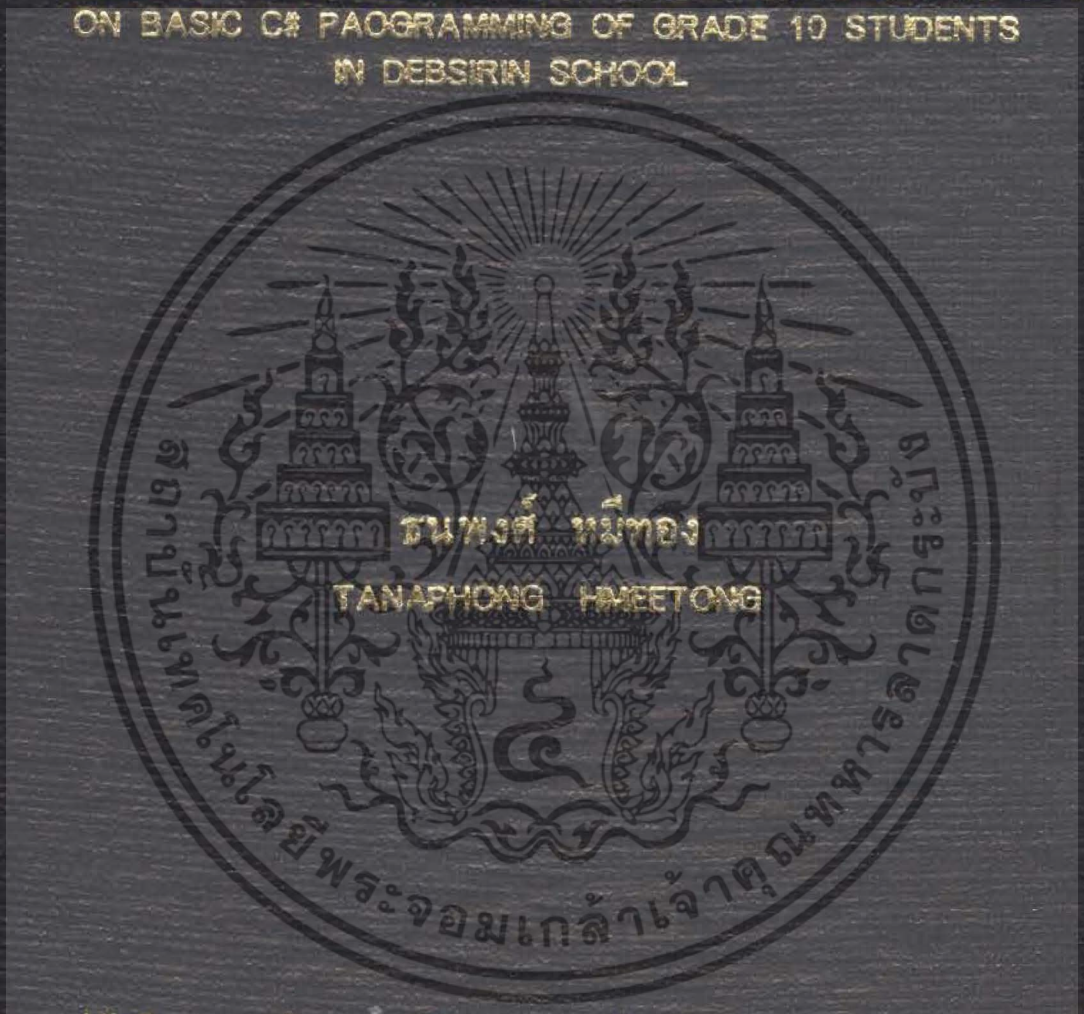
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASE INSTRUCTION FOR INQUIRY LEARNING ON BASIC C# PAOGRAMMING OF GRADE 10 STUDENTS IN DEBSIRIN SCHOOL



ธนพงศ์ หมีทอง

TANAPHONG HMEETONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-011

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASE INSTRUCTION FOR INQUIRY LEARNING ON BASIC C# PROGRAMMING OF GRADE 10 STUDENTS IN DEBSIRIN SCHOOL

ธนพงศ์ หมีทอง

TANAPHONG HMEETONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASE INSTRUCTION FOR INQUIRY LEARNING ON BASIC C# PROGRAMMING OF GRADE 10 STUDENTS IN DEBSIRIN SCHOOL

TANAPHONG HMEETONG

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

KMITL-2015-ED-M-224-011

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	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ The Development of Web-base Instruction for Inquiry Learning on C# Programming of Grade 10 Students in Debsirin School
นักศึกษา	นายธนพงศ์ หมีทอง
รหัสประจำตัว	56603260
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	
รศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	
ดร.ฐิยาพร	กันตาธนวัฒน์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 10 เมษายน 2558 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
วันที่....6.....เดือน.....เมษายน.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์
นักศึกษา	นายธนพงศ์ หมีทอง
รหัสประจำตัว	56603260
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ป เบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ 2) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นกับเกณฑ์ที่กำหนด 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ one samples และ dependent samples , ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.72/81.48 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Development of Web-Base Instruction for Inquiry Learning on Basic C# Programming of Grade 10 Students in Debsirin School
Student	Mr. Tanaphong Hmeetong
Student ID.	56603260
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Paitoon Pimdee

ABSTRACT

The purposes of this study were to 1) develop, determine quality of Inquiry learning lesson plans on Basic C# Programming 2) develop, determine efficiency of web-based instruction (WBI) on Basic C# Programming 3) Compare the abilities of C# Programming with criterion of 70% and 4) compare the learning achievement before and after Inquiry learning with WBI. The sample group of the research was 36 students high school grade 10 who studying programming 2 subject on semester 2/2014 from Debsirin School and were selected by cluster Random Sampling method. The instruments used in the study were Inquiry learning lesson plans, WBI on Basic C# programming, the quality evaluation questionnaire of WBI and achievement test of students pre-test lesson test and post-test, having the degree of difficulty between 0.40– 0.70, the degree of discrimination between 0.30-0.80 and the reliability coefficient of 0.91. Data were analyzes by means, standard deviation, E_1/E_2 formula t – test One Samples and t – test Dependent Samples. The result of the study showed that; 1) the quality of Inquiry learning lesson plan on Basic C# Programming was excellent level ($\overline{X}$ = 4.53) 2) WBI had the efficiency equal to 84.72/81.48 3) The students who learning by WBI with Inquiry had abilities of C# Programming is 79.83% more than criterion of 70% at .05 levels. and 4) the result of learning achievement from Inquiry learning with WBI on Basic C# programming was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .05 levels.

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 3

1.3 สมมติฐานการวิจัย 4

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 4

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 7

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 9

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11

2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม 2 11

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 12

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ 18

2.4 การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 21

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 32

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 33

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 38

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 42

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 42

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 42

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 63

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 67

4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 67

4.2 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 69

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด 70

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 70

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 72

5.1 สรุปผลการวิจัย 72

5.2 อภิปรายผลการวิจัย 75

5.3 ข้อเสนอแนะ 78

บรรณานุกรม 79

ภาคผนวก 83

ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ 84

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 88

ภาคผนวก ค แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 93

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 96

ภาคผนวก จ ตัวอย่างผลงานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 101

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 104

ภาคผนวก ช ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 107

ภาคผนวก ซ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 110

ภาคผนวก ฌ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 116
ภาคผนวก ฎ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างและหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 125

ประวัติผู้เขียน 128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด 43

3.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา 51

3.3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 52

3.4 แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) 58

3.5 รูปแบบการทดลอง 64

4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ..67

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 69

4.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 70

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 71

ช.1 แสดงผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 108

ซ.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ 111

ฌ.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ
ผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามาแล้ว โดยคัดเลือกมาจำนวน 30 ข้อ 114

ฎ.1 แสดงคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน
ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

3.1 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 46
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 48
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 55
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น .57
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น.....62
ง.1 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น 97
ง.2 หน้าสรุปรวมเนื้อหาทั้งหมดในเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น.....97
ง.3 ตัวอย่าง หน่วยที่ 1 เรื่องคำสั่งพื้นฐานของภาษา C# 98
ง.4 ตัวอย่างของส่วนการสรุปหัวข้อย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....98
ง.5 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน 99
ง.6 ตัวอย่าง วีดิโอประกอบการสอน 99
ง.7 ตัวอย่าง แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้.....100
ง.8 ตัวอย่างเว็บบอร์ดสำหรับให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ 100
จ.1 โปรแกรมคำนวณพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....102
จ.2 โปรแกรมคิดเกรด.....102
จ.3 โปรแกรมบวกเลขทางคณิตศาสตร์.....103
จ.4 โปรแกรมทายตัวเลข.....103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข โดยการจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ นับเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ดังที่มีการกำหนดไว้ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระดับชั้นมัธยมปลาย ตัวชี้วัดที่ 6 เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรมด้วยภาษาซี จาวา ปาสคาล วิชวลเบสิก หรือซีชาร์ป เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204)

ความสำคัญของการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น นิพนธ์ ศุภศรี (2551 : 18-19) กล่าวว่า “เป็นการพัฒนาความสามารถของการคิดเป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำไปสู่ความรู้ ความสามารถในการสั่งงานหรือใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ” โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้หมวดวิชาคอมพิวเตอร์ ติดตามปรับปรุงให้มีความทันสมัยก้าวทันโลก และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทย ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรสื่อกิจกรรมการเรียนรู้ หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552 : 10-11) โดยวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่จัดอยู่ในรายวิชาเพิ่มเติม ซึ่งทาง สสวท. ได้ให้ความสำคัญ จัดให้มีหลักสูตรการเรียนการสอน และการแข่งขันทางด้านทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมถึงส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนระดับโอลิมปิกอย่างต่อเนื่อง

การจัดการเรียนรู้วิชาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการเรียนรู้และฝึกฝนตามกระบวนการของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่หนึ่ง การทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหา ขอบเขตของปัญหา สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ รวบรวมข้อมูลนำเข้า และผลลัพธ์ที่คาดหวัง ขั้นที่สอง การออกแบบวิธีแก้ปัญหา เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการออกแบบกระบวนการความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ และการวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่สาม การเขียนโปรแกรม เป็นขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมโดยการนำสิ่งที่ได้ออกแบบไว้มาเขียนในรูปแบบของภาษาคอมพิวเตอร์ และขั้นที่สี่ การตรวจสอบ เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบผลที่ได้จากการเขียนโปรแกรม ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อปรับปรุงแก้ไขและนำโปรแกรมไปใช้ (Thomson. 1996: ออนไลน์) ซึ่งกระบวนการในแต่ละขั้นนั้นเป็นทักษะการคิดขั้นสูง อาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

หน่วยการเรียนรู้เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของรายวิชาการเขียนโปรแกรม 2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งมีเนื้อหาที่เน้นการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งพื้นฐานภาษาซีชาร์ป การใช้โปรแกรมวิชชวลสตูดิโอ และการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรม โดยวิธีสอนที่ครูส่วนใหญ่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนนั้น เป็นแบบบรรยายและยกตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นภาพที่ชัดเจน และไม่สามารถสร้างจินตนาการตามที่ครูผู้สอนทำการสอนได้ ส่งผลให้นักเรียนบางคนไม่เข้าใจในเนื้อหาและไม่สามารถนำไปประยุกต์ในการเขียนโปรแกรมได้ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและน่าสนใจ ซึ่งการเรียนการสอนในยุคใหม่คงไม่อยู่ที่ตำราเล่มเดียว ผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนคงไม่ใช้ตำราจากที่กำหนดโดยอาจารย์ผู้สอนเท่านั้น แต่สามารถแสวงหาแหล่งความรู้อื่นได้อีกมากมาย (ยืน ภู่วรวรรณ และ สมชาย นำประเสริฐชัย. 2546: 31) แนวทางหนึ่งของการเรียนการสอนที่สนับสนุนลักษณะดังกล่าวและให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ (Guided Inquiry) ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์และปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนเขียนโปรแกรมได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการเรียนการสอนที่ครูมุ่งให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อนำไปสู่การค้นพบคำตอบและข้อสรุปของบทเรียนด้วยตัวของนักเรียนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547 : 72) ผ่านสื่อการสอนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมขึ้น ซึ่งในยุคโลกาภิวัฒน์นี้มีสื่อการสอนที่ใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ได้ดี ประหยัดงบประมาณ เวลาและสถานที่ นั่นคือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web–Based Instruction) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือและเป็นการประยุกต์การเรียนการสอนตามแนวคิดของกลุ่มนักคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ ที่เกิดขึ้นจากภายในของผู้เรียนเอง การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ ดังที่ บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2546. 11–12) ได้กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตช่วยทำให้เข้าถึงทรัพยากรที่อยู่ห่างไกลได้ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรบุคคลและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544: 87-94) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นการประยุกต์ใช้ทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่มีมากมายมหาศาล และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง นอกจากนี้การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมแนวทางการเรียนและจังหวะเวลาในการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีที่เสริมศักยภาพการเรียนการสอนทางไกล เป็นทางเลือกเสริมการเรียนในชั้นเรียนและเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต (Pollack and Masters. 1997 อ้างใน ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2544: 5) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแตกต่างจากการสอนในห้องเรียนปกติอย่างมากจนทำให้ดูเหมือนว่าการสอนแบบเดิมนั้นเป็นสิ่งที่ล้าสมัย ผู้เรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียน และไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน ในขณะที่การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นนวัตกรรมและสามารถจูงใจผู้เรียนได้ในทุกระดับชั้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 347) รูปแบบของการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้สร้างความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นรายบุคคล ซึ่งนอกจากจะเข้าถึงแหล่งความรู้แล้วยังทำให้เกิดความใกล้ชิดระหว่างบุคคลอีกด้วยอินเทอร์เน็ตและเว็บจึงมีบทบาทสร้างสรรค์การสื่อสารระหว่างบุคคลทั่วโลก ให้มีความสะดวกรวดเร็วและประหยัด ช่วยสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกัน เป็นสื่อกลางของการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจร่วมกันและเป็นเครื่องมือให้ทำงาน ร่วมกันได้แม้จะอยู่ต่างที่กัน

จากข้อดีของทั้งสื่อการสอนบนครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะในวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนทันตามกำหนดเวลา นักเรียนสามารถทำงานและทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ โดยศึกษาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ วิธีการสอนแบบนี้ยังเป็นทางเลือกหนึ่งในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ครูสามารถทำได้โดยไม่ต้องลงเวลาและงบประมาณมาก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ

2 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการของ สสวท. ซึ่งมี 5 ขั้นตอน (5Es) ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 219-220)

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือให้รักเรียนเลือกเรื่องที่สนใจซึ่งโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา และนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษา

2. การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. การอธิบาย (Explanation) เป็นการนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้ในการอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้พัฒนาตามหลักการของสงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ที่แบ่งองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้เป็น 6 องค์ประกอบดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน/สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. บันทึกหลังสอน/บันทึกผลการเรียนรู้

1.4.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการพัฒนาสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 131 – 136) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง

2. การออกแบบ (D : Design) ขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นนามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard

3. การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ได้แก่ การออกแบบบทเรียน การออกแบบผังงาน และการออกแบบหน้าจอภาพ เป็นต้น

4. การทดลองใช้ (I : Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปของสื่อดิจิตอล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ และเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการปรับปรุงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การประเมินผล (E : Evaluation) ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วยการประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกระทำประเมินระหว่างดำเนินการ และประเมินภายหลังการดำเนินงาน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่าง ๆ

1.4.4 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กรอบแนวคิดด้านการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 104-116) ซึ่งได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมี 6 องค์ประกอบด้วยกันคือ

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

1.4.5 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135 – 143) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.4.6 กรอบแนวคิดในการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดของสุรชัย ปิยะประภาพันธ์ (2557 : 7) และณัฐพล บัวอุไร (2553 : 77-85) ที่ได้กำหนดประเด็นการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปไว้ดังนี้

