช้โปรแกรมโดยผู้สร้างโปรแกรมภาษาสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นและตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

1. การตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ได้แก่

1.1 การเขียนโปรแกรมที่ผิดหลักไวยากรณ์ (Syntax Error) เช่น ในโปรแกรมที่เขียนขึ้นมามีคำสะกดผิด คอมพิวเตอร์จะแจ้งให้ทราบถึงข้อผิดพลาดนั้นๆ ซึ่งเป็นความผิดพลาดที่สามารถแก้ไขได้ง่ายที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความผิดพลาดที่เกิดระหว่างการทำงานของโปรแกรม (Runtime Error) เช่นการให้คอมพิวเตอร์คำนวณค่าตัวเลขใดๆ ที่หารด้วยศูนย์ ซึ่งผู้สร้างโปรแกรมภาษาจะต้องเขียนภาคอมพิวเตอร์ป้องกันความผิดพลาดดังกล่าวไว้ในชุดคำสั่งด้วย

1.3 ตรรกะในการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานผิด (Logical Error) เป็นข้อผิดพลาดที่แก้ไขได้ยากที่สุด เนื่องจากความผิดพลาดประเภทนี้ถึงแม้ว่าจะแก้ไขได้ในขณะนั้น แต่ก็อาจเกิดความผิดพลาดดังกล่าวอีกในอนาคต ดังนั้นผู้สร้างโปรแกรมภาษาจึงต้องตรวจสอบด้วยการนำข้อมูลเดียวกันเข้าสู่การประมวลผลในสภาพแวดล้อมเดียวกันหลายๆครั้งซึ่งถ้าโปรแกรมมีตรรกะในการสั่งงานที่ถูกต้อง เมื่อประมวลผลแล้วจะต้องได้ผลลัพธ์ที่ต้องการตรงกันทุกครั้งที่ทดลอง

2. การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมได้แก่

2.1 การใส่ข้อมูลที่ทราบผลลัพธ์อยู่แล้ว เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับผลลัพธ์จริงหรือไม่

2.2 การตรวจสอบขอบเขตของข้อมูลที่ป้อน เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ไม่มีทางเป็นไปได้ เช่น ป้อนข้อมูลเป็นเดือนที่ 13 ของปี หรือวันที่ 32 ของเดือน หรือชั่วโมงที่ 25 ของวัน

2.3 การใช้ความสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถพบได้ในความเป็นจริงเช่น อายุพนักงานที่ติดลบ

2.4 การตรวจสอบข้อมูลที่เป็นตัวเลขและตัวอักษร เช่น รหัสไปรษณีย์ควรนำเข้าข้อมูลประเภทตัวเลขที่ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ โดยไม่ควรให้นำข้อมูลประเภทตัวอักษร

2.5 การตรวจสอบข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น การกำหนดให้นำเข้าข้อมูลในช่วง 25 ถึง 60 เท่านั้น ซึ้งจะต้องไม่มีข้อมูลอื่นๆ ในการประมวลผล

1.1.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนที่จะต้องปฏิบัติเมื่อมีการใช้งานจริง ในระยะผู้สร้างโปรแกรมจะต้องเฝ้าดูและหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมเพื่อทำการแก้ไข หรือจะต้องพัฒนาโปรแกรมให้มีความทันสมัยหรือสวยงามมากยิ่งขึ้น ผู้สร้างโปรแกรมภาษาจะต้องคอยปรับปรุงและแก้ไขตามความต้องการของโปรแกรม

1.2 ผังงาน (Flowchart)

คือ แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรม โดยใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนและลักษณะการทำงานแบบต่างๆ สัญลักษณ์เหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำงาน ช่วยให้มองเห็นภาพการทำงานโดยรวมของโปรแกรม สะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการทำงานและการไหลของข้อมูลในโปรแกรม การเขียนผังงานจะใช้สัญลักษณ์สื่อสารความหมายให้

1.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (Flowchart Symbols) ผู้เขียนผังงานจะต้องรู้ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในผังงานเพื่อให้สามารถสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องเข้าใจตรงกันผังงานนั้นได้กำหนดขึ้นโดยสถาบันแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาหรือแอนซี (ANSI : The American National Standard Institute) เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก นอกจากนี้การเขียนสัญลักษณ์จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้อาจมีขนาดแตกต่างกัน แต่จะต้องมีรูปร่างได้สัดส่วนเป็นไปตามมาตรฐาน
2. ทิศทางของลูกศรในผังงาน ควรมีทิศทางจากบนลงล่างจากซ้ายไปขวาเสมอ
3. ผังงานควรมีความเรียบร้อย สะอาด ข้อความในผังงานสั้น กะทัดรัด และได้ใจความ
4. ควรหลีกเลี่ยงการเขียนลูกศรตัดกันเพราะจะทำให้ผังงานอ่านและทำความเข้าใจยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 ประเภทของผังงาน (Types Of Flowchart)

1. ผังงานระบบ (System Flowchart) คือผังงานที่แสดงลำดับการทำงานของระบบเป็นภาพรวม โดยมีการนำข้อมูลเข้า การประมวลผล และการส่งข้อมูลออก ซึ่งจะแสดงถึงสื่อนำข้อมูลเข้าและออก แต่ไม่แสดงวิธีการประมวลผล

2. ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงการทำงานย่อยหรือแสดงลำดับการประมวลผลในโปรแกรม ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงานและประมวลผลของโปรแกรมนั้นๆ ทำให้รู้วิธีและสื่อที่ใช้ในการรับข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล

1.2.3 โครงสร้างของผังงาน (Sequence Structure) โครงสร้างพื้นฐานของผังงานแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงสร้างแบบลำดับ (Sequential Structure) หมายถึงโครงสร้างที่แสดงขั้นตอนการทำงานเป็นไปตามลำดับก่อนหลัง

2. โครงสร้างแบบมีทางเลือก (Selection Structure) หมายถึงโครงสร้างที่มีเงื่อนไขขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอน ต้องมีการตัดสินใจ

3. โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Repetition Structure) หมายถึงโครงสร้างที่ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง

2. ภาษา HTML

HTML ย่อมาจาก Hypertext Markup Language หมายถึง ภาษาที่ใช้สำหรับเขียนเว็บเพจเพื่อให้สามารถนำไปแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ การเขียน HTML จะต้องมีโครงสร้างของภาษาและรูปแบบของคำสั่งต่างๆ เพื่อให้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าใจและแสดงผลตามที่ต้องการ เช่น เว็บเพจที่มีการกำหนดรูปแบบตัวอักษร สีของตัวอักษร ขนาดของอักษร และการสร้างตัวเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ

HTML จะต้องเขียนชุดคำสั่งกับรหัสภายในเครื่องหมายหมาย < > เรียกว่า แท็ก (Tag) บันทึกไฟล์เป็นนามสกุล .htm และนำไฟล์ที่เป็น HTML ไปเปิดด้วยเว็บเบราว์เซอร์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 การเรียกใช้ Notepad

1.2 การเขียน HTML สามารถทำได้ด้วยการพิมพ์คำสั่งต่างๆลงใน Notepad

1.3 การบันทึกไฟล์งาน

1.4 การรัน HTML

1.5 โครงสร้างของ HTML แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.5.1 ส่วนหัวโปรแกรม (Head) เป็นส่วนที่กำหนดชื่อเรื่อง ซึ่งจะไปปรากฏอยู่บนแถบชื่อเรื่อง (Title Bar) ของเว็บเบราว์เซอร์

1.5.2 ส่วนเนื้อหาโปรแกรม (Body) เป็นส่วนที่กำหนดคำสั่งรูปแบบต่าง ๆ ที่นำเสนอในพื้นที่ใช้งานของเว็บเบราว์เซอร์

1.6 หลักการเขียนคำสั่ง HTMLจะต้องเขียนไว้ในเครื่องหมายแท็ก โดยมีรูปแบบของคำสั่งเป็น <TAG>....</TAG> ซึ่งมีความหมายดังนี้

<TAG> คือ การเริ่มหรือเปิดคำสั่ง

... คือ คำสั่งที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตาม

</TAG> คือ การสิ้นสุดหรือปิดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยคำสั่ง HTML ที่สำคัญซึ่งจะต้องปรากฏทุกครั้งเมื่อเขียน HTML มีดังนี้

1.6.1 <HTML>...</HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้นเขียนโปรแกรมและคำสั่งอื่นๆ ซึ่งจะไม่ปรากฏบนเว็บเบราว์เซอร์แต่ต้องเขียนเพื่อให้ทราบว่าเป็นการเขียนโค้ดหรือสคริปต์ของภาษา HTML

1.6.2 <HEAD>...</HEAD> เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดข้อความในส่วนที่เป็นชื่อเรื่อง

1.6.3 <TITLE>...</TITLE> เป็นคำสั่งที่แสดงชื่อที่จะไปปรากฏบนแถบชื่อเรื่องของเว็บเบราว์เซอร์

1.6.4 <BODY>...</BODY> เป็นคำสั่งที่แสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์

1.7 คำสั่ง HTML เป็นคำสั่งที่ผู้เขียน HTML สมารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการเพื่อนำเสนอข้อมูลต่างๆเช่น

1.7.1 <UL>...</UL> เป็นคำสั่ง Unordered Lists ใช้สำหรับแสดงข้อความโดยแยกเป็นบรรทัดและมีสัญลักษณ์อยู่ด้านหน้าข้อความของบรรทัดนั้นๆ โดยใช้ <H1>...</H1> ช่วยในการแยกลำดับของข้อความ (ตัวเลขที่ตามหลัง H จะแสดงลำดับของข้อความหลัก ข้อความรองหรือข้อความย่อย โดยจะกำกับด้วยหมายเลข 1,2,3,..ตามลำดับ) และใช้ <LI> ช่วยกำหนดข้อความแต่ละบรรทัด

1.7.2 <IMG SRC=“.....”> เป็นคำสั่งสำหรับนำเสนอรูปภาพ โดยใน..ผู้เขียน HTML จะต้องระบุชื่อไฟล์ของรูปภาพที่ต้องการนำเสนอ ไฟล์รูปภาพที่สามารถนำเสนอได้จะต้องมีนาสกุลเป็น .JPG และ .GIF

1.7.3 <A HREF= “....”>...</A> เป็นคำสั่งสำหรับเชื่อมโยงไปเว็บไซต์อื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต สังเกตว่าจะมี...อยู่ 2 ตำแหน่ง โดยตำแหน่งที่ 1 ให้ผู้เขียน HTML ระบุที่อยู่หรือ URLของเว็บไซต์ที่ต้องการเชื่อมโยง ส่วน....ตำแหน่งที่ 2 ให้ผู้เขียน HTML ใส่ข้อความหรือรูปภาพที่เป็นจุดเชื่อมโยง

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction หรือเรียกสั้นๆ ว่า CAI คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง ในปัจจุบันพบว่ามีการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วย ในการนำเสนอเนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอเนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 7) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกันกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ประไพ พงษ์จิวานิช (2541:25) ได้ให้ความหมายว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโปรแกรม นอกจากนั้นแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือทบ ทวนบทเรียนซ้ำได้อีก

บูรณะ สมชัย (2542:14) ได้กล่าวเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนเป็นเสมือนกับห้องสมุดหรือตำรา แต่เป็นตำราอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวบรวมเนื้อหาของวิชานั้นไว้ทั้งหมดเหมือนกับสารานุกรม (Encyclopedia) บางตอนก็นำเสนอด้วยข้อมูลและรูปภาพ บางตอนก็นำเสนอเป็นมัลติมีเดีย และบางตอนก็จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบ แต่จะไม่บังคับผู้เรียนจะเลือกเรียนหัวข้อหรือเนื้อหานั้นหรือข้ามไปก็ได้ จึงถือได้ว่าช่วยเสริมประสบการณ์แก่ผู้เรียนส่วนใหญ่จะบรรจุเป็นซีดี-รอม (CD-ROM) เนื่องจากเก็บเนื้อหาได้มากถึง 650 MB

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542:65) ให้ความหมายว่า CAI หมายถึง วิถีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนเรียนด้วยตัวเองเป็นผู้ที่จะปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆที่ส่งมาทางจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพมีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือหรือบางทีอาจใช้ร่วมกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทป วีดีทัศน์ เป็นต้น

มนต์ชัย เทียนทอง (2545:3) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอและจัดการเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้นๆ ตามความสามารถ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะ และประสบการณ์ด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน ก็สามารถเรียนรู้ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้หลากหลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจสิ่งที่เรียนรู้จากครูผู้สอนในชั้นเรียน ก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาสได้ทบทวนความรู้และทดสอบความเข้าใจจากการทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดด้วยตัวเองตลอดจนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองในเรื่องนั้นๆ ได้ หรือในกรณีที่ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับเป็นการขยายขอบเขตการเรียนรู้ของตนเองให้กวางขวางยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ใฝ่เรียนให้ได้รับโอกาสในการพัฒนาความรู้และทักษะของตนเองได้เป็นอย่างดีด้วยเช่นกัน

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546: 21-22) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นการใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้ สมามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

ผดุง อารยวิญญู (2547: 41-42) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาที่ครูสอนโดยแทนที่ครูสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ถ่ายทอดวิชาแทนครู

สท้าน เขตวิทย์ (2547:7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการสอนโดยการให้คอมพิวเตอร์กับบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเสนอเนื้อหา คำสั่งกิจกรรม จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเสนอเป็นภาษาไทยทางจอภาพ(Monitor)เป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ โดยมีครูคอยแนะนำและควบคุมชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาแล้วข่างต้นพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหา และ สามารถปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียน และยังสามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ซ้ำ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2.4.2 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541:8-9) ได้แบ่งคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่นการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

3. การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียน การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการ เสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการ ทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.4.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 123) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตนคอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจ และการเรียนรู้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียว หรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphics) ดนตรี การใช้สีการใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิดหลายแบบแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้คำนวณได้อย่างแม่นยำจะช่วยให้เกิดการเรียน รู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

2.4.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันในวงการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน โดยมีผู้แบ่งรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 11-12) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 5 ประเภทด้วยกันคือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุม การเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะใน ระดับอุดมศึกษาทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจในบทเรียนสำคัญๆได้ โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้งซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem - solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันเกิดขึ้นได้ จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลการสอน ข้อดีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วๆไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวเนื่องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจในเบาะแสของการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความรู้ความเข้าใจความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Alissi and Trollip. 1991)

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของ Malone ปัจจัย 3 ประการที่เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการความอยากรู้อยากเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความท้าทาย (Challenge)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนกิจกรรมนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายเกินไป) นอกจากนี้ยังควนที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

2. จินตนาการ (Fantasy)

จินตนาการคือ การที่ผู้เรียนวาดภาพของเหตุการณ์ ในเหตุการณ์หนึ่งสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์หนึ่งแม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ หากมีผู้พัฒนาก็สามารถใช้การสร้างจินตนาการ ในการออกแบบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ วิ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังทำการศึกษาอยู่ได้

3. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) แบ่งได้ 2 ลักษณะ

ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการกระตุ้นความรู้สึกที่ผ่านทางโสด (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่างๆในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจตลอดเวลาบนหน้าจอและคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้น แตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์เป็นต้น

ทฤษฎีแบบจำลอง อาร์คส์ (ASCS Model) ได้แก่ ความเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวกับเนื้อหา ความมั่นใจ ความพึงพอใจของผู้เรียน

1. ความเร้าความสนใจ (Arouse) ความเร้าความสนใจจะต้องจำกัดในเฉพาะช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียนวิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีคือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง

2. ความรู้เกี่ยวพันกับเนื้อหา (Relevant) คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนกำลังเรียนรู้อยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อผู้เรียนเอง

3. ความมั่นใจ (Confidence) การที่ให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองคาดหวังในการเรียนและโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนนอกจากนั้นยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนเองด้วยซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องของการท้าทายและการควบคุม

4. ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้น ทำโดยการหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนเรียนมาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์จริงและจักหาผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียน ทั้งนี้จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมด้วยการพัฒนาการ มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานพฤติกรรมของบุคคลในแต่ละวัยพึงจะทำได้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า งานประจำวัย (Development Tasks) โดยนักจิตวิทยาชื่อ ฮาวิกเฮอร์สท ได้เสนองานพัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละวัยโดยอาศัยโดยอาศัยพื้นฐานทางสรีรวิทยา ความคาดหวังทางสังคม วัฒนธรรมและจิตวิทยาจากวัยเด็กถึงวัยชรา

จิตวิทยาการเรียนรู้ทั่วไป

จิตวิทยา (Psychology) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Psyche แปลว่า วิญญาณ กับ Logos แปลว่า การศึกษา ตามรูปศัพท์จึงแปลว่า วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับวิญญาณ หรือ จิตทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีการเรียนรู้ (Schemateroy)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

พรเทพ เมืองแมน (2544:23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มที่มีความเชื่อ ได้แก่ Skinner เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากมนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้าและพฤติกรรมการตอบสนองจะเข้มข้นขึ้น หากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

Skinner ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นและต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม โดยที่บทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner จะเป็นบทเรียนในลักษณะเชิงเส้น (Linear) ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกัน นอกจากนั้นจะมีคำถามในระหว่างการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอให้ผู้เรียนตอบและเมื่อผู้เรียนตอบแล้วก็จะมีคำเฉลยพร้อมมีการเสริมแรง โดยอาจจะเป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น การชมเชย หรือเสริมแรงทางลบ เช่น ให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้ง หรืออธิบายเพิ่มเติมเป็นต้น

ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวความคิดของ Chomsky ที่ไม่เห็นด้วยกับ Skinner บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ใช่ผ้าขาวเมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้นมนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึก ภายในที่แตกต่างออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรจะคำนึงถึงความแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังเกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schemer Thor) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์อยู่นั้นมีลักษณะเป็นโหมดหรือกลุ่มเชื่อมโยงกันอยู่ในที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ ที่พึ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มที่มีอยู่เดิม Rumelhart and Ortorry ได้ให้นิยามความหมายของคำโครงสร้างความรู้ว่าเป็นโครงสร้างของข้อมูลในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัตถุลำดับเหตุการณ์ รายการ กิจกรรมต่างๆ เอาไว้หน้าที่โครงสร้างของความรู้นี่ก็คือ การนำไปสู่การรับข้อมูล (Perception) การรับข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้นั้น เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนใด เกิดขึ้นโดยปราศจาการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรับรู้จะช่วยในการเรียนรู้และเรียนรู้แล้วนั้นโครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึกถึง (Recall) สิ่งต่างๆที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson. 1984)

2.4.6 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดของ Robert Gagne (อ้างใน ธนรัตน์ สมบูรณ์ 2553: 17-24) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน หลักการสอน 9 ประการ ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆอย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้โดย การเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่ง วีดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

การชี้แนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือการที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยกำกับการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อยเป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

2.4.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยยึดกรอบแนวคิด ขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 138 - 147) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. **การวิเคราะห์** (Analysis) ประกอบดวยขั้นตอนตาง ๆ จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงคทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) การพิจารณาเลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสรางเปนบทเรียนคอมพิวเตอร ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาใหเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากการเรียนดวยบทเรียนคอมพิวเตอรเปนการเรียนรูรายบุคคล ดังนั้น หัวเรื่องที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนเปนกลุมหรือเรียนดวยวิธีอื่น ๆ หากนำมาสรางเปนบทเรียนคอมพิวเตอร แลวอาจไมไดผลเทาที่ควร จากผลการวิจัยที่ผานมาพบวา ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใชไดผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร ไดแก วิชาทฤษฎีที่เนนความรูความเขาใจในเนื้อหา สวนวิชาปฏิบัติ หรือวิชาประลอง จะสรางเปนบทเรียนคอมพิวเตอรไดยาก อีกทั้งยังใชไดผลนอยกวาวิชาที่เนนความรูความเขาใจ โดยทั่วไปการกำหนดหัวเรื่องจะพิจารณาจากสิ่งตาง ๆ ดังตอไปนี้

1.1.1 ปญหาตาง ๆ ทางการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 ความตองการที่จะตองมีการเรียนการสอน

1.1.3 แผนการพัฒนาบุคลากร (หรือผูเรียน)

เมื่อพิจารณาหัวเรื่องไดแลว สิ่งที่ตองปฏิบัติก็คือ ไดแก การกำหนดวัตถุประสงคทั่วไปของหัวเรื่องดังกลาว ซึ่งจะเปนตัวกำหนดเคาโครง ขอบเขต และมโนมติของเนื้อหา ที่จะนำเสนอเปนบทเรียนคอมพิวเตอร วัตถุประสงคทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้จะใชเปนแนวทางในการออกแบบบทเรียนในขั้นตอไป วาควรจะเนนเนื้อหาทางดานใดผูเรียนจึงจะบรรลุผล ตัวอยางเชน ถาเปนวิชา ทางดานคณิตศาสตร วัตถุประสงคทั่วไปก็คือเพื่อใหผูเรียนสามารถคำนวณได ถาเปนวิชาทางดานการโปรแกรมคอมพิวเตอร วัตถุประสงคทั่วไปก็คือเพื่อใหผูเรียนเขาใจคำสั่งตาง ๆ โดยสามารถเขียนโปรแกรมได เปนตนหัวเรื่องและวัตถุประสงคทั่วไปที่กำหนดขึ้นนี้จะใชเปนแนวทางในการวิเคราะหเนื้อหาใหสอดคลองกับนักเรียนตอไป

1.2 การวิเคราะหผูเรียน (Audience Analysis) สำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน ผูสอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรูใหสอดคลองกับนักเรียนไดโดยงาย เนื่องจากเปนการดำเนินการแบบเผชิญหนา (Face to Face) แตการเรียนการสอนดวยบทเรียนคอมพิวเตอร บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาคอนขางตายตัว ไมสามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณของนักเรียนได ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร จึงมีความจำเปนตองวิเคราะหนักเรียนเกี่ยวกับขอมูลตาง ๆ เชน ระดับชั้น อายุ ความรูพื้นฐาน ประสบการณเดิม ระดับความรูความสามารถ และความสนใจตอการเรียนเปนตน เพื่อนำขอมูลเหลานี้เปนแนวทางในการออกแบบบทเรียนใหสอดคลองกับกลุมนักเรียนอยางแทจริง เปนตนวา นักเรียนระดับเด็กเล็กอาจตองการบทเรียนที่นำเสนอดวยภาพหรือการตูนมากกวานักเรียนระดับโต บทเรียนสำหรับเด็กเกงอาจมีความซับซอนมากกวาบทเรียนสำหรับเด็กที่เรียนออน เปนตน

การวิเคราะหนักเรียนยิ่งถูกตองมากเทาใด ยอมสงผลใหการออกแบบบทเรียนสอดคลองกับนักเรียนมากขึ้นเทานั้น ซึ่งจะสงผลใหบทเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.3 การวิเคราะหเทคโนโลยีที่ใชในบทเรียน (Technology Analysis) เปนการศึกษาและพิจารณาเทคโนโลยีที่ใชในบทเรียน ประกอบดวยเทคโนโลยีตาง ๆ ดังนี้

1.3.1 เทคโนโลยีการติดตอสื่อสารที่สนับสนุนการเรียนการสอน ไดแก การประชุมทางไกลดวยโทรศัพท (Telephone Conference) การใชจดหมายอิเล็กทรอนิกส การสนทนาผานเครือขาย (Internet Chat) การใช Newsgroup และ List-Serve เปนตน

1.3.2 เทคโนโลยีเพื่อใชอางอิงหรือสนับสนุนการเรียนรู เปนการพิจารณาบทเรียน หรือวัสดุการเรียนการสอน ในรูปของไฟล HTML หรือไฟลอื่น ๆ ที่มีอยูเพื่อนำไปใชสนับสนุนการเรียนรู โดยไมตองพัฒนาขึ้นใหม

1.3.3 เทคโนโลยีเพื่อใชสำหรับการประเมินผล เปนการพิจารณาแบบทดสอบ แบบฝกหัด หรือแบบประเมินผล ในรูปของไฟล HTML หรือไฟลอื่น ๆ ที่มีอยู เพื่อนำไปใชสนับสนุนการวัดและประเมินผลในบทเรียน

1.3.4 เทคโนโลยีสำหรับการเผยแพรบทเรียน เพื่อใชในการเผยแพรบทเรียนไปยังนักเรียนในลักษณะตาง ๆ ไดแก ซีดีรอม ไฮเปอรมีเดีย หรือเครือขายอินเทอรเน็ต เปนตน

1.3.5 เทคโนโลยีสำหรับการนำสงบทเรียน เปนการพิจารณาสื่อตาง ๆ ที่ใชในการนำสงบทเรียนไปยังผูเรียน เชน วีดิทัศน การออกอากาศ และใชคอมพิวเตอร เปนตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การวิเคราะหวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) วัตถุประสงคเชิงพฤติกรรม เปนสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอรเนื่องจากใชเปนแนวทางการจัดการของบทเรียน ใหดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรูอยางเปนระบบและสอดคลองกับประสบ การณของนักเรียน โดยบงบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากนักเรียนวา นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู โดยที่พฤติกรรมดังกลาวนักเรียนไมเคยทำไดมากอนและตองเปนพฤติกรรมที่วัดไดหรือสังเกตได เพื่อจะไดประเมินวานักเรียนบรรลุวัตถุประสงคหรือไมคำที่ใชระบุพฤติกรรมจึงใชคำกริยาชี้เฉพาะ เชน อธิบาย วาด เขียน อาน แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะหเปนตน การวิเคราะหวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมสามารถทำได 2 แนวทางดังนี้

1.4.1 การวิเคราะหงานหรือภารกิจ (Task Analysis) โดยทั่วไปวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมของบทเรียน จะเกิดจากการวิเคราะหงานหรือภารกิจของผูเรียนที่จะตองแสดงออกในรูปของการกระทำที่วัดไดหรือสังเกตไดหลังจากจบบทเรียนแลว การวิเคราะหงานจึงหมายถึงงานยอย ๆ ที่ผูเรียนจะตองแสดงออกหลังจากจบบทเรียนแลว หลังจากไดงานยอย ๆ แลวจึงประเมินความสำคัญของแตละงานยอย หลังจากนั้นจึงเรียงลำดับความสำคัญ แลวจึงนำไปเขียนวัตถุประสงค ตอไป

1.4.2 การวิเคราะหเนื้อหา (Content Analysis) ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอรบางครั้งจะอางอิงตามหลักสูตรซึ่งกำหนดวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมไวเรียบรอยแลวจึงไมจำเปนตองวิเคราะหงานอีก แตอาจจะวิเคราะหเนื้อหาแทน เพื่อพิจารณาความสอดคลองระหวางวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมที่มีกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ

ในทางการเรียนการสอน สิ่งที่ผูสอนคาดหวังใหผูเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงคที่เรียกวาเกิดการเรียนรูขึ้นจำแนกได 3 ดาน ไดแก ดานพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ดานทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และดานจริยพิสัย (Affective Domain) ในการวิเคราะหวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอรจึงตองพิจารณาดวยวาจะมุงเนน ทางดานใด หรือใหครอบคลุมทั้งสามดานทั้งนี้เนื่องจากแตละดานมีความแตกตางกัน

การกำหนดวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมของบทเรียนเปนเรื่องละเอียดออนตองทำการวิเคราะหและพิจารณาอยางถี่ถวน เพื่อใหไดมาซึ่งวัตถุประสงคที่ดี สามารถนำไปใชเปนแนวทางในการวิเคราะหเนื้อหาในขั้นตอไป นอกจากนี้ยังตองจัดลำดับวัตถุประสงคตามหลักประสบการณการเรียนรูจากงายไปยาก และจากสิ่งที่รูแลวไปยังสิ่งที่ยังไมรู

1.5 การวิเคราะหเนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้นับวามีความสำคัญและใชเวลามากในการที่จะไดมาซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงคเชิงพฤติกรรมของบทเรียนในขั้นตอนที่ผานมาเปนแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาใหสอดคลองกับความตองการมากที่สุดเปนที่ยอมรับกันโดยทั่วไปวาผูสอนที่มีความเชี่ยวชาญดานการสอนจะสามารถออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอรไดดีกวานักคอมพิวเตอรที่มีความเปนเลิศดานการโปรแกรม เนื่องจากผูสอนสามารถวิเคราะหเนื้อหาและรูยุทธวิธีการนำเสนอเนื้อหาดังกลาวไดดี ดังนั้น ในขั้นตอนนี้จึงจำเปนตองอาศัย ผูเชี่ยวชาญดานการสอนเปนผูวิเคราะหหรือใหเปนผูตรวจสอบเนื้อหา กอนที่จะนำไปสราง เปนบทเรียนคอมพิวเตอร

เพื่อใหการวิเคราะหเนื้อหาเปนระบบและสะดวกยิ่งขึ้น สามารถใชวิธีการตาง ๆ ในการรวบรวมเนื้อหา เชน ใชแผนภาพปะการัง (Coral Pattern) ชวยรวบรวมเนื้อหาแตละวัตถุประสงคและเขียน Network Diagram เพื่อจัดลำดับความสัมพันธของเนื้อหาแตละหัวเรื่องยอย นอกจากนี้ยังสามารถใชวิธีการอื่น ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกในการรวบรวมเนื้อหาใหสมบูรณที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การวิเคราะหสื่อ (Media Analysis) เปนการพิจารณาเลือกสื่อประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร ซึ่งไดแก สื่อที่มีอยูแลว และสื่อที่จะตองพัฒนาขึ้นใหม ประกอบดวยกิจกรรมตาง ๆ ดังนี้

1.6.1 เลือกสื่อใหสอดคลองกับรูปแบบของบทเรียน ในขั้นนี้ ดิค แอนด แคเรย ไดใหขอแนะนำในการเลือกสื่อไวดังนี้

1. บทเรียนที่ผูสอนเปนผูนำ (Instructor-led) สื่อที่เหมาะสมก็คือ สื่อบุคคล ไดแก ผูสอนหรือผูอำนวยความสะดวก โดยจัดเปนชั้นเรียนปกติ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร (Computer Based) เชน CAI, CBT, CAL, CAE และอื่น ๆ ซึ่งจะตองใชคอมพิวเตอรเปนสื่อนำเสนอ

3. บทเรียนที่ออกอากาศทางไกล (Distance Broadcast) สื่อที่ควรเลือก ไดแก โทรทัศน โทรทัศนตามสาย (Cable TV) ดาวเทียม และเครือขายอินเทอรเน็ต เปนตน

4. บทเรียนบนเว็บ (Web-Based) สื่อที่เหมาะสม ไดแกเครือขายคอมพิวเตอร ทั้งอินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต และอินเทอรเน็ต เปนตน

5. บทเรียนที่บันทึกเปนเทปเสียง (Audiotapes) เชน บทเรียนทางดานภาษา หรือการอภิปรายทางการเมือง สื่อที่ใชก็คือ เครื่องเลนเทปเสียง

6 บทเรียนที่บันทึกเปนวีดิทัศน (Videotapes) สื่อที่ใชก็คือ เครื่องเลนวีดิทัศน หรือใชคอมพิวเตอรนำเสนอ

7. บทเรียนที่ใชระบบอิเล็กทรอนิกสสนับสนุน (SPSS: Electronic Performance Support Systems) สื่อที่เหมาะสมก็คือ เครื่องมือตาง ๆ ทางอิเล็กทรอนิกส เครื่อง ชวยสอน (Teaching Machine) และคอมพิวเตอร เปนตน

1.6.2 พิจารณาขอดีและขอจำกัดในการใชสื่อ เปนการพิจารณาขอดีและขอจำกัดของสื่อแตละชนิดที่เลือกใช สื่อบางชนิดอาจจะขึ้นอยูกับจำนวนผูเรียน สถานที่ใช และแหลง ทรัพยากรที่สนับสนุนการใชสื่อ เปนตน จึงมีความจำเปนที่จะตองพิจารณาองคประกอบที่เกี่ยวของหลาย ๆ ประเด็น เชน คาใชจายในการใชแตละครั้ง วิธีการนำสง และการบำรุงรักษา เปนตน

1.6.3 เปรียบเทียบผลที่ไดและตัดสินใจเลือกสื่อ เปนการตัดสินใจเลือกสื่อใหสอดคลองกับวัตถุประสงคและเนื้อหาบทเรียน โดยเปรียบเทียบขอดีและขอจำกัดของสื่อแตละชนิด

2. การออกแบบ (Design) ประกอบดวยขั้นตอนตาง ๆ จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบตัวบทเรียน (Courseware Design) บทเรียนคอมพิวเตอรพัฒนามาจากพื้นฐานเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม แนวความคิดในการนำเสนอเนื้อหาจึงใกลเคียงกันจะมีสวนที่แตกตางกันอยูบางตรงที่การจัดการบทเรียนเทานั้น ดังนั้น หลักการออกแบบบทเรียนจึงเหมือนกัน เริ่มตนดวยการกลาวนำเพื่อสรางแรงจูงใจในการเรียนบอกวัตถุประสงค ทำแบบทดสอบ กอนบทเรียน นำเสนอเนื้อหา และทำแบบทดสอบหลังบทเรียน เรียงตามลำดับจนครบกระบวนการเรียนรู ในขั้นตอนนี้จึงเปนการออกแบบตัวบทเรียนหลังจากที่ผานการวิเคราะหเนื้อหาแลว การออกแบบจะตองพิจารณาทั้งกระบวนการเรียนรูวาจะดำเนินการนำเสนอเนื้อหาและจัดการบทเรียนอยางไร จึงจะบรรลุตามวัตถุประสงคของบทเรียน กระบวนการดังกลาวนี้รวมถึงรูปแบบการนำเสนอบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียน การเลือกใชสื่อ การใชคำถามระหวางบทเรียนการตัดสินคำตอบ การเสนอสิ่งเราการใหขอมูลยอนกลับ การเสริมแรง และสวนอื่น ๆ ที่เกี่ยวของ บทเรียนที่ไดจากขั้นตอนการออกแบบสวนนี้เรียกวา ตัวบทเรียน หรือคอรสแวร (Courseware) ซึ่งหมายถึง บทเรียนที่อยูในรูปของเอกสารที่พรอมสำหรับนำไปสรางเปนบทเรียนคอมพิวเตอร ซึ่งประกอบดวยสวนตาง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 บทนำเรื่อง (Title)

2.1.2 รายการใหเลือก (Menu)

2.1.3 แบบทดสอบกอนบทเรียน (Pretest)

2.1.4 เนื้อหาบทเรียน (Content)

2.1.5 แบบฝกหัด (Exercise)

2.1.6 แบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)

2.1.7 สรุปและการนำไปใช (Review and Application)

