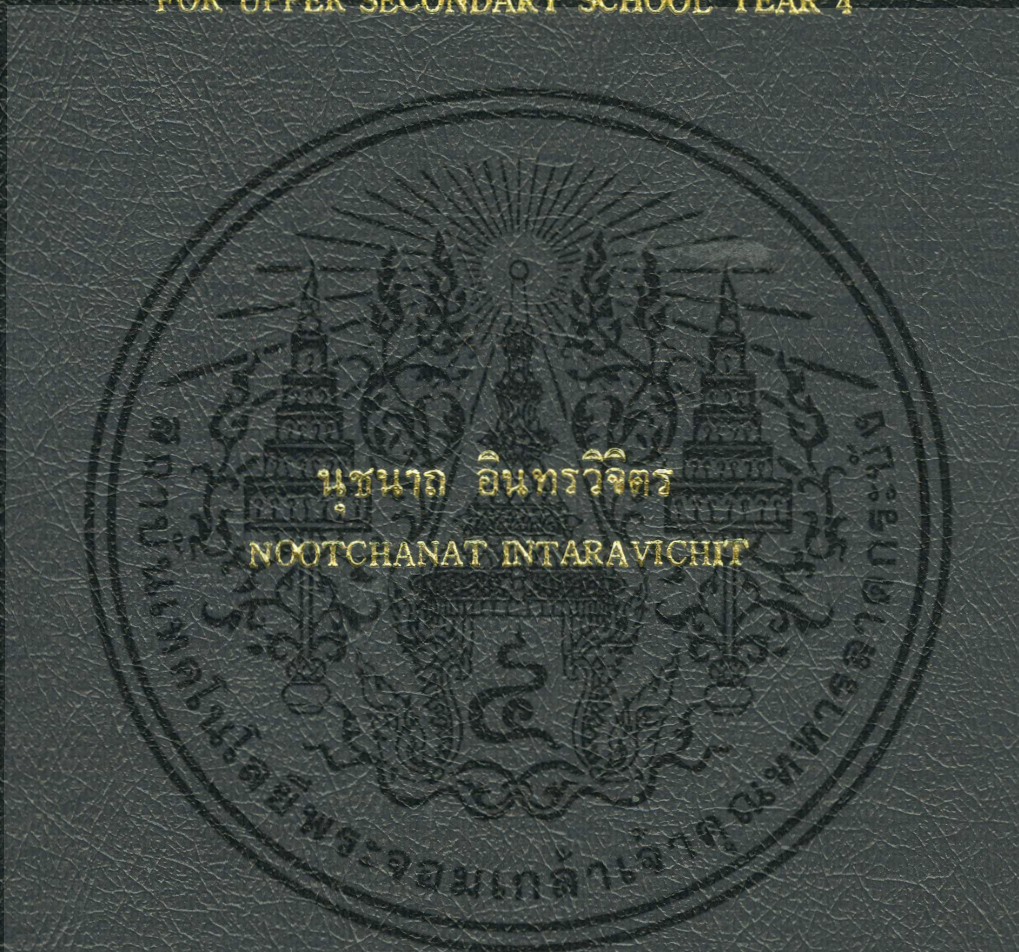


การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON VARIABLES AND OPERATORS IN PROGRAMMING WITH C#
FOR UPPER SECONDARY SCHOOL YEAR 4



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของกรรศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-ED-M-214-004

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

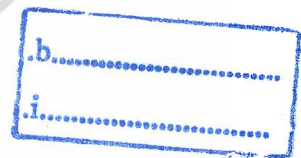
DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON VARIABLES AND OPERATORS IN PROGRAMMING WITH C#
FOR UPPER SECONDARY SCHOOL YEAR 4



นุชนาถ อินทรวิจิตร
NOOTCHANAT INTARAVICHIT

อพ.
๙๖๗๕๗
๗๕๕๗

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 140258
รับเดือนปี 04 อ.ค. 2559



12 73 7 446

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2557

KMITL-2014-ED-M-214-004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON VARIABLES AND OPERATORS IN PROGRAMMING WITH C#
FOR UPPER SECONDARY SCHOOL YEAR 4



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2014
KMITL-2014-ED-M-214-004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนเพื่อการใช้งานภายในเท่านั้น โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรม
ด้วยภาษาซีชาร์ป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
Development of Web-Based Instruction
on Variables and Operators in Programming with C#
for Upper Secondary School Year 4

นักศึกษา

นางนุชนาถ อินทรวิจิตร

รหัสประจำตัว

55631867

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วานิช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
ดร.สมเกียรติ	ตันดิวังศ์วานิช	
ดร.ธนิษฐ์	รัตน์โอฬาร	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพชรแสงศรี	
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

2 สิงหาคม 2557 เวลา 15.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. 2557 งานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นักศึกษา

นางนุชนาถ อินทรวิจิตร

รหัสนักศึกษา

55631867

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2557

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป เพื่อหาประสิทธิภาพ และคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้ 2 ห้องเรียน จำนวน 90 คน โดยกลุ่มแรกใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 3) แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23-0.59 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบ (t-test) แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.71$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.43:82.63 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Development of Web-Based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# for Upper Secondary School Year 4
Student	Mrs. Nootchanat Intaravichit
Student ID.	55631867
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Dr.Somkiat Tuntiwongwanich
Thesis Co-advisor	Dr.Thanin Ratanaolarn

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to development of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# 2) to find efficiency of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# ,and 3) to compare achievement between pretest and posttest of students learning with Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C#. The population in this study was 251 Mathayomsuksa 4 students of science-mathematics program at Streemutprakan School in Academic year 2556. They were randomly Cluster Sampling 2 groups of 90 students. They were divided into two groups. First group was to find the efficiency of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# and second group was to compare of pretest and posttest achievement scores. Instruments for the research were consisted of : 1) web-based instruction 2) the quality evaluation form of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# and 3) the 5 choice achievement tests consisted of 30 items, having the degree of difficulty between 0.38-0.80 , the degree of discrimination between 0.23-0.59 and the reliability coefficient of 0.84. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The result of this study were 1) the quality of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# was at good level ($\bar{X} = 3.71$) for lesson contents and good level ($\bar{X} = 4.42$) for media production. 2) the efficiency of Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# was E1:E2 = 94.43:82.63 3) posttest scores of subjects learning with Web-based Instruction on Variables and Operators in Programming with C# were significantly higher than pretest scores at .05 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้การแนวคิดในการดำรงชีวิต ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชยกาน์ ศิริรัตน์ อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม นางสาวพรพิมล ตั้งชัยสิน นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นางสาวสุชिरา มีอาษา ครูโรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก นางสาวสุนันทา พุฒพันธ์ ครูโรงเรียนบ้านน้ำอ้อม จังหวัดยโสธร นางสาวชฎากาญจน์ สุขเกษม ครูโรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์ จังหวัดสมุทรปราการ นายปฎิญา กลิ่นหอม ครู โรงเรียนสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ นายนิรมิษ เพียรประเสริฐ นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นายพนมยงค์ แก้วประชุม นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นางสาวกัญจวรรณ จงอุดมศิลป์ ครูโรงเรียนคลองกระทุ่มราษฎร์อุทิศ จังหวัดสมุทรปราการ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องและเครื่องมือในการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร ครู-อาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักเรียนโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ที่ได้กรุณาให้ความสะดวก ความร่วมมือ ตลอดจนให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะอื่นๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา สมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้วิจัยทุกด้านเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือด้านการติดตามสอบถามและแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นุชนาถ อินทรวิจิตร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป.....	8
2.2 การพัฒนาบทเรียน.....	19
2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	23
2.4 โปรแกรมมูเดิล (MOODLE).....	40
2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน.....	43
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
3.2 เครื่องมือและการสร้าง.....	48
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
3.4 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	63
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	64
4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	67

	หน้า
4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	68
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	69
5.1 สรุปผลการวิจัย	69
5.2 อภิปรายผล	71
5.3 ข้อเสนอแนะ	73
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก	79
ภาคผนวก ข	90
ภาคผนวก ค	101
ภาคผนวก ง	106
ภาคผนวก จ	116
ประวัติผู้เขียน	122