1. สามารถใช้แก้ปัญหาหรือมีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนด
2. เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
3. จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงาม
4. มีความคิดสร้างสรรค์ในการใช้เครื่องมือและปรับแต่งคุณสมบัติ

และกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล โดยใช้การผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.7 กรอบแนวคิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินตามแนวคิดของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556) [ออนไลน์] ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้

1. จำ (Remembering) ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2. เข้าใจ (Understanding) ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (Analyzing) ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

ในที่นี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 294 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะ โดยมีการคละกลุ่มเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ได้แก่ คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

3. ตัวแปรในการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบไปด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป เบื้องต้น

4. ตัวแปรในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบไปด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

1.5.3 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คำสั่งพื้นฐานของภาษา C#

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรม Windows Forms

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3

1.5.4 ขอบเขตระยะเวลา

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยกำหนดระยะเวลาในการทดลอง 10 คาบ คาบละ 50 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ สำรวจตรวจสอบข้อมูล ตั้งสมมุติฐาน และทดสอบ สมมุติฐานด้วยตนเอง ส่วนครูเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน ซึ่งกระบวนการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบไปด้วย การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นคว้า การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมิน

1.6.2 แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครูจัดทำไว้อย่างเป็นระบบ มีแนวคิด เป้าหมาย ผลลัพธ์ ขั้นตอน กระบวนการจัดกิจกรรม และการวัดประเมินผล เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.6.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยในการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยมีเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.6.4 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ได้คำตอบและข้อสรุปของปัญหา โดยนำเอาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งใช้ทบทวนบทเรียนและทำงานหรือทำแบบฝึกหัดโดยมีแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดให้

1.6.5 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80 ตามรายละเอียดดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.6.7 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น หมายถึง ความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมตามโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นค่าอัตราส่วนร้อยละโดยการประเมินของครูผู้สอนจากแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

1.6.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำประยุกต์ใช้ และด้านการวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ป เบื้องต้น โดยการวัดความสามารถนั้นวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.9 ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น หมายถึง ชื่อกลุ่มของหน่วยการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรม 2 รหัสวิชา ง 31242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รวม 5 หน่วย ได้แก่ คำสั่งพื้นฐานของภาษาซีชาร์ป การเขียนโปรแกรม Windows Forms การใช้เครื่องมือพื้นฐาน การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2 และการใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3

1.6.10 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม 2

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4 การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 วิชาการเขียนโปรแกรม 2

วิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยผู้วิจัยทำการเลือกหัวข้อภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นหัวข้อที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนทั้งหมด 10 คาบ

2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างภาษาซีชาร์ป สามารถวางแผน ออกแบบ วิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เกี่ยวกับการแก้ปัญหา การจำลองความคิด หลักการพัฒนาโครงงาน นำมาเขียนเป็นโปรแกรม โดยนำเครื่องมือที่ได้ศึกษามาเขียน แบบลำดับ แบบเงื่อนไข แบบวนซ้ำ นำไปสู่การสร้างโครงงานขนาดเล็กได้ เป็นโครงงานคอมพิวเตอร์ ที่เป็นประโยชน์ ถูกต้องตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และนำเสนองาน โดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ง 3.1 ระดับชั้น ม.4

ตัวชี้วัดที่ 5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดที่ 6 เขียนโปรแกรมภาษา

ตัวชี้วัดที่ 7 พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์

ตัวชี้วัดที่ 12 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึก

ตัวชี้วัดที่ 13 บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.3 เนื้อหารายวิชา

วิชาการเขียนโปรแกรม 2 มีเนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 .NET Framework และภาษา C#

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Visual Studio

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งพื้นฐานของภาษา C#

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเขียนโปรแกรม Windows Forms

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ตัวอย่างการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ออกแบบ วิเคราะห์ โครงงานคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ดำเนินการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 นำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์

สำหรับเนื้อหาเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นเนื้อหาที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รวม 5 หน่วยการเรียนรู้

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

คำว่า อินไควรี่ (Inquiry) ในภาษาอังกฤษ ได้มีนักคิดและนักการศึกษาของไทย แปลและให้คำนิยามโดยเรียกชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น การสืบสวนสอบสวน การคิดสืบค้น การสืบสอบ การสืบเสาะหาความรู้ และ การสืบเสาะ ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกันเพราะมีหลักการใหญ่ ๆ เหมือนกันคือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิด การค้นคว้าสาหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า สืบเสาะ ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220)

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยรายละเอียดดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การสอนแบบสืบเสาะเป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาชาวิทยาศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิด การสังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงถึงอย่างฉลาดสามารถทดสอบได้และการสรุปอย่างมีเหตุผล ความหมายที่สองของการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ เป็นแบบเดียวกับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหา เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นการเรียนที่นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม (Good. 1973; อ้างใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547 : 32)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การสอนที่เน้นกระบวนการของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ทำกิจกรรมในการตั้งและกำหนดปัญหา การสังเกต การวัด การจำแนกสิ่งต่าง ๆ การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน การค้นคว้าแบบอย่างที่มีความหมาย การสร้างการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน (ธีรชัย ปูรณโชติ. 2532 : 70-75)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ วิธีสอนที่มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานให้ได้ข้อมูลมาตีความหมายได้ด้วยตนเอง เป็นวิธรที่ช่วยให้การเรียนมีระเบียบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง (วราภรณ์ ชัยโอภาส. 2521 : 17)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน นำไปสู่การออกแบบการทดลอง นักเรียนใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และแปลข้อมูล เพื่อเขียนเป็นคำตอบ อธิบาย และพยากรณ์ในการสอบสอบจำเป็นต้องมีการตั้งสมมติฐาน โดยใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ทิศนา แขมณี. 2556 : 141)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง การค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือด้วยการวิจัย (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2531 : 112)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความจริง โดยอาศัยการตั้งคำถามในการสังเกต วิเคราะห์ปัญหาในการอธิบายปัญหา พิสูจน์ ทฤษฎีด้วยการตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการทดลองสมมติฐานและการนำกฎเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นไปใช้ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ. 2538: 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนแบบสืบเสาะ คือ การค้นหาข้อเท็จจริง และองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนจากการสังเกตปรากฏการณ์ เรียบเรียงข้อมูลจากการสังเกต จากนั้นคำถามที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และวางแผนทำการทดลองเพื่อพิสูจน์คำตอบ โดยคำตอบควรจะมีมากกว่าหนึ่งคำตอบแล้ววิเคราะห์หาคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด รวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ แล้วสรุปพร้อมออกแบบและสร้างรูปแบบการนำเสนอ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2550 : 14)

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ วิธีการสอนที่นักเรียนเรียนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีบทบาทเสมือนนักวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม ตั้งปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง สำรวจตรวจสอบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐาน นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่วนครูเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก

2.2.2 ประเภทของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีหลายประเภท ทั้งที่ครูเป็นผู้กำกับ และนักเรียนเป็นผู้กำกับ ตลอดทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้กำกับการเรียนร่วมกัน ดังนั้นจริงมีแนวคิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

Sund และ Trowbridge (1973 : 188-190) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะว่ามี 2 ประเภท ขึ้นอยู่กับบทบาทของครูและนักเรียน ได้แก่ การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) และการสืบเสาะแบบอิสระ (Free Inquiry) ในการสืบเสาะแบบมีการแนะนำครูมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรม และในการสืบเสาะแบบอิสระ นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการดำเนินกิจกรรม

Carin และ Sund (1980; อ้างใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547 : 34) ได้แบ่งวิธีสืบเสาะออกเป็น 3 ประเภท โดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาวางแผนการทดลอง เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือไว้เรียบร้อย นักเรียนมีหน้าที่ปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นวิธีสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการหรือกิจกรรมสำเร็จรูป (Structured Laboratory)

2. การสืบเสาะแบบไม่แนะแนวทาง (Less Guided Inquiry) ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา แต่ให้นักเรียนหาวิธีแก่ปัญหาด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลองทำการทดลองจนถึงสรุปผลการทดลอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกซึ่งอาจเรียกวิธีนี้ว่าวิธีสอนแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory)

3. การสืบเสาะแบบอิสระ (Free Inquiry) นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง วางแผนการทดลองเอง ดำเนินการทดลอง ตลอดจนสรุปด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีนี้นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาตามความสนใจ ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220) ได้อธิบายเกี่ยวกับประเภทของการสืบเสาะมี 3 ประเภท ดังนี้

1. การสืบเสาะเชิงโครงสร้าง (Structure Inquiry) ครูนำกิจกรรมหรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจ เช่นเดียวกับบอกวิธีดำเนินการและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ให้แก่นักเรียน แต่ไม่ได้บอกนักเรียนถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแก่นักเรียน นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การสืบเสาะแบบนี้คล้ายคลึงตำราปรุงอาหารสำเร็จรูปที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันดี การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้างนี้ใช้เพื่อที่จะสอนเนื้อหาที่มีความเฉพาะ กฎ ทฤษฎี หรือทักษะความสามารถปูพื้นฐานได้เป็นอย่างดี สำหรับการสืบเสาะในระดับที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น “นักเรียนถูกกำหนดให้ต่อวงจรไฟฟ้าซึ่งมีการระบุให้ทำกิจกรรมตามขั้นตอนแต่ละขั้น รวมทั้งมีแผนภาพสำหรับการต่อวงจนไฟฟ้าแบบต่าง ๆ มาให้ด้วยเป็นต้น” คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนก็มักจะเป็นคำถามท้ายกิจกรรม โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนต่อ แล้วให้และคนบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเป็นของตนเองลงในแบบบันทึกข้อมูล

2. การสืบเสาะเชิงชี้แนะ (Guided Inquiry) ครูนำวัสดุอุปกรณ์หรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือคิดค้นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะเวดในการสำรวจตรวจสอบของนักเรียน และกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อที่จะนำไปสู่แนวทางการสำรวจตรวจสอบปัญหานั้น ๆ ตัวอย่างเช่น นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ ขดลวด และวัสดุอื่น ๆ จากนั้นก็มีใบงาน (คำสั่ง) ให้นักเรียนออกแบบวิธีการในการที่จะทำให้หลอดไฟนั้นสว่างให้ได้หลากหลายวิธีมากที่สุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แจกให้ หลังจากนั้นนักเรียนก็ลงมือทำการทดลองเพื่อทำให้หลอดไฟนั้นสว่าง โดยใช้อุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนก็จะเป็นคามที่ให้นักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ เช่น ถ้านักเรียนไม่มีขดลวดนัดเรียนจะใช้วัสดุใดแทน เป็นต้น

3. การสืบเสาะเชิงปลายเปิด (Opened Inquiry) วิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ ซึ่งสิ่งที่แตกต่างกันก็คือนักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง (ตามความสนใจ) การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิดนี้จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความเข้าใจของแนวคิด และใช้ความเป็นเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ สายไฟ และวัสดุอื่น ๆ นักเรียนสามารถสร้างแนวความคิดจากวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับว่าจะประดิษฐ์อะไรได้บ้างจากวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้น หรือจะนำวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220) กล่าวว่า นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวกับการศึกษาและจัดทำหลักสูตรชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es ขึ้นมาซึ่งประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ของการเรียนรู้ 5 ขั้น การสอนรูปแบบนี้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปว่าประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะว่า มี 3 แบบ คือ 1) การสอบแบบแนะแนวทาง ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และออกแบบการทดลองเพื่อให้นักเรียนทดลองเพื่อหาคำตอบ 2) การสืบเสาะแบบไม่แนะแนวทาง ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนวางแผน ออกแบบการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง 3) การสืบเสาะแบบอิสระ นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง โดยตั้งปัญหา วางแผนการทดลอง และค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง ประเภทของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย คือ แบบ 5Es

2.2.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของประเภทการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

Sund and Trowbridge (1973 : 188-190) ได้กำหนดขั้นตอนในการสอบสอบไว้ดังนี้

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ
2. กำหนดปัญหา
3. ตั้งสมมติฐาน
4. ออกแบบการทดลอง
5. ปฏิบัติการทดลอง
6. สรุปผลเป็นความรู้

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531 : 39) ได้เสนอขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา
2. ขั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอ
3. ขั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง ครูนำอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง
4. ขั้นดำเนินการทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ออกแบบไว้
5. ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำผลการทดลองมาอ้างเพื่อสรุป

โครงการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ.1961 โดยเริ่มใช้สอนกับวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง กระบวนการสืบเสาะของ Suchman แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ (Suchman. 1962; อ้างใน วีรยุทธ วิเชียรโชติ. 2521 : 30)

ขั้นที่หนึ่ง ตั้งปัญหา ในขั้นนี้ครูสร้างสถานการณ์ขึ้นมา เพื่อให้นักเรียนเกิดช่องว่างระหว่างโครงสร้างการรับรู้และความคิดเห็นกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ทำให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะสืบเสาะต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่สอง ซักถาม ในขั้นนี้นักเรียนจะตั้งคำถามเพื่อซักถามครู โดยครูจะตอบคำถามในรูปของคำตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เท่านั้น การกำหนดให้ถามและตอบแบบนี้เพื่อให้การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตนเองมากที่สุด นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้รวบรวมข้อมูลในการซักถาม ซึ่งเป็นการให้นักเรียนใช้เหตุผลจากความคิดของตนเอง และนักเรียนจะทำการทดสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ในระยะแรกครูไม่จำเป็นต้องจัดวัสดุมาให้เด็กทำการทดลองเพิ่มเติมเพราะถ้าให้เด็กทำการทดลองซ้ำ ๆ กันแล้ว จะทำให้เด็กไม่จำเป็นต้องคิด ในขั้นนี้ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนได้กำหนดตัวแปรอิสระต่าง ๆ และทำนายผลตัวแปรตามด้วยตนเอง โดยต้องการให้เด็กพูดออกมาให้มาก ๆ ครูจะได้ทราบว่าเด็กคิดอย่างไร ครูจะได้ทราบกระบวนการคิดของเด็ก ครูคอยกระตุ้นหรือช่วยในบางโอกาส เพื่อไม่ให้ออกนอกเรื่องที่เรียนอยู่

ขั้นที่สาม วิจารณ์กระบวนการสืบเสาะ ในขั้นนี้ครูจะช่วยวิจารณ์ว่านักเรียนควรปรับปรุงการถามอย่างไร บางครั้งอาจเปิดเทปที่บันทึกไว้ตอนซักถามให้ฟังสิ่งที่ถามมาแล้ว ว่าตอนใดเหมาะสมหรือไม่ประการใด และควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรจากแนวคิดกระบวนการสืบเสาะของ Suchman นี้ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยนำไปปรับปรุงใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ และได้มีการพัฒนา ปรับปรุงนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 220) ได้อธิบายขั้นตอนการสืบเสาะ ดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ชั้นนี้เป็นชั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งทำให้นักเรียนเกิดอาการอยากเรียนและสนใจ กิจกรรมควรจะอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่เรียนมาแล้วในอดีตและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน บทบาทของครูจะทำหน้าที่ในการตั้งคำถามนักเรียน กำหนดปัญหา ชี้ให้เห็นประเด็นข้อโต้แย้งกัน นักเรียนควรจะมีความอยากรู้อยากเห็นในปัญหากระบวนการ และทักษะต่าง ๆ

ขั้นที่สอง ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ชั้นนี้เป็นชั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจ นักเรียนสำรวจและค้นหาเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเองและกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจโดยการสร้างคำพูดเป็นของตนเองนักเรียนมีเวลาและโอกาสในการที่จะพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้และทำความเข้าใจด้วยตนเองและในขณะเดียวกันก็ทำความเข้าใจในเรื่องของคนอื่นด้วย