การออกแบบตัวบทเรียนในสวนนี้ ยังรวมถึงการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบหรือขอสอบที่ใชในบทเรียนดวย ถามีการพัฒนาแบบทดสอบหรือขอสอบขึ้นมาใหม ก็จะตองนำไปหาคุณภาพกอนโดยทำการทดลองใชกับกลุมตัวอยางที่เคยผานการศึกษาในหัวขอเรื่องดังกลาวมาแลว และนำมาหาคุณภาพโดยใชสถิติ เพื่อใหไดแบบทดสอบหรือขอสอบที่มีคุณภาพผานตามเกณฑมาตรฐาน และจะไดนำไปใชพัฒนาเปนบทเรียนตอไป

2.2 การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design)

2.2.1 ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธของบทดำเนินเรื่องซึ่งเปนการจัดลำดับความสัมพันธของเนื้อหาแตละสวนวาสวนใดเกี่ยวของกับสวนใดและ สวนใดมากอนหลังเพื่อใชเปนแนวทางในการพัฒนาบทเรียนโดยทั่วไปมักจะเขียนผังงานกอนบทดำเนินเรื่องแตอาจเขียนพรอม ๆ กันก็ได

2.2.2 บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบ ดวยเนื้อหาที่แบงออกเปนเฟรมตามวัตถุประสงคของบทเรียนโดยรางเปนเฟรมยอย ๆ ตั้งแตเฟรมแรกซึ่งเปนบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดทายบทดำเนินเรื่องประกอบดวยขอความ ภาพ คำถาม-คำตอบรวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเชนเดียวกันกับบทสคริปตของการถายทำสไลดหรือภาพยนตร การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเปนหลักเพื่อใชเปน แนวทางในการสรางบทเรียนในขั้นตอไป ดังนั้น การออกแบบจึงตองมีความละเอียดและสมบูรณเพื่อใหการสรางบทเรียนงายขึ้นและเปนระบบ อีกทั้งยังสะดวกตอการแกไขบทเรียนในภายหลังอีกดวย

2.3 การออกแบบหนาจอภาพ (Screen Design) หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอรใหเปนสัดสวนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุมควบคุมบทเรียน และสวนอื่น ๆที่จำเปนสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับวาเปนสวนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอรที่จะชวย เราความสนใจของผูเรียนใหติดตามบทเรียน โดยไมเกิดความเมื่อยลาหรือเบื่อหนายโดยงาย ทั้งนี้เนื่องจากผูเรียนตองศึกษาบทเรียนเปนเวลานานนอกจากจะเปนการเราความสนใจในบทเรียนแลว การจัดหนาจอภาพที่ดีจะชวยใหผูเรียนเกิดความคุนเคยและคลองตัวสามารถใชบทเรียนไดโดยไมมีอุปสรรคใด ๆ

การออกแบบจอภาพจะมีองคประกอบที่เกี่ยวของหลายประการ ไดแก่ ความสามารถในการแสดงภาพสีของเครื่องคอมพิวเตอร ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และวิธีการปฏิสัมพันธ องคประกอบเหลานี้นับ วาเปนองคประกอบหลักที่ทำใหหนาจอภาพของบทเรียนนาสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินเรื่องและการออกแบบหนาจอภาพ จะตองพิจารณาควบคูไปดวยกัน เนื่องจากทั้งสามสวนนี้มีความสัมพันธกัน ผูที่สามารถออกแบบหนาจอภาพไดดีจะตอง เปนผูที่มีความรูทางดานศิลปะและมีความเขาใจตอความสามารถในการแสดงผลภาพ ของเครื่องคอมพิวเตอรพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การออกแบบการจัดการบทเรียน (Lesson Management) เปนการออกแบบ สวนของการจัดการบทเรียน นับตั้งแตการลงทะเบียนเรียน การพิสูจนสิทธิ์ การนำเสนอบทเรียน การวัดและประเมินผลการเรียน การติดตามผูเรียน การบันทึกขอมูลของผูเรียน และการจัดการบทเรียนในสวนตาง ๆ ซึ่งขึ้นอยูกับวิธีการนำสงบทเรียนไปยังผูเรียนหากบทเรียนเผยแพรโดยใชเครือขายคอมพิวเตอร การออกแบบในสวนนี้หมายถึงการวางแผนการใชซอฟทแวรจัดการทั้งใน สวนของเซิรฟเวอรและไคลเอนทหรือบนระบบเครือขายอินเทอรเน็ต แตถาเปนบทเรียนที่เผยแพรโดยใชซีดีรอม การออกแบบในสวนนี้จะเปนการจัดการในสวนบทเรียนที่กระทำบนคอมพิวเตอร ซึ่งการพัฒนาซอฟทแวรจัดการจะงายกวา

3. การพัฒนา (Development) ประกอบดวยขั้นตอนตาง ๆ จำนวน 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อไดตัวบทเรียนที่อยูในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน พรอมทั้งมีแนวทางในการจัดหนาจอภาพเรียบรอยแลวการพัฒนาเปนบทเรียนคอมพิวเตอรจะเปนเรื่องที่งายขึ้นในขั้นตอนนี้จะตองดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอรที่มีความชำนาญดานการใชซอฟทแวรคอมพิวเตอรหรือระบบนิพนธบทเรียนเทานั้นอยางไรก็ตามผูสอนที่มีประสบการณดานการสอนหรือผูเชี่ยวชาญเฉพาะดานก็ยังมีความจำเปนอยู ที่จะตองคอยใหคำปรึกษาแนะนำการพัฒนาบทเรียน

กอนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร ตองเตรียมวัสดุตาง ๆ เชน ภาพ ขอความ และเสียงโดยจัดหาจากแหลงตาง ๆ หรือใชโปรแกรมคอมพิวเตอรสรางขึ้นมาแลวเก็บบันทึกไวกอน เพื่อนำไปใชพัฒนาบทเรียนในขั้นตอไป

3.2 การสรางบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมขอความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอรที่ใชประกอบบทเรียนแลวขั้นตอไปก็คือการสรางบทเรียนคอมพิวเตอรตามบทดำเนินเรื่องทีละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรมโดยใชซอฟทแวรคอมพิวเตอรหรือระบบนิพนธบทเรียน หลังจากนั้นจะเปนการเชื่อมโยงความสัมพันธระหวางเนื้อหาแตละเฟรมเขาดวยกันตามผังงานที่ออกแบบไวในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการ บทเรียนและจัดหนาจอภาพตามที่ออกแบบไว

ในขั้นตอนนี้จึงเปนการใชขอมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นตอนแรก เพื่อสราง บทเรียนคอมพิวเตอรในสวนของขอความซึ่งเปนเนื้อหาบทเรียนหรือคำอธิบายอาจจะพิมพเขาโดยตรงในขั้นตอนนี้ก็ไดหากมิไดเตรียมไวกอนในขั้นของการเตรียมการโดยเฉพาะอยางยิ่งถาสรางบทเรียนโดยใชระบบนิพนธบทเรียน เนื่องจากโปรแกรมเหลานี้เอื้ออำนวยประโยชนตอการ พิมพขอความในสวนของเนื้อหาเปนอยางมาก รวมทั้งการสรางคำถามระหวางบทเรียน แบบ ทดสอบ การประเมินผลคะแนนและการจัดการฐานขอมูลขั้นตน กลาวไดวาสามารถใชระบบนิพนธบทเรียนในการจัดการบทเรียนไดทั้งหมดในปจจุบันนี้

ถาหากบทเรียนที่ออกแบบไวในขั้นตอนที่ผานมามีลักษณะเปนโมดูลยอย ๆการสรางบทเรียนในสวนนี้ยังหมายถึงการรวมบทเรียนจากโมดูลยอย ๆ เขาดวยกันเปนหัวขอเรื่องหรือวิชาตามลักษณะของบทเรียนที่วิเคราะหเนื้อหามาตั้งแตขั้นตอนแรก

3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ไดแกคูมือการใชงาน คำแนะนำ และการติดตั้งและบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร เปนสิ่งจำ เปนเพื่อชี้แนะใหผูเรียนทราบถึงขอแนะนำตาง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเขากับคอมพิวเตอร นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การทดลองใช (Implementation)

เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอรสมบูรณแล้ว ขั้นตอไปเปนการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใชกับกลุมเปาหมายโดยผานการตรวจสอบจากผูเชี่ยวชาญกอนเมื่อได้รับผลการประเมินและแกไขปรับปรุงจนเปนที่พอใจแลวจึงนำไปใชวิธีที่ยึดเปนแนวทางปฏิบัติโดยทั่วไป มีดังนี้

4.1 การทดลองใชรายบุคคล (One-to-One Implementation) เปนการทดลองใชบทเรียนกับผูเรียนกลุมเปาหมายรายบุคคล

4.2 การทดลองใชกลุมยอย (Small-group Implementation) เปนการทดลองใชบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผูเรียนกลุมเปาหมาย ประมาณ 6–10 คน

4.3 การทดลองใชกับผูเชี่ยวชาญ (SME) เปนการทดลองใชบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผูเชี่ยวชาญดานตาง ๆ จำนวน 6 – 12 คน เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุงแกไขบทเรียนตอไป

5. การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลเปนการทดลองใชภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใชบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผูเรียนกลุมเปาหมาย ที่มีจำนวนไมต่ำกวา 30 คน เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน ซึ่งวิธีการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอรที่นิยมก็คือ การหาประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เชน การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผูเรียนที่ทำได้จากแบบฝกหัดระหวางบทเรียนหรือ คะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหวางบทเรียนกับคะแนนที่ผูเรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน

สวนวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในการวิจัยอีกวิธีหนึ่งก็คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผูเรียนที่ใชบทเรียนคอมพิวเตอรกับการเรียนการสอนโดยวิธีปกติ ซึ่งจะแบงผูเรียนออกเปน 2 กลุม ได้แก กลุมทดลองและกลุมควบคุม โดยให้กลุมทดลองศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอรที่พัฒนาขึ้น สวนกลุมควบคุมให้เรียนโดยวิธีปกติ หลังจบบทเรียนแลวให้ผูเรียนทั้งสองกลุมทำแบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาเดียวกัน หลังจากนั้นจึงสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผูเรียนทั้งสองกลุมโดยใชสถิติ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายวิธีที่ใชประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอรได

การประเมินผลอีกวิธีหนึ่ง อาจจะทำภายหลังจากที่ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอรไปใชระยะหนึ่งแลวทำการประเมินวาผูเรียนเกิดการเรียนรูตามวัตถุประสงคที่กำหนดไวหรือไม บทเรียน งายหรือยากเกินไป นำผลที่ได้มาวิเคราะหดูถึงสภาพที่แท้จริงของบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดี เพื่อนำไปติดตั้งลงบนคอมพิวเตอรหรือบนเครือขายอินเทอรเน็ตเพื่อใชงานกับผูเรียนกลุมเปาหมายตอไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์
2. การออกแบบ
3. การพัฒนา
4. การทดลองใช้
5. การประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546: 197– 214) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 เนื้อหา

1.2 การปฏิสัมพันธ์

1.3 โครงสร้างของบทเรียน

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

2.1 การนำเสนอมัลติเดีย

2.2 การปฏิสัมพันธ์

2.3 โครงสร้างของบทเรียน

1. เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยปกติแล้วในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ทั้งนี้เพื่อให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่เป็นเกณฑ์เดียวกัน ในเนื้อหานี้จึงขอเสนอเกณฑ์หัวข้อหลักๆที่ควรคำนึงถึง ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

1.1 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ได้แก่ การตรวจสอบเนื้อหาบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

2. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

3. ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอสื่อได้แก่วิธีการนำเสนอสื่อกราฟิก บนหน้าจอถูกต้อง การนำเสนอภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

1.1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีวิธีแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

1.1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

1. โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

3. การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย

4. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

5. การออกจากโปรแกรมสะดวก

1.2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.2.1 เกณฑ์พิจาราณาการนำเสนอมัลติเดีย

1. องค์ประกอบของหน้าจอ

1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ

1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆบนหน้าจอ เช่น ตัว อักษรภาพ เป็นต้น

2. พื้นหลัง (Background)

2.1 สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อ หาไม่ทำลายสายตา เหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

3. ตัวอักษร

3.1 ขนาดของหัวข้อแต่ล่ะระดับเหมาะสม รูปแบบสีสันเหมาะ สม การอ่านง่ายเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักขระถูกต้อง

4. ปุ่มต่างๆ

4.1 ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม ตำแหน่ง ความคงที่ของปุ่ม ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน

5. การเปลี่ยนหน้าจอ

5.1 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่เป็นรูปแบบมากเกินไป การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

6. เสียงบรรยายชัดเจน

6.1 หลักการอ่าน ถูกต้องและสื่อความหมาย หรือได้อารมณ์ ตามเนื้อหาสาระ จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสมเพียงพอ เสียงดนตรีและเสียงประกอบเหมาะสม

7. ภาพประกอบ

7.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม ความชัดเจนของภาพ

8. ภาพเคลื่อนไหว

8.1 ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสมขนาดของภาพเหมาะสม(ขนาดใหญ่-เล็ก) การใช้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม ความสวยงาม

9. วีดิทัศน์

9.1 ความยาว เวลามี่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) ความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม

1.2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึง ปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน การนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ มีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมีวิธีการแจ้งผล การทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม เวลาที่ใช้เหมาะสม โครงสร้างบทเรียน การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนแปลงหน้าจอการออกจากโปรแกรมสะดวก การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

1.2.3 โครงสร้างบทเรียน

1. การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
2. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
3. การออกแบบโปรแกรมสะดวก
4. การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงก็ทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และได้ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ฉะนั้นภาพรวมของเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไปจึงให้ความสำคัญในเรื่องเนื้อหาและการออกแบบระบบการเรียนการสอนหรือเทคนิคการจัดทำนั่นเอง

2.4.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2547:36) ได้กล่าวถึงแนวทางการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity)

เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่แบบสอบถามที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา และมีความเชื่อมั่นว่าสามารถนำไปวัดความรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และควรวิเคราะห์ในเรื่องความยากง่าย และอำนาจจำแนก เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์มาใช้กำหนดมาตราส่วนของน้ำหนักคะแนนการทดสอบ โดยมีแนวทางในการสร้างแบบทดสอบหรือกิจกรรมในบทเรียนสำหรับใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนที่ชัดเจนและสามารถวัดได้

2. เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องเป็นเนื้อหาที่ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบจะต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของบททดสอบนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์และคะแนน 1 คะแนนในแต่ละข้อ จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบไม่ควรมีน้อยกว่า 60 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ถ้าเป็นบทเรียนที่สอนเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น คณิตศาสตร์จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรจะมีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดไม่ต่ำกว่า 60 คะแนน การให้น้ำหนักของคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละข้อ ควรให้คะแนนข้อที่ยากมากกว่าข้อที่ง่าย โดยให้คะแนนความยากง่ายเป็นตัวกำหนด

ชัยยงค์ พรหมวงค์ (2556: 9 – 10) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือE_1/E_2 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

สูตรที่ 1 $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} x100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $$E_1 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} x100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียน และคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยเอาบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่

1.1 การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) คือการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยการคำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.2 การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก คือทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง เป็นการศึกษาถึงความเหมาะของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนกลุ่มเล็กมีความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

1.3 การทดลองในขั้นการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เพื่อนำผลการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5% ให้ยอมรับ

2. การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน

2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้ว่าจะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 80/80, 85/85, 90/90

2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75 แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้วัดและประเมินผลลัพธ์จาการใช้สื่อนั้น เกณฑ์ที่ใช้กำหนดขึ้นเพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการสอนที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (The 80/80 Standard) ซึ่งมีความหมายคือ

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยความคลาดเคลื่อน ± 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 คำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการใช้สูตร E_1/E_2

2.3 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จริยา โพธิ์สาร (2543:37) กล่าวถึงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

2.3.1 การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรมตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค

2.3.2 การประเมินโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนมีวิธีการประเมิน 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบแบบเดี่ยว ทดสอบแบบกลุ่ม และทดสอบภาคสนาม

3. ขั้นตอนการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อทดลองชุดการสอนภาคสนามแล้ว ให้เปรียบเทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากชุดการสอน กับ E_1/E_2 เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั้นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปรกติเรากำหนดไว้ที่ 2.5% อาทิเราตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1/100 ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพ

2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมประเภทหนึ่งที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้สร้างจะต้องทำการจัดเตรียม และออกแบบเนื้อหาไว้ก่อน เนื้อหาที่ออกแบบนั้นมิได้จำกัดเฉพาะในรูปแบบของตัวอักษรและภาพนิ่ง เหมือนกับสื่อสิ่งพิมพ์เท่านั้น แต่ยังประกอบไปด้วยสื่อประสมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ตาราง กราฟ ข้อมูลเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีทัศน์หรือภาพสามมิติ โดยผู้สร้างสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลสื่อประสมเหล่านี้ ให้ทันสมัย (Update) ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถช่วยผู้สร้างในการจัดเรียงเนื้อหาในลำดับต่าง ๆ รวมทั้งสามารถช่วยในการสร้างแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ รวมทั้งประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรม

2.5.1 โปรแกรมพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. Adobe Author ware จัดเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้ ในการสร้างสื่อบทเรียน ช่วยสอนที่สมบูรณ์ที่สุด ผู้สร้างสามารถเรียบเรียงวางชิ้นส่วนบนเส้นสร้างงานได้อย่างอิสระ สามารถนำไปสร้างสรรค์งานนำเสนอประสิทธิภาพสูง รองรับการสร้างงานลักษณะ Multimedia มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงเพลง เสียงอธิบาย Sound Effect และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมได้ หลายรูปแบบ ซึ่งจากคุณสมบัติดังกล่าว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง แม้ว่าปัจจุบัน Author ware จะขาดการพัฒนามานาน คงอยู่ที่เวอร์ชั่น 7 แต่ก็ถือได้ว่าเป็นโปรแกรมที่ตอบสนองการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐาน SCORM ที่ดีที่สุดโปรแกรมหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Adobe Director เป็นโปรแกรมสร้างมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพสูง ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นโปรแกรมที่รองรับชิ้นส่วนของสื่อที่หลากหลายนำเข้ามาแสดงผลได้อย่างลงตัว และใช้งานร่วมกันได้เป็น อย่างดี ไม่ว่าจะเป็นไฟล์ภาพ ประเภทต่างๆทั้ง vector และ bitmap สนับสนุน มัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็น Windows Media, Real Media, QuickTime, Flash รวมถึงการเข้าถึงข้อมูล DVD-Video ได้ อีกด้วย สร้างสรรค์งานได้ดี อย่างไร้ขีดจำกัด ด้วยการใช้ภาษา JavaScript และ ภาษา Lingo อันเป็นคุณสมบัติเฉพาะของ Director เอง ผลงานที่ได้สามารถ deploy ลง บน CD-R, DVD หรือ Intranet ภายในองค์กร หรือจะทำการเผย แพร่ไปสู่ website ที่มีผู้ใช้งานไฟล์ของ director นี้มากกว่า 300 ล้านรายทั่ว โลกในรูปแบบ Shockwave Player

3. Adobe Flash เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Adobe (เดิมคือ Macromedia ค่ายเดียวกับ Author ware) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ผลิตสื่อการสอนเชิงโต้ตอบ (Interactive), สื่อ Presentation, เกม, แบบทดสอบ,e-book, website, Streaming Video, ฐานข้อมูล, งานกราฟิก และสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ภาพยนตร์การ์ตูนเอนิเมชั่น

4. Tool book เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปตัวหนึ่งที่ใช้สำหรับพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีอีกโปรแกรม ลักษณะเฉพาะเป็นโปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถดำเนินเรื่องราวได้ตามที่ได้วางแผนไว้ รองรับการใช้ภาษาคำสั่งเฉพาะในแต่ละวัตถุที่ หน้าแสดงผล (Page) หรือพื้นหลัง นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างพร้อมใช้ (Widgets) เพื่อช่วยในการสร้างงาน และแบบฝึกหัดในรูปแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบัน Tool Book ได้พัฒนาให้สามารถบันทึกไฟล์ในรูปแบบ HTML เพื่อแสดงผลทางอินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี และยังสามารถสร้างสื่อนำเสนอ(Presentations)ได้น่าสนใจอีกด้วย

5. Adobe Captivate เป็นอีกโปรแกรมในการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อกระบวนการพัฒนาสื่อที่ดีอีกโปรแกรมหนึ่ง รองรับการพัฒนาสื่อแบบมัลติมีเดีย ด้วย animation เช่นเดียวกับ Adobe flash ลักษณะที่สำคัญมีชุดสร้างสรรค์งานที่สามารถกำหนดการโต้ตอบ(คล้ายคลึง Course Builder และ Author ware) กับผู้ใช้งานได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังรองรับการสร้างสื่อจำลองสถานการณ์ แบบ Simulation การสร้างแบบทดสอบหลากหลายแบบตามมาตรฐาน SCORM การสร้างสื่อจากสื่อนำเสนอ power point และยังสามารถสร้างสรรค์งานได้อีก หลายรูปแบบ ถือได้ว่าเป็นโปรแกรมที่สร้างงานค่อนข้างง่าย เป็นอีกโปรแกรมที่มีผู้นำไปพัฒนา Learning Object สื่อการเรียนรู้ของทศวรรษนี้

จากที่กล่าวมาข้างต้น โปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อเด่นและความสามารถในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์และน่าสนใจ ผู้วิจัยจึงเลือกโปรแกรมนี้มาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.2 โปรแกรม Adobe Captivate

1. ความหมายของโปรแกรม Adobe Captivate

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และบังอร เลิศบำรุงชัย (2556: 9-17) Adobe Captivate เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ Interactive Multimedia ที่สามารถสร้างสื่อมัลติมีเดียได้หลากหลายรูปแบบ เช่น จับภาพหน้าเพื่อทำสื่อการสอน สร้างสื่อนำเสนอข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วยรูปภาพ วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ สร้างแบบทดสอบในรูปแบบต่างๆ ฯลฯ นอกจากนี้ยังสามารถเผยแพร่สื่อที่สร้างขึ้นผ่านช่องทางต่างๆ ได้ง่ายอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Adobe Captivate เพิ่มความสามารถใหม่ๆ มากมาย ทั้งสนับสนุนระบบปฏิบัติการแบบ 64 บิต เต็มรูปแบบ ทำให้สร้างงานวิดีโอในรูปแบบสื่อการสอนได้หลากหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น สามารถทำงานร่วมกับ YouTube ได้ทันที และยังเพิ่มความสามารถในการสร้างสื่อการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มากยิ่งขึ้นตาม 5 องค์ประกอบหลักของงานมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ (Text), ภาพนิ่ง (Still Image), ภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพวิดีโอ (Video), เสียง (Sound) ที่มีการปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังสามารถส่งออกไฟล์ได้หลากหลายรูปแบบรวมถึงส่งออกไฟล์เป็น HTML5 เพื่อให้ระบบ iOS, Android และระบบปฏิบัติการอื่นๆ สามารถเปิดดูผ่านบราวเซอร์ได้ สำหรับคุณสมบัติใหม่ที่เพิ่มขึ้นมามีดังนี้

1. บันทึกภาพหน้าจอแบบเคลื่อนไหวความละเอียดสูง สามารถสร้างไฟล์วิดีโอความละเอียดสูงด้วยการสร้างโปรเจ็คแบบ Video Demo ซึ่งสามารถนำมาแก้ไข ตัดต่อ แพน (pan) และซูม (zoom) และเพิ่มวัตถุต่างๆได้ และสามารถส่งออกเป็นไฟล์ mp4 หรืออัพโหลดขึ้น YouTube ได้ทันที

2. ส่งออกไฟล์ในรูปแบบ HTML5 สามารถส่งออกโปรเจ็คเป็นไฟล์ HTML5 แล้วอัพโหลดขึ้นเซิร์ฟเวอร์ได้ทันที ทำให้สามารถเป็นดูแบบออนไลน์บน iOS, Android และระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้

3. มีแม่แบบให้เลือกมากมาย เมื่อเริ่มต้นโปรเจ็คแบบ Blank Project จะมีแม่แบบ (Template) เบื้องต้นให้เลือกมากมาย ทำให้สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว

4. Smart Object ในเวอร์ชั่นนี้มีรูปทรงต่างๆ มากมาย ที่นอกเหนือจากรูปทรงพื้นฐาน สามารถตกแต่งแก้ไขรูปทรงได้ และแปลงรูปทรงเป็นปุ่มสำหรับเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ของโปรเจ็คได้อีกด้วย

5. ใส่เอฟเฟ็คต์การสะท้อน (Reflection) นอกจากจะใส่เงาให้กับวัตถุได้แล้ว ในเวอร์ชั่นนี้ยังสามรถเพิ่มเอฟเฟ็คต์การสะท้อนให้กับวัตถุชนิดต่างๆ ได้อีกด้วย

6. จัดกลุ่มให้กับวัตถุ สามารถจัดกลุ่มชนิดต่างๆ ได้ เพิ่มความสะดวกในการแก้ไขหรือเคลื่อนย้ายวัตถุจำนวนมากได้รวดเร็วขึ้น

7. การเชื่อมโยงหลายมิติ สามารถแทรกการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ให้กับข้อความได้ และเลือกการเชื่อมโยงได้หลากหลายรูปแบบ เช่นเดียวกับปุ่ม (Button) ที่มีการเชื่อมโยงหลายมิติ

8. การจัดขอบเขตข้อความและหัวข้ออัตโนมัติ สามารถจัดการกับข้อความได้อิสระมากขึ้น มีหัวข้ออัตโนมัติให้เลือกหลากหลายรูปแบบสามารถกำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัดได้ และกำหนดขอบเขตข้อความได้อีกด้วย

9. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับคะแนนก่อนเข้าสู่บทเรียน สามารถสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับคะแนนก่อนเข้าสู่บทเรียนได้ โดยวัดพื้นฐานจากคะแนนของผู้เรียน ทำให้ผู้ที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดสามารถข้ามไปยังเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นตั้งแต่เนื้อหาแรกของบทเรียน

10. กำหนดคะแนนให้กับแต่ละตัวเลือกได้ สำหรับแบบทดสอบแบบ Multiple Choice ในเวอร์ชั่นนี้สามารถกำหนดคะแนนให้กับแต่ละตัวเลือกได้โดยคะแนนในแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน เช่น ตอบ A ได้ 5 คะแนน ตอบ B ได้ 3 คะแนน ตอบ C หรือ D ไม่ได้คะแนน เป็นต้น และยังสามารถกำหนดคะแนนได้เมื่อทำแบบทดสอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ส่งออกไฟล์ตามมาตรฐาน LMS สามารถส่งออกไฟล์ .swf ตามมาตรฐาน LMS (Learning Management System) เพื่อใช้งานร่วมกับ Moodle, Blackboard และ Saba ได้อย่างง่ายดาย ในการจัดการด้านฐานข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนในแบบทดสอบโดยศึกษาเพิ่มเติมจากผู้ให้บริการ LMS ต่างๆ

12. สร้างบทเรียนที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ มีเครื่องมือ Insert Interaction เพื่อสร้างบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ได้อย่างง่ายดาย มีให้เลือกหลากหลายรูปแบบ

13. มี Characters ให้เลือกมากมาย คุณสมบัติใหม่อีกอย่างคือ การแทรกคาแรคเตอร์ (Characters) ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้ลงโปรเจ็คได้ นอกจากนี้สามารถไปดาวน์โหลดแม่แบบและคาแรคเตอร์เพิ่มเติมได้

14. ปรับปรุงการทำงานร่วมกับ Microsoft PowerPoint สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft PowerPoint ได้ดียิ่งขึ้น โดยสามารถแก้ไขเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอโดยใช้โปรแกรม Captivate 6 ควบคุม Microsoft PowerPoint ได้อย่างง่ายดาย

2. ความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาชิ้นงาน และแสดงชิ้นงานหลังจากที่พัฒนาเสร็จเรียนร้อยด้วยโปรแกรม Adobe Captivate ควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Pentium 4 1.0 GHz ขึ้นไป
2. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Xp, Windows Vista หรือ Windows 7
3. หน่วยความจำ (RAM) 2 GB ขึ้นไป
4. พื้นที่ว่างสำหรับการทำงานในฮาร์ดดิสก์ 5 GB ขึ้นไป
5. มี DVD-RW Drive
6. การ์ดจอที่แสดงผล 1,024x768 พิกเซลขึ้นไป

จากที่กล่าวมาโปรแกรม Adobe Captivate จึงเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี

2.5.3 การเขียนโปรแกรมแฟลช

โปรแกรม Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถสูงมาก เป็นที่นิยมใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างกว้างขวางทั่วโลกจนอาจกล่าวได้ว่า ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ใดไม่รู้จักโปรแกรมมาโครมีเดีย แฟลช แสดงว่าไม่รู้จักคอมพิวเตอร์จริง แต่ในความเป็นจริงแล้ว ความสามารถของโปรแกรมแฟลช มีเหนือกว่าการสร้างภาพเคลื่อนไหวอีกมากนัก แฟลช หรือ มาโครมีเดีย แฟลช คือ แฟ้มที่มีนามสกุล swf (Shock Wave Flash) เป็น Multimedia file ที่ได้รับการยอมรับอย่างมาก สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้แบบ Interractive ด้วยภาพ และเสียง เดิมมีเพียงโปรแกรมจากค่าย Macromedia เท่านั้นที่ใช้สร้างแฟ้ม .swf ปัจจุบันนักพัฒนาได้สร้างโปรแกรมเพื่อใช้สร้าง.swf อย่างง่ายและโปรแกรมหนึ่งที่ได้รับความนิยม คือ Swish ใช้งานได้ง่าย แม้จะไม่สมบูรณ์เท่า มาโครมีเดีย แฟลช แต่ก็ใช้สร้างแฟ้ม.swf ได้ดีเป็นที่น่าพอใจ เช่นการใส่ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือการใส่ Action อย่างง่าย

โดยมีคุณสมบัติทั่วไปที่น่าสนใจดังนี้

1. สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. โปรแกรมที่มี ภาษาสคิปต์ คล้ายโปรแกรมภาษา (Programming Language) อยู่ในตัว
3. สามารถสร้างงานที่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลงานสามารถเผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยแนบไปกับภาษา HTML

5. ยังสามารถแปลงเป็นไฟล์ที่สามารถประมวลผลได้ในตัว (ไฟล์ประเภท *.exe)

6. ราคาโปรแกรมไม่แพงเมื่อเทียบกับความสามารถที่หลากหลาย

จากสาเหตุดังกล่าวจึงเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี (ธนรัตน์ สมบูรณ์. 2553. 30)

2.5.4 **โปรแกรม Adobe Photoshop**

โปรแกรม Adobe Photoshop (เรียกสั้นๆว่า Photoshop) เป็นผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์จากบริษัท Adobe System Incorporated ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพและการตกแต่งภาพที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ และผลงานที่ได้เหมาะที่จะนำไปใช้กับงานสิ่งพิมพ์ นิตยาสาร งานด้านมัลติมีเดีย และการสร้างภาพกราฟิกสำหรับเว็บที่นับวันกำลังพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง เวอร์ชันแรกของ Photoshopได้ออกสู่สายต่อชาวโลกตั้งแต่ปีค.ศ. 1990 ตลอด 14 ปีที่ผ่านมา Adobe มีการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงได้มีการปรับปรุงให้สามารถทำงานสนับสนุนเว็บ โดยการนำเอาโปรแกรมAdobe Image Ready ซึ่งเป็นโปรแกรมตกแต่งภาพสำหรับเว็บไซต์เข้ามาเป็นเป็นส่วนหนึ่งของชุด Photoshop ด้วย ยิ่งทำให้มีความสามารถหลากหลายมากขึ้น นอกจากนี้Photoshop สามารถใช้ได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC และคอมพิวเตอร์แบบ Macintosh จึงยิ่งทำให้โปรแกรมPhotoshop เป็นจ้าวครองตลาดด้านซอฟต์แวร์ในหารตกแต่งกราฟิกที่ดีที่สุด

ความสามารถของ Photoshop มีความสามารถหลักอยู่ 2 ประการคือ

1. แก้ไขตกแต่งภาพถ่าย หรือภาพกราฟิก งานด้านนี้เป็นงานที่ Photoshop ถนัดนักกล่าวคือ Photoshop นั้นถูกสร้างขึ้นเพื่องานด้านนี้โดยเฉพาะ ถ้ามีภาพถ่ายที่ไม่เป็นที่น่าพอใจนักหรือต้องการจะตกแต่งสีสันแก้ไขริ้วรอย เพิ่มความมืดความสว่างของภาพ หรือแม้แต่การนำเอาภาพถ่ายแนวนอนหลายๆภาพมาต่อกันให้เป็นภาพแบบ Panorama (ภาพที่มีขนาดยาวมาก) ก็สามารถใช้เครื่องมือที่โปรแกรมเตรียมมาไว้ให้ทำงานได้

2. ออกแบบสร้างสรรค์งานกราฟิก (สำหรับเว็บไซต์) นอกจากความสามารถในหารแก้ไข แต่งเติมแล้ว โปรแกรมยังมีความสามารถด้านการสร้างผลงานขึ้นเองได้ด้วย เช่น งานวาดและลงสีตัวการ์ตูน งานออกแบบสิ่งพิมพ์ งานด้านการสร้างสรรค์ตัวอักษรและลวดลายแปลกๆ รวมถึงความสามารถในงานออกแบบและสร้างสรรค์องค์ประกอบต่างๆสำหรับเว็บไซต์

จากที่กล่าวมาโปรแกรม Adobe Photoshop จึงเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี (ศรีสกูล จิรรัตน์สกุล. 2557 : 1)

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 332) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามรถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแต่ไม่นิยมเสนอเป็นค่าโดดๆ มักจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับเหตุการณ์ เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่นมีค่าสูง หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาดังที่ อนาตาซี (1970: 107อ้างถึงในปริยทิพย์ บุญคง, 2546: 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช้สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช้สติปัญญาด้านอื่น

ไอแซงค์ อาโนลด์ และไมลี (อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546 : 7) ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลานานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536: 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอน จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาในรูปของคะแนน ซึ่งมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลง ประสบการณ์เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าเกิดความรู้เท่าใด

2.6.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546: 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่

กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ

2.6.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบว่าก่อนเรียนนักเรียนมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

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

6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 การกำหนดคุณลักษณะที่จะวัด

บุญชม ศรีสะอ้าน (2554: 58-61) กล่าวไว้ว่า ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของ บลูม (Benjamin S. Bloom) และคณะ ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้ในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่างๆได้มากน้อยเพียงใดนั้น วัดได้จากความสามารถในการระลึกได้ของบุคคลนั้น