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 วิเคราะห์สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี.....	8
2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30241	10
2.3 การวัดและประเมินผล	11
2.4 โครงสร้างการวัดผลและประเมินผล.....	12
2.5 การวิเคราะห์การจัดหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาซีชาร์ป.....	13
2.6 ชนิดของข้อมูลในภาษาซีชาร์ป.....	16
2.7 คำสงวน.....	17
2.8 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	18
2.9 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ	18
2.10 ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า	18
2.11 ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์	19
3.1 คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	56
3.2 รูปแบบวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (ONE GROUP PRETEST POSTTEST DESIGN)..	62
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา.....	64
4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	66
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	67
4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	68
ง.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (TEST BLUE PRINT).....	114
ง.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ	115

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	52
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน.....	54
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57
จ.1 หน้าเว็บเพจแรกของการเข้าสู่บทเรียน.....	117
จ.2 เข้าสู่การเลือกศึกษาบทเรียน.....	117
จ.3 คำอธิบายรายวิชา.....	118
จ.4 แผนผังการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	118
จ.5 หน้าเว็บเพจแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test).....	119
จ.6 หน้าเว็บเพจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test).....	119
จ.7 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน (Pre-test,Post-test).....	119
จ.8 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	120
จ.9 ตัวอย่างเนื้อหาย่อยของบทเรียน.....	120
จ.10 ตัวอย่างเนื้อหาของบทเรียน.....	120
จ.11 แบบฝึกหัด ท้ายบทเรียน.....	121
จ.12 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม.....	121

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทุกคน ทุกช่วงวัย ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน เช่นด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง จึงได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เพื่อความสะดวกในการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีมาใช้ในองค์กร หรือหน่วยงานต่าง ๆ เทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนช่วยให้เกิดการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลที่สะดวกรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาที่ต้องมีการเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ที่จะเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยีสามารถลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสทางการศึกษา เพื่อการต่อยอดความรู้ ให้นักเรียนได้นำความรู้ ความสามารถกลับมาพัฒนาประเทศชาติต่อไป

การเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อประยุกต์ใช้กับการทำงานนั้น ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เครื่องมือที่ช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและให้บริการข้อมูลโดยเฉพาะเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้เทคโนโลยีของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก เป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เรียกว่าระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพื่อช่วยสนับสนุนให้เกิดการติดต่อสื่อสารได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น (วิชุดา รัตนเพียร, 2542 : 29-35)

การเรียนรู้โดยการนำระบบเครือข่ายขนาดใหญ่มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ระบบที่เกี่ยวข้องมีหลายรูปแบบซึ่ง WBI (Web-based Instruction) เป็นรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นการรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต (Internet) และเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีรูปแบบที่นักเรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยง (Links) ถึงกัน มีลักษณะเป็นระบบการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้รับความนิยมนอย่างสูง คุณสมบัติเว็บนั้นสามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงวิดิทัศน์ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (Links) ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542 : 18-28) รวมถึงบริการต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดช่องทางการสื่อสารระหว่างนักเรียนกับผู้สอนได้ไม่จำกัดสถานที่ เวลา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) ได้มีการเรียกในภาษาไทยหลายชื่อต่างกัน เช่น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอนผ่านเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บ การสอนบนเครือข่ายหรืออาจมีชื่ออื่นซึ่งมีความหมายเดียวกัน คือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ โดยอาจบรรจุเนื้อหาวิชาทั้งหมด บนเว็บหรือวิชาที่ใช้เว็บเสริมการเรียนรู้ หรือใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรบนเว็บมาใช้ในการเรียน ลักษณะของการเรียนรู้ นั้น นักเรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้จากสถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียน เพียงแต่นักเรียนนั้นต้องสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าไปศึกษาและนักเรียนก็สามารถติดต่อสื่อสาร สนทนา อภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือระหว่างนักเรียนกับผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ (ถนอมพร เลาจรัสแสง, 2544 : 87-94)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างได้ง่าย ปรับเปลี่ยนเนื้อหาได้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนหรือผู้ที่สนใจ สามารถศึกษาค้นคว้าได้ทันสมัยตลอดเวลา เป็นสื่อที่สร้างความสนใจได้เป็นอย่างดี นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตนเองตามศักยภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมักจะพบกับปัญหาหลาย ๆ ด้าน ด้วยกัน เช่น นักเรียนบางคนมีกิจกรรมค่อนข้างมาก ไม่สามารถเข้าเรียนได้ในเวลาที่ทางโรงเรียนกำหนด ครูผู้สอนได้ถูกมอบหมายให้มีภาระงานนอกเหนือจากการสอน เช่น เข้ารับการอบรม สัมมนา ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนสอนมีไม่เพียงพอ ทำให้เกิดผลเสียต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ เป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 6 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาใหญ่พิเศษ แบบสหศึกษา เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 เป็นสถานศึกษาที่มีคุณภาพมาตรฐานสากล บนพื้นฐานความเป็นไทยและหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ได้จัดกระบวนการเรียนรู้โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญมีการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ นำหลักไตรสิกขาและกระบวนการคิดต่าง ๆ บูรณาการ ในกิจกรรมการเรียนรู้ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการเปิดสอนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ตามความเหมาะสม และความต้องการของชุมชน นอกจากนี้ยังจัดกิจกรรม เพิ่มส่งเสริมให้นักเรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีสุขภาพกาย สุขภาพ จิตดี ใฝ่รู้ใฝ่เรียนช่วยเหลือทำประโยชน์แก่สังคม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สภาพโดยทั่วไปของโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ มีการอบรม สัมมนา การปฏิบัติราชการตามหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งจากสภาพที่พบดังกล่าว ทำให้การพัฒนาเรื่องการเรียนรู้ค่อนข้างจะมีข้อจำกัด รวมถึงภาคเรียนที่ 2 ของทุกปีการศึกษาโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กีฬาสี นิทรรศการโครงการสร้างสรรค์นันทริบูรณาการ ส่งผลให้นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจต่อการเรียนเรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการ ดังนั้นเพื่อให้นักเรียน เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รหัสวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยเลือกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเรียนรู้ได้ ไม่ว่านักเรียนจะอยู่ที่ใด เวลาใด นักเรียนก็สามารถที่จะทำการเรียนและทบทวนได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ตามความสามารถของตนเองซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนมีการพัฒนากระบวนการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการต่อยอดในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ คอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ซึ่งจัดได้ว่าเหมาะสมกับยุคแห่งการปฏิรูปการศึกษาไทยอย่างแท้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนเครือข่าย ซึ่งยึดหลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย Ritchie and Hoffman (1997 : 135 - 138) ซึ่งเสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ(Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

ผู้วิจัยเลือกแนวคิดการออกแบบตามหลักกระบวนการสอน 7 ขั้นตอน แต่เลือกที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเพียง 3 ขั้นตอน คือ การสร้างแรงจูงใจ ทบทวนความรู้เดิม และทดสอบความรู้ เนื่องจาก การสร้างแรงจูงใจเป็นสิ่งที่นักเรียนจะตัดสินใจเข้าศึกษาบทเรียน โดยสามารถทบทวนความรู้เดิม และนำความรู้ที่ได้ทบทวนไปทดสอบ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.4.2 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom (Bloom's Taxonomy) ซึ่งประกอบด้วยการเรียนรู้ 6 ระดับ

1. ความรู้ - ความจำ (knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehend)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การประเมินค่า (Evaluation)

ผู้วิจัยเลือกแนวความคิดการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ 3 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เนื่องจากหน่วยที่ผู้วิจัยเลือกมาทำการวิจัย เป็นความรู้พื้นฐานของการเรียน ก่อนการนำไปต่อยอดการเขียนโปรแกรมซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

1.5.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 จำนวนทั้งสิ้น 251 คน โดยแบ่งเป็น 6 ห้องเรียน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 2 ห้องเรียน ได้จำนวน 90 คน

กลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

กลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ก่อนกับหลังเรียน

1.5.2 เนื้อหาในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง รู้จักโปรแกรม Microsoft Visual C# หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างภาษา Microsoft Visual C# และหน่วยที่ 3 เรื่อง การโปรแกรม ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

1.5.3 ตัวแปรที่ทำการวิจัย ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียน หมายถึง สื่อที่ใช้เป็นบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ย้อนกลับไปศึกษาเรื่องเดิม และทำแบบฝึกหัด ได้ตลอดเวลา