ขั้นที่สาม ขั้นอธิบาย (Explain) ชั้นนี้เป็นขั้นที่ได้มาจากการสำรวจค้นคว้าซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนควรจะสามารถกำหนดแนวความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ และสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดสื่อสารไปยังผู้อื่นได้

ขั้นที่สี่ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ชั้นนี้นักเรียนมีโอกาสในการประยุกต์ใช้แนวความคิดรวบยอดนำไปสู่การค้นหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไปนักเรียนสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มารค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับผู้อื่น ชั้นนี้ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ความเข้าใจและแนวความคิดรวบยอดที่ลึกลงไป

ขั้นที่ห้า ขั้นประเมินผล (Evaluate) ชั้นนี้เป็นชั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับจากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนจะยังคงมีการพัฒนาแนวความคิดรวบยอดและความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวความคิดที่เป็นกุญแจสำคัญและการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

จะเห็นได้ว่าจากการที่นักการศึกษาแต่และท่านได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะไว้ ทางผู้วิจัยเห็นว่าแนวทางการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางที่ครอบคลุมกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและเหมาะสมกับการนำมาใช้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเขียนโปรแกรม จึงสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)
3. ขั้นอธิบาย (Explain)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluate)

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้

2.3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 8) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) และจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

ศุภวิชญ์ เจริญธรรม (2547 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องจัดทำไว้ล่วงหน้าก่อนสอน เพื่อวางแผนการสอนและเตรียมการสอนและขณะสอน หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ด้วย และเพื่อให้ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องได้สนับสนุนส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในการจัดทำแผนการสอน/แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละคน เป็นบุคคลสำคัญที่จะต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และลงมือเขียนแผนการสอน/แผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลต่อความก้าวหน้าในวิชาชีพของครูผู้สอน

นอกจากนี้นักการศึกษาอีกหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ในทิศทางที่สอดคล้องกันดังนี้ กรมวิชาการ (2544 : ข) ได้ให้ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา หรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น” และชนาธิป พรกุล (2551 : 54) กล่าวว่า “เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริงมีองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร”

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนนั้น เป็นเอกสารที่ครูได้ดำเนินการจัดทำก่อนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาดังวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบทั้งรูปแบบและกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมกับนักเรียนและตามข้อตกลงของโรงเรียน

2.3.2 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการสอน/แผนการเรียนรู้ว่าไม่ได้มีการกำหนดรูปแบบของการเขียน ผู้สอนมีอิสระในการเลือกใช้รูปแบบของแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเขียนแผนการสอน/แผนการเรียนรู้เป็นแบบบรรยายหรือแบบตารางได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้สอนส่วนใหญ่จะเลือกรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามที่สถานศึกษาตกลงกันว่าจะใช้รูปแบบใด มีสาระอะไรบ้างในแผนการสอน/แผนการเรียนรู้ โดยทั่วไปแล้วการกำหนดว่าแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างน้อยควรประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน/สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. บันทึกหลังสอน/บันทึกผลการเรียนรู้

นอกจากนี้วิเชียร ประยูรชาติ (2546 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าควรมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาหรือวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำกำหนดการสอนหรือโครงการสอน

2. มีการวิเคราะห์ผู้เรียน จัดกลุ่มผู้เรียนตามความรู้ ความสามารถ ความสนใจและความถนัด แล้วนำไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนเพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. มีการกำหนดเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน (ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความถนัดตามที่วิเคราะห์ผู้เรียนไว้) สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและมีการบูรณาการระหว่างวิชา

4. มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน มีการบูรณาการเน้นการคิด (ทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด) การฝึกทักษะ การปฏิบัติจริงและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. มีการกำหนดสื่อ/นวัตกรรม/แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดหา และจัดทำสื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6. มีการกำหนดการวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกิจกรรมการเรียนการสอน มีการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

7. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น เน้นคุณธรรม จริยธรรม กระบวนการเรียนรู้และมีการบูรณาการตามความเหมาะสม

8. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

ศุภวิชญ์ เจริญธรรม (2547 : ออนไลน์) ได้นำเสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการสอน ดังนี้

1. จัดทำกำหนดการสอนในวิชาที่ได้รับมอบหมายให้ทำแผนการสอน

2. สำรวจดูเนื้อหาที่ต้องสอนที่ต้องสอนทั้งหมดและกำหนดว่าในช่วงเวลาสอนแต่ละครั้งหรือใน 1 สัปดาห์นั้นควรสอนอะไรบ้าง แล้วเริ่มเขียนแผนการสอนตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการสอน การกำหนดแผนการสอนควรให้สอดคล้องกับการจัดตารางสอนของวิชานั้น ๆ ด้วย

3. เตรียมการสอน คือ การเตรียมกิจกรรมที่กำหนดไว้ การเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน รวมทั้งการเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลด้วย

4. ดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้

5. วัดและประเมินผลทั้งในส่วนของผู้เรียนและครูผู้สอนหลังจากที่ใช้แผนการสอนเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีกิจกรรมหลักคือการวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นควรมีความครอบคลุมถึง วัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกผลการเรียนรู้

2.4 การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้นิยามและความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายท่านดังนี้

Clark (1996 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นกระบวนการเรียนการสอนรายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมค้นหาข้อมูล (Web Browser) โดยลักษณะการเรียนการสอนไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปในเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็วและตลอดเวลา”

Khan (1997 : 6) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง”

Laanpere (1997 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมของเวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน หรือเป็นส่วนประกอบของการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม หรือเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเวิล์ดไวด์เว็บโดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน”

Relan และ Gillani (1997 : 43) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิสม์ และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากลักษณะและทรัพยากรในเวิล์ดไวด์เว็บ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Carlson (1998 : ออนไลน์) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า “เป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาสเป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลา”

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2544 : 19) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณลักษณะของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)”

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 31) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนบนเว็บจะต้องคำถึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด”

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า “เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด”

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึงการนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากลักษณะและทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สามารถปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็วและตลอดเวลาอีกทั้งยังช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.4.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีความหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะซึ่งในแต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่แตกต่างกันออกไป ในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

Driscoll (1997: 5-6) ได้แบ่งลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบที่เป็นข้อมูลอย่างเดียว (Text-only) เป็นลักษณะของการเรียนการสอนโดยอาศัยอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อจำกัดบางอย่างในการเข้าถึงข้อมูล โดยมีลักษณะเป็นข้อความอย่างเดียว เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic mail : E-mail) กระดานข่าวสาร (Bulletin Board) ห้องสนทนา (Chat Room) โปรแกรมดาวน์โหลด (Software Downloading)

2. แบบที่เป็นมัลติมีเดีย (multimedia) เป็นแบบที่สองของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นกราฟิก การสืบค้นโดยใช้ภาพในรูปของเว็บ

Parson (อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 345) การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจจะเป็นการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมดหรือใช้ประกอบเนื้อหาได้ การเรียนการสอนบนเว็บแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. วิชาเอกเทศ (Stand-alone Course หรือ Web-based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้ลักษณะนี้สามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกลโดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ ผ่านทางการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

2. วิชาใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันในสถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากรหลาย ๆ อย่าง เช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวกับบทเรียนและข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือที่ผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรม และการติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บเช่นกัน

3. ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ ฯลฯ โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 28-29) กล่าวถึง การสร้างเว็บที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้แก่

4. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (Human to Computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (Key Word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (Human to Human) การเรียนวิธีนี้มักพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง คือผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์ขึ้นมาและให้กลุ่มผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกันระดมความคิด หาสาเหตุและเสนอหนทางแก้ไข โดยผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เรียนอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้น ๆ

โดยสรุป ลักษณะของการเรียนการสอนบนเว็บมีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถนำลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกลที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ ได้มากมายไม่ได้เจาะจงที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการอาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้สอนได้โดยอาศัยการสื่อสารที่หลายหลายในอินเทอร์เน็ต

2.4.3 วิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความสามารถของเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีบทบาทต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตามสามารถเรียนได้ อย่างไรก็ตาม การใช้สื่อและเทคโนโลยีจำเป็นต้องใช้อย่างมีประสิทธิภาพถึงจะสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

Angelo (อ้างใน วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 32) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 5 ประการดังนี้

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลีกเลี่ยงการให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยการแนะนำของผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการหรือพฤติกรรมการเรียนให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถได้รับผลป้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นจะต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง แต่สามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก

Relan and Gillani (1997: 43-45) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน การเรียนการสอนแบบนี้จะถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียนซึ่งมีพื้นที่จำกัดตามสภาพแวดล้อม เช่น ห้องเรียน อาคารเรียน และโรงเรียน ผู้เรียนจะต้องเดินทางเพื่อไปยังสถานศึกษาตามเวลาที่กำหนด การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าวโดยการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในเว็บเพจที่เดียวได้ แม้ว่าผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลแค่ไหนก็สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อการศึกษาได้

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะส่งเสริมแนววิธีเพื่อการสื่อสารในสังคมเพื่อให้มีการศึกษาและค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถเสาะแสวงหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ค้นหา ช่วยส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งในกรณีนี้อาจทำได้ค่อนข้างยากในการจัดการ

3. ผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลกได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้แล้วข้อมูลที่นำเสนอบนอินเทอร์เน็ตยังมีความทันสมัยเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติที่นิยมใช้หนังสือหรือตำราเรียนเป็นแหล่งข้อมูล สำหรับการศึกษาค้นคว้า หนังสือหรือตำราเหล่านี้อาจไม่มีความทันสมัยและไม่หลากหลายเท่ากับข้อมูลที่ปรากฏบนอินเทอร์เน็ต

4. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่งเสริมการศึกษาทางไกล ไร้ขอบเขตและลดค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลาและปริมาณของข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกันโดยอิสระและมีความเป็นส่วนตัวได้อีกด้วย โดยผู้เรียนจะอภิปราย และแก้ไขปัญหาการเรียนโดยแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกันหรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนแบบร่วมมือกัน

5. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่งเสริมความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียนผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนด้วยตนเอง โดยสามารถศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเวลาในการศึกษาเลือกที่จะติดต่อสื่อสารและ/หรือแสดงความคิดเห็นด้วยตนเองซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนซึ่งกระบวนการในการเรียนการสอนได้ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้สอน

วิชุดา รัตนเพียร (2542: 33-34) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่หาความรู้เพิ่มเติมตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามาร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในการเสาะแสวงหาข้อมูลด้วยบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง และการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หากมองในภาพรวมจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็นฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน จะเห็นได้จากเวลาที่ใช้สอนจะจำกัดด้วยเวลาที่สอนเท่านั้น ไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละคนมีการรับรู้และความสามารถในการเรียนไม่เท่ากัน ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้นและการเรียนการสอนก็เป็นไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวเรื่องที่ต้องการเรียน ผู้สอนสามารถให้อำนาจบางส่วนหรือทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิถีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้รางวัลหรือการทำโทษ ซึ่งเป็นไปตามระบบเสรีมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนโดยสรุป วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการหาข้อมูลด้วยบริการที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต และการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถกำหนดหรือเลือกหัวเรื่องที่ต้องการเรียนและมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น

2.4.4 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนรู้ตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อแบบอื่น ๆ จึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ที่กระทำได้แตกต่างไปจากการจัดการเรียนรู้แบบเดิม เช่น การใช้เว็บช่วยสอนสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปของการคุยกันในห้องสนทนา การฝากข้อความบนกระดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร หรือสื่อสารกันโดยผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ก็สามารถกระทำได้ในระบบนี้ความเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงไม่ใช่แค่การสร้างเว็บไซต์เนื้อหาวิชาหนึ่งหรือรวบรวมข้อมูลเรื่องหนึ่งแล้วบอกว่าเป็นเว็บช่วยสอน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความหมายกว้างขวางอันเกิดจากการรวมเอาคุณลักษณะของเว็บและโปรแกรมและเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตและการออกแบบระบบการเรียนการสอนเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นอย่างมีความหมายไม่เป็นเพียงแค่แหล่งข้อมูลเท่านั้น (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543: 53-56)

Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) กล่าวถึงการออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด อาศัยหลักกระบวนการสอน 7 ประการ ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน การออกแบบควรเร้าความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและ/หรือเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น

3. ทบทวนและเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ นักการศึกษาเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดีสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจ่างชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลป้อนกลับ การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลป้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทดสอบความรู้ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือ ออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียนทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไปควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. นำความรู้ไปใช้และเสริมความรู้ เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

Lynch and Horton (1999 : 56-98) ได้แนะนำการออกแบบเนื้อหาบทเรียนในเว็บเพจซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สรุปได้ดังนี้

1. มีความคงเส้นคงวา การออกแบบเว็บเพจแต่ละหน้า จะต้องให้มีความคงเส้นคงวาดังต่อไปนี้

1.1 เป็นเว็บไซต์ที่มีการวางแผนอย่างมีตรรกะ

1.2 มีการวางรูปแบบเว็บเพจในแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา และมีตรรกะ

1.3 มีการวางจุดเชื่อมโยงเว็บเพจในแต่ละหน้าให้มีความคงเส้นคงวา

1.4 มีการใช้ภาพกราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจให้คงเส้นคงวา

1.5 มีการใช้ลักษณะตัวอักษร และหัวข้อในเว็บเพจอย่างคงเส้นคงวา

2. มีเส้นกำกับทางเดินและความเร็วที่เหมาะสม ทำให้ผู้ใช้สามารถท่องเว็บด้วยความสะดวกไม่เกิดความสับสน การสร้างเส้นทางให้ง่ายต่อผู้ใช้ควรดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 รักษาความคงเส้นคงวา

2.2 สร้างสารบัญของเนื้อหาสาระไว้หน้าแรก

2.3 วางการเชื่อมโยงกลับโฮมเพจไว้ทุกหน้า

2.4 ตรวจดูว่าจุดเชื่อมโยงทุกจุดทำงาน

2.5 วางจุดเชื่อมโยงที่ส่วนบนและส่วนล่างของหน้า

3. มีการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม เลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

3.1 ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา

3.2 ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ

3.3 ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร

3.4 จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย

3.5 กำหนดช่องว่างหรือช่องไฟให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2546 : 109-110) ได้กล่าวถึงข้อพึงระวัง 10 ประการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. การใช้เฟรม ทั้งนี้การแบ่งหน้าจอออกเป็นกรอบ มักทำให้ผู้ใช้สับสนเนื่องจากจะทำให้รูปแบบการใช้เว็บเพจของผู้ใช้เปลี่ยนไปจากไม่ใช้เฟรม

2. การใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุด ไม่ควรพยายามดึงดูดผู้เข้ามาเว็บไซต์ด้วยการแสดงเทคโนโลยีที่หวือหวาด้วยเทคโนโลยีเว็บล่าสุด ทั้งนี้การแสดงผลดังกล่าวอาจดึงดูดใจกับคนเป็นส่วนน้อย เนื่องจากส่วนใหญ่จะสนใจในเนื้อหาสาระและบริการที่ได้รับมากกว่า การนำเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดมาใช้อาจเกิดผลกระทบต่อการใช้งาน เช่น ต้องติดตั้งโปรแกรม หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ยังรองรับเทคโนโลยีดังกล่าวไม่ได้

3. การใช้อักษรเคลื่อนที่หรือภาพเคลื่อนที่ตลอดเวลา ไม่ควรใช้ข้อมูลที่เคลื่อนที่ตลอดเวลา และหยุดไม่ได้ ภาพเคลื่อนที่มีผลต่อการมองของคนเรา ควรให้ผู้ใช้ได้รับความสงบและความเงียบในการอ่าน