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถ ในการจับใจความ ของท้องเรื่องอันได้แก่ การแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องนั้น ผู้ที่มีความเข้าใจจะต้องรู้ความหมายและรายละเอียดย่อยๆของเรื่องนั้น รู้ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ย่อยๆเหล่านั้น สามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาตนเองได้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ทฤษฎีหลักการ ข้อเท็จจริง ฯลฯ ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ๆที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่เป็นประสบการณ์ไปแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่เป็นประสบการณ์ไปแก้ปัญหานั้นๆ ได้สำเร็จ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง เป็นความสามารถในการแยะแยก เรื่องราวใดๆ ออกเป็น ส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องราว โดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง เป็นความสามารถในการตัดสินตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple choice test) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้สอดคล้องกับเนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเน้นเพียง 3 ประเภท ได้แก่

1. ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภันตรี วังสงค์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.14) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.18) มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 81.10/83.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0 .05

ธนรัตน์ สมบูรณ์ (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการมาโครมีเดีย แคปติเวท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและ หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการมาโครมีเดีย แคปติเวท (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการมาโครมีเดีย แคปติเวท มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.37: 83.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80: 80, (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการมาโครมีเดีย แคปติเวท สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดับ 0 .05

บุปผา แก่นแก้ว (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคุณภาพ หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.45) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53) มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 86.35/80.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0 .05

สุปราณี วิเชียร (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแก้งวิทยา จังหวัดสระแก้ว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแก้งวิทยา จังหวัดสระแก้ว ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการเขียนเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML ในปีการศึกษา 2554 คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มด้วยการจับสลากกลุ่มตัวอย่างมา 2 ห้องเรียน จำนวน 65 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 – 0.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.87) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.24) และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 83.71/88.71 และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ ($\overline{X}$ = 22.40) และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ ($\overline{X}$ = 35.57) ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คชา สมทา (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการติดตั้งและการใช้งานวีเอ็มแวร์ 4.1 (VMware 4.1) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพ ประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware 7.0 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการติดตั้งและการใช้งานวีเอ็มแวร์ 4.1 (VMware 4.1) มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.54) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.63) และมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.9/82.1 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ ผลการทดสอบสมมุติฐานการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 80/80 โดยใช้สถิติ (One Sample t-test) สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการติดตั้งและการใช้งานวีเอ็มแวร์ 4.1 (VMware 4.1) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

อลงกรณ์ ราชคฤห์ (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องเศรษฐศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้าง หาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องเศรษฐศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพ E1: E2 เท่ากับ 85.62: 84.68 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

อลิศษา นิลเลี่ยม (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการฝึกอบรม เรื่องสกุลเงินตราต่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างบทเรียนและหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware 7.0 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการฝึกอบรม เรื่องสกุลเงินตราต่างประเทศ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.67: 81.63 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

Conrad,Karen and Wendy (1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องเกรดและความรู้ที่ดีขึ้นอันเป็นผลจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการศึกษาประสิทธิผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาสังคมวิทยา 100 การวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม ใช้ผู้สอนคนเดียว สอนวิชาสังคมศึกษาผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะได้นับการทดสอบด้านทัศนคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดผลการของการใช้ซอฟแวร์ต่อความรู้ของนักเรียนในด้านสังคมวิทยา การวิเคราะห์ผลจากการทดสอบหลังเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบก่อนเรียน แสดงถึงทัศนคติของกลุ่มที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ผลต่อครูและความสามารถส่วนบุคคลในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นไปในทางบวกหลังจากจบบทเรียน ในกลุ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Silverstien (1990) ได้ทำการวิจัยผลของกราฟิก และการควบคุมโดยผู้เรียนที่มีต่อความคงทนทางความจำของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรูปแบบการนำเสนอ 2 รูปแบบคือ กราฟิกและข้อความ รูปแบบควบคุม 2 รูปแบบ คือ ควบคุมโดยผู้เรียน และควบคุมโดยโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างรูปแบบการนำเสนอ และรูปแบบการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cordell (1989) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิด Tutorial แบบเส้นตรงและแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

Salinas (2001) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนของนักเรียนภาคฤดูร้อน วิทยาลัยฟิชแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

Ozmen, Haluk (2008) ได้ศึกษาอิทธิพลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการรับรู้และการสร้างความเข้าใจของผู้เรียนเรื่องการรวมตัวทางเคมีและทัศนคติที่มีต่อวิชาเคมี จากการศึกษาโดยให้นักเรียนเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีผลคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงขึ้น และนักเรียนยังมีทัศนคติต่อการเรียนวิชาเคมีโดยมีความพึงพอใจต่อการเรียนเพิ่มมากขึ้นด้วย สรุปได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้รูปแบบการเรียนการสอนมีพัฒนาการมากยิ่งขึ้น

Pardo, Larry Eliezer (2004) ได้ศึกษาเรื่องการทดสอบภาคสนามในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ของนักเรียนเพิ่มขึ้น

Clark, Danny (2005) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาเลขาคณิตให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในการสอบวัดระดับความรู้ของ Florida Competency Achievement Test (FCAT) ผลการวิจัยพบว่า มีความเปลี่ยนแปลงในด้านบวกเกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง กล่าวคือกลุ่มที่มีการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคะแนนดีขึ้นมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนโดยมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ผู้วิจัยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยี 3 จำนวน 217 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยี 3 จำนวน 1 จำนวน 31 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ประเภทและลักษณะของเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ

3. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ศึกษาเอกสารและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน การวัดผลประเมินผล และเลือกสื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบบทเรียน

1.2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ

2. การออกแบบ

2.1 ออกแบบตัวบทเรียน ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ เช่น บทนำเรื่อง รายการให้เลือก แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

2.2 ออกแบบ Story Board แสดงรายละเอียดของหน้าจอและขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การพัฒนา

3.1 การเตรียมการ จัดหาวัสดุต่างๆ เช่นภาพ ข้อความ และเสียง

3.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากโปรแกรม Adobe Captivate โดยการสร้างบทดำเนินเรื่องทีละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรม

4. การทดลองใช้

4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยา นิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสม

4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน มีรายนามดังนี้

1. ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
2. นางสาวสุพัตรา โพธิ์สวัสดิ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” สมุทรสาคร
3. นายเอกราช วรสมุทรปราการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาแอนิเมชั่นและมัลติมีเดียคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน มีรายนามดังนี้

1. ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
2. นายกานต์ คุ้มภัย อาจารย์ประจำสาขาวิชาแอนิเมชั่นและมัลติมีเดียคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ

3. ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท รองคณบดีวิทยาเขตชลบุรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุมวิทยาเขตชลบุรี จังหวัดชลบุรี

4.3 นำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากนั้นนำไปทดลอง

4.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

4.5 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วทดลองกับนักเรียนอีกจำนวน 6 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาผลการเรียนของนักเรียนทั้ง 6 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไข

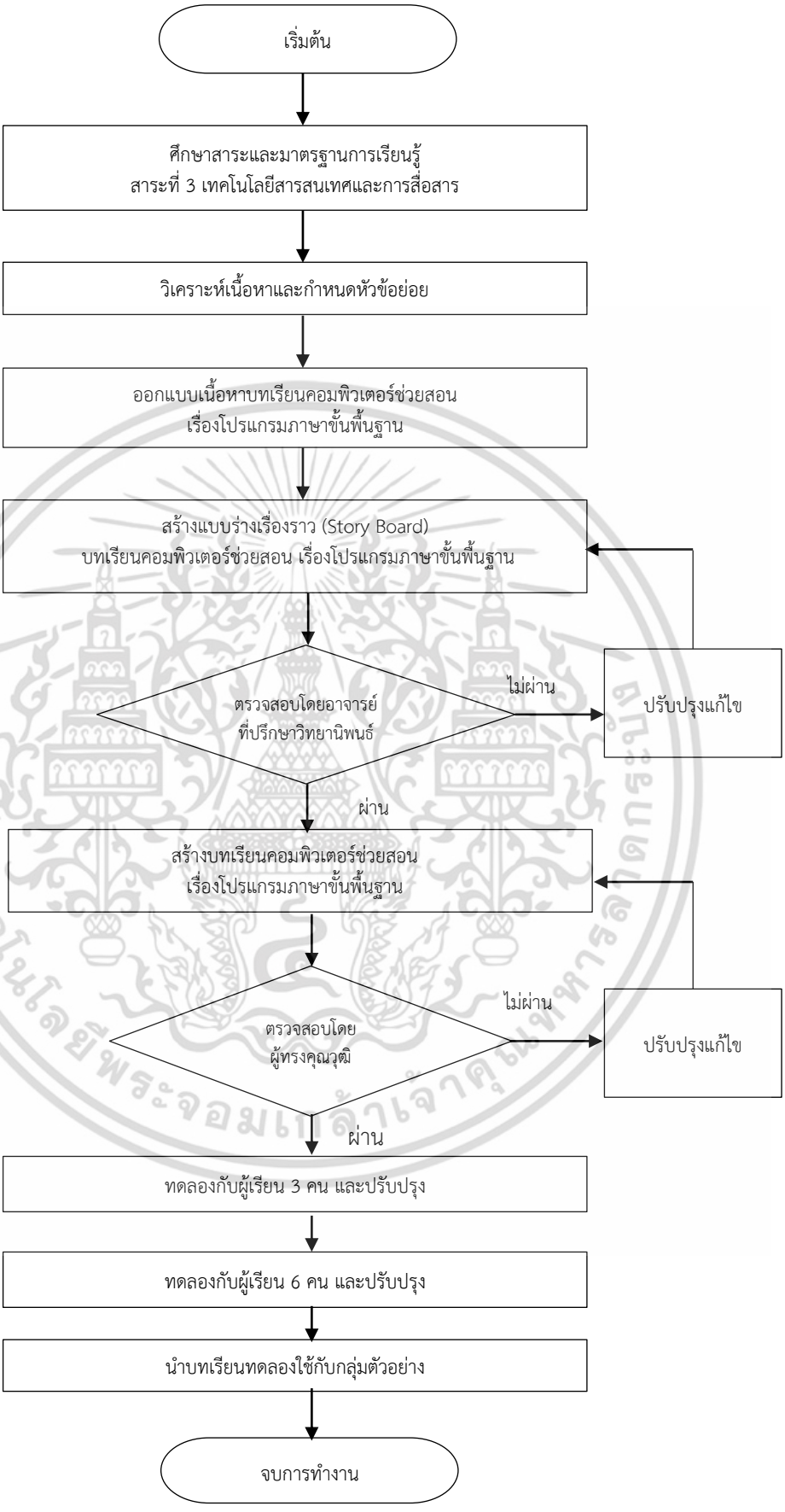
4.6 นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขไปทดลองกับนักเรียนอีกจำนวน 9 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อรับฟังข้อคิดเห็น

4.7 ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่ยังบกพร่องให้เรียบร้อยสมบูรณ์

5. การประเมินผล

5.1 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อีกครั้งก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสร้างแบบประเมินให้ทีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน

2. ศึกษาแบบประเมินจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้อง และครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมินได้แก่แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้กำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ดังนี้

ระดับ 5	ให้คะแนน	คุณภาพดีมาก
ระดับ 4	ให้คะแนน	คุณภาพดี
ระดับ 3	ให้คะแนน	คุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	ให้คะแนน	คุณภาพพอใช้
ระดับ 1	ให้คะแนน	คุณภาพควรปรับปรุง

และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละข้อดังนี้

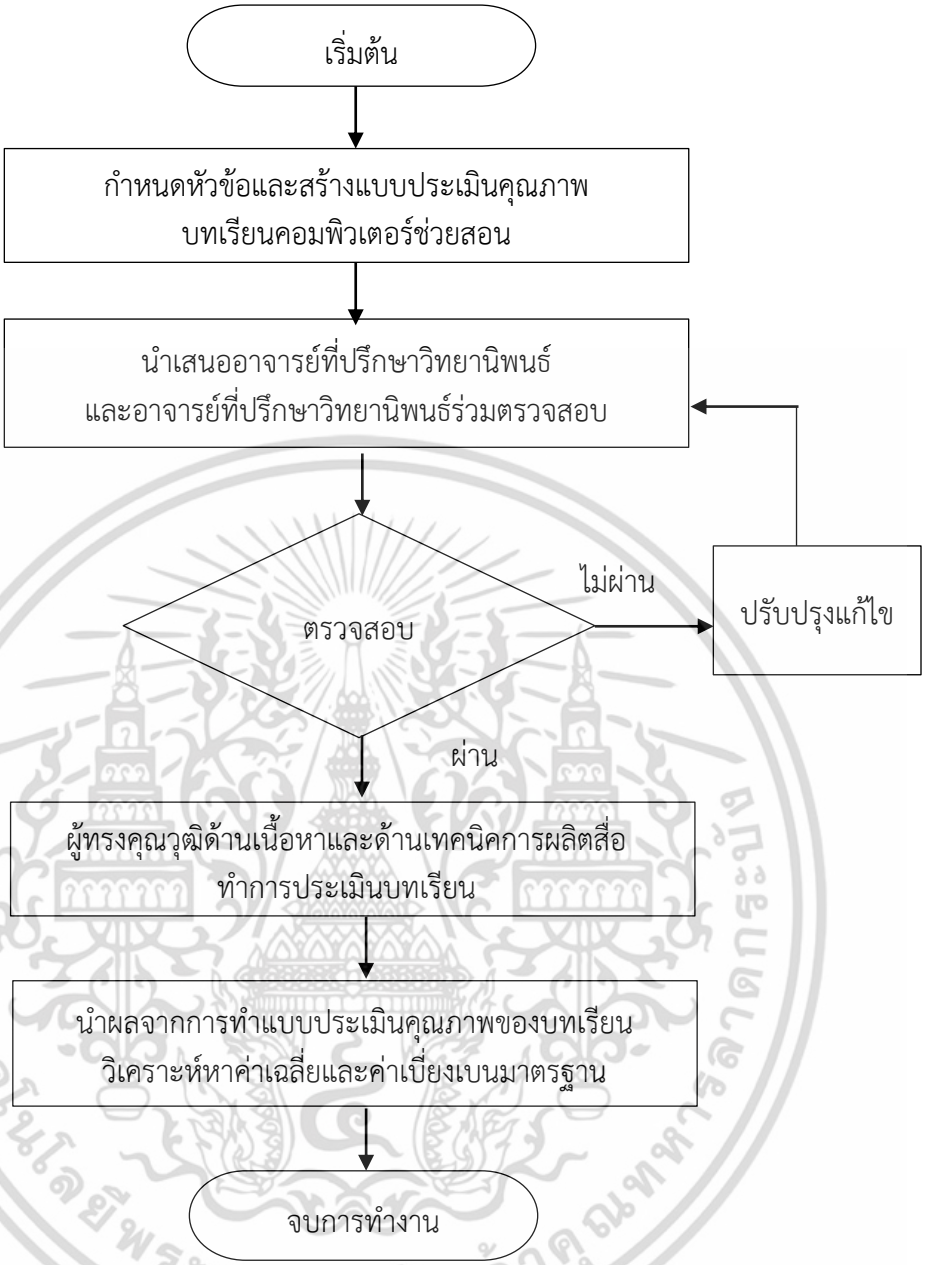
ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	คุณภาพระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	คุณภาพระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	ระดับควรปรับปรง

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

6. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบ 4 ตัวเลือก เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารเพื่อกำหนดเนื้อหา
2. วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรมที่ต้องการ
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนน +1 แน่ใจว่าได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (ค่า IOC) โดยใช้สูตร (พรรณี ลีกิจวัฒนะ 2555:195)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ

R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum$ แทน ผลรวม

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

5. คัดเลือกแบบทดสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 48 คน จำนวนแบบทดสอบ 50 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) เกณฑ์ในการพิ จารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก สูตรหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (รวีวรรณ ชินะตระกูล.2535:237)

$$P = \frac{F_H + F_L}{N_H + N_L} \qquad R = \frac{F_H + F_L}{N_H}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

F_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

F_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์พิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (P)

เกณฑ์	ความหมาย
0.80 – 1.00	แบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	แบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	แบบทดสอบที่ยาก- ง่ายพอเหมาะ (ดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.20 – 0.39	แบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	แบบทดสอบที่ยากมาก

เกณฑ์การพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (R)

ค่า R	ตีความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่ใช้ไม่ได้

กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย (P) 0.20 – 0.79 ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด อยู่ในช่วง 0.2 – 0.79 และมีค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดอยู่ในช่วง 0.20 – 0.50 ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ

7. การหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒนะ 2555:202) เป็นวิธีการหาความเชื่อถือได้แบบสอดคล้องภายใน เป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียว แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ ใช้กับเครื่องมือวัดที่มีการให้คะแนนแบบ 0,1 คือ ผิดให้ 0 ถูกให้ 1 ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