1.6.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง สื่อที่ใช้เป็นบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รหัสวิชา ง30241 วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โดยใช้โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle) ในการพัฒนา

1.6.3 แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ 3 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก นักเรียนตัดสินใจพิจารณาเลือกตามที่ต้องการ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รหัสวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบแล้ว

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แนวคิดการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom (Bloom's Taxonomy) Arkansas Tech University. (2004) [online] ได้เสนอ 3 ระดับ คือ ความรู้ที่เกิดจากความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.6.5 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียน รหัสวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

1.6.6 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสร้างบทเรียนให้นักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้า จากบทเรียนที่มีประสิทธิภาพบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจะใช้เครื่องลูกข่ายทำการเข้าถึงบทเรียน โดยที่ตัวบทเรียนจะอยู่บนเครื่องแม่ข่าย Linux Server

1.6.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การวัดว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน 80 : 80

1.6.8 E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ที่ทำแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1.6.9 E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ในแบบทดสอบหลังเรียน

1.6.10 โปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle) เครื่องมือสำหรับช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตรและเปิดสอนบนเว็บไซต์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยนำมาใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมุทรรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียน รหัสวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งมหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือผู้สอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open Source



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับเป็นแนวทางในการทำวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบและหลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- 2.1 ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
- 2.2 การพัฒนาบทเรียน
- 2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมมูเดิล (Moodle)
- 2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี	หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1	หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2	หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3
1. นักเรียนสามารถเปิด-ปิด บันทึกโปรแกรมได้			
2. นักเรียนรู้จักส่วนประกอบของ หน้าต่างโปรแกรม Microsoft Visual C#	✓		
3. นักเรียนรู้จักคอนโทรลพื้นฐานต่าง ๆ ในการโปรแกรม	✓		
4. นักเรียนรู้จักชนิดข้อมูล ตัวแปร และ ตัวดำเนินการ ในภาษาซีชาร์ป		✓	
5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการ ทำงานของโปรแกรมและเขียนผังงาน โปรแกรมได้		✓	
6. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมแบบ มีเงื่อนไขแบบเงื่อนไขซ้อนเงื่อนไข แบบวนซ้ำ ได้			✓
7. นักเรียนสามารถใช้งานอะเรย์ 1 มิติ 2 มิติ ได้			✓
8. นักเรียนสามารถสร้างงานกราฟิกได้			✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสวิชา ง30241 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาประวัติความเป็นมาของภาษาคอมพิวเตอร์ ความสามารถ จุดเด่น ลักษณะการทำงาน โดยรวมของภาษาคอมพิวเตอร์ การสั่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาโปรแกรมระดับต่าง ๆ หลักการแปลภาษาโปรแกรม ลักษณะการนำภาษาคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน ส่วนประกอบต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรม รูปแบบการเขียนคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ ข้อมูลและตัวแปรในภาษาคอมพิวเตอร์ เครื่องหมายและการดำเนินการในภาษาคอมพิวเตอร์ การเขียนผังงานหรือ Flowchart กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโปรแกรม เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบ หลักการทำงาน ระบบสื่อสารสามารถแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศได้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาพร้อมออกแบบโปรแกรมในขั้นพื้นฐานได้

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ฝึกทักษะในการเขียนผังงานเพื่อกำหนดขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม โดยการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบโปรแกรม อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเปิด-ปิด บันทึกรหัสโปรแกรมได้
2. นักเรียนรู้จักส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรม Microsoft Visual C# ได้
3. นักเรียนรู้จักคอนโทรลพื้นฐานต่าง ๆ ในการโปรแกรม
4. นักเรียนรู้จักชนิดข้อมูล ตัวแปร และตัวดำเนินการ ในภาษาซีชาร์ป
5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการการทำงานของโปรแกรมและเขียนผังงานโปรแกรมได้
6. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไขแบบเงื่อนไขซ้อนเงื่อนไข แบบวนซ้ำได้
7. นักเรียนสามารถใช้งานอะเรย์ 1 มิติ 2 มิติ ได้
8. นักเรียนสามารถสร้างงานกราฟิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30241

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1 รู้จักโปรแกรม Microsoft Visual C#	1. นักเรียนสามารถเปิด- ปิด บันทึกรหัสโปรแกรมได้	การสร้าง การเปิด- ปิด การบันทึก โปรแกรมพื้นฐาน ของโปรแกรม	2	5
		2. นักเรียนรู้จัก ส่วนประกอบของ หน้าต่างโปรแกรม Microsoft Visual C# ได้	ส่วนประกอบ หน้าต่าง โปรแกรม	4	10
		3. นักเรียนรู้จักคอนโทรล พื้นฐานต่าง ๆ ในการ โปรแกรม	คอนโทรลในการ โปรแกรม	4	25
รวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักโปรแกรม Microsoft Visual C#				10	40
2	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2 โครงสร้าง ภาษา Microsoft Visual C#	4. นักเรียนรู้จักชนิด ข้อมูลตัวแปร และตัว ดำเนินการ ในภาษาซี ชาร์ป	โครงสร้างการ เขียนโปรแกรม ตัวแปร ตัวดำเนินการ	8	20
		5. นักเรียนสามารถ วิเคราะห์หลักการการทำงาน เขียนผังงานโปรแกรมได้ และเลือกใช้ฟังก์ชันการ ทำงานได้	การเขียนผังงาน เพื่อช่วยในการ เขียนโปรแกรม และฟังก์ชัน การทำงาน	4	10
รวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างภาษา Microsoft Visual C#				12	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3 การโปรแกรม	6. นักเรียนสามารถเขียน โปรแกรมแบบมีเงื่อนไข แบบเงื่อนไขซ้อนเงื่อนไข แบบวนซ้ำ ได้	การโปรแกรม แบบต่าง ๆ	8	15
		7. นักเรียนสามารถใช้ งานอะเรย์ 1 มิติ 2 มิติ ได้	การทำงาน แบบแถวลำดับ	2	5
		8. นักเรียนสามารถสร้าง งานกราฟิกได้	การสร้างงาน กราฟิก	8	10
รวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การโปรแกรม				18	30

ตารางที่ 2.3 การวัดและประเมินผล

ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ช่วงเวลาวัดและประเมินผลการเรียน				รวม คะแนน
		ก่อน กลาง ภาค	กลาง ภาค	หลัง กลาง ภาค	ปลาย ภาค	
1. รู้จักโปรแกรม Microsoft Visual C#	1	5	-	-	-	40
	2	10	-	-	-	
	3	20	5	-	-	
2. โครงสร้างภาษา Microsoft Visual C#	4	-	10	5	5	30
	5	-	-	5	5	
3. การโปรแกรม	6	-	-	10	5	30
	7	-	-	5	-	
	8	-	-	10	-	
รวม		35	15	35	15	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 โครงสร้างการวัดผลและประเมินผล

หน่วย/ผลการเรียนรู้	คะแนน	รวมคะแนน
ก่อนสอบกลางภาค		
หน่วยที่ 1 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1,2,3	35	35
สอบกลางภาค		
หน่วยที่ 1 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3	5	15
หน่วยที่ 2 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4	10	
หลังสอบกลางภาค		
หน่วยที่ 2 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4,5	10	35
หน่วยที่ 3 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 6,7,8	25	
สอบปลายภาค		
หน่วยที่ 2 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4,5	10	15
หน่วยที่ 3 ผลการเรียนรู้ข้อที่ 6	5	