4. การมียูอาร์แอลหรือตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต (Universal Resource Locator: URL) มีชื่อที่ซับซ้อน ในบางครั้งผู้ใช้จะต้องพิมพ์ยูอาร์แอลเพื่อเข้าไปยังเว็บไซต์นั้น การใช้ยูอาร์แอลที่ยากแก่การพิมพ์หรือใช้คำที่อ่านลำบากเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง ควรใช้ชื่อที่เรียบง่ายพิมพ์ได้สะดวก

5. การมีหน้าเว็บเพจที่กำพร้า ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าเว็บเพจทุกหน้ามีส่วนกลับมายังหน้าโฮมเพจ ทั้งนี้ผู้ใช้บางคนอาจเข้าเว็บหน้านั้นโดยไม่ผ่านหน้าโฮมเพจ และควรมีส่วนให้ผู้ใช้ได้ทราบว่ากำลังอยู่ส่วนไหนของเว็บไซต์นั้น

6. การมีเว็บเพจที่มีหน้ายาวมาก มีผู้ใช้จำนวนน้อยที่ใช้เมาส์เลื่อนแถบหน้าต่างเพื่อดูสารสนเทศในเว็บเพจหน้านั้น จึงควรวางเนื้อหาสำคัญและส่วนกำกับทิศทางไว้ส่วนบนของเว็บเพจ

7. การไม่มีส่วนกำกับทิศทาง ไม่ควรคาดเดาว่า ผู้ใช้มีความคุ้นเคยกับเว็บไซต์นั้นเหมือนเจ้าของเว็บไซต์ ผู้ใช้มักต้องใช้เวลาในการค้นหาสารสนเทศ จึงควรมีรูปแบบของโครงสร้างและการจัดวางที่เหมาะสม การออกแบบสารสนเทศด้วยการทำความเข้าใจถึงโครงสร้างของสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบที่ง่ายต่อผู้ใช้จึงเป็นเรื่องสำคัญ ผู้ใช้ควรได้รับความสะดวกว่าข้อมูลและสารสนเทศอยู่ที่ส่วนใดและจะไปที่ใดในเว็บไซต์

8. การใช้สีในการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บเพจที่ไม่เคยไปด้วยการใช้สีน้ำเงินและส่วนที่เข้าไปแล้วด้วยสีม่วงหรือแดง การใช้สีมาตรฐานเช่นนี้เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไป ทำให้สะดวกต่อการใช้เว็บไซต์

9. การดูแลให้เป็นสารสนเทศปัจจุบัน ควรดูแลหน้าเว็บเพจที่สร้างขึ้นให้เป็นปัจจุบัน เนื่องจากส่วนใหญ่มักมุ่งสร้างหน้าเว็บเพจใหม่ โดยไม่ได้ดูแลเว็บเพจที่สร้างไว้ก่อนควรตรวจสอบว่าควรคงอยู่หรือเอาออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. การใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน มีข้อแนะนำในการถ่ายโอนจนกระทั่งหน้าเว็บเพจปรากฏ ว่าไม่ควรเกิน 10-15 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ช่วยทำให้ผู้ใช้ไม่เปลี่ยนใจไปที่อื่น

โดยสรุป การออกแบบบทเรียนการเรียนการสอนบนเว็บ มีดังนี้

10.1 ออกแบบโดยอาศัยหลักกระบวนการสอน

10.2 ไม่ออกแบบให้เนื้อหายาวเกินไปในแต่ละหน้า

10.3 เนื้อหาที่สำคัญและจำเป็นต้องออกแบบให้อยู่ส่วนบนของหน้าเสมอ

10.4 เว็บเพจทุกหน้าต้องมีส่วนกลับมายังหน้าโฮมเพจ

10.5 ใช้สีมาตรฐานในการเชื่อมโยง

10.6 มีความคงเส้นคงวาในการออกแบบ

กระบวนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131–136) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกันร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คือผู้สอน หรือผู้สอนดำเนินการร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด และตรงกับเป้าหมาย โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.1.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.1.3 จัดลำดับเนื้อหา

1.1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ ตามเนื้อหา

1.1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลนักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พวกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียน เป็นต้น

2 การออกแบบ (D : Design) ขั้นออกแบบเป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งทีเป็นนามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของนักออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษาที่ต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรม ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นชื่อเรื่องของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียน คำถาม และรายละเอียดอื่น ๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบควรออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. การพัฒนา (D : Development)

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

4. การทดลองใช้ (I : Implementation)

การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปของสื่อดิจิตอลเผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอน และทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการปรับปรุงต่อไป

5. การประเมินผล (E : Evaluation)

การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วยการประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative Evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทฤษฎีบทที่ได้อ้างอิงในข้างต้นสามารถสรุปออกมาได้ว่าการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขั้นตอนการออกแบบเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

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

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 135 – 143) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่าเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากนวัตกรรม โดยที่ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม (ทุกกรอบ/ข้อ) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ E_1/E_2 เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้นการกำหนดเกณฑ์เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้จะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

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

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

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

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

n คือ จำนวนนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{nB} x100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n คือ จำนวนนักเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพ

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 95/95

2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 90/90

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน ±2.5%

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายได้ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 47) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่า คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแลพประสบการณ์การเรียนรู้เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสั่งสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจระดับความสามารถของยุคคลหลังจากการฝึกอบรม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539 : 23) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึงกระบวนการบ่งชี้อผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้ จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่ง อย่างมีระบบเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นปริมาณเป็นตัวเลขมากกว่าการบรรยายในเชิงคุรศัพท์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 95) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า คือระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือเครื่องมือวัดมีขั้นตอนทำอย่างเป็นระบบ

2.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครู ซึ่งมีนักวัดผลและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้งแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

วิเชียร เกตุสิงห์ (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดความสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ได้สรุปให้แนวคิดได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

Gronland (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้แนวคิดว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงมากน้อยเพียงใด

2.6.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 96)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ แบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบปรนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

2.6.3 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อการและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องนึกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัยของ ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556 : ออนไลน์) ดังนี้

1. จำ (Remembering) ได้แก่ การเรียกข้อมูลกลับคืนมา (Retrieving), การจำได้ถึงความรู้ (Recognizing) และการสามารถนาเอาความรู้ที่จำได้นั้นออกมาใช้ได้ด้วยตนเอง (Recalling) โดยในขั้นนี้เป็นขั้นความจำ ที่ผู้เรียนสามารถจำความรู้ เก็บความรู้ และสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จำไว้นำกลับมาใช้ใหม่ได้ในระยะเวลาที่ยาวนานและมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเด็น หัวข้อเรื่องที่ต้องใช้ความรู้จากการจำนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในขั้นความจำประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

1.1 การจำได้ (Remember) สามารถจำความรู้ที่เรียนไปแล้ว และนำมาใช้ใหม่ได้

1.2 การจำและระลึกได้ (Recognizing) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถระบุถึงข้อมูลที่ชัดเจน เช่น สาระ วัน เหตุการณ์ที่สำคัญได้

1.3 การจำ ระลึกถึงชุดความรู้ และสามารถเรียกนำกลับมาใช้ได้ (Recalling) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถจำสาระหรือสิ่งที่สำคัญในรูปแบบของชุดความรู้ ที่เรียงต่อเนื่องกันได้ แสดงถึงความสมบูรณ์ของชุดความรู้ที่จำและเรียกกลับนำมาใช้ได้

2. เข้าใจ (Understanding) ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructing) ผ่านการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์ (Graphic Messages) ด้วยการตีความ (Interpreting) การทดสอบ (Exemplifying) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การสรุป (Summarizing) การสรุปอ้างถึง (Inferring) การเปรียบเทียบ (Comparing) และการอธิบาย (Explaining) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.1 การเข้าใจ (Understand)

2.2 การจับใจความสาคัญ (Interpreting)

2.3 ความสามารถในการยกตัวอย่างที่เป็นตัวแทน

2.4 การจัดกลุ่ม (Classifying)

2.5 การสรุปความ (Summarizing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การอนุมาน (Inferring)

2.7 การเปรียบเทียบ (Comparing)

2.8 การอธิบาย (Explaining)

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) ขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ การนำเอาความรู้เดิมไปใช้ผ่านกระบวนการคิด ทั้งด้วย เมื่อประสบกับปัญหา สามารถนำเอาความรู้เดิมไปใช้ในการบริหารจัดการในสถานการณ์ใหม่ (Executing) หรือ เอาความรู้เดิมนั้นไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ให้เกิดผล (Implementing) ในขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

3.1 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ (Apply) เมื่อประสบปัญหา สามารถนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษีที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.2 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ในการบริหารจัดการ ความรู้ งานที่ทา ภาระที่รับผิดชอบ (Executing) สามารถเลือกใช้ความรู้ ทฤษฎี หลักการ ไปใช้กับงานและปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ให้งานที่ทำ ภาระที่กระทำนั้นบรรลุผลสำเร็จด้วยดี ด้วยความเหมาะสมกับสถานการณ์ (Implementing) สามารถเลือก ความรู้ ทฤษฎี ไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด

4. วิเคราะห์ (Analyzing) ประกอบด้วยการแยกย่อยสิ่งที่ต้องศึกษาออกเป็นส่วนๆ และทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของส่วนย่อย ๆ และทำการศึกษา ตัดสินใจว่าในแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในรูปแบบใด ตลอดจนศึกษาในแง่ภาพรวมของโครงสร้างของสิ่งที่ศึกษา หรือการศึกษาเพื่อการวิเคราะห์ถึงความเหมือนและความแตกต่าง (Differentiating) การศึกษาถึงรูปแบบของการจัดโครงสร้างรูปแบบ รูปแบบการบริหาร รูปแบบการดาเนินการ (Organize) และวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งที่ศึกษา (Attribution) ในขั้นการวิเคราะห์

5. ประเมินค่า (Evaluating) ประกอบด้วย การตัดสินใจจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (Criteria) หรือจากมาตรฐาน (standard) ที่สร้างขึ้นไว้แล้ว ด้วยการตรวจสอบทั้งแบบ การสำรวจรายการหรือแบบอื่น ๆ (Checking) และการวิเคราะห์ (Critiquing) ประกอบด้วย

5.1 การประเมิน (Evaluate) เป็นการประเมินที่ประเมินจาก เกณฑ์ มาตรฐาน ที่ได้กำหนดขึ้นว่า สิ่งที่ประเมินนั้นมีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะตรงไปตามที่กาหนดไว้ในเกณฑ์หรือมาตรฐานหรือไม่

5.2 การตรวจสอบรายการ (Checking) การศึกษา สังเกต ตรวจสอบเพื่อการวิเคราะห์และประเมินว่า สิ่งที่ศึกษานั้นมีระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ คุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะ มากน้อยเพียงใด

5.3 การอภิปราย การวิพากษ์ วิจารณ์ เพื่อหาขอสรุปที่ดีที่สุด (Critiquing) เป็นการเปรียบเทียบระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีคุณสมบัติ คุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะจากส่งที่ศึกษาซึ่งตามปกติจะมีมากกว่า 2 แบบว่ารูปแบบใดมีคุณค่า มีความเหมาะสม ช่วยแก้ปัญหา หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ได้มากกว่ากัน

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) ได้แก่ การนำเอาองค์ความรู้ที่กล่าวไปแล้วนั้นมาบูรณาการใช้ร่วมกันทั้งในด้าน ความสอดคล้องของความรู้ (Coherent) สามารถนำเอาความรู้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Functional Whole) สามารถนำเอาความรู้เดิมมาจัดระบบความคิดเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Reorganize) ทั้งในด้านแบบแผน (Pattern) หรือโครงสร้างของชุดความรู้ (Structure) ซึ่งผลของขั้นการสร้างสรรค์อาจอยู่ทั้งในรูปของ การได้มาซึ่งชุดความรู้ใหม่ (Generate) รูปแบบการวางแผนที่แตกต่างไปจากเดิม (Plan) หรืออาจเป็นผลผลิตใหม่ (Product) ในขั้นนี้ประกอบด้วย

6.1 การสร้าง (Create)

6.2 การผลิต (Generating)

6.3 การวางแผน (Planning)

6.4 การสร้างผลิตผล (Producing)

สำหรับการวัดผลสัมฤทธิทางด้านทักษะพิสัยหรือการวัดทักษะปฏิบัติ สุวิมล ว่องวาณิช (2547 : 1-3) กล่าวว่า การวัดทักษะมีความหมายที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ต้องมีการปฏิบัติงานหรือแสดงกระบวนการให้ปรากฏ
2. การปฏิติงานต้องอาศัยกลไกการทำงานของอวัยวะส่วนต่างๆ
3. การปฏิบัติงานควรมีการทำซ้ำบ่อยครั้ง
4. การปฏิบัติงานเป็นกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้

เครื่องมือวัดพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยมีหลายประเภท (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 77) ได้แก่ การทดสอบภาคปฏิบัติ การสังเกตุแบบตรวจสอบรายการ มาตราส่วนประมาณค่า แฟ้มสะสมงาน และการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งแต่ละประเภทมีความเหมาะสมกับงานแตกต่างกัน การเลือกใช้เครื่องมือประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและวัตถุประสงค์ในครั้งนั้นๆ สำหรับวัตถุประสงค์หนึ่งๆ อาจใช้เครื่องมือหรือวิธีวัดหลายวิธีก็ได้ หากการวัดโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการเดียวไม่สามารถให้ข้อมูลที่ชัดเจนเพียงพอ

2.6.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 96)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบจะต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

5. ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิตยา แก้วกันยา (2555 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์กาหนด ร้อยละ 80 ขึ้นไป 2) พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนให้มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดีขึ้นไป 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนอนุบาล จำนวน 56 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ย 35.27 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนคิดเป็น ร้อยละ 88.17 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จานวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 83.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กาหนดไว้ 2) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทางาน ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดีขึ้นไป จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.28, SD = 0.78)

ประภัสสร โพธิโน (2549 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้จากแผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านแสงสว่าง ตำบางแสงสว่าง อพำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพ 84.00/84.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวะฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารในชีวิตประจำวัน เท่ากับ 0.7520 หมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 75.20 และ 3) นักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีความพอใจอยู่ในระดับดีมาก

สุชิรา มีอาษา (2552 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลสัมสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จำนวน 53 ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล ได้บรรจุไว้ที่ http://161.246.61.39/jeab-exam โดยมีคุณภาพด้วยเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.57) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.02/81.00 และ 3) ผลสัมสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลธิชา มะโณสิน (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย 2) เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยการสอนบนเว็บเรื่อง ธรณีกาล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย ที่มีต่อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีกาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) การสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.40 2) นักเรียนที่เรียนจากการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีกาล อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จารุวรรณ ลาภมูล (2554: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น 1 2) หาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น และ 4) หาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขั้น กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและสาขาวิขาการโรงแรมของวิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ที่คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.89 ตามสูตรของเมกุยแกนส์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมาก

รัศมี จิตวิมลนิมิต (2554: บทคัดย่อ) การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและหาคุณภาพ หาผลสัมฤทธ์ทางการเรียนของผู้เรียน ความถึงพอใจของผู้เรียน และประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอมีผลการประเมินเท่ากับ 4.36 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีผลการประเมินเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และการประเมินตามาภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.33 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้

MacGreor and Lou (2004 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะในวิชาสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมต้นจำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ช่วยให้นักเรียนเรียกความจำได้ง่าย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะช่วยเพิ่มความเข้าใจให้นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และช่วยฝึกกลยุทธ์ในการค้นหาข้อมูลนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจและตื่นเต้นเมื่อได้เห็นแหล่งข้อมูลใหม่ ๆ