สูตร KR-20 $$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{S^2}\right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด

k แทน จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

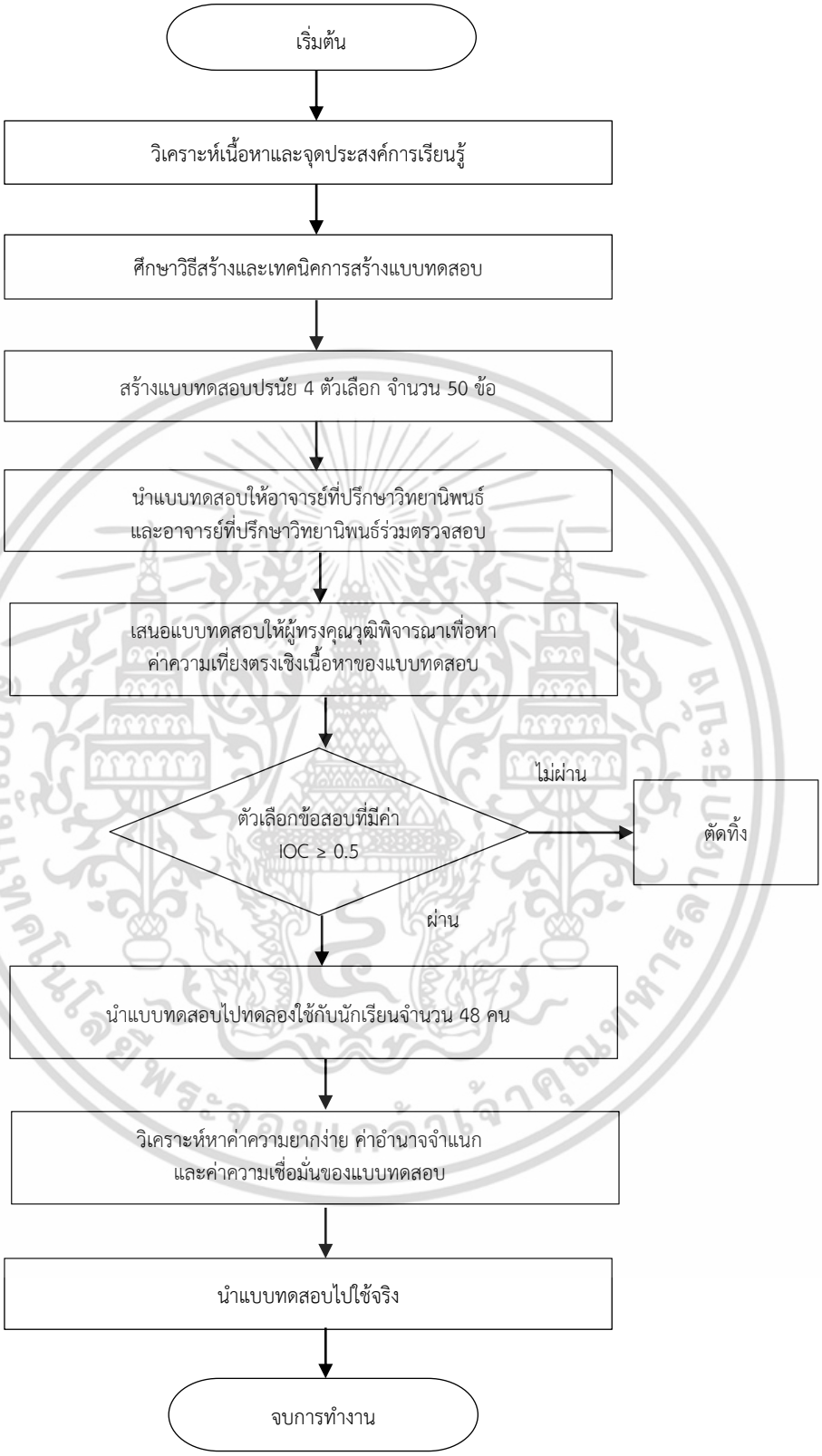
$\sum$ แทน ผลรวม

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

8. นำแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการและเก็บข้อมูลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ไว้ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว ใช้กับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 51 คน

2. แนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียน

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่ผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตัวเอง

4. ให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน เมื่อเสร็จการเรียนในแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน

5. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.2 แบบแผนการวิจัย (one group pretest-posttest design)

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

E	แทนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง
T_1	การวัดแบบทดสอบก่อนเรียน
T_2	การวัดแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
X	การให้สิ่งทดลอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555:245)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

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

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.39 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ ต้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.5 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.2 สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555:247)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

$\bar{X}$ แทน คะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากสูตรคำนวณ E_1/E_2 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงค์. 2556 : 7-10)

สูตรที่ 1 $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100 \text{ หรือ } \frac{\bar{x}}{A} x100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรที่ 2 $E_1 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100$ หรือ $\frac{\bar{F}}{B} x100$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียน และคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent samples โดยใช้สูตร (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 :274)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผลยกกำลังสองทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง

$(\sum D)^2$ แทน ค่ายกกำลังสอง ของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

โดยกำหนดให้ $df = n - 1$ และ $\alpha = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่มีประสิทธิภาพพร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 ท่าน เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ด้านเนื้อหา

หัวข้อที่การประเมินด้านเนื้อหา	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความถูกต้องเนื้อหา	4.44	0.58	ดี
2. การปฏิสัมพันธ์	4.44	0.58	ดี
3. โครงสร้างบทเรียน	4.40	0.58	ดี
ด้านเนื้อหาโดยรวม	**4.42**	**0.58**	**ดี**

จากตารางที่ 4.1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, s = 0.58) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อที่การประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. การนำเสนอมัลติมีเดีย	4.52	0.58	ดีมาก
2. การปฏิสัมพันธ์	4.44	0.58	ดี
3. โครงสร้างบทเรียน	4.83	0.14	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	**4.58**	**0.47**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.58, s = 0.47) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐานโดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ จำนวน 51 คน ซึ่งผลการทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนทดสอบท้ายบทเรียน และ คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

ผลการทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบท้ายบทเรียน	20	16.24	81.2	80 (E_1)
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	17.08	85.4	80 (E_2)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 81.2 และ E_2 เท่ากับ 85.4 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 คือไม่ต่ำกว่า 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ โดยผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนระดับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 51 คน ซึ่งการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t	df	sig
ก่อนเรียน	51	11.25	1.53	23.74*	50	0.000
หลังเรียน	51	17.08	1.45			

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐานแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 11.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.53 และได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.08 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.45 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปลายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ

5.1.2 สมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ หลังด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยี 3 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 217 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วน ประมานค่า 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย 0.20–0.79 ค่าอำนาจจำแนก 0.20–0.50 และค่าความเชื่อถือได้ 0.85

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการและเก็บข้อมูลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ไว้ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว ใช้กับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 51 คน

2. แนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียน

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

4. ให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยระหว่างเรียน

5. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ตามเกณฑ์ E_1/E_2:80/80

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหา

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (Dependent Samples t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.2/85.4 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด E_1/E_2 = 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$=4.50,S=0.52) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ยึดขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ มนต์ชัย เทียนทอง (2545:138-147) มาเป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนาซึ่งมีขั้น ตอนในเรื่องการเตรียมเนื้อหา ขอบเขต โครงสร้างบทเรียนภายใต้วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม แนวทางการนำเสนอและจัดการบทเรียน รวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับอักษร ภาพ สีที่ใช้ในการนำเสนอ การจัดเตรียมสื่อได้แก่ ภาพถ่าย ภาพจริง ภาพลายเส้น ภาพการ์ตูน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรีประกอบ และ ขั้นการสร้างบทเรียน โดยการนำเฟลม ของหน้าจอที่ออกแบบไว้มาประกอบเข้ากับภาพและเนื้อหาบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน เทคนิคการเปลี่ยนภาพ ในการเสนอเนื้อหาแต่ละเฟรม เพื่อให้การนำเสนอบทเรียนมีความต่อเนื่องและน่าสนใจ ทดสอบการใช้งานขั้นต้น ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดทั้งทางเทคนิคและอื่นๆ และตรวจสอบคุณภาพสื่อในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Robert Gagne (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545) [Internet] ได้กล่าวว่า ก่อนที่จะเริ่มนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรจะมีการจูงใจ และเร่งเร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆอย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ จะมีผลโดยตรงกับความสนใจของผู้เรียน และสอดคล้องกับแนวคิด Roblyer และ Hall (บุปผา แก่นแก้ว. 2553:48) กล่าวว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรกำหนดเป้าหมายการสอน วิเคราะห์รูปแบบการสอน โดยจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนเป็นผังงาน สร้างกรอบแสดงเรื่องราว และทดลองสร้างโปรแกรมบทเรียน โดยมีการทดสอบการใช้และแก้ไข ปรับปรุงให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของนิพัทธ์ ฤทธิเดช (255:77) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอัพเกรดซอฟต์แวร์โทรศัพท์มือถือ แอลจี สำหรับช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือบริษัท แอลจี อิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทยจำกัด พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก โดยบทเรียนได้ทำการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และตัวอักษรให้มีความเหมาะสม สีของพื้นหลังที่เลือกมาใช้ในบทเรียนก็เป็นสีที่ดูสบายตา ไม่รบกวนต่อการอ่านเนื้อหา และปุ่มที่ใช้ในบทเรียนนั้นก็ใช้งานง่าย ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุปผา แก่นแก้ว (2553:48) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นยึดหลักการและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน มาใช้ในการสร้างบทเรียนให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2เท่ากับ 81.2/85.4 ซึ่งสอดคล้องกับสมติฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนขึ้นมานั้น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มทักษะความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเร้าความสนใจด้วยการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวเสียงดนตรีประกอบการนำเสนอเนื้อหาโดยเรียนลำดับจากง่ายไปหายาก มีการวัดผลและประเมินผล ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกิดความน่าสนใจต่อผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย และผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ที่เรียนมาว่ามีความเข้าใจเนื้อหามากน้อยเพียงใดหลังจากจบแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบท ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ Malone (วาสนา ทองดี. 2553:32) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ผู้สอนควรมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกระดับความยากง่ายตามความต้องการและความสามารถ ผู้พัฒนาบทเรียนสามารถใช้การจินตนาการในการออกแบบกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ และมีการใช้สื่อรูปแบบต่างๆในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Skinner (วาสนา ทองดี. 2553:38) ที่กล่าวว่าบทเรียนควรมีการเสริมแรงโดยให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีทันใด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรัตน์ กระจาดทอง (2554-104) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์“เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.02/82.58 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นเนื้อหาและแบบฝึกหัดมีการจัดลำดับความยากง่าย ทำให้เกิดความท้าทาย สร้างความคิดรวบยอดสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกภูมิ ชูนิตย์ (2553:123) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/82.82 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยบทเรียนประกอบด้วยภาพกราฟิก และเสียงเป็นส่วนช่วยในการสร้างบรรยากาศให้บทเรียนและสื่อความเข้าใจจากนามธรรมเป็นรูปธรรมได้เป็นอย่างดี มีการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ส่งผลโดยตรงต่อการเรียน

ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐานพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$=17.08) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 11.25) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความน่าสนใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน บทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน พร้อมมีภาพประกอบที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างต่อเนื่องตามความต้องการของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปเมื่อไม่เข้าใจเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีการเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียน มีการสรุปผลการทดสอบในแต่ละเรื่อง ทำให้ช่วยวัดผลการเรียนรู้และเสริมสร้างสิ่งที่เรียนนั้นให้เข้าใจมากยิ่งขึ้นมีผลทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไรหลังจบบททดสอบระหว่างบทเรียน ทำให้ผู้เรียน สนใจบทเรียน มีสมาธิในการเรียน และผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้เต็มความสามารถ สอดคล้องกับแนวคิดของ Robert Gagne (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545) ได้กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนควรยึดหลักการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ Skinner (วาสนา ทองดี. 2553:46) กล่าวว่าการเรียนรู้เกิดจากมนุษย์ตอบสนองสิ่งเร้าและพฤติกรรมการตอบ สนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยอดชาย ขุนสังวาล (2553:147) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาษาซีเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยบทเรียนมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจไปทีละน้อย โดยจัดทำบทเรียนให้มีความน่าสนใจ มีภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบที่ช่วยสื่อความเข้าใจ มีแบบฝึกหัด มีรูปแบบการถาม-ตอบที่หลากหลาย มีการป้อนผลข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนรู้ถึงพัฒนาการของตนเอง หากได้การเสริมแรงที่เหมาะสม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ไปใช้เป็นสื่อขณะทำการสอนในห้องเรียน และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. ผู้เรียนควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และทำความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อง่ายต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ผู้สอน ควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสาธิต (Simulation) เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นการฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษา

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ ให้มีเนื้อหาในหน่วยการเรียนอื่นๆ ต่อไปจนกระทั่งครบหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับ ที่ 3) พ.ศ.2553.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กิดานันท์ มลิทอง.2548.**ไอซีทีเพื่อการศึกษา**.กรุงเทพฯ : อรุณาการพิมพ์.

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย และบังอร เลิศบำรุงชัย . 2556 . **สร้างสื่อการสอนมัลติมีเดีย ด้วย Adobe captivate 6** .กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

คชา สมทา. 2555. **“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่อง การติดตั้งและใช้งานวีเอ็มแวร์ 4.1 .”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. **“ ทัศนะไอที ”**, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

จริยา โพธิสาร. 2543. **“ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย. ”**วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอนหรือชุดการสอน**. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย**, (5)1, น. 7-19

ณัฐพรหม อินทุยศ. 2553. **จิตวิทยาการศึกษา**. เพชรบูรณ์:สถาบันการการศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: ภาคโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนรัตน์ สมบูรณ์. 2553. **“ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มาโครมีเดีย แคปติเวท. ”** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิพัทธ์ ฤทธิเดช. 2557. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอัพเกรดซอฟต์แวร์โทรศัพท์มือถือแอลจี สำหรับช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือ บริษัทแอลจี อิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทยจำกัด. **การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4 “การพัฒนาประสบการเรียนรู้ในชีวิตจริง : กระบวนทัศน์การเรียนรู้สู่อาเซียน”**, น. 72-79.

นันทวัน นาคขวัญ. 2557. **เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.3**. [Online]. เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/a/mns.ac.th/kru-nantawan/home/wicha-thekhnoloyi-sa-rs-r-thes-m-3/bth-thi-2-porkaerm-phasa-khan-phun-than

บุญเกื้อ ครรหาเวช. 2542. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เอสอาร์พริ้นติ้ง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2554. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุปผา แก่นแก้ว. 2553. **“ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บูรณะ สมชัย. 2542. **การสร้าง CAI-Multimedia ด้วย Author ware 4.0** . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประไพ พงษ์จิวานิช. 2541. “การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.”**วารสารสักทอง.**

ปริยทิพย์ บุญคง. 2546. “ **การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.”** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ผดุง อารยะวิญญู. 2547. **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ. เอช – เอน การพิมพ์.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Author ware**. กรุงเทพฯ: บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป จำกัด.

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

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

ไพศาล หวังพานิช. 2536. **วิธีการวิจัย.** กรุงเทพฯ : งานส่งเสริมวิจัยและตำรากองบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**.กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ยอดชาย ขุนสังวาล. 2553. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2557. **หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่.** [Online]. เข้าถึงได้จาก http://www.bus.rmutt.ac.th/~boons/ cai /gange.htm

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ.2551.**หลักสูตรสถานศึกษา**. สมุทรปราการ:สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 6

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วาสนา ทองดี. 2553. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวนแตงวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วุฒิชัย ประสารสอย 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : วิ เจ พริ้นติ้ง.

วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล. 2557**. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษากับการจัดการเรียนการสอน**. [Online]. เข้าถึงได้จาก http://www.pochanukul.com/wp-content/uploads/2008/05/innotech. swf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. 2551. **สื่อและนวตกรรมแห่งการเรียนรู้**. ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์.

สท้าน เขตวิทย์. 2548. **“ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คู่อันดับและกราฟชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.”**วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

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

สุปราณี วิเชียร. 2555. **“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านแก้งวิทยา จังหวัดสระแก้ว.”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศรีสกูล จิรรัตน์สกุล**. 2557. “Adobe Photoshop”.** [online]. เข้าถึงได้จาก http://www. thaigood view.com/node/53745

ศิริรัตน์ กระจาดทอง. 2554. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี**.วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อภันตรี วังสงค์. 2553. **“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องการสร้างแอนิเมชั่นแบบโมชั่นทวิน.”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อำนวย เดชชัยศรี และณัฐกานต์ ภาคพรต.ม.ป.ป. **เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.3** .กรุงเทพฯ : วัฒนาพาณิช

อลงกรณ์ ราชคฤห์. 2553. **“ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องเศรษฐศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.”** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อลิศษา นิลเลี่ยม. 2555. **“ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการฝึกอบรม เรื่องสกุลเงินตราต่างประเทศ.”** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกภูมิ ชูนิตย์. 2553. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคม ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Clark, Danney L. 2005. **“The effects of using Computer Assisted Instruction to assist high school geometry students achieve higher levels of success on the Florida Competency Achievement Test”** Union institute and University.

Cordell,B.J. 1998.**TheEffect of Different Learning Styles on Octane Of Educational Using Two Computer – Assisted Instructional**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pardo, Larry Eliezer. 2004. “**A field test of the CAI lesson. Electricity : DC circuits**”. California State University, Dominguez Hills.

Ozmen, Haluk. 2008. “**The influence of computer-assisted instruction on students’ conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry : A case for Turkey**” Computer & Education, 51(2008) : 423-428.

Salinas, Fidel, Michael, Jr. 2001. “**Comparative learning methods of cognitive computer-based training with and without multimedia blending**.” Digital dissertation Abstracts International. DAI-A 62/02 (August 2001) : 540.

Silvesstien,N.E.1980. **Computer-based Training :The Effect of Graphic and Learner Control on Retention**. Dissertation Abstracts International. http://mediathai land . blogspot.com /2012/04/blog-post.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

.....