รวมคะแนน 100 คะแนน อัตราส่วนคะแนนระหว่างภาคกับปลายภาค = 70 : 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 การวิเคราะห์การจัดหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รหัสวิชา ง30241 รายวิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 12 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	นักเรียนรู้อะไร/ นักเรียนทำอะไรได้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สาระการเรียนรู้	นำไปสู่ สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
1. นักเรียน รู้จักชนิดข้อมูล ตัวแปร และ ตัวดำเนินการ ในภาษาซี ชาร์ป	<p>1. นักเรียนรู้อะไร/ นักเรียนทำอะไรได้</p> <p>ด้านความรู้-ความจำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รู้จักชนิดของข้อมูลในภาษาซีชาร์ป - รู้จักรูปแบบการเขียนโปรแกรม - รู้และเข้าใจ ความหมายของตัวดำเนินการ <p>2. นักเรียนทำอะไรได้</p> <p>ด้านความเข้าใจ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ - เลือกใช้ตัวดำเนินการได้ <p>ด้านกระบวนการนำไปใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกใช้ข้อมูลได้ถูกต้อง - ประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมได้ 	<p>ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การเขียนโปรแกรมประสบความสำเร็จ รวมถึงการรู้จักเลือกใช้ตัวแปรและตัวดำเนินการได้ถูกต้อง และเหมาะสมกับการเขียนโปรแกรม</p>	<p>สาระการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> -โครงสร้างการเขียนโปรแกรม -ตัวแปร -ตัวดำเนินการ 	<p>สมรรถนะสำคัญ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 	<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ซื่อสัตย์ สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)		นำไปสู่	
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	นักเรียนรู้อะไร/นักเรียนทำอะไรได้	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ
<p>2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการการทำงานเขียนผังงานโปรแกรมได้ และเลือกใช้ฟังก์ชันการทำงานได้</p>	<p>1. นักเรียนรู้อะไร/นักเรียนทำอะไรได้</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนรู้อะไร <ul style="list-style-type: none"> ด้านความรู้-ความเข้าใจหลักการการทำงานคอมพิวเตอร์ เข้าใจความหมายของผังงาน รู้จักฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม 2. นักเรียนทำอะไรได้ <ul style="list-style-type: none"> ด้านความเข้าใจ <ul style="list-style-type: none"> ใช้ผังงานได้ถูกต้อง ใช้ฟังก์ชันได้เหมาะสม ด้านการนำไปใช้ <ul style="list-style-type: none"> ประยุกต์ใช้หลักการการทำงานคอมพิวเตอร์กับการเขียนโปรแกรมได้ ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ 	<p>สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด</p> <p>นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการการทำงานโปรแกรมได้สอดคล้องกับหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ตามต้องการด้วยการเลือกใช้ผังงานและฟังก์ชันประกอบการทำงาน โปรแกรมให้เป็นไปตามลำดับขั้นของการเขียนโปรแกรม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเขียนโปรแกรม</p>	<p>สมรรถนะสำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
		<p>สาระการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ - การเขียนผังงาน - การใช้ฟังก์ชัน 	<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. ซื่อสัตย์ สุจริต 2. มีวินัย 3. ใฝ่เรียนรู้ 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
 สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 รหัสวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

1. สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2. ตัวชี้วัด

นักเรียนรู้จัก ตัวแปร และตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรม

3. สาระสำคัญ

ตัวแปร ตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

4. สาระการเรียนรู้

ตัวแปรและตัวดำเนินการ

รูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป

รูปแบบจะคล้ายกับภาษา C ทั่วไป โดยแต่ละคำสั่งจะปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย Semi Colon (;) แต่ละคำสั่งจะอยู่ภายใต้โครงสร้างที่เป็นบล็อก ที่เปิดด้วยเครื่องหมาย { และปิดด้วยเครื่องหมาย }

ตัวอย่างรูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป

{

คำสั่ง 1;

คำสั่ง 2;

}

ตารางที่ 2.6 ชนิดของข้อมูลในภาษาซีชาร์ป ประกอบด้วยชนิดตัวเลข ตัวอักษร และตรรกะ

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	ขอบเขตข้อมูล
sbyte	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 8 บิต	-128 ถึง 127
short	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 16 บิต	-32,768 ถึง 32767
int	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 32 บิต	-2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647
long	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 64 บิต	2^{63} ถึง $2^{63} - 1$
byte	จำนวนเต็มบวก ขนาด 8 บิต	0-255
ushort	จำนวนเต็มบวก ขนาด 16 บิต	0-65,535
uint	จำนวนเต็มบวก ขนาด 32 บิต	0-4,294,967,295
ulong	จำนวนเต็มบวก ขนาด 64 บิต	$0 - 2^{64} - 1$
float	จำนวนทศนิยม ขนาด 32 บิต	ค่าลบ -3.4×10^{38} ถึง -1.4×10^{-45} ค่าบวก 1.4×10^{-45} ถึง 3.4×10^{38}
double	จำนวนทศนิยม ขนาด 64 บิต	ค่าลบ -1.8×10^{308} ถึง -4.9×10^{-324} ค่าบวก 4.9×10^{-324} ถึง 1.8×10^{308}
bool	ข้อมูลชนิดตรรกะ	มี 2 ค่า คือ ค่าจริง (true) และ ค่าเท็จ(false)
char	ข้อมูลชนิดตัวอักษรตัวเดียว	เช่น 'A', '1'
string	ข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวอักษรหลายตัว	เช่น "Hello"

การเขียนคำอธิบายโปรแกรม

ในการเขียนโปรแกรมควรมีการเขียนข้อความที่อธิบายการทำงานของโปรแกรมไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถกลับมาอ่านได้ ในกรณีที่เขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ การเขียนคำอธิบายโปรแกรมนั้น ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ใช้เครื่องหมาย /* เพื่อเปิด และปิดด้วยเครื่องหมาย */
2. ใช้เครื่องหมาย // นำหน้าข้อความที่อธิบาย ไปจนถึงสิ้นสุดบรรทัดนั้น

ค่าคงที่

การประกาศค่าคงที่มีรูปแบบ ดังนี้

```
const ชนิดข้อมูล ชื่อค่าคงที่ = ข้อมูล;
```

ตัวอย่าง

```
const int a = 1;
```

/* a เป็นชื่อของค่าคงที่ ที่มีค่าเท่ากับ 1 มีชนิดข้อมูลเป็นจำนวนเต็ม */

ตัวแปร

การประกาศตัวแปร มีรูปแบบ ดังนี้

```
ชนิดตัวแปร ชื่อตัวแปร;
```

ตัวอย่าง

```
Double x,y;
```

/* x และ y เป็นชื่อของตัวแปร ที่มีชนิดข้อมูลเป็นจำนวนทศนิยม*/

การตั้งชื่อตัวแปร มีหลักการดังนี้

1. ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ หรือ เครื่องหมาย _ เท่านั้น
2. ตัวที่เหลือใช้ตัวเลข ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (a และ A จัดว่าเป็นคนละตัวกัน) และ _
3. ไม่ให้ใช้คำสงวนมาตั้งเป็นชื่อตัวแปร

ตารางที่ 2.7 คำสงวน

abstract	as	base	bool	break	byte	case
catch	char	checked	class	const	continue	decimal
default	delegate	do	double	else	enum	event
explicit	extern	false	finally	fixed	float	for
foreach	get	goto	if	implicit	in	int
interface	internal	is	lock	long	namespace	new
null	object	operator	out	override	params	partial
private	protected	public	readonly	ref	return	sbyte
sealed	set	short	sizeof	stackalloc	static	string
struct	switch	this	throw	true	try	typeof
unit	ulong	unchecked	unsafe	ushort	using	value
virtual	void	volatile	where	while	yield	

ตารางที่ 2.8 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
+	บวก	$z=x+y$ //z คือ ค่า x บวก y
-	ลบ	$z=x-y$ //z คือ ค่า x ลบ y
*	คูณ	$z=x*y$ //z คือ ค่า x คูณ y
/	หาร	$z=x/y$ //z คือ ค่า x หาร y
%	เศษจากการหาร	$z=x\%y$ //z คือ เศษที่เหลือจาก x หาร y

ตารางที่ 2.9 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
==	เท่ากับ	$x == y$ เป็นจริงเมื่อ $x = y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \neq y$
!=	ไม่เท่ากับ	$x != y$ เป็นจริงเมื่อ $x \neq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x = y$
<	น้อยกว่า	$x < y$ เป็นจริงเมื่อ $x < y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \geq y$
>	มากกว่า	$x > y$ เป็นจริงเมื่อ $x > y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \leq y$
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	$x <= y$ เป็นจริงเมื่อ $x \leq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x > y$
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	$x >= y$ เป็นจริงเมื่อ $x \geq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x < y$

ตารางที่ 2.10 ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
=	กำหนดค่า	$x=y$; หมายถึง นำค่า y ให้กับ x
+=	เพิ่มค่าแล้วกำหนดค่า	$x+=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x+y$;
-=	ลดค่าแล้วกำหนดค่า	$x-=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x-y$;
=	คูณแล้วกำหนดค่า	$x=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x*y$;
/=	หารแล้วกำหนดค่า	$x/=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x/y$;
%=	หาเศษจากการหารแล้วกำหนดค่า	$x\%=y$ มีค่าเท่ากับ $x=x\%y$;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์