Ikeze and Bord (2007 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการส่งเสริมการคิดด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ในเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกิดทักษะการคิด สามารถคิดเชื่อมโยงเรื่องราวที่อ่านกับโลกจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 294 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าวอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะ โดยมีการคละกลุ่มเด็กเก่งปานกลาง และอ่อนแล้ว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ย่อย คิดเป็น 10 คาบ

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้วจะมีการเฉลยคำตอบทันที

3.2.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.2.1.1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.1.2 ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.1.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด และตัวชี้วัด โดยจัดกิจกรรมความเหมาะสมของเนื้อหาเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัดช่วงชั้น	จำนวนคาบ	แผนที่
1. คำสั่งพื้นฐานของภาษา C#	ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	2	3
2. การเขียนโปรแกรม Windows Forms		2	4
3. การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 1		2	5
4. การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2		2	6
5. การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3		2	7

3.2.1.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 5 แผน รวมเวลา 10 คาบ โดยในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนได้ดำเนินการตามขั้นตอนของหลักการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน และเป้าหมายที่ต้องการ

(2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน หรือรวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งในกรณีนี้ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแหล่งการเรียนรู้หลัก นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติและดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ

(3) ขั้นอธิบาย (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ ในการทำแบบฝึกหัด หรือการอภิปรายกับกลุ่มเพื่อนและครูผู้สอน

(4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ต่อยอดกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือใช้ในการแก้ไขปัญหาได้

(5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

3.2.1.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

3.2.1.1.6 ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้อีกจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1. ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์สุรชัย ปิยะประภาพันธ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. อาจารย์ธีระกาญจน์ ปกรช์ สันโส	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ได้ให้คำแนะนำดังนี้

- แผนการสอนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีเนื้อหาอัดแน่นเกินไป
- ควรอธิบายขั้นตอนการใช้สื่อให้ละเอียดยิ่งขึ้น เช่น ให้ทำอะไร ใช้เวลากี่นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปรับการใช้คำของผลการเรียนรู้ ตามที่เขียนไว้ให้
- ควรมีเฉลยของแบบฝึกหัดหรือใบงานในแต่ละแผน
- ขั้นสร้างความสนใจ ไม่ควรใช้คำถามแบบปลายเปิด
- ในขั้นนำของแผนที่ 2 เป็นต้นไป ควรเขียนขั้นตอนของวิธีการสอนเพื่อเชื่อมโยงความรู้กับเนื้อหาในคาบที่แล้วด้วย
- แก้ไขคำ/การใช้ประโยคผิดในบางจุด

3.2.1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.2 และมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพและหลักการจัดการเรียนรูปแบบสืบเสาะจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.2.2 วิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

3.2.1.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในระดับน้อยมาก

3.2.1.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

3.2.1.2.5 นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้ว จะมีการเฉลยคำตอบทันที ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนในกรณีที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131–136) ดังต่อไปนี้

3.2.1.3.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis)

(1) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

(2) วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

(2.1) คำสั่งภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

(2.2) การเขียนโปรแกรมแบบ Windows Form

(2.3) การใช้เครื่องมือพื้นฐาน

(2.4) การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2

(2.5) การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3

3.2.1.3.2 การออกแบบ (D : Design)

(1) ออกแบบบทเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียน ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบ ส่วนติดต่อกับผู้สอน

(2) การออกแบบผังงานและจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา

(3) ออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมายวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล

3.2.1.3.3 การพัฒนา (D : Development)

(1) ลงมือพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่ 2

(2) พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

(2.1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.2) วิเคราะห์องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และวัตถุประสงค์ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษา ซี ชาร์ปเบื้องต้น เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

(2.3) สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับน้อยมาก

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

(2.4) นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

(2.5) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องและครอบคลุมแต่ละองค์ประกอบหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

ด้านเนื้อหา

1. ผศ.สัญญา เครือหงส์	ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. อาจารย์สุรชัย ปิยะประภาพันธ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. อาจารย์ไพบูลย์ ปัทมวิภาต	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการผลิตสื่อ

1. ผศ.สัญญา เครือหงษ์	ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์ภาสกร โชคขจิตสัมพันธ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับคุณภาพ**
1 ส่วนนำ			
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
2 ส่วนเนื้อหา			
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ส่วนสรุป			
3.1 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบฝึกหัด	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
3.4 ความเหมาะสมของคำถามต่อเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4. ส่วนกราฟิกและการออกแบบ			
4.1 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 การเรียงลำดับความยากง่ายของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
4.4 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
4.5 เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน	4.00	0.00	ดี
5. ส่วนสนับสนุนผู้เรียน			
5.1 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.58	ดี
5.2. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.65	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 3.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซี ชาร์ปเบื้องต้น ด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.65) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 14 ข้อ และอยู่ในระดับดี จำนวน 6 ข้อ

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (Text)			
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	4.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.67	0.58	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง (Image)			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)			
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้	4.33	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในกรอบ	4.33	0.58	ดี
3.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. ด้านเสียง (Audio)			
4.1 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	4.33	0.58	ดี
4.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4.00	0.00	ดี
4.4 ความถูกต้องของเสียงอธิบายตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)			
5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายใน	4.67	0.58	ดีมาก
5.4 ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับ	4.67	0.58	ดีมาก
6. ด้านการออกแบบ (Design)			
6.1 การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.58	ดี
6.2 การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.61	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 3.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61) เพื่อพิจารณาเป็นราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 18 ข้อ และระดับดี จำนวน 7 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื่อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ให้คำแนะนำดังนี้

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- ควรขยายความเนื้อหาบางส่วนเพิ่มมากขึ้น
- เพิ่มตัวอย่างการทำโปรแกรมอย่าง ๆ ง่าย ๆ ให้นักเรียนได้เห็นภาพ
- เพิ่มคำอธิบายของหน่วยเวลาในเครื่องมือ Timer
- ยกตัวอย่างการใช้งาน List Box ที่นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ๆ

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- รูปแบบตัวอักษรควรเป็นตัวอักษรหัวกลม
- ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาเขียน ไม่ใช่ภาษาพูด
- แก้ไขการใช้คำ/ประโยคผิดในบางจุด
- จัดรูปแบบของเนื้อหาทั้งหมดในเว็บไซต์ให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
- เมนูของแบบทดสอบก่อนเรียน ควรอยู่อันดับแรก

3.2.1.3.4 การทดลองใช้ (I : Implementation)

(1) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ดังนี้

- แก้ไขคำผิดในบางจุด
- เพิ่มคำอธิบายและภาพประกอบของวิธีใช้บทเรียน
- แก้ไขวีดิโอบางอันที่เสียงไม่ดัง

(2) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ดังนี้

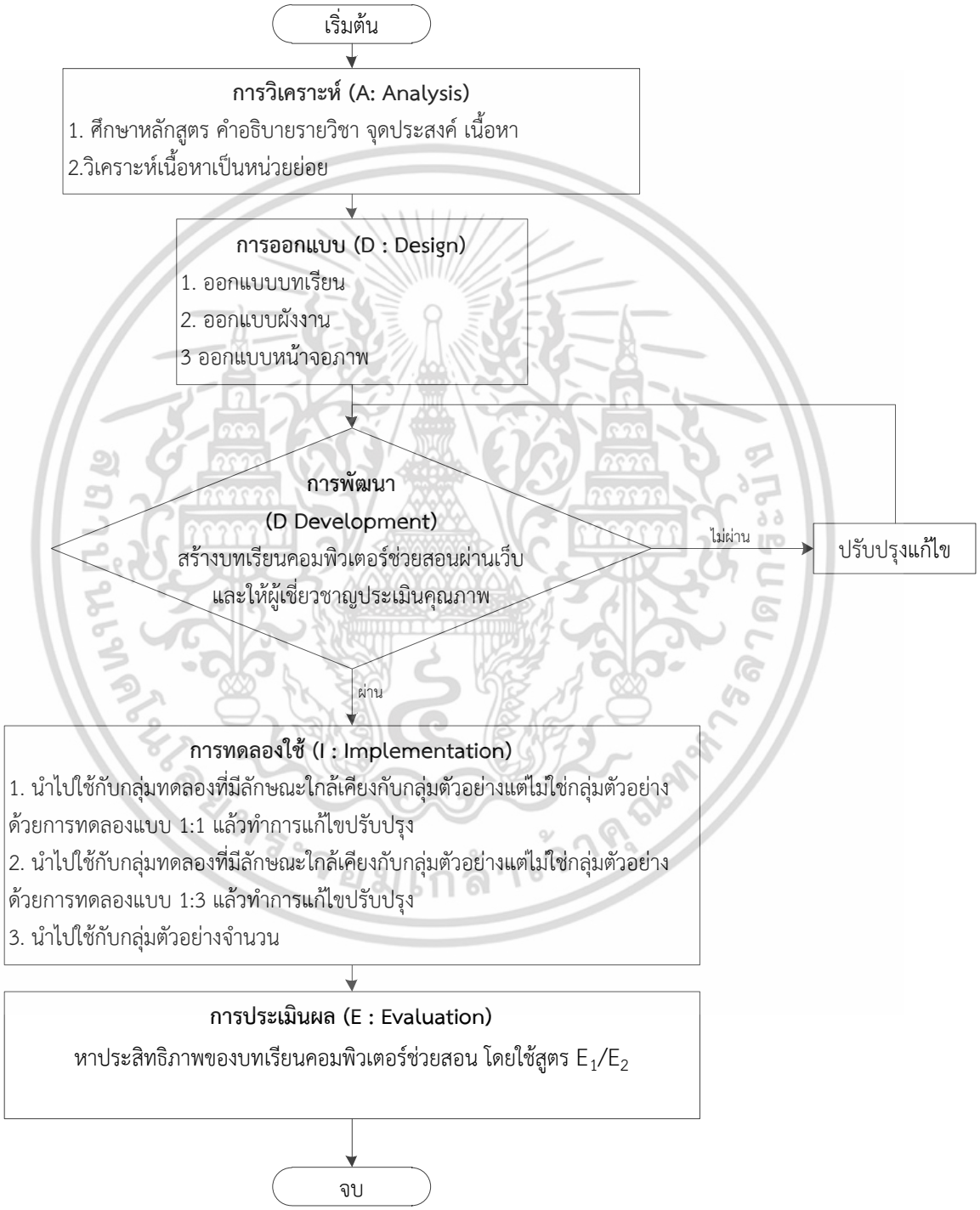
- แก้โจทย์ในแบบทดสอบเรื่อง Timer ผิด
- เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรื่องการใช้เครื่องมือพื้นฐาน ข้อที่ 4 ผิด

(3) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้แบบภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3.5 การประเมินผล (E : Evaluation)

หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

(1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2) วิเคราะห์ส่วนประกอบของเกณฑ์การประเมินชิ้นงานวิชาการเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

(3) สร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมระดับน้อยมาก

(4) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

(5) นำแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาใช้ในการตรวจชิ้นงานของนักเรียนเพื่อนำคะแนนไปคำนวณทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีรายละเอียดการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการวัดผล เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

(2) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา

(3) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ให้ครอบคลุมตามหลักสูตร

(4) สร้างแผนผังข้อสอบ (Test blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยจำแนกตามเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แผนผังข้อสอบ (Test blueprint)

ที่	สาระการเรียนรู้	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวน (ข้อ)	พฤติกรรมการเรียนรู้			
				จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
1	คำสั่งพื้นฐานของภาษา C#	20	6	1	1	3	1
2	การเขียนโปรแกรม Windows Forms	20	6	1	2	2	1
3	การใช้เครื่องมือพื้นฐาน	20	6	2	2	2	-
4	การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 2	20	6	2	2	1	1
5	การใช้เครื่องมือพื้นฐาน 3	20	6	2	2	2	-
รวม			100	30	8	9	10

(5) สร้างแบบทดสอบเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ข้อสอบครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้จำนวน 50 ข้อ เพื่อนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และคัดเลือกให้ใช้ได้จริง 30 ข้อ

(6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ IOC (Index of Item-Objective Congruence) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสาระการเรียนรู้

R หมายถึง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ –1 ดังนี้

+1 = เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

0 = เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

-1 = เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. ผศ.สัญญา เครือหงส์	ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. อาจารย์สุรชัย ปิยะประภาพันธ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. อาจารย์ไพบูลย์ ปัทมวิภาต	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง +0.5 ขึ้นไปให้นำไปใช้ได้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสาระการเรียนรู้ของแบบทดสอบจากการหาค่า IOC จะได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากแบบทดสอบ 50 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปจำนวน 47 ข้อ (รายละเอียด ภาคผนวก จ)

โดยผู้เชี่ยวชาญมีคำแนะนำให้ปรับปรุงแบบทดสอบดังนี้

- ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง
- ข้อสอบบางข้อลักษณะของคำถามที่ชี้นำคำตอบ

(7) นำแบบทดสอบเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นแล้ว

(8) นำคำตอบของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยาก (Difficulty : p) และอำนาจจำแนก (Discrimination : r) โดยคำนวณจากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

เลือกข้อที่มีความยากที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 141) ให้เหลือเพียง 30 ข้อ และเป็นไปตามแผนผังข้อสอบ

ขอบเขตของค่า p มีความหมายดังนี้

0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 - 0.59	ปานกลาง (ดีมาก)
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 - 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ขอบเขตของค่า r มีความหมายดังนี้

0.60 - 1.00	อำนาจจำแนกดีมาก
0.40 - 0.59	อำนาจจำแนกดี
0.20 - 0.39	อำนาจจำแนกพอใช้
0.10 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
-1.00 - 0.09	อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ พบว่า มีความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.80 (รายละเอียดภาคผนวก ฉ)

(9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แบบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) โดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 157) และค่าความเชื่อมั่นต้องไม่ต่ากว่า 0.7 จึงจะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

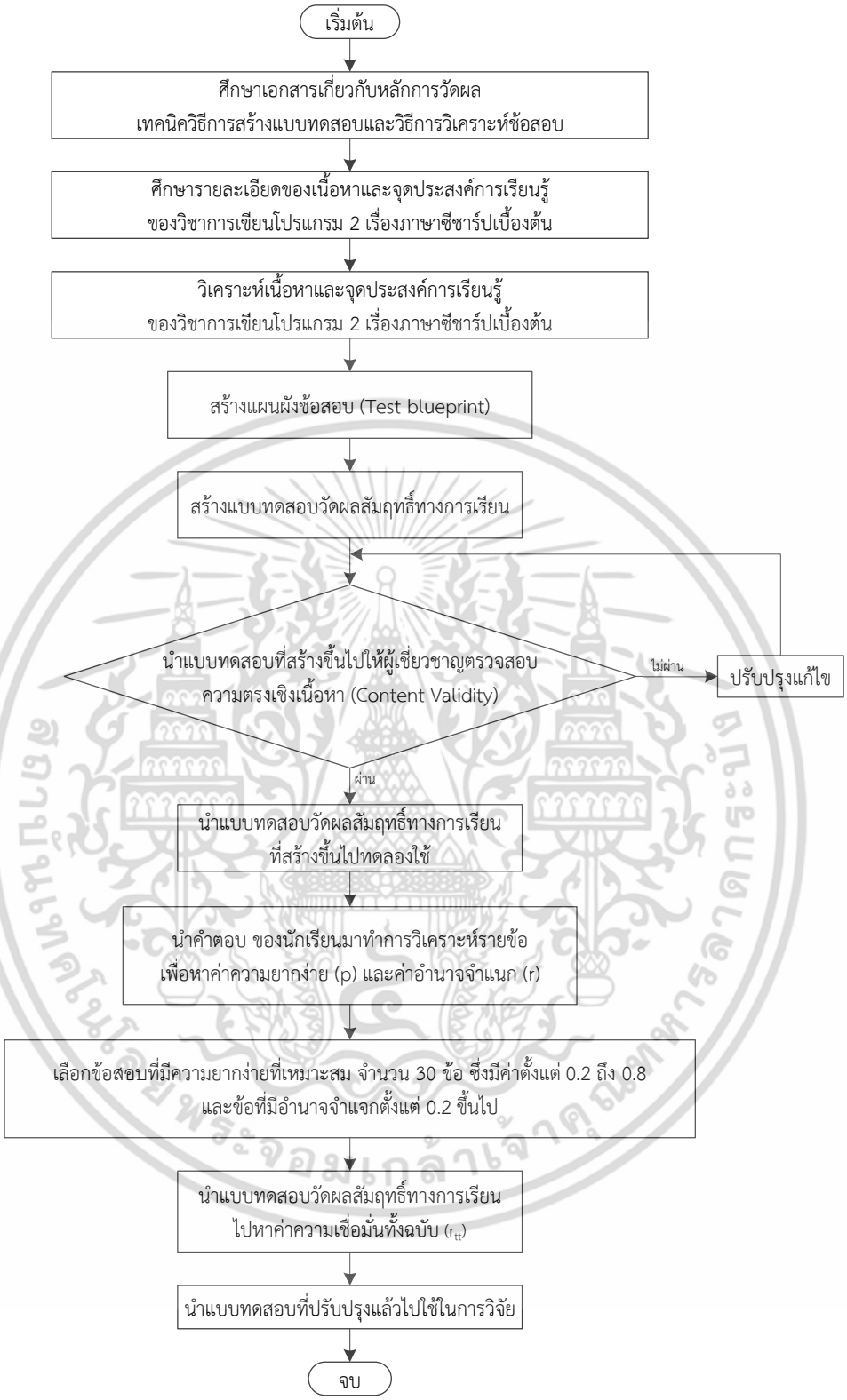
p แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ