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านเนื้อหา แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ได้แก่ การตรวจสอบเนื้อหาบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ได้แก่ ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

1.3 ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอสื่อ ได้แก่ วิธีการนำเสนอสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้อง การนำเสนอภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีวิธีแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย

3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่เห็นว่าเหมาะสมแต่ละข้อโดย

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม					
1.3 ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอสื่อ					
2. การปฏิสัมพันธ์					
2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด					
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบ					
3. โครงสร้างบทเรียน					
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้					
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย					
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนแปลงหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน					
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
เรื่อง ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1 เกณฑ์ตรวจสอบการนำเสนอมัลติเดีย

1.1 องค์ประกอบของหน้าจอ

องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ

องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆบนหน้าจอ เช่น ตัวอักษรภาพ เป็นต้น

1.2 พื้นหลัง

สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา ไม่ทำลายสายตา เหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวิดิทัศน์ เหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

1.3 ตัวอักษร

ขนาดของหัวข้อแต่ล่ะระดับเหมาะสม รูปแบบสีสันเหมาะสม การอ่านง่ายเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การพิมพ์อักขระถูกต้อง

1.4 ปุ่มต่างๆ

ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม ความคงที่ของปุ่ม ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน

1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ

การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่เป็นรูปแบบมากเกินไป การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

1.6 เสียงบรรยายชัดเจน

หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสมเพียงพอ เสียงดนตรีและเสียงประกอบเหมาะสม

1.7 ภาพประกอบ

ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม ความชัดเจนของภาพ

1.8 ภาพเคลื่อนไหว

ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) การใช้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม ความสวยงาม

1.9 วีดิทัศน์

ความยาว เวลามี่ใช้เหมาะสม ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก) ความชัดเจน การสื่อความหมายเหมาะสม

2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน มีรูปแบบแน่นอน การนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ มีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อเหมาะสม

2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม เวลาที่ใช้เหมาะสม โครงสร้างบทเรียน การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนแปลงหน้าจอ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกจากโปรแกรมสะดวก การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

3.3 การออกแบบโปรแกรมสะดวก

3.4 การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาทำเครื่องหมาย (**/**) ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามที่เห็นว่าเหมาะสมแต่ล่ะข้อโดย

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอมัลติมีเดีย					
1.1 องค์ประกอบของหน้าจอ					
1.2 พื้นหลัง					
1.3 ตัวอักษร					
1.4 ปุ่มต่างๆ					
1.5 การเปลี่ยนหน้า					
1.6 เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
1.7 ภาพประกอบ					
1.8 ภาพเคลื่อนไหว					
1.9 วีดิทัศน์					
2. การปฏิสัมพันธ์					
2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด					
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบ					
3. โครงสร้างบทเรียน					
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ					
3.3 การออกแบบโปรแกรมสะดวก					
3.4 การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 50 ข้อ

ข้อคำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม (R)	$IOC = \frac{\Sigma R}{n}$	แปลความหมาย
	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	0	2	0.67	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	0	2	0.67	สอดคล้อง
11	+1	+1	0	2	0.67	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			คะแนนรวม (R)	$IOC = \frac{\Sigma R}{n}$	แปลความหมาย
	1	2	3			
25	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	2	0.67	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
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	0	2	0.67	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค. 1 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละข้อกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 50 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	ค่า (P)	แปลความหมาย	ค่า (r)	แปลความหมาย	การวิเคราะห์
1	0.56	ยากง่ายพอเหมาะ	0.21	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
2	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.42	คุณภาพดีมาก	ใช้ได้
3	0.35	ค่อนข้างยาก	0.46	คุณภาพดีมาก	ใช้ได้
4	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
5	0.42	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
6	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
7	0.35	ค่อนข้างยาก	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.21	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
9	0.31	ค่อนข้างยาก	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
10	0.48	ยากง่ายพอเหมาะ	0.21	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
12	0.35	ค่อนข้างยาก	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
13	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
14	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
15	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
16	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
18	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	คุณภาพดีมาก	ใช้ได้
19	0.44	ยากง่ายพอเหมาะ	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
20	0.44	ยากง่ายพอเหมาะ	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
21	0.48	ยากง่ายพอเหมาะ	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
22	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
23	0.48	ยากง่ายพอเหมาะ	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
24	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
25	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
26	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	คุณภาพดีมาก	ใช้ได้
27	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.42	คุณภาพดีมาก	ใช้ได้
28	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.33	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
29	0.52	ยากง่ายพอเหมาะ	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
30	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.29	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
31	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.21	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
32	0.21	ค่อนข้างยาก	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
33	0.29	ค่อนข้างยาก	0.33	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
34	0.52	ยากง่ายพอเหมาะ	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า (P)	แปลความหมาย	ค่า (r)	แปลความหมาย	การวิเคราะห์
35	0.42	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
36	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.33	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
37	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.25	คุณภาพพอใช้	ใช้ได้
38	0.54	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
39	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้
40	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.38	คุณภาพดีพอสมควร	ใช้ได้

จากตารางที่ ค. 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 40 ข้อ

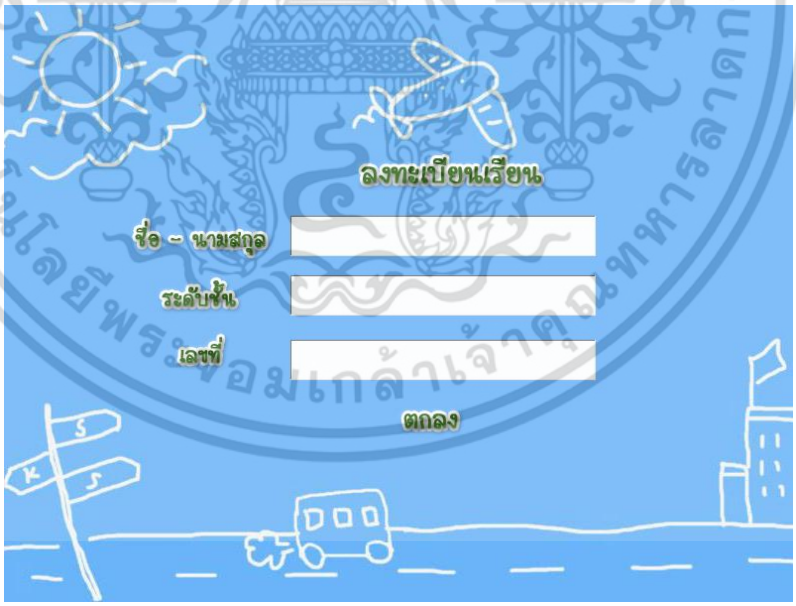
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

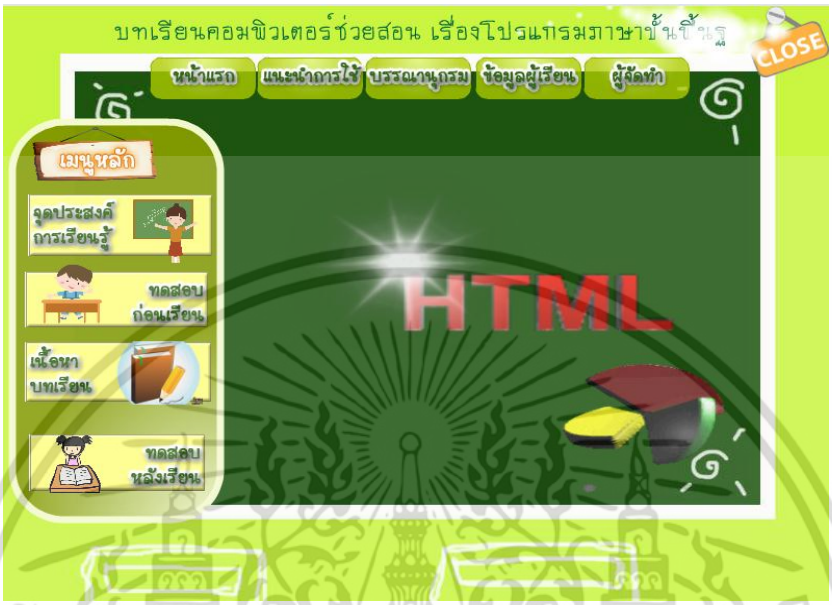
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

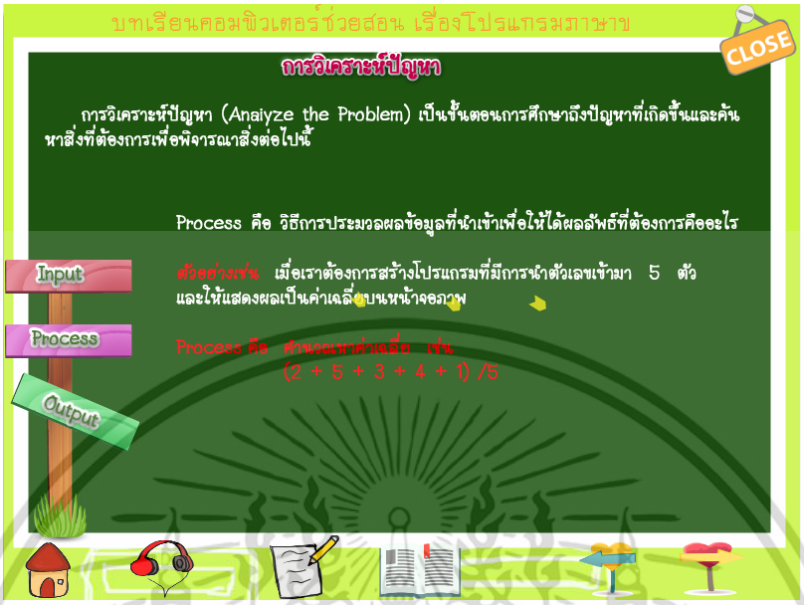


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

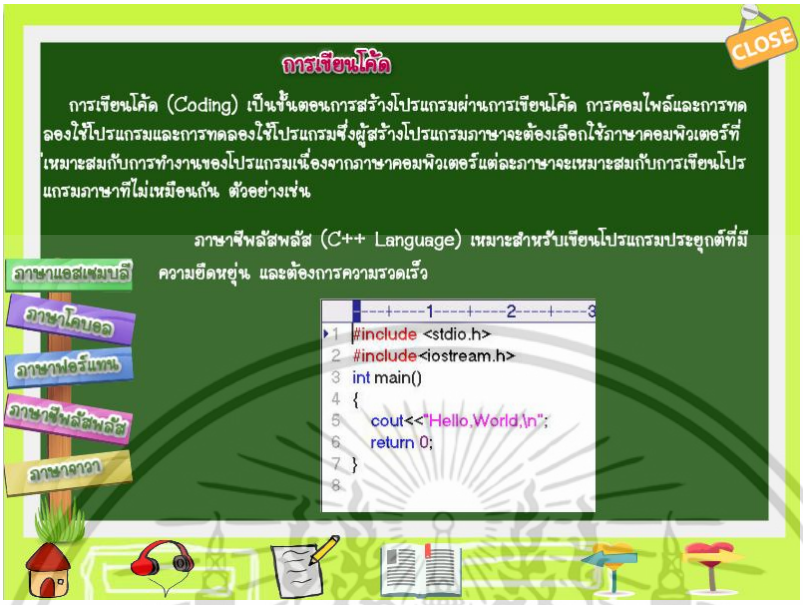


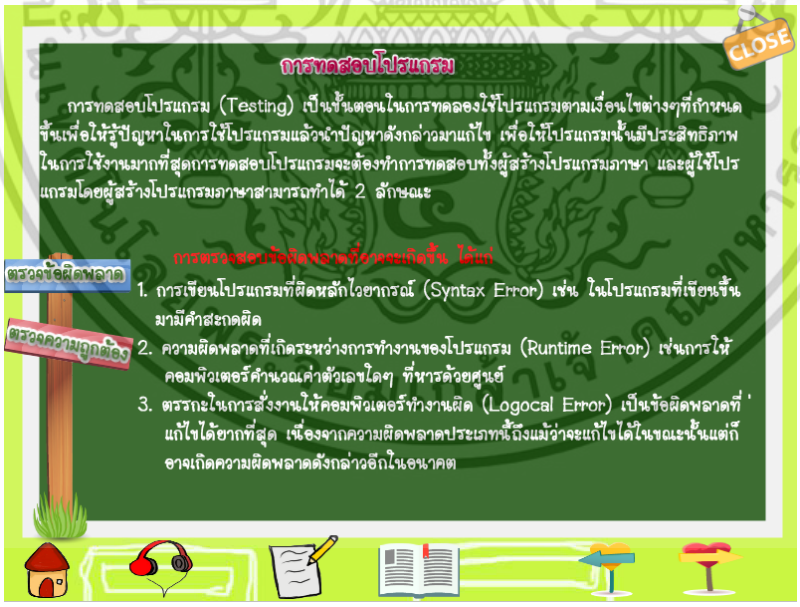
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





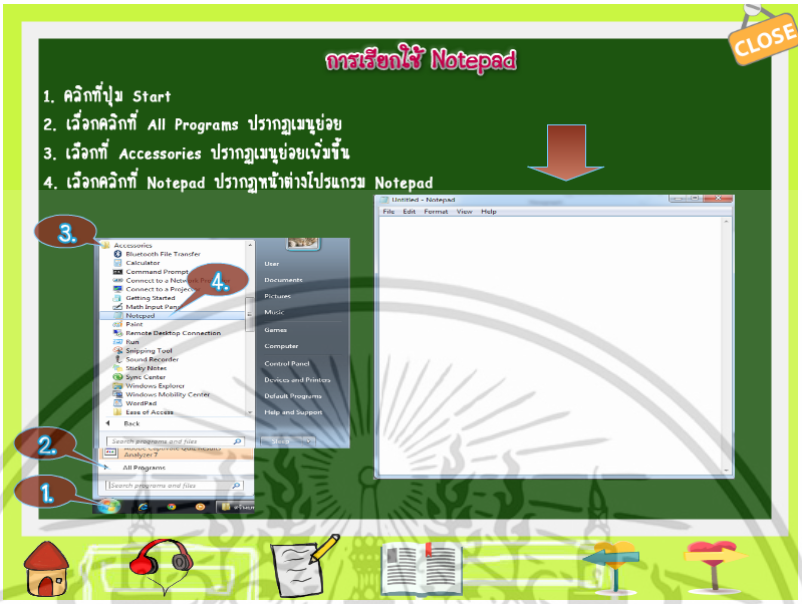
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

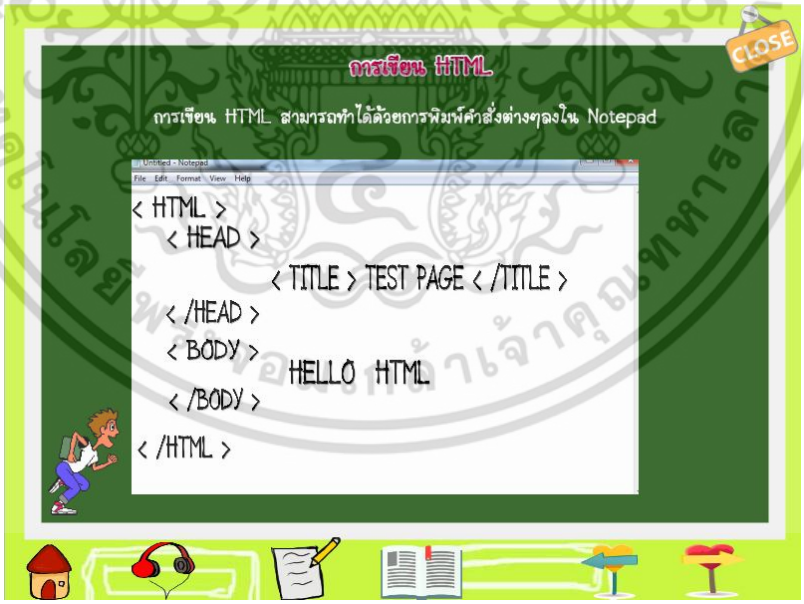
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

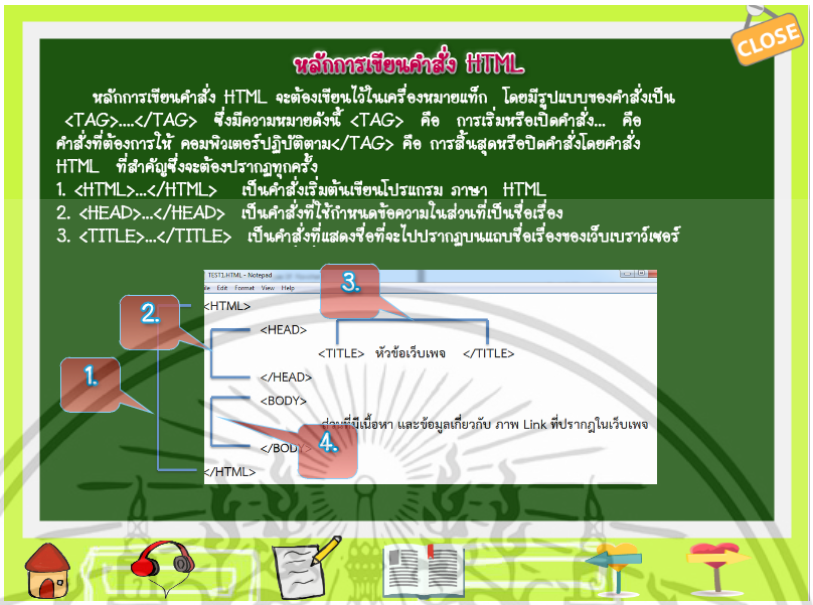
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