!	นิเสธ (NOT)	$\neg p$ เป็นจริง เมื่อค่า p เป็นเท็จ เป็นเท็จ เมื่อค่า p เป็นจริง
&&	และ (AND)	$p \& \& q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q เป็นจริง
	หรือ (OR)	$p q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q เป็นเท็จ
^	Exclusive OR	$p \wedge q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q แตกต่างกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป มีหน้าที่ ความหมาย และลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน

2.2 การพัฒนาบทเรียน

2.2.1 แนวคิดของการศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study Approach)

Fernandez (2004) [online] ได้ให้ความหมายของคำว่า Lesson Plan หรือ การศึกษาผ่านบทเรียนไว้ว่า คำนี้เป็นการแปลความหมายโดยตรงจากคำในภาษาญี่ปุ่นที่ว่า jugyo kenkyu ซึ่งประกอบไปด้วยคำ 2 คำ คือ jugyo หมายถึง บทเรียน (Lesson) และ kenkyu หมายถึง การศึกษา (Study) หรือการวิจัย (Research) ซึ่งตามความหมายนี้ Lesson Study หมายถึง การศึกษาวิจัยหรือการทดสอบและตรวจสอบการปฏิบัติงานการสอนของครู ซึ่งเป็นการที่กลุ่มครู พบปะกันในระยะยาว อาจหลายเดือนต่อปี เพื่อทำงานออกแบบ ดำเนินการทดสอบ ศึกษาค้นคว้า และพัฒนาบทเรียนอย่างลุ่มลึกและต่อเนื่อง จนได้บทเรียนคุณภาพ สามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียน ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ คำว่า “บทเรียน” ตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียนมีความหมายที่ครอบคลุมใน 3 ประการ

1. บทเรียน หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอน
2. บทเรียน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของครูตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งรวมถึงการใช้สื่อการเรียนการสอนและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
3. บทเรียน หมายถึง การเรียนรู้ของนักเรียน อาจเป็นมโนทัศน์ ข้อความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ

จากแนวคิดดังกล่าว จึงเกิดการพัฒนาบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบันซึ่งแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนนี้เริ่มต้นขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทย มีข้อมูลว่า มีการนำแนวคิดนี้มาใช้ในการพัฒนาครูตั้งแต่ประมาณ พ.ศ.2545 โดยมีคำเรียกแนวคิดนี้ว่าการศึกษาผ่านบทเรียนหรือที่นิยมเรียกทับศัพท์ว่า Lesson Study นี้หลายคำด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการวิจัย บทเรียน การศึกษา และพัฒนาบทเรียน การวิจัยแผนการสอนการพัฒนาแผนการสอน หรือการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นเรียน ซึ่งไม่ว่าจะใช้คำเรียกอย่างไร ก็สามารถอธิบายถึงแนวคิดนี้โดยสรุปได้ว่า เป็นแนวคิดที่ว่าด้วย ลักษณะการทำงานของกลุ่มครูที่ร่วมกันศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบ ร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในระยะยาว ในบริบทการทำงานจริงของครูเพื่อพัฒนา ตนเอง พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนเองและเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดย ดำเนินงานตามขั้นตอนของ “กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน” (Lesson Study Process) ซึ่งเป็น กระบวนการทำงานพัฒนาวิชาชีพพร้อมกันของกลุ่มครูที่ให้ความสำคัญกับการสังเกตพฤติกรรมที่แสดง ถึงการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียนโดยตรงในชั้นเรียนและการอภิปรายสะท้อนความคิดร่วมกัน ซึ่ง ในปัจจุบัน นานาประเทศรวมถึงประเทศไทย มีการนำแนวคิดนี้มาใช้ในหลายมิติ ทั้งในมิติของการ พัฒนานักเรียน มิติของการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน รวมไปถึงมิติของการพัฒนาวิชาชีพครู ทั้งในส่วนของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาครูและการพัฒนาครูประจำการ

กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนในบริบทไทย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทการทำงานของครูไทย จึงมีการวิจัย ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครู เพื่อให้ได้ กระบวนการที่ครูสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของตนเองได้จริง อย่างมีประสิทธิภาพอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ของนักเรียนได้อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

2.2.2 กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน : พัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาครู

2.2.2.1 องค์ประกอบสำคัญของกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน การดำเนินงานตาม กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการศึกษาผ่าน บทเรียนและต้องจัดให้มีองค์ประกอบสำคัญนั้นๆ อย่างครบถ้วนในการดำเนินงานการศึกษาผ่าน บทเรียนแต่ละครั้ง องค์ประกอบสำคัญได้แก่

(1) การทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง คือ การทำงานอย่างร่วมมือรวมพลัง ของครูและผู้มีส่วนร่วมในการศึกษาผ่านบทเรียน ซึ่งหมายถึง การทำงานร่วมกันด้วยความสมัครใจ มีบทบาทในการทำงานและการทำงานตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน มีเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกัน มีความ รับผิดชอบและมีความเป็นเจ้าของร่วมกันในผลงานที่เกิดขึ้น โดยเกิดการแลกเปลี่ยนทรัพยากรและ เกิดสิ่งที่มีคุณค่าขึ้น

(2) การกำหนดประเด็นการศึกษาผ่านบทเรียนที่มีจากสภาพปัญหาด้านการ คิดหรือการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน คือ การที่ครูร่วมกันกำหนด

(3) เป้าหมายหรือประเด็นในการศึกษาผ่านบทเรียน โดยพิจารณาจากข้อมูล สภาพปัญหาด้านการเรียนรู้หรือการคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียนและมุ่งเป้าหมาย ของการศึกษาผ่านบทเรียนที่การพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

(4) การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการเรียนรู้และการคิดของนักเรียน โดยตรงในชั้นเรียน คือ การที่ครูและผู้มีส่วนร่วมในการศึกษาผ่านบทเรียนดำเนินการสังเกตพฤติกรรม ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน โดยมุ่งเน้นการสังเกตพฤติกรรม ที่แสดงถึงการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน

(5) การให้ผลสะท้อน การอภิปรายผลการปฏิบัติงาน คือ การที่ครูและผู้มี ส่วนร่วมในการศึกษาผ่านบทเรียนดำเนินการอภิปรายร่วมกันในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านบทเรียน เช่น การอภิปรายเพื่อกำหนดเป้าหมาย การอภิปรายและสะท้อนความคิดเพื่อวางแผนการสอน ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญจำเป็นต้องมีการอภิปรายคือ ขั้นสืบสอบผลการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็น การอภิปรายและสะท้อนความคิดภายหลังการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้แนวทางในการปรับปรุง บทเรียน

(6) การดำเนินการระยะยาวและขับเคลื่อนกระบวนการให้สอดคล้องกับ บริบทการทำงานจริงโดยครู (Teacher-driven) คือ การที่ครูดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนที่มี ลักษณะเป็นวงจรระยะยาว เมื่อดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนเสร็จสิ้นในวงจรหนึ่งแล้ว ก็ดำเนินการ อีกรวมหนึ่งต่อ อาจเป็นการดำเนินการศึกษาเพิ่มเติมในบทเรียนเดิมหรือดำเนินการศึกษาในบทเรียน ใหม่ที่มีประเด็นเกี่ยวข้องกับบทเรียนเดิม ทั้งนี้ ครูเป็นผู้มีหน้าที่หลัก ในการขับเคลื่อนการดำเนินงาน ให้บรรลุตามเป้าหมาย โดยครูต้องปรับขั้นตอนของการทำงานให้เหมาะสมกับบริบทการทำงานจริง ของตนเอง

(7) การมีส่วนร่วมของผู้รู้ คือ การเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมตามขั้นตอน ของกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนของผู้รู้ ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการศึกษาผ่านบทเรียนหรือ เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือศาสตร์การสอน

2.2.2.2 โครงสร้างการดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียน ในการดำเนินการศึกษาผ่าน บทเรียนครูหรือผู้ดำเนินการต้องพิจารณารูปแบบการดำเนินงานและลักษณะการจัดกลุ่มศึกษาผ่าน บทเรียนให้มีความเหมาะสมกับเป้าหมายและบริบทของตน โดยรูปแบบการดำเนินงาน ลักษณะของ กลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องและรูปแบบกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.2.2.1 รูปแบบการดำเนินงานตามแนวคิดผ่านบทเรียน Model of Lesson Study มี งานวิจัยพบว่า ในการดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนโดยทั่วไป มี 3 รูปแบบ ดังนี้