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

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ มีค่าเท่ากับ 0.91

(10) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้หัวหน้าสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำงานวิจัยในโรงเรียนทดลอง

3.3.2 ติดต่อฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.3.3 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ไปติดตั้งบนเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.4 หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน

3.3.5 หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมิน

3.3.6 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

(2) เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายบทเพื่อทำการเก็บคะแนน

(3) เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วดำเนินการทดสอบอีกครั้งโดยเป็นข้อสอบรวมทุกหัวข้อ

(4) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1/E_2

3.3.7 ตรวจให้คะแนนชิ้นงานที่นักเรียนทำในแต่ละหน่วยด้วยแบบประเมิน เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) ดังแผนภาพการทดลอง (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2553 : 289) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 รูปแบบการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T_1 หมายถึง ผลสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

X หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

T_2 หมายถึง ผลสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนรับทราบ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใจเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการทดลอง

2. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจบการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

5. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 245)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของผลคะแนน

n แทน จำนวนข้อมูล

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น

n แทน จำนวนข้อมูล

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปรับปรุง

3.4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135-143) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{nA} x100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{nB} x100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test One Sample (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104-105)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} ; df = n=1$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

S หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

μ_0 หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n หมายถึง จำนวนข้อมูล

3.4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t-test Dependent Sample (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 274)

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

เมื่อ D หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

4.2 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 5 แผน ได้แก่ ภาษาซีชาร์ปเบื้อต้น การเขียนโปรแกรม Windows Form การใช้เครื่องมือ 1 การใช้เครื่องมือ 2 และการใช้เครื่องมือ 3 รวมเวลา 10 คาบ โดยการวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยได้ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

หัวข้อการประเมิน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้	4.93	0.12	ดีมาก
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสมพันธ์กัน	4.73	0.31	ดีมาก
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัด	4.67	0.42	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

	หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
4.	ตัวชี้วัดหรือครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิด K P A	5.00	0.00	ดีมาก
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A	4.87	0.12	ดีมาก
6.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัด	4.93	0.12	ดีมาก
7.	มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.27	0.31	ดี
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.40	0.53	ดี
9.	กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A	4.00	0.40	ดี
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน	4.60	0.20	ดีมาก
11.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	4.07	0.92	ดี
12.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและสรุปสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.47	0.42	ดี
13.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสม	4.13	0.46	ดี
14.	สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.53	ดีมาก
15.	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง	4.53	0.64	ดีมาก
16.	ภาระงาน มีความเหมาะสม	4.60	0.20	ดีมาก
17.	ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดมากกว่าทำตามแบบที่ครูกำหนด	4.40	1.04	ดี
18.	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ตัวชี้วัดชัดเจนและเหมาะสม	4.60	0.40	ดีมาก
19.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.33	0.70	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		4.53	0.50	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียรรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 11 ข้อ และอยู่ในระดับดี จำนวน 8 ข้อ

4.2 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียน ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนสอนมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สามารถสืบค้นได้โดยใช้เว็บเบราเซอร์ เนื้อหาประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง วีดิทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ซึ่งบทเรียนอยู่ในเว็บไซต์ http//www.tanateach.com โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นผู้เข้าเรียนจะต้องมีบัญชีผู้ใช้ก่อน มีรูปแบบการเรียนที่น่าสนใจ มีการอธิบายเนื้อหา ยกตัวอย่าง และวีดิทัศน์สำหรับสาธิตการเขียนโปรแกรม เมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียนให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนได้ทันที เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งคำถามหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนและนักเรียนคนอื่น ๆ ผ่านกระดานสนทนาได้โดยตรง โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งสองด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)	36	30	25.42	84.72
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	36	30	24.44	81.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.72/81.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป เบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร t-test One Sample สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าร้อยละ	เกณฑ์	ค่าทดสอบ t
36	50	39.92	6.90	79.83	70	8.55*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่ากับ 79.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test Dependent Sample สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าทดสอบ t
หลังเรียน	36	30	24.44	2.98	12.82*
ก่อนเรียน			14.31	5.16	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์หลังและก่อนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 5.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 2.98 ผลคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนมีการกระจายคะแนนสูงต่ำแตกต่างกันมากกว่า เมื่อเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะแล้วผลคะแนนของนักเรียนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนหลังเรียนดีขึ้นกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ

2. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 294 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการคละกลุ่มเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนแล้ว

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ย่อย คิดเป็น 10 คาบ

2. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหา แบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้วจะมีการเฉลยคำตอบทันที ซึ่งมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.65) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61)

4. แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1 การดำเนินการเก็บข้อมูล โดยชี้แจ้งผู้เรียน แนะแนวทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเข้าสู่ระบบ การใช้งานส่วนต่างๆ ของบทเรียน รวมถึงการให้คำแนะนำกับผู้เรียน การเก็บคะแนน และการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการปฏิบัติที่ตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วจึงเริ่มจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ พร้อมทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียน โดยเก็บข้อมูลคะแนน ผ่านระบบฐานข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3. เมื่อกลุ่มตัวอย่างดำเนินการเรียนทบทวนครบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จำนวน 30 ข้อ โดยเก็บข้อมูลคะแนน ผ่านระบบฐานข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4. ตรวจให้คะแนนชิ้นงานที่นักเรียนทำในแต่ละหน่วยด้วยแบบประเมิน เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

5. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และสรุปผลการวิจัย

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์เบื้องต้น โดยใช้สูตร E_1/E_2

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้สถิติ t-test One Sample

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์เบื้องต้น ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สถิติ t-test Dependent Sample

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53)

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.72/81.48 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

3. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่ากับ 79.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ด้านการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 5 แผน รวมเวลา 10 คาบ ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ตามหลักการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของสงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ที่แบ่งองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้เป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังสอน โดยได้นำทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ที่ประกอบไปด้วย การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นคว้า การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมิน มาเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53) สอดคล้องกับงานวิจัยของนิตยา แก้วกันยา (2555: 136) ที่ได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.73) และสอดคล้องกับงานวิจัยของชุมพร ลือราช (2554 : 151) ที่ได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานแสง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.82)

5.2.2 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.72/81.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างในมนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131 – 136) ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการทดลองใช้ โดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.65) และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.61) และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้ข้อสอบที่ผ่านการหาค่า IOC แล้วจำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 และมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และบทเรียนได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองจริง จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุชิรา มีอาษา (2552: บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 53 คน พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/81.00 และยังสอดคล้องกับชลธิชา มะโณสิน (2555: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีกาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2554 จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.40

5.2.3 ด้านการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.98 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปตามหลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นคว้า การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมิน โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพล กลิ่นเมือง (2550: 97) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนสืบเสาะ ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงาน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนสืบเสาะมีความสามารถในการทำโครงงานเท่ากับร้อยละ 83.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เป็นบทเรียนที่มีความน่าสนใจ เนื้อหามีความสัมพันธ์กันตามลำดับ และมีส่วนสรุปเนื้อหา หลังจากทำการเรียนรู้ในห้องเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นวิธีจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับจารุวรรณ ลาภมูล (2554 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการโรงแรมของวิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี จำนวน 19 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนด้วยเว็บช่วยสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และยังสอดคล้องกับรัศมี จิตวิมลนิมิต (2553 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอบแบบสืบเสาะ วิชาความพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดมะลิ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะในงานวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีความตั้งใจและให้ความร่วมมือทำกิจกรรมเป็นอย่างดี เพราะนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรม และได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ สามารถนำไปสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อนได้

2. ผู้สอนควรให้คำแนะนำและชี้แจงขั้นตอนการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียด และไม่ควรจำกัดขอบเขตและเวลาในการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่จะพัฒนาให้น่าสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อระบบการเรียนการสอนโดยรวม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียรู้แบบสืบเสาะ ไปใช้ในการเรียนการสอนร่วมกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ หรือร่วมกับสื่อการเรียนรู้อื่นที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น สื่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (M-learning) หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เป็นต้น

2. ควรพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาเดียวกันหรือวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน นอกเหนือจากเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

3. ควรเพิ่มการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ มาประกอบกับบทเรียน เช่น เกม สถานการณ์จำลอง เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

4. ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารุวรรณ ลาภมูล. 2554. “การพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 “การสอนผ่านเครือข่ายเวิล์ดไวด์เว็บ”. **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 3(27) : 18 – 28.

ชนาธิป พรกุล. 2551. **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชลธิชา มะโณสิน. 2555. “การพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐพล บัวอุไร. 2553. "**แบบบันทึกหน่วยการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรม Microsoft Visual Studio เบื้องต้น**." ปทุมธานี : โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปทุมธานี. เอกสารอัดสำเนา.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน”. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**. 1(28) : 87-94.

ทิศนา แขมมณี. 2556. **ศาสตร์การสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนพล กลิ่นเมือง. 2550. “ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระชัย ปูรณโชติ. 2532. **การสร้างผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิตยา แก้วกันยา. 2555. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es).” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิพนธ์ ศุภศรี. 2551. **สอนง่าย สนุกเรียน กับการโปรแกรมภาษาโลโก.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2546. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Base Instruction.” **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 12(34) : 53 – 56.

ประภัสสร โพธิโน. 2549. “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

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

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547. **วิธีวิทยาการสอนวิทยศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว) จำกัด.

ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. “Blended Learning: การเรียนรู้แบบผสมผสานในยุค ICT (ตอนที่ 2).” **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 1(2) : 48 – 56.

ยืน ภู่วรวรรณ และ สมชาย นำประเสริฐชัย. 2546. **ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. **การวัดผลและการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัศมี จิตวิมลนิมิต. 2554. “การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2550. **คู่มือการฝึกอบรมโครงการพัฒนาศักยภาพครูวิทยาศาสตร์เพื่อยกระดับมาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรียน**. กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊คส์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วราภรณ์ ชัยโอภาส. 2521. **การพัฒนาสมรรถภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประเสริฐศิริ.

วิชุดา รัตนเพียร. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย”. **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 3(27) : 29-35.

วิเชียร ประยูรชาติ. 2546. **แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www3.assumption.ac.th/articles/education/education.html

วีรยุทธ วิเชียรโชติ 2538. **จิตวิทยาการเรียนแบบสืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์.

ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556. **จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Educations) ทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ฉบับปรับปรุงใหม่ ค.ศ. 2001**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http:// www.musickrusak.com/article/c8adebb7.pdf

ศุภวิชญ์ เจริญธรรม. 2547. **แผนการจัดการเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ.**[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www3.assumption.ac.th/articles/education/education.html

สงบ ลักษณะ. 2533. **แนวการทำแผนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552. “การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนกับบทบาทของ สสวท.” **นิตยสาร สสวท.** 37(155) : 10 – 11.

สุรชัย ปิยะประภาพันธ์. 2557. **ประมวลรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557**. กรุงเทพฯ: โรงเรียนเทพศิรินทร์.

สุวัฒก์ นิยมค้า. 2531. **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์ เซ็นเตอร์.

สุวิทย์ มูลคำ. 2549. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.

สุวิมล ว่องวาณิช. 2547. **การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุชิรา มีอาษา. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Carlson, Randal.D. 1998. **So You Want to Develop Web-based Instruction – Points to Ponder**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/de_carl.htm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clark. 1996. **Glossary of CBT/WBT terms**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://citeseer.ist.psu.edu/context/964439/0

Driscoll Margaret. 1997. **Defining Internet-Based and Web-Based Training. Performance improvement**. New Jersey : Wiley Periodicals.

Ikpeze, C.H., and Bord. 2007. **Web-based inquiry learning: Facilitating thoughtful literacy with WebQuests**. Newark : International Reading Association.

Khan, H. Badrul. 1997. **Web-Based Instruction (WBI): What Is It and Why Is It?**. New Jersey: Educational Technology Publications.

Laanpere, Mart. 1997. **Defining Web-Based Instruction**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm

Lynch J. Patrick and Horton Sarah. 1999. **Web style guide: basic design principles for creating web sites. New Haven and London**. New Haven : Yale University Press.

MacEntee, V., and Lewis, B. 2004. **Web-Enhanced Course. Issues in Informing Science and Information Technology Education**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://proceedings.informingscience.org/InSITE2004/121macen.pdf.

Relan, Anju and Gillani, B. Bijan. 1997. **Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-Based Instruction**. New Jersey : Educational Technology Publications.

Ritchie C. Donn and Hoffman Bob. 1997. **Incorporating Instructional Design Principles with the World Wide Web. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-Based Instruction**. New Jersey : Educational Technology Publications.

Sund, R.B. and Trowbridge, L.W. 1973. **Teaching science by inquiry in the secondary school. Columbus**. Boston : Charles E. Merrill.