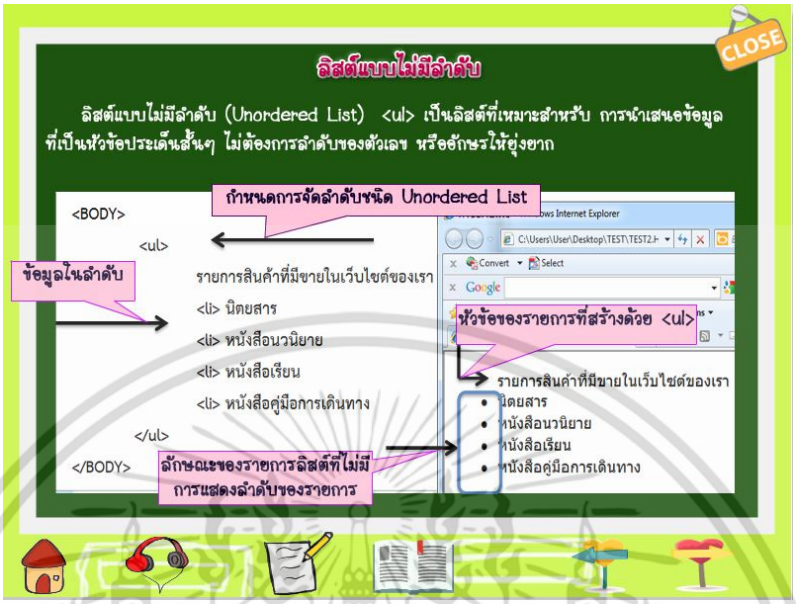


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

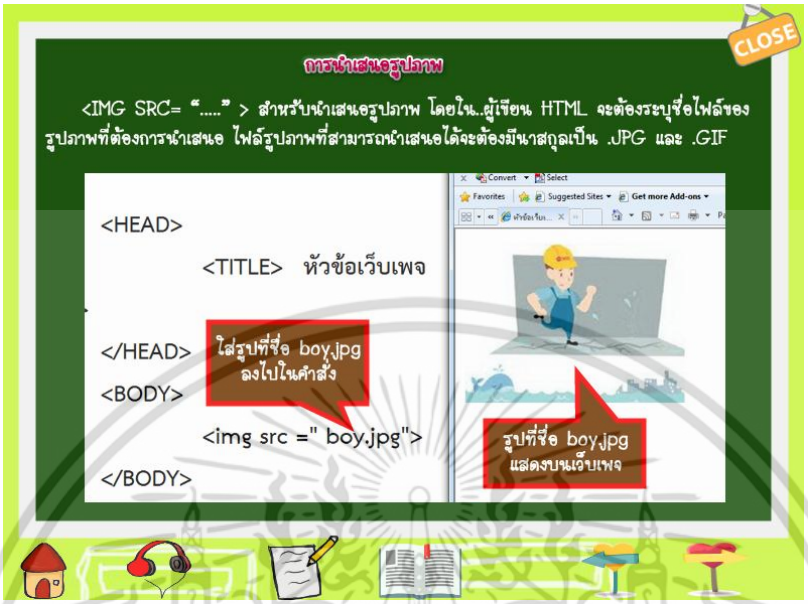
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



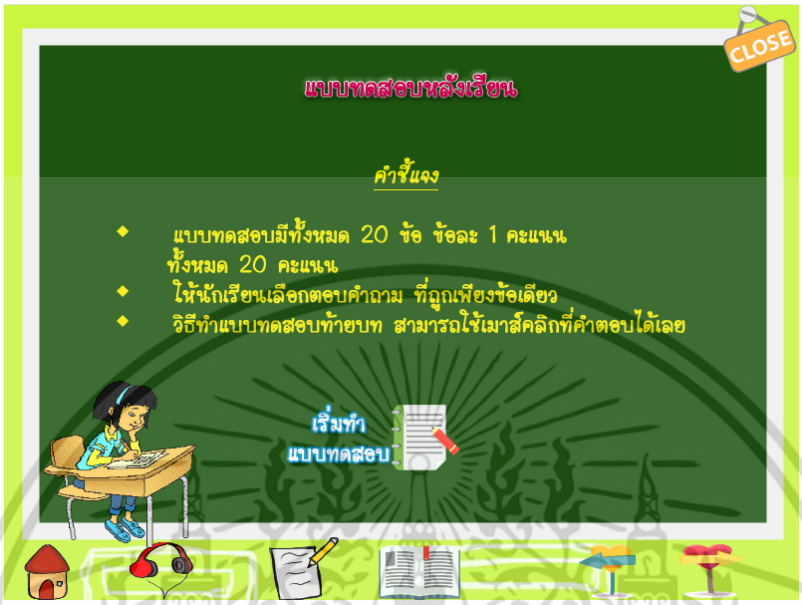
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ตารางที่ จ.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

ข้อที่	ข้อสอบ
1	โปรแกรมภาษาสร้างขึ้นจากอะไร ก. ภาษาคอมพิวเตอร์* ข. ฮาร์ดแวร์สำเร็จรูป ค. ระบบคอมพิวเตอร์ ง. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป
2	ข้อใด*ไม่ใช่*สิ่งที่ต้องพิจารณาในการวิเคราะห์ปัญหาในวงจรพัฒนาโปรแกรม ก. Input ข. Output ค. Process ง. System*
3	ข้อใดหมายถึงวงจรพัฒนาโปรแกรม ก. ขั้นตอนการสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ ข. ขั้นตอนการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ ค. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมภาษา* ง. ขั้นตอนการเขียนระบบปฏิบัติการภาษา
4	ข้อใดคือประโยชน์ของการออกแบบโปรแกรม ก. ช่วยสร้างตารางการปฏิบัติงาน ข. ช่วยให้เห็นทิศทางหรือการทำงานโดยรวม* ค. ช่วยให้เลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม ง. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำงานในวงจรพัฒนาโปรแกรม
5	ความผิดพลาดแบบใดที่คอมพิวเตอร์จะแจ้งโดยอัตโนมัติในขณะทดสอบโปรแกรม ก. การเขียนโปรแกรมที่ผิดหลักไวยากรณ์* ข. ตรรกะในการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานผิด ค. การกำหนดให้ใช้ตัวเลขที่ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ ง. ความผิดพลาดที่เกิดระหว่างการทำงานของ โปรแกรม
6	ข้อใดคือจุดประสงค์ของวงจรพัฒนาโปรแกรม ก. เพื่อสร้างระบบงานใหม่ ๆ ขึ้นมา ข. เพื่อสร้างบุคลากรที่มีคุณภาพในระบบงานนั้น ๆ ค. เพื่อใช้คอมพิวเตอร์แทนการใช้แรงงานจากมนุษย์ ง. เพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมการทำงานในระบบงานหนึ่ง ๆ*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
7	ข้อใด*ไม่ใช่* วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม ก. ใส่ข้อมูลที่ทราบผลลัพธ์อยู่แล้ว ข. ใส่รหัสจำลองเพื่อทดสอบโปรแกรม* ค. ใส่ข้อมูลตัวเลขที่ไม่สามารถคำนวณได้ ง. ใส่ข้อมูลที่ทราบอยู่แล้วว่าไม่มีทางเป็นไปได้
8	ข้อใดคือ Output ของโปรแกรม ก. วิว ทดสอบโปรแกรม ข. มิว คำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม ค. จิว นำตัวเลขเข้ามาคำนวณในโปรแกรม ง. นิว แสดงผลการหาพื้นที่ออกทางจอภาพ*
9	เจมส์ เป็นวิศวกร และต้องคำนวณอยู่เป็นประจำ เจมส์จะต้องเลือกโปรแกรมภาษาใด ก. ภาษาฟอร์แทรน* ข. ภาษาโคบอล ค. ภาษาซีพลัสพลัส ง. ภาษาจาวา
10	ข้อใดกล่าวถึงการบำรุงรักษาได้ถูกต้อง ก. การสร้างโปรแกรมโดยเลือกภาษาที่ เหมาะสมกับการทำงานให้มากที่สุด ข. การใช้เครื่องมือต่างๆออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงาน ค. การทดลองโปรแกรมตามเงื่อนไขต่างๆที่กำหนด ง. ผู้สร้างโปรแกรมพยายามหาข้อผิดพลาด และแข้ไขให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน*
11	ข้อใดกล่าวถึงผังงานไม่ถูกต้อง ก. เชื่อมโยงสัญลักษณ์ด้วยลูกศร ข. ใช้แสดงการทำงานของโปรแกรม ค. ใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงาน ง. เชื่อมโยงกระบวนการทำงานด้วยสัญลักษณ์*
12	สัญลักษณ์ใดต้องมีในผังงานทุกประเภท ก. สัญลักษณ์แสดง จุดเริ่มต้นและจุดจบการทำงาน* ข. สัญลักษณ์แสดง การแยกข้อมูล 1 ชุด ออกเป็นหลายๆชุด ค. สัญลักษณ์แสดง การได้มาของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป ง. สัญลักษณ์แสดง การส่งข้อมูลผ่านระบบโทรคมนาคม

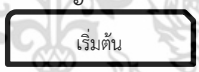
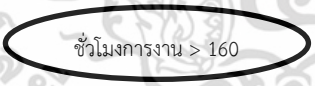
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
13	องค์กรใดเป็นผู้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน ก. คณะรัฐมนตรี ข. ผู้เขียนผังงาน ค. กระทรวง ICT ง. สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา*
14	ผังงานใดที่จะแสดงเพียงข้อมูลเข้า การประมวลผล และข้อมูลออกเท่านั้น ก. ผังงานระบบ* ข. ผังงานแบบทำซ้ำ ค. ผังงานโปรแกรม ง. ผังงานแบบทางเลือก
15	ข้อใดกล่าวถึงการเลือกใช้โครงสร้างเพื่อเขียนโปรแกรมได้ถูกต้อง ก. ควรใช้โครงสร้างที่สามารถแก้ไขได้สะดวกที่สุด ข. ควรใช้โครงสร้างผังงานในแบบที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุด ค. ควรใช้โครงสร้างที่เหมาะกับการเขียนโปรแกรม* ง. ควรใช้โครงสร้างผังงานหลาย ๆ แบบร่วมกันในโปรแกรมเดียว
16	ข้อใดคือประโยชน์ของผังงาน ก. ช่วยแก้ไขความผิดพลาดของโปรแกรม ข. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม ค. ช่วยตรวจสอบการทำงานของผู้เขียน โปรแกรม ง. ช่วยแสดงขั้นตอนและลักษณะการทำงานของโปรแกรม*
17	ข้อใดกล่าวถึงทิศทางการไหลของข้อมูลในผังงานได้ถูกต้อง ก. ควรมีทิศทางจากบนลงล่างหรือซ้ายไปขวา* ข. ควรมีทิศทางจากซ้ายไปขวาโดยวน เป็นวงจร ค. ไม่มีทิศทางการไหลที่แน่นอนขึ้นอยู่กับรูปแบบของผังงาน ง. ควรมีเส้นการไหลที่ตัดกันไปมาในกระบวนการทำงาน
18	สัญลักษณ์หมายถึงข้อใด ก. การแสดงผลลัพธ์ ข. การประมวลผล* ค. การตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ ง. การรับข้อมูลเข้าหรือแสดงผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
19	สัญลักษณ์ หมายถึงข้อใด ก. แสดงจุดเริ่มต้น ข. แสดงการจัดเรียงลำดับข้อมูล ค. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน ง. การนำข้อมูลเข้าโดยใช้แผงแป้นอักขระหรือเมาส์*
20	ข้อใดกล่าวถึงผังงานโครงแบบสร้างแบบทางเลือก ก. มีรูปแบบการทำงานซ้ำหลายๆรอบตามเงื่อนไข ข. มีลำดับการทำงานเป็นเส้นตรงจากบนลงล่าง เขียนได้ง่าย ค. มีการตัดสินใจเพียงสองทางเลือก คือ ใช่ หรือ ไม่ เท่านั้น* ง. มีลำดับขั้นการทำงานที่มีเพียงทางเลือก เดียวเท่านั้น
21	รูปแบบพื้นฐานของผังงานโครงสร้างใดมีเพียงสัญลักษณ์การประมวลผล และลูกศรแสดงลำดับการทำงาน ก. โครงสร้างแบบทำซ้ำ ข. โครงสร้างแบบทางเลือก ค. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ* ง. โครงสร้างแบบกระบวนการ
22	ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างผังงานระบบกับผังงานโปรแกรม ก. ข้อมูลนำเข้า ข. ข้อมูลย้อนกลับ ค. การแสดงผลลัพธ์ ง. การแสดงวิธีการประมวลผล*
23	" เจต้องสอบวิชาเทคโนโลยีให้ได้คะแนนมากกว่า 50 คะแนน จึงจะผ่าน " จากข้อความดังกล่าวควรสร้างผังงานแบบใด ก. โครงสร้างแบบทำซ้ำ* ข. โครงสร้างแบบทางเลือก ค. โครงสร้างแบบเรียนลำดับ ง. โครงสร้างแบบกระบวนการ
24	โครงสร้างของผังงานใดไม่ต้องใช้สัญลักษณ์การตัดสินใจ ก. โครงสร้างแบบทำซ้ำ ข. โครงสร้างแบบทางเลือก ค. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ* ง. โครงสร้างแบบทางเลือกที่น้อยกว่า 3 ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
25	"วิว เดินเข้าร้านตัดผม ตัดผม แล้วได้ทรงผมที่ต้องการ" จากข้อความดังกล่าวควรเขียนผังงานประเภทใด ก. ผังงานระบบ* ข. ผังงานโปรแกรม ค. ผังงานวิเคราะห์ระบบ ง. ผังงานวงจรพัฒนาโปรแกรม
26	ข้อมูลลักษณะใดควรนำมาเขียนผังงานโปรแกรม ก. การเจริญเติบโตของกบใน 3 วัย ข. การซ่อมโทรทัศน์ที่ใช้เพียงไขควงเท่านั้น ค. การประกอบอาหารที่แสดงขั้นตอนการทำอย่างละเอียด* ง. การใช้เชิร์ชเอนจิ้นที่พิจารณาจากปริมาณของข้อมูลมากกว่าวิธีการค้นหา
27	โครงสร้างของผังงานแบบใดที่ไม่สามารถกำหนดระยะเวลาในการทำได้ชัดเจน ก. โครงสร้างแบบทำซ้ำ* ข. โครงสร้างแบบทางเลือก ค. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ ง. โครงสร้างแบบทิศทางเดียว
28	ข้อใดใช้สัญลักษณ์ในการเขียนผังงานได้ถูกต้องมากที่สุด ก.  ข.  ค. ง.
29	ดวงใจ ต้องการคำนวณหาพื้นที่ดิน ที่ซื้อมา ควรใช้ผังงานประเภทใด ก. ผังงานระบบ ข. ผังงานโปรแกรม* ค. ผังงานโดยรวม ง. ผังงานคู่ขนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
30	ข้อใด***ไม่ใช่*** สิ่งที่ควรคำนึงในการเขียนผังงาน ก. ผังงานควรมีความสะอาดเรียบร้อย ข. ขนาดของสัญลักษณ์ควรได้สัดส่วน ค. ทิศทางของลูกศรจะต้องจากบนลงล่าง ง. การเขียนลูกศรควรจะต้องให้มีการตัดกันมากๆจะง่ายต่อการทำความเข้าใจ*
31	ข้อใดคือชิ้นงานที่สร้างจาก HTML ก. บลูทูท ข. เว็บไซต์* ค. เครื่องพิมพ์ ง. โปรแกรมประมวลผลคำ
32	ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ IE ในการสร้างโปรแกรมนำเสนอข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ก. คอมไพล์ ข. แสดงผล ค. เขียนโค้ด* ง. รันโปรแกรม
33	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติในการเขียนโปรแกรมภาษา HTML ก. สามารถนำเสนอรูปภาพได้ ข. สามารถกำหนดรูปแบบตัวอักษรได้ ค. สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นได้ ง. สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได*้
34	Notepad ทำหน้าที่ใดในการเขียนโปรแกรมด้วย HTML ก. คอมไพล์ ข. เขียนโค้ด* ค. รันโปรแกรม ง. ตรวจสอบภาษา
35	ข้อใดคือลักษณะของโปรแกรมที่สร้างจาก HTML ก. เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้แสดงเว็บเพจ ข. เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้แสดงเว็บเพจ ค. เป็นเว็บเพจที่แสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์* ง. เป็นโปรแกรมระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อสอบ
36	ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรม ก. การคอมไพล์ ข. การเขียนโค้ด ค. การรันโปรแกรม ง. การวิเคราะห์ผู้ใช้ระบบ*
37	ข้อใดคือประโยชน์ของเท็กซ์เอดิเตอร์ ก. ช่วยในการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์* ข. ช่วยนำเสนอโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ค. ช่วยแปลงภาษาคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟิก ง. ช่วยติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรมสำหรับรันกับคอมไพล์
38	ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม ภาษา HTML ก. การเขียนโค้ด ข. การคอมไพล์ ค. การรันโปรแกรม ง. การแก้ไขโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์*
39	โปรแกรมในข้อใดที่สามารถใช้ในการคอมไพล์และรันโปรแกรมได้ ก. Microsoft Office ข. Internet Explorer* ค. Windows Medaiplyer ง. Adobe Photoshop
40	โครงสร้างพื้นฐานของ HTML คำสั่ง <TITLE>...</TITLE> จะต้องอยู่ภายในคำสั่งใด ก. <TEXT>...</TEXT> ข. <HEAD>...</HEAD >* ค. <BODY>...</BODY> ง. <DATA>...</DATA>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสุพรรณี ดีเหมือน
วัน เดือน ปีเกิด	4 พฤษภาคม พ.ศ. 2524
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ
ที่อยู่ปัจจุบัน	261 หมู่ 3 ตำบลบางปู อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษา ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
	ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา ปริญญาโทครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้