(1) การศึกษาผ่านบทเรียนแบบโรงเรียนเป็นฐาน (School-based Lesson Study) เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียนโดยครูที่อยู่ในโรงเรียนเดียวกัน เป็นการรวมกลุ่มกันของครูเพื่อศึกษาและพัฒนาบทเรียนเพื่อให้ได้บทเรียน ที่มีคุณภาพเป็นไปตาม เป้าหมายของโรงเรียน อาจเป็นการดำเนินการโดยครูเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ในโรงเรียนหรือเป็นการ ดำเนินการทั้งโรงเรียน (Whole-school) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการดำเนินงานมากที่สุด

(2) การศึกษาผ่านบทเรียนแบบข้ามโรงเรียน (Cross-school Lesson Study) เป็นการดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนโดยการรวมกลุ่มกันของครูจากหลายโรงเรียนที่อยู่ใน บริเวณใกล้เคียงกันหรือในเขตพื้นที่เดียวกัน ซึ่งเป็นครูที่มีความสมัครใจและสนใจที่จะศึกษาใน ประเด็นเดียวกันหรือในบทเรียนเดียวกัน และสามารถทำงานร่วมกันตลอดทุกขั้นตอน

(3) การศึกษาผ่านบทเรียนแบบข้ามเขตพื้นที่ (Cross-district Lesson Study) เป็นการดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนโดยการรวมกลุ่มกันของครูจากต่างโรงเรียนและ ต่างเขตพื้นที่ ที่มีความสมัครใจและสนใจที่จะศึกษาในประเด็นหรือในบทเรียนเดียวกัน มักเป็นการ ดำเนินงานร่วมกันตามนโยบายของโรงเรียนที่มีหน่วยงานต้นสังกัดเดียวกัน หรือได้รับการสนับสนุน จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้จัดตั้งกลุ่ม

2.2.2.2.2 กลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง กลุ่มการศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study Group) หมายถึง กลุ่มครูที่ดำเนินการศึกษาวิจัยบทเรียนร่วมกันตามกระบวนการ ศึกษาผ่านบทเรียน เป็นกลุ่มครูที่มีความสมัครใจในการทำงานการศึกษาผ่านบทเรียนและสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จะดำเนินการศึกษาวิจัยในประเด็นเดียวกัน มีความสมัครใจ และเจตนาารมณ์ในการทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มและสามารถทำงานร่วมกันได้ตลอดในทุกขั้นตอนของกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน โดยทั่วไปมักมีสมาชิกกลุ่มละประมาณ 3-7 คน ในบางบริบทกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนอาจมีความหมาย รวมถึง ผู้รู้ (Knowledgeable Others) ที่เข้ามาร่วมดำเนินงานกับกลุ่มครูในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการด้วย ในการศึกษาผ่านบทเรียนนั้น มีบุคลากรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานได้แก่

(1) ครูในกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียน (Participated Teachers) คือ ครูที่เข้าร่วมดำเนินการศึกษาผ่านบทเรียนและทำงานร่วมกับกลุ่มตลอดในทุกขั้นตอนของกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน

(2) ผู้ดำเนินการ (Implementations) คือ ผู้ริเริ่มนำกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนมาแนะนำให้เป็นที่รู้จักของครู และ/หรือเป็นผู้อำนวยความสะดวกและประสานงาน ดำเนินงานการศึกษาผ่านบทเรียนของครูแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในการศึกษาผ่านบทเรียนและสามารถประสานงานครูกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งผู้ดำเนินการอาจเป็นครูในกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนเองหรือเป็นบุคคลภายนอกที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาครูและพัฒนาการศึกษา เช่น นักวิชาการ

(3) ผู้มีส่วนร่วมการศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study Participants) คือ บุคคลที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของการดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน ซึ่งผู้มีส่วนร่วมที่สำคัญได้แก่ ผู้รู้ เช่น นักวิชาการ อาจารย์ หรือผู้ร่วมเรียนรู้ เช่น ครู ผู้บริหาร หรือผู้ที่สนใจ

2.2.2.2.3 รูปแบบกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียน (Model of Lesson Study Groups) เนื่องจากการศึกษาผ่านบทเรียนเป็นกิจกรรมทางวัฒนธรรมที่การดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนนั้นมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละบริบท ดังนั้น รูปแบบการศึกษาผ่านบทเรียน จึงมีหลากหลายรูปแบบแตกต่างกันไปตามเป้าหมายของกลุ่ม ลักษณะของสมาชิก และบริบทในการดำเนินงาน ในที่นี้ได้เสนอรูปแบบกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนที่เอื้อต่อการทำงานในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเป็นทางเลือกของครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.3 การดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน มีการแบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ส่วน ได้แก่

(1) ส่วนที่ 1 การเตรียมการดำเนินงาน ได้แก่

(1.1) การกำหนดรูปแบบการศึกษาผ่านบทเรียนให้เหมาะสมกับเป้าหมายและบริบทของการดำเนินงาน

(1.2) การเผยแพร่แนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง

(1.3) การจัดกลุ่มศึกษาผ่านบทเรียน

(1.4) การแสวงหาและประสานงานผู้รู้

(1.5) การจัดตารางปฏิบัติงานและการจัดประชุมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

(2) ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 6 องค์ประกอบ

(2.1) การกำหนดเป้าหมายการศึกษาผ่านบทเรียน

(2.2) การวางแผนบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2.3) การสอนและสังเกตในชั้นเรียน
- (2.4) การสืบสอบการปฏิบัติงาน
- (2.5) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
- (2.6) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2.2.2.4 ยุทธศาสตร์การดำเนินงานการศึกษาผ่านบทเรียน การดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนจะบรรลุเป้าหมายได้ ผู้ดำเนินการควรใช้ยุทธศาสตร์ในการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์เพื่อการเริ่มต้นกระบวนการ ยุทธศาสตร์เพื่อขับเคลื่อนกระบวนการ และยุทธศาสตร์เพื่อสร้างความยั่งยืนของกระบวนการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียน หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยการใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มาประกอบการเรียนการสอน โดยต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการศึกษา ได้แก่ การทำงานแบบร่วมมือ การกำหนดประเด็นการศึกษา กำหนดเป้าหมาย สังเกตพฤติกรรมของที่แสดงออกในการเรียนรู้ การให้ผลสะท้อนและอภิปรายผลการปฏิบัติงาน การดำเนินการในระยะยาว การมีส่วนร่วมของผู้รู้ โดยมีโครงสร้างของการศึกษาผ่านบทเรียน ดังนี้ รูปแบบการดำเนินงานตามแนวคิดผ่านบทเรียนโมเดล การศึกษาผ่านบทเรียนแบบโรงเรียนเป็นฐาน การศึกษาแบบข้ามโรงเรียน การศึกษาผ่านบทเรียนแบบข้ามเขตพื้นที่ กลุ่มศึกษาผ่านบทเรียนและบุคลากร การศึกษาผ่านบทเรียนนั้นมีบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานได้แก่ ครู ผู้ดำเนินการ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น ครู ผู้บริหาร หรือผู้ที่สนใจ ซึ่งการดำเนินการตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การเตรียมการดำเนินงาน ประกอบด้วย กำหนดรูปแบบการศึกษา การเผยแพร่แนวคิด การจัดกลุ่มศึกษา การประสานงานผู้รู้ จัดตารางปฏิบัติงาน และส่วนที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย 6 ประการสำคัญ ดังนี้ กำหนดเป้าหมาย วางแผน การสอนและสังเกตในชั้นเรียน การสืบสอบ การปรับปรุงแก้ไข และการแลกเปลี่ยนความรู้ การเลือกใช้บทเรียนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา อีกทางเลือกหนึ่งคือการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต (Internet) มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เว็บการเรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) ทั้งนี้ มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ดังนี้ (เสาวลักษณ์ คำถา. 2552 : 13-14)