Thompson, Simon. 1996. **How To Program It**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ukc.ac.uk/computer_science/Html/Courses/HowToProgIt.html.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ค แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก จ ตัวอย่างผลงานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ช ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ซ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ฌ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาคผนวก ฎ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระก่อน ระหว่างและหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4619 วันที่ 28 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เรียน ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

ด้วย นายธนพงศ์ หมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์" โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนพงศ์ หมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นมาด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4619 วันที่ 28 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช

ด้วย นายธนพงศ์ หมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์" โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนพงศ์ หมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4619

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

24 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เรียน อาจารย์สุรชัย ปิยะประภาพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ด้วย นายธนพงศ์ หมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์" โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายธนพงศ์ หมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.080-030-1985

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อรายวิชา การเขียนโปรแกรม 2 **รหัสวิชา** ง 31242

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 **เรื่อง** การใช้เครื่องมือพื้นฐาน **จำนวน** 2 คาบ (100 นาที)

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 **ครูผู้สอน** นายธนพงศ์ หมีทอง

---

1. สาระการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

3. สาระสำคัญ

เครื่องมือ (Control) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้โปรแกรมทำงานได้ ซึ่งเครื่องมือแต่ละตัวมีจุดเด่นและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ผู้เขียนโปรแกรมควรจะทราบว่ามีเครื่องมือใดให้ใช้บ้าง และแต่เครื่องมือมีคุณสมบัติอย่างไร จึงจะสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ออกมาได้

4. ผลการเรียนรู้

1. อธิบายคุณสมบัติพื้นฐานของ Textbox, Label, Button ได้
2. เขียนคำสั่งให้เครื่องมือพื้นฐาน โดยประยุกต์ใช้รวมกับเหตุการณ์ (events) ต่าง ๆ ได้

5. จุดประสงค์นำทาง/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ความรู้ (K)

1. อธิบายคุณสมบัติพื้นฐานของ Textbox, Label, Button และเครื่องมือพื้นฐานอื่น ๆ ที่สำคัญได้

ทักษะ (P)

2. เขียนคำสั่งให้เครื่องมือพื้นฐาน โดยประยุกต์ใช้รวมกับเหตุการณ์ (events) ต่าง ๆ ได้

คุณลักษณะ (A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีวินัย

4. ใฝ่เรียนรู้

5. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สาระการเรียน/เนื้อหาสาระ

1. เครื่องมือ Textbox

2. เครื่องมือ Label

3. เครื่องมือ Button

7. ภาระ/ชิ้นงาน

1. แบบฝึกหัดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้เครื่องมือพื้นฐาน

2. โปรแกรมที่มอบหมายให้ทำตามโจทย์

8. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

ทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปในครั้งที่แล้วให้นักเรียนฟังว่า *"เราได้เรียนรู้วิธีการออกแบบหน้าต่างโปรแกรมแบบ Windows Forms และหลักการทำงานของเหตุการณ์หรือ event ของตัวเครื่องมือไปในคาบที่แล้ว ในครั้งนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้การใช้งานเครื่องมือพื้นฐานสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษา C# ด้วย Visual Studio"*

9. กิจกรรมการเรียนรู้ (80 นาที)

<u>ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</u>

ครูกล่าวแนะนำว่าเครื่องมือที่เราจะเรียนรู้กันในครั้งนี้ ได้แก่ Textbox Label และ Button ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับนักเรียนหรือคนที่ต้องการฝึกเขียนโปรแกรมด้วย Visual C# จำเป็นต้องรู้ พร้อมกับถามคำถามชี้นำให้นักเรียนว่า *"นักเรียนเคยกรอกแบบฟอร์มสมัครสมาชิก หรือแบบบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไหม? นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการที่เราจะสร้างแบบฟอร์มสำหรับใช้รับค่าเหล่านั้น เราต้องทำอย่างไร หรือต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้าง"* จากนั้น ครูเปิดหน้าโปรแกรมตัวอย่างขึ้นมา พร้อมใช้เมาส์ชี้ไปยังช่องสำหรับกรอกข้อมูล (Textbox) แล้วถามนักเรียนอีกว่า *"เครื่องมือที่ครูใช้เมาส์ชี้อยู่นี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง"*

<u>ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration)</u>

นักเรียนเข้าใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่ครูเตรียมไว้ให้ (www.tanateach.com) โดยให้นักเรียนเริ่มศึกษาค้นความข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตนเอง ในหน่วยที่ 3 เรื่องการใช้เครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วยเรื่อง Textbox Label และ Button โดยครูคอนเดินให้คำแนะนำกับนักเรียน ในกรณีที่นักเรียนสงสัยหรือต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นอธิบาย (Explanation)

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 3 ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแนะนำให้นักเรียนนำความรู้หรือข้อมูลที่ค้นคว้ามาได้ใช้ในการทำแบบฝึกหัด พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้/ความคิดเห็นระหว่างของตัวเองกับของเพื่อนได้ เช่น ให้นักเรียนในที่นั่งเครื่องติดกันแลกกันตรวจโปรแกรมโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดของแต่ละคน เป็นต้น

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ครูให้โจทย์การเขียนโปรแกรมกับนักเรียนเขียนโปรแกรมแสดงตัวอักษรที่ผู้ใช้กรอกใน Textbox ไว้บน Label ซึ่งจะทำงานทันทีที่ผู้ใช้กดปุ่ม (Button) หรือโปรแกรมเครื่องคิดเลขง่าย ๆ เป็นการประยุกต์ใช้เครื่องมือทั้ง 3 ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ชี้แนะในกรณีที่นักเรียนสงสัยหรือติดปัญหาใด ๆ

ขั้นประเมิน (Evaluation)

ครูให้นักเรียนส่งไฟล์โปรแกรมที่เขียนเข้ามาในเครื่องของครู โดยจะมีการสุ่มให้นักเรียน 5 คน ออกมานำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อบอกว่าโปรแกรมที่เขียนมานั้นใช้เทคนิค เครื่องมือและมีวิธีการทำงานอย่างไรบ้าง พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่น ๆ ที่ไม่ได้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน หากใครคิดวิธีอื่น ๆ ที่แตกต่างจากเพื่อน สามารถออกมานำเสนอเพิ่มเติมได้

สรุป (10 นาที)

ครูกล่าวทบทวนเนื้อหาทั้งหมดที่เรียนไปวันนี้ให้นักเรียนฟังอีกครั้ง ดังนี้

Textbox เป็นเครื่องมือสำหรับใช้รับและแสดงผลค่าทั้งที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข สามารถนำค่าที่รับจาก Textbox ไปใช้ในเครื่องมือตัวอื่น ๆ หรือเก็บไว้ในตัวแปรก็ได้

Label เป็นเครื่องมือสำหรับแสดงข้อความตัวอักษร สามารถเขียนคำสั่งให้ Label แสดงตัวอักษรใดก็ได้ หากต้องการแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขจากค่าในตัวแปร จะต้องทำการแปลงค่าตัวแปรเหล่านั้นให้เป็น String เสียก่อน ด้วยคำสั่ง ToString()

Button เป็นเครื่องมือที่เป็นปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้กด โดยมี event ที่สำคัญและใช้บ่อยอย่าง event Click สามารถเขียนคำสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำงานได้โดยใช้ Button

ครูทำการให้นักเรียนนำใบงานมาส่ง พร้อมแนะนำว่านักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาความรู้หรือทบทวนเนื้อหาที่เรียนวันนี้ผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเนื้อหาที่จะเรียนในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้เครื่องมือพื้นฐาน

11. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลตามผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. อธิบายคุณสมบัติพื้นฐานของ Textbox Label และ Button และเครื่องมือพื้นฐานอื่น ๆ ที่สำคัญได้	ประเมินชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เขียนคำสั่งให้เครื่องมือพื้นฐาน โดยประยุกต์ใช้รวมกับเหตุการณ์ (events) ต่าง ๆ ได้			

การวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงระสงค์

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

12. บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

<u>คำชี้แจง</u> โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยที่

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด

4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก

3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย

1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้					
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสมพันธ์กัน					
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัด					
4. ตัวชี้วัดหรือครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิด K P A					
5. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A					
6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัด					
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A					
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน					
11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและสรุปสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง					
13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม					
14. สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้					
15. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง					
16. ภาระงาน มีความเหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
17. ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดมากกว่าทำตามแบบที่ครูกำหนด					
18. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ตัวชี้วัด ชัดเจนและเหมาะสม					
19. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

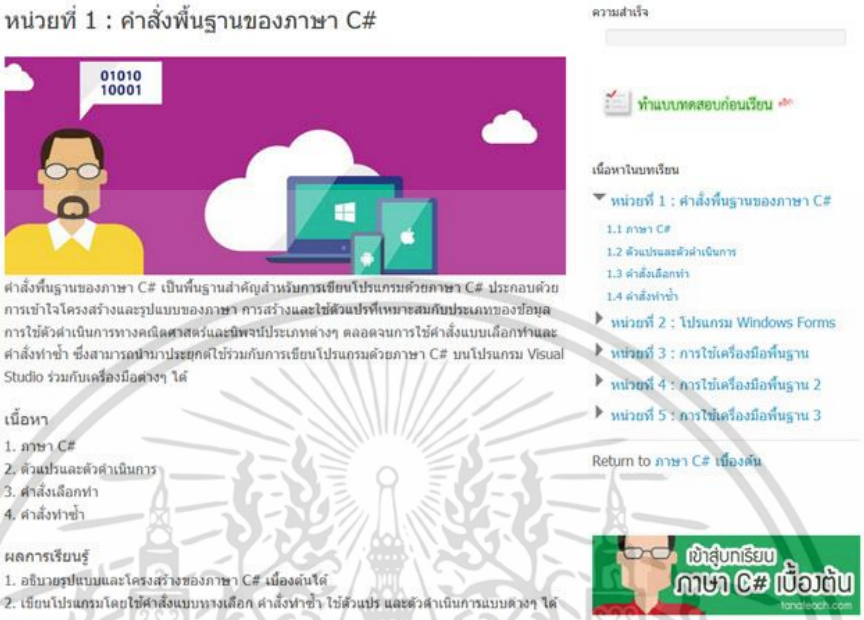
ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ง.1 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

ภาพที่ ง.2 หน้าสรุปรวมเนื้อหาทั้งหมดในเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

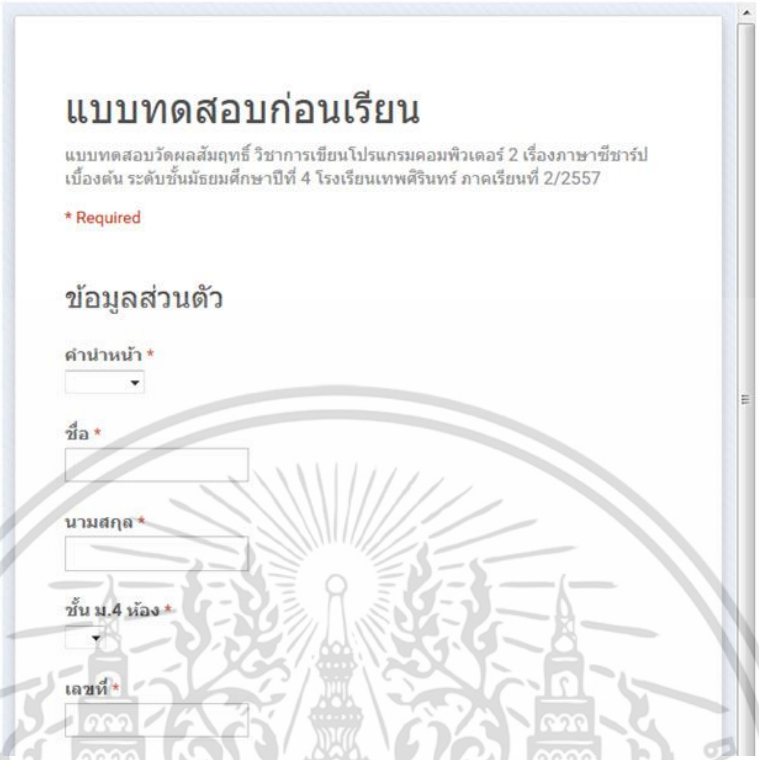
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 ตัวอย่าง หน่วยที่ 1 เรื่องคำสั่งพื้นฐานของภาษา C#

ภาพที่ ง.4 ตัวอย่างของส่วนการสรุปหัวข้อย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.5 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน

ภาพที่ ง.6 ตัวอย่าง วีดิโอประกอบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ง.7 ตัวอย่าง แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

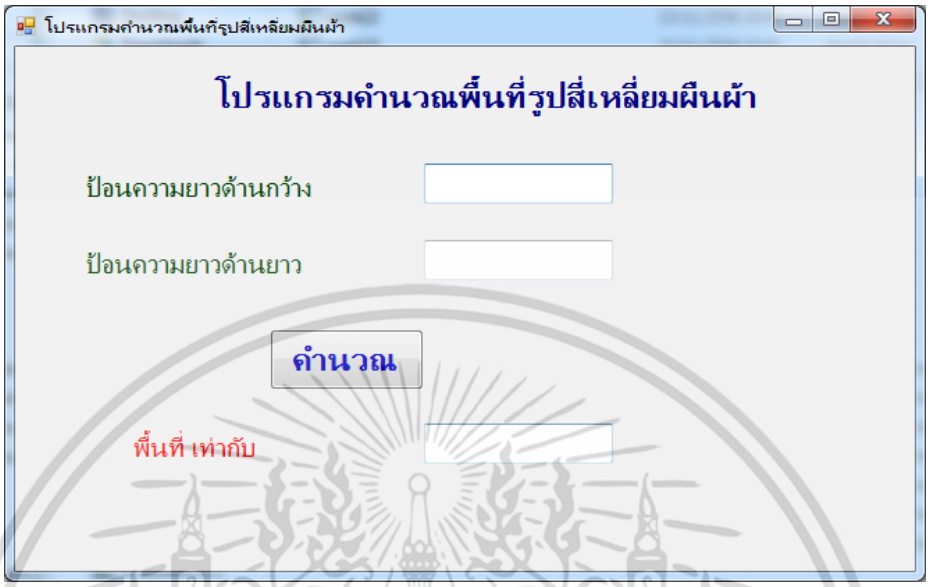
ภาพที่ ง.8 ตัวอย่างเว็บบอร์ดสำหรับให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

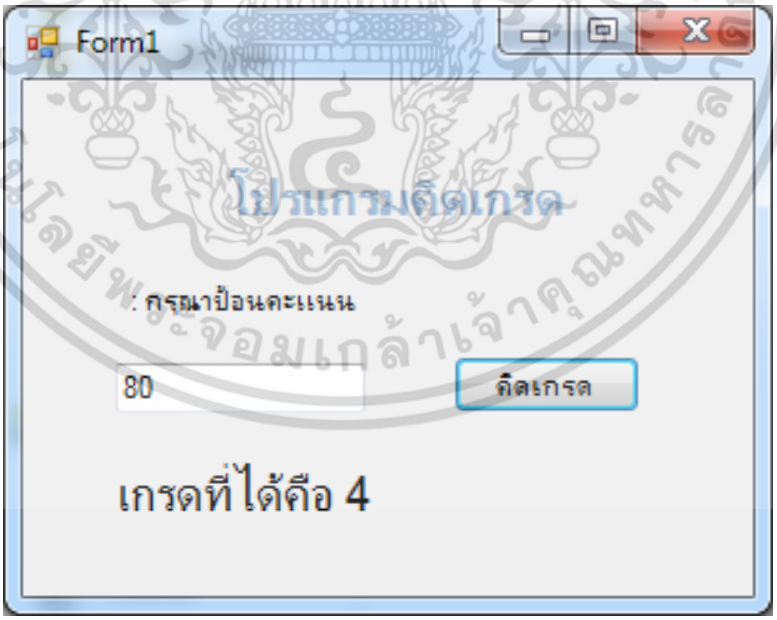
ภาคผนวก จ

ตัวอย่างผลงานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.1 โปรแกรมคำนวณพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ภาพที่ จ.2 โปรแกรมคิดเกรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ จ.3 โปรแกรมบวกเลขทางคณิตศาสตร์

ภาพที่ จ.4 โปรแกรมทายตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....

เจ้าของผลงาน ชื่อ ..... นามสกุล ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

รายการประเมิน	**ระดับการประเมิน**				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของโปรแกรม					
2. การเลือกใช้เครื่องมือ					
3. จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงาม					
4. มีความคิดสร้างสรรค์และประยุกต์ในการใช้เครื่องมือได้น่าสนใจ					
รวม					

ผู้ประเมิน .....

วันที่ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
ข้อ 1	โปรแกรมทำงานได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด 100%	โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนดบางส่วนอย่างน้อย 80%	โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนดบางส่วนอย่างน้อย 50%	โปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่กำหนดบางส่วนอย่างน้อย 30%	โปรแกรมทำงานไม่ถูกต้องตามที่กำหนด
ข้อ 2	เลือกใช้เครื่องมือในการเขียนโปรแกรมได้เหมาะสม	เลือกใช้เครื่องมือในการเขียนโปรแกรมได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่	เลือกใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมแต่โปรแกรมยังทำงานได้	เลือกใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมแต่โปรแกรมยังทำงานได้บางส่วน	เลือกใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม
ข้อ 3	จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับดีมาก	จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับดี	จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับปานกลาง	จัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรมได้สวยงามในระดับพอใช้	ควรปรับปรุงการจัดรูปแบบเครื่องมือและออกแบบโปรแกรม
ข้อ 4	มีความคิดสร้างสรรค์และประยุกต์ในการใช้เครื่องมือได้ดีและน่าสนใจ	มีความคิดสร้างสรรค์และประยุกต์ในการใช้เครื่องมือตรงกับจุดประสงค์ของโปรแกรมที่กำหนด	มีความคิดสร้างสรรค์และประยุกต์ในการใช้เครื่องมือแต่ไม่ตรงกับจุดประสงค์ของโปรแกรม	มีส่วนต่อยอดและประยุกต์ในการใช้เครื่องมือเป็นบางส่วน	ไม่มีส่วนต่อยอดและประยุกต์ในการใช้เครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ช

ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช.1 แสดงผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่	คะแนนที่ได้จากการประเมิน					คะแนนรวม (50)	คะแนนเฉลี่ย (10)	ค่าร้อยละ
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5			
1	8	9	6	10	10	43	8.60	86.00
2	8	7	9	7	7	38	7.60	76.00
3	9	7	10	7	7	40	8.00	80.00
4	10	8	9	10	9	46	9.20	92.00
5	9	9	8	7	10	43	8.60	86.00
6	7	7	7	8	8	37	7.40	74.00
7	7	8	7	6	8	36	7.20	72.00
8	7	9	9	8	9	42	8.40	84.00
9	9	10	9	10	7	45	9.00	90.00
10	9	7	10	7	7	40	8.00	80.00
11	9	7	9	8	10	43	8.60	86.00
12	9	10	7	7	9	42	8.40	84.00
13	7	6	9	7	7	36	7.20	72.00
14	8	7	7	6	10	38	7.60	76.00
15	10	8	10	8	8	44	8.80	88.00
16	9	10	7	9	7	42	8.40	84.00
17	7	7	8	8	7	37	7.40	74.00
18	8	7	7	8	10	40	8.00	80.00
19	7	8	7	8	7	37	7.40	74.00
20	9	7	7	7	8	38	7.60	76.00
21	10	6	7	8	9	40	8.00	80.00
22	7	6	8	10	9	40	8.00	80.00
23	7	6	10	7	9	39	7.80	78.00
24	10	10	9	8	8	45	9.00	90.00
25	9	6	8	7	8	38	7.60	76.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช.1 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่างที่	คะแนนที่ได้จากการประเมิน					คะแนนรวม (50)	คะแนนเฉลี่ย (10)	ค่าร้อยละ
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5			
26	7	6	7	7	7	34	6.80	68.00
27	6	6	10	7	10	39	7.80	78.00
28	8	6	6	9	8	37	7.40	74.00
29	10	8	10	7	6	41	8.20	82.00
30	7	9	9	10	7	42	8.40	84.00
31	8	8	6	7	7	36	7.20	72.00
32	9	10	10	10	10	49	9.80	98.00
33	8	7	8	10	6	39	7.80	78.00
34	7	8	9	6	9	39	7.80	78.00
35	6	9	8	8	8	39	7.80	78.00
36	7	6	6	6	8	33	6.60	66.00
รวม	**8.11**	**7.64**	**8.14**	**7.86**	**8.17**	**39.92**	**7.98**	**79.83**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ซ

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ซ.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	0	1	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	0	1	1	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ซ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	0	1	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	0	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
46	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	1	1	0	2	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฌ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฌ.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามาแล้ว จำนวน 47 ข้อ

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก (H)	กลุ่มต่ำตอบถูก (L)	ค่าความยากง่าย (r)	แปลความหมายความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก (p)	แปลความหมายอำนาจจำแนก	ประเมิน
1	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	พอใช้	ผ่านเกณฑ์
2	12	3	0.50	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
3	12	4	0.53	ปานกลาง	0.53	ดี	ผ่านเกณฑ์*
4	13	3	0.53	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
5	10	4	0.47	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
6	7	5	0.40	ปานกลาง	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
7	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	พอใช้	ผ่านเกณฑ์*
8	10	4	0.47	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
9	7	9	0.53	ปานกลาง	-0.13	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
10	15	10	0.83	ง่ายมาก	0.33	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
11	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
12	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
13	13	4	0.57	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
14	9	10	0.63	ค่อนข้างง่าย	-0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
16	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
17	11	4	0.50	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
18	9	8	0.57	ปานกลาง	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
19	11	9	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
20	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
21	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
22	4	1	0.17	ยากมาก	0.20	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
24	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
25	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
26	13	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
27	8	6	0.47	ปานกลาง	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
28	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	พอใช้	ผ่านเกณฑ์*
29	13	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.53	ดี	ผ่านเกณฑ์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฌ.1 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก (H)	กลุ่มต่ำตอบถูก (L)	ค่าความยากง่าย (r)	แปลความหมายความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก (p)	แปลความหมายอำนาจจำแนก	ประเมิน
30	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	พอใช้	ผ่านเกณฑ์
31	14	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์
32	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
33	14	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
34	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
35	7	3	0.33	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้	ไม่ผ่านเกณฑ์
36	13	3	0.53	ปานกลาง	0.67	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
37	11	9	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
38	14	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.67	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
39	12	4	0.53	ปานกลาง	0.53	ดี	ผ่านเกณฑ์*
40	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
41	12	5	0.57	ปานกลาง	0.47	ดี	ผ่านเกณฑ์*
42	11	5	0.53	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
43	13	4	0.57	ปานกลาง	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
44	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์
45	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	ดี	ผ่านเกณฑ์*
46	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
47	9	7	0.53	ปานกลาง	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : * หมายถึงข้อที่เลือกนำไปใช้ในแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ญ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น

1. เครื่องหมายใดเป็นการเปรียบเทียบที่มีความหมายว่า <u>เท่ากับ</u>

1. = =

2. =

3. ||

4. || ||

2. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int x=4,y=5,a;
if(y==x)
      {a = x*y-1;}
else
      { a = 4*x-y}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

1 -4

2 11

3 19

4 24

3. จากส่วนของโปรแกรมนี้

```
for (i = 5 ; i<2 ; i--)
{ x = 0 ; x++; }
```

เมื่อทำงานจบแล้ว x จะมีค่าเท่าใด

1. 4

2. 3

3. 2

4. 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อใดคือเงื่อนไขสำหรับใช้ในคำสั่ง IF ได้

1. x & y
2. x || 1
3. x => 1
4. x += 1

5.จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ

```
while (x < 5)
{ y=x+2; x++; }
```

กำหนดให้ x และ y มีค่าเริ่มต้นเป็น 0 เมื่อโปรแกรมทำงานจบ x และ y จะมีค่าเท่าใด

1. x=7 , y=5
2. x=6 , y=4
3. x=5 , y=7
4. x=4 , y=6

6. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int score=100; //score=19;
if(score>=20)
{  "A"; }
else
  { “F"; }
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

1. A
2. F
3. AF
4. FA

7. ข้อใดคือชื่อไฟล์ของโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา C# และสามารถนำมาเปิดเพื่อแก้ไขได้

1. myfirst.resx
2. myfirst.csproj
3. myfirst.sln
4. program.cs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คำสั่งใดใช้ทำให้หน้าต่าง MessageBox ปรากฏขึ้นมา

1. MessageBox.Run
2. MessageBox.Open
3. **MessageBox.Show**
4. MessageBox. Launch

9. คำสั่งใดใช้สำหรับการสั่งปิดหน้าต่างโปรแกรม

1.this.Stop
2.this.Close
3.windows.Stop
4.windows.Close

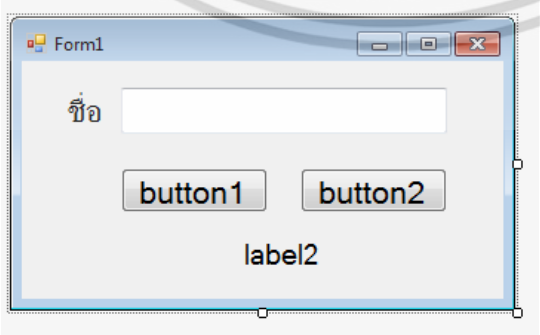
10. ข้อใดไม่ใช่ Event ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมให้ตัวควบคุมใน Visual C#

1. Keypress
2. Click
3. **Show**
4. TextChanged

11. Events ใดของ form จะทำงานเมื่อ form ถูกเรียกมาใช้

1. **Load**
2. Popup
3. Activate
4. Starting

จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 12-13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
1 reference
private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    label2.Text = "Hello " + textBox1.Text;
}

1 reference
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    MessageBox.Show("Hello");
}

1 reference
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    textBox1.Text = "Hello " + textBox1.Text;
}
```

12. ข้อความใน label2 จะเปลี่ยนการแสดงผลเมื่อใด

    1. เมื่อคลิกที่ label 2
    2. เมื่อคลิกปุ่ม button1
    3. เมื่อเปิดฟอร์มขึ้นมา
    4. เมื่อพิมพ์ข้อความใน textbox

13. เมื่อกดปุ่ม button2 ในขณะที่ textbox มีข้อความว่า “Debsirin” อยู่ จะเกิดอะไรขึ้น

    1. ป๊อปอัพแสดงข้อความว่า “Hello”
    2. ป๊อปอัพแสดงข้อความว่า “Hello Debsirin”
    3. textbox แสดงข้อความว่า “Hello”
    4. textbox แสดงข้อความว่า “Hello Debsirin”

14. คำสั่งใดเป็นการปิดไม่ให้ผู้ใช้คลิกปุ่ม (button) ได้

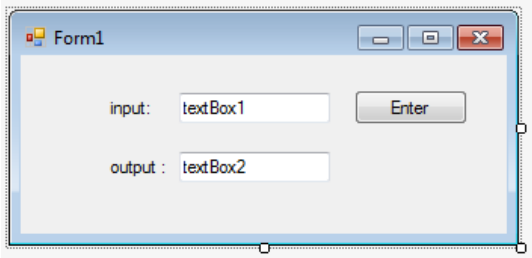
    1. button1.off;
    2. button1.Disable;
    3. button1.Enable = false;
    4. button1.Disable = true;

15. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับการแสดงค่าตัวแปรประเภท int ใน textBox

    1. ต้องแปลงค่าจาก int เป็น string ก่อน
    2. แสดงค่าของตัวเลขสูงสุดได้ไม่เกิน 999999
    3. แสดงตัวเลขร่วมกับตัวอักษรไม่ได้
    4. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้




```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int a;
    a = int.Parse(textBox1.Text);
    if (a % 2 == 0) { textBox2.Text = "Odd";}
    if (a % 2 == 1) { textBox2.Text = "Even"; }
    textBox2.Text += " Number";
}
```

หากใส่ตัวเลข “10” ในช่อง input แล้วกดปุ่ม Enter ช่อง output จะแสดงผลอย่างไร

1. Odd
2. Even
4. **Odd Number**
5. Even Number

17. คำสั่งใดใช้แปลงค่าจาก String เป็นตัวเลข

1. int.parse
2. **parse.int**
3. int.convert
4. int.number

18. ต้องการออกแบบโปรแกรมบันทึกข้อมูลส่วนตัว ในส่วนของ “เพศ” ควรใช้ตัวควบคุมแบบไหนจริงจะเหมาะสมที่สุด

1. Button
2. TextBox
3. CheckBox
4. **RadioButton**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ใช้กับ pictureBox ได้

1. Rotate

2. SizeMode

3. BackColor

4. ImageLoad

20. ข้อใดคือคุณสมบัติที่ทำให้ checkbox แตกต่างกับ radiobutton

1. การเขียนคำสั่งในการตรวจสอบเงื่อนไข

2. checkbox เลือกตัวเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

3. radiobutton สามารถใช้ตัวเลือกเป็นรูปภาพได้

4. ไม่มีข้อใดถูก

21. เครื่องมือใดที่มี properties เหมือนกับเครื่องมือ radioButton

1. ComboBox

2. CheckBox

3. ProgressBar

4. Button

22. ถ้าต้องการ ทำการเลือก radioButton มากกว่า 1 ตัว ในฟอร์มเดียวกันจะต้องทำอย่างไร

1. ใช้เครื่องมือ groupBox

2. ปรับที่ properties

3. ปกติใช้ได้อยู่แล้ว

4. ไม่สามารถทำได้

23. คำสั่งใดใช้สำหรับการปรับขนาดการแสดงผลรูปภาพของใน PictureBox

1. AutoSize

2. FocusSize

3. SizeMode

4. SizeAdjust

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. หากต้องการให้ progressBar มีค่าเท่ากับ “ครึ่งหนึ่ง” ของทั้งหมด จะต้องเขียนคำสั่งอย่างไร

    1. progressBar1.Value = 1/2;
    2. progressBar1.Value = 0.5;
    3. progressBar1.Value = 50;
    4. progressBar1.Value = 50%;

25. คำสั่งใดเป็นการสั่งให้ timer1 หยุดทำงาน

    1. timer1.Stop();
    2. timer1.Cancel();
    3. Stop(timer1);
    4. Cancel(timer1);

26. interval ของ timer ที่มีความหมายเท่ากับ 2.5 วินาที คือ

    1. 2.5
    2. 25
    3. 250
    4. 2500

27. ต้องการลบรายการลำดับที่ 2 ใน listbox จะเขียนคำสั่งอย่างไร

    1. listBox1.RemoveAt(1);
    2. listBox1.RemoveAt(2);
    4. listBox1.Items.RemoveAt(1);
    5. listBox1.Items.RemoveAt(2);

28. ต้องการล้างไอเท็มทั้งหมดใน listBox จะใช้คำสั่งใด

    1. Clear();
    2. Delete();
    4. ClearAll();
    5. DeleteAll();

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. ต้องการเพิ่มข้อมูลลงใน เครื่องมือ listbox1 ต้องใช้คำสั่งใด

    1. listBox1.Add(“สวัส”);
    2. listBox1.Add(ดี);
    3. listBox1.Items.Insert(“ครับ”);
    4. listBox1.Items.Add(“ผม”);

30. ข้อใดไม่ใช่ Properties ของ progressBar

    1. Value
    2. Style
    3. Clear
    4. Maximum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฎ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฎ.1 แสดงคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ก่อนเรียน ระหว่างเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

กลุ่มตัวอย่างที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ		
	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
1	9	23	18
2	12	24	23
3	9	24	17
4	22	23	29
5	26	26	25
6	19	25	22
7	17	28	26
8	8	26	25
9	11	29	15
10	12	25	22
11	6	23	20
12	11	29	20
13	16	27	26
14	23	26	29
15	6	24	21
16	15	23	26
17	14	25	28
18	12	25	22
19	18	26	26
20	19	28	21
21	13	25	28
22	19	28	25
23	17	23	22
24	13	23	25
25	10	28	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฎ.1 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่างที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ		
	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
26	13	25	25
27	18	28	26
28	16	27	24
29	18	26	28
30	19	25	24
31	20	23	30
32	11	25	29
33	7	26	24
34	6	26	27
35	10	24	20
36	20	24	22
ค่าเฉลี่ย	**14.31**	**25.42**	**24.06**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายธนพงศ์ หมีทอง
วัน เดือน ปีเกิด	11 กุมภาพันธ์ 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
ที่อยู่ปัจจุบัน	625/5 ม.7 ต.ท่าตะโก อ.ท่าตะโก จ.นครสวรรค์ 60160
ประวัติการศึกษา	
ปี 2552	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปี 2558	สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับ ทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้