Parson (1997) [online] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้

ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 87-94) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอน บนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์ ไซด์ เว็บ (World Wide Web) ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18-28) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วย ระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของนักเรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตน์เพียร (2542 : 29-35) กล่าวว่าเรียนการสอนผ่านเว็บ (World Wide Web) เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ (Web Page) โดยนำเสนอผ่านบริการ เวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนที่ใช้ทรัพยากรของเวปไซด์ ไซด์ เว็บ (World Wide Web) ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโดยไม่จำกัดเรื่องสถานที่และเวลา

2.3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้ (วรศ พฤทษากุลนันท์, 2550) [online]

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงาน ที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่าง เช่น เป็นข้อความ ภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

โครงสร้าง 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์ (Website) แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้นักเรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับนักเรียนเพราะนักเรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่ใช่โครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ถ้าเราควบคุมการสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม่ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้นักเรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและนอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั่นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้นักเรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่แก่นักเรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับนักเรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยให้นักเรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communications Model) นักเรียนสามารถที่จะสื่อสารกับนักเรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์เหมาะสำหรับการเรียน การสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำรูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับนักเรียนเพราะนักเรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ ที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง นักเรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ นักเรียนทำให้นักเรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม

การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เว็บช่วยสอนจะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบอื่น ๆ จึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างนักเรียนกับครู การสื่อสารระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ที่กระทำได้แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม เช่น การใช้เว็บช่วยสอนสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปคุยกันในห้องสนทนา (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ก็สามารถกระทำได้ในระบบนี้ ความเป็นเว็บช่วยสอนจึงไม่ใช่แค่การสร้างเว็บไซต์เนื้อหาวิชาหนึ่งหรือรวบรวมข้อมูลสักเรื่องหนึ่งแล้วบอกว่า เป็นเว็บช่วยสอน เว็บช่วยสอนมีความหมายกว้างขวาง อันเกิดจากการรวมเอาคุณลักษณะของเว็บ โปรแกรมและเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตและการออกแบบระบบการเรียนการสอนเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นอย่างมีความหมายไม่เพียงแต่แหล่งข้อมูลเท่านั้น (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543: 53-56)

Angelo. (1993 อ้างใน วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 29-35) ได้สรุปหลักการพื้นฐาน ของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้นักเรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างนักเรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ นักเรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน นักเรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังนักเรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียนความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้อและการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด นักเรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ ที่สนับสนุนให้นักเรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงนักเรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ นักเรียนควรเป็นผู้ชวนขวนขวาย ใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่าง ๆ เอง โดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ นักเรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากนักเรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากนักเรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนการสอนผ่านเว็บได้มีการดำเนินการอย่างจริงจังทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่ม ประเทศทางซีกโลกตะวันตก สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทยเริ่มมีความเปลี่ยนแปลงจากเดิมเพียงผู้รับข้อมูลและสังเกตการณ์การเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นความพยายามในการจัดการเรียนการสอนและใช้เครื่องมือบนเครือข่ายเวปไซด์เวปเสริมในชั้นเรียนปกติ และบางมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการเรียนการสอนแบบทางไกลกำลังดำเนินการที่จะสร้างชั้นเรียนเสมือนให้เกิดขึ้นจริงการดำเนินการเรียนการสอนผ่านเว็บมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 : 18-28)

1. ความพร้อมของเครื่องมือและทักษะการใช้งานเบื้องต้น ความไม่พร้อมของเครื่องมือและการขาดทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความ สับสนและผลทางลบต่อทัศนคติของผู้ใช้ จากการศึกษาการนำเทคโนโลยีเครือข่ายมาใช้พบว่าผู้ใช้ที่ไม่มีความพร้อมทางทักษะการใช้จะพยายามแก้ปัญหาและศึกษาเรื่องของเทคนิค มากกว่าจำกัดความสนใจอยู่ที่เนื้อหา นอกจากนี้จากงานวิจัยของใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 18-28) พบว่า ขาดความพร้อมทางด้านทักษะการใช้ภาษาเขียนและภาษาต่างประเทศ ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นพื้นฐานที่จำเป็น อีกประการหนึ่งสำหรับการสื่อสารผ่านเครือข่าย

2. การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้เช่นเดียวกับการนำเทคโนโลยีอื่นเข้าสู่องค์กรต้องอาศัยการสนับสนุนอย่างจริงจังจากฝ่ายบริหาร ทั้งในการสนับสนุนด้านเครื่องมือและนโยบายส่งเสริมการใช้เครือข่ายเวปไซด์เวปเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา การกำหนดการใช้เครื่องมือดังกล่าวจึงไม่สามารถเป็นไปในลักษณะแนวตั้ง (Top down) โดยการกำหนดจากฝ่ายบริหารเพียงฝ่ายเดียวแต่ต้องเป็นการประสานจากทั้งสองฝ่ายคือฝ่ายบริหารและผู้ใช้จะต้องมีการประสานจากแนวกลางขึ้นบน ผู้ใช้จะต้องมีทักษะที่ยอมรับการใช้สื่อดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ฝ่ายบริหารสามารถสร้างนโยบายที่กระตุ้นแรงจูงใจของผู้ใช้ เช่น สร้างแรงจูงใจจากภายในของผู้ใช้ให้รู้สึกถึงความท้าทายและประโยชน์ที่จะได้รับหรือสร้างแรงจูงใจจากภายนอก เช่น สร้างเงื่อนไขผลตอบแทนพิเศษทั้งในรูปแบบธรรมและรูปธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปลี่ยนพฤติกรรมนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive) โดยพึ่งพิงการป้อน จากครูผู้สอนมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ เป็นนักเรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to learn) เป็นนักเรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบนั้น ผู้สอนจะต้องสร้างวุฒิทางการเรียนให้เกิดกับนักเรียนก่อน กล่าวคือจะต้องเตรียมการให้นักเรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเลือกสรร วิเคราะห์และสังเคราะห์ในการเรียนผ่านเครือข่ายทักษะดังกล่าว ได้แก่ ทักษะการอ่านเขียน ทักษะในเชิงภาษา ทักษะในการอภิปรายและที่จำเป็นคือ ทักษะในการควบคุมตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

4. บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนบนเครือข่าย จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยในเบื้องต้นจะเป็นบทบาทผู้นำเพื่อสนับสนุนกลุ่มและวัฒนธรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ผู้สอนต้องใช้เวลาามากไปกว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนธรรมดา

5. การสร้างความจำเป็นในการใช้ ผู้สอนที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมาใช้ควรคำนึงถึงความจำเป็นและผลประโยชน์ที่ต้องการจากกิจกรรมบนเครือข่าย ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการใช้ว่าผู้สอนเพียงต้องการใช้เครือข่ายเพื่อเสริมการเรียนหรือเป็นการศึกษาทางไกล ผู้สอนต้องสร้างสภาวะให้ผู้ใช้มีความจำเป็นที่ต้องใช้เช่น การส่งผ่านข้อมูลที่จำเป็นทางการเรียนให้กับผู้ใช้ผ่านทางเครือข่ายหรือสร้างแรงจูงใจที่เป็นผลประโยชน์ทางการเรียนให้กับผู้ใช้

6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนและใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุด และเหมาะสมวิธีออกแบบการเรียนการสอนควรต้องพัฒนาให้เข้ากับคุณสมบัติความเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายซึ่งมีความแตกต่างจากการออกแบบสำหรับโปรแกรมช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทั่วไป นอกเหนือจากเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สร้างเสนอส่งผ่านเครือข่าย ผู้สอนสามารถสร้างการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุนเนื้อหาหลักที่ผู้สอนสร้างเป็นการแนะแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษา ทั้งนี้เนื้อหาและการเชื่อมโยง ควรจะต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลาและควรจะต้องมีการจัดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ให้นักเรียนได้ประโยชน์จากการศึกษาร่วมกับผู้อื่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและนักเรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นเป็นการเชื่อมโดยระยะไกลหรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้ (ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2540) [online]

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์นักเรียน
3. การออกแบบเนื้อหาวิชา

- เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

- จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ

- กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนดวิธีการศึกษา
- กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- กำหนดวิธีการประเมินผล
- กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ สํารวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงได้ กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ตสร้างเว็บเพจ (Web Page) เนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศนักเรียน ได้แก่

- แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
- สํารวจความพร้อมของนักเรียนและเตรียมความพร้อมของนักเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจ (Web Page) เพิ่มขึ้น เพื่อให้

นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจ (Web Page) เรียนเสริมหรือให้นักเรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ในเว็บเพจ (Web Page) จะมีเทคนิคและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

- การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหว
- แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
- สรุบทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
- เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนกิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรม การตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง และกิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

- นักเรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัด และการบ้านส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจ (Web Page) ผลงานของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วยและนักเรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

- ผู้สอนตรวจผลงานของนักเรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจ (Web Page) ประวัติของนักเรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บเพจ (Web Page) ผลงานของนักเรียนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การประเมินผลผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่นักเรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

2.3.4 หลักการออกแบบและเทคนิคการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.3.4.1 การออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ตามกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135 - 138) ซึ่งเสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน (Motivating the Learner)
2. บอกรวบรวมประเด็นของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

(Requiring Active Involvement)

2.3.4.2 การออกแบบเว็บเพจ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 127-175) ได้กล่าวถึง การออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน โดยสรุป ดังนี้

1. โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ (Sequences) คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับ การเรียงลำดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น เรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อ เนื้อหา เพื่อบังคับให้นักเรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับ
2. โครงสร้างลักษณะกริด (Grid) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนาน นักเรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใด ก็ได้ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา
3. โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (Hierarchies) เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะจะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน
4. โครงสร้างในลักษณะเว็บ (Web) เป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในโครงสร้างแบบเว็บจะเท่ากับการจำลองความคิดของคนที่มีความต่อเนื่องกัน (Flow) เหมือนกับการอนุญาตให้ผู้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัดความต้องการและความสนใจของตนเอง

หลักการในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การออกแบบให้เรียบง่าย
2. การออกแบบให้ยืดหยุ่น
3. ควรออกแบบให้ผู้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ
5. กำหนดชื่อเรื่อง (Title) ให้มีความหมาย
6. วางส่วนประกอบสำคัญ ๆ ไว้ส่วนบนของหน้า
7. ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ที่ชัดเจน
8. ใช้วิธีนำทาง (Navigation) ภายในหน้าเดียวกัน
9. ใช้หัวกระดาษ (Header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (Footer) หรือท้ายหน้าที่สม่ำเสมอ
10. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมการใช้ได้อย่างง่ายดายและสะดวกที่สุด
11. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่(Consistency) และความเรียบง่าย (Simplicity)
12. ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ
13. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าเว็บไซต์ของผู้ใช้
14. ควรมีการให้ผลป้อนกลับ
15. ควรออกแบบให้มีทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลาย ๆ ลักษณะ

2.3.4.3 เทคนิคการสร้างเว็บ

1. เทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านของนักเรียน

1.1 ตัวพิมพ์ (Typeface) ในเอกสารสิ่งพิมพ์ ถ้าต้องการให้ข้อความภาษาอังกฤษสามารถอ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทมีเชิง (Serif Type) เช่น Bookman , Rackwell, Palatino Times เป็นต้น สำหรับเนื้อความ และเลือกใช้ตัวพิมพ์ประเภทไม่มีเชิง (Sans Serif Type) เช่น Helvetica หรือ Arial เป็นต้น ขนาดของตัวพิมพ์ ควรอยู่ที่ความสูงประมาณ 3-4 มิลลิเมตร และไม่ควรรูปแบบของตัวพิมพ์มากกว่า 2 ประเภทในหนึ่งเว็บเพจ และไม่ควรรูปแบบตัวพิมพ์ที่ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป

1.2 ชุดแบบอักษรและตัวอักษรใหญ่-เล็ก (Font and Case) ตัวเอนเป็นตัวอักษรที่อ่านได้ยาก ตัวหนาที่ควรเก็บไว้ใช้เพื่อเน้นประเด็นสำคัญ ๆ ไม่ควรรูปแบบตัวอักษรใหญ่ เพราะนอกจากจะทำให้อ่านยากแล้วยังแฝงความหมายว่าเป็นการตะโกนหรือแสดงความหยาบคาย ไม่ควรขีดเส้นใต้สำหรับการเน้นข้อความบนเว็บเพจ เพราะจะทำให้เกิดความสับสน เนื่องจากการขีดเส้นใต้มักจะใช้แสดงว่าข้อความนั้นเป็นลิงค์ (Link) ซึ่งเชื่อมโยงไปยังข้อความอื่น

1.3 การจัดข้อความ (Justification) การจัดข้อความชิดซ้ายเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด เพราะจะทำให้การอ่านสะดวกที่สุด นอกจากนี้ ชื่อเรื่องหรือหัวข้อควรใช้การจัดให้อยู่กึ่งกลาง ใช้การเพิ่มบรรทัดว่างเป็นตัวแบ่งย่อหน้าแทนการใช้การเยื้อง เพราะบรรทัดว่างจะใช้สำหรับการแยกเนื้อหาที่แตกต่างกัน

1.4 ความยาวของข้อความแต่ละบรรทัด (Line Length) ปริมาณของข้อความในแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ ควรมีความเหมาะสม ได้แก่ 55-60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัด และไม่ควรรูปแบบเกิน 12 คำ สำหรับตัวอักษรภาษาอังกฤษ และหากจำเป็นต้องใช้คอลัมน์ที่กว้างขึ้น ควรปรับระยะห่างระหว่างบรรทัดให้กว้างขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ความตัดกัน (Contrasts) หลักการได้แก่ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้นหลังและสีตัวอักษร ถ้าออกแบบเว็บเพจ ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรจำนวนมาก ตัวอักษรดำบนพื้นขาว จะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด แต่ถ้าออกแบบสำหรับข้อความที่ไม่มากนักใช้สีที่ฉูดฉาด ก็สามารถทำได้ หากต้องการใช้พื้นหลังที่มีลวดลาย ควรใช้ลวดลายที่อ่อนมาก ๆ เพื่อไม่ให้ข้อความอ่านยากจนเกินไป

1.6 การเบี่ยงเบนสมาธิของนักเรียน (Distractions) นักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ทำลายสมาธิของนักเรียน ตัวอย่าง เช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจ ตลอดเวลา และหากต้องการทำแอนิเมชัน ควรพิจารณาให้ดีว่ามีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อน

2. เทคนิคในการจูงใจนักเรียน

2. 1 พื้นที่ว่าง (Blank Space) การให้มีพื้นที่ว่าง ทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่น บนหน้าจอสามารถดึงดูดความสนใจนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างในแต่ละหน้าประมาณครึ่งหน้า (50%) ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2. 2 สี (Color) หลักทั่วไปได้แก่ การเลือกใช้สีให้เหมาะสมและเลือกใช้สีที่แตกต่าง เพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ แต่ไม่ควรใช้สีให้มากเกินไปกว่า 3 สี ในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากสำหรับนักเรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามที่จะสื่อความหมายที่แตกต่างนี้ จะต้องใช้ความสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

2. 3 การย่อหน้า (Chunking) เว็บเพจซึ่งเต็มไปด้วยเนื้อหาจะทำให้ความรู้สึกจูงใจนักเรียนได้ดีขึ้น หากเนื้อหานั้นได้รับการแบ่งย่อยออกเป็นบล็อกเล็ก ๆ แทนการเขียนเรียงกันไป การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอน เพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วนๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย เป็นต้น

2. 4 กราฟิก (Graphic) กราฟิกประเภทภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพการ์ตูนได้รับความนิยมในการดึงดูดความสนใจของนักเรียน อย่างไรก็ตาม การใช้กราฟิกควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรให้เสียสมาธิในการเรียนแทน

2. 5 ลำดับเลข (Numbering) การใช้ประโยชน์ของลำดับเลข คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย กล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงดูดความสนใจในความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหาแต่แตกต่างกันก็คือ หากใช้ลำดับเลข นักเรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับของตัวเลขโดยไม่ข้ามไปข้ามมา

2. 6 ตาราง (Table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น การออกแบบตารางควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหาไม่ควรใช้ขยายตารางให้เต็ม เพื่อที่จะทำให้เต็มความกว้างของเว็บเพจเท่านั้น หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์ หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

2. 7 รูปแบบการมอง (Viewing Pattern) ธรรมชาติของการมองของคนคือจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง ดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของนักเรียน วางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับนักเรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

2. 8 จำนวนส่วนประกอบ (Number of Element) ไม่ควรใส่ องค์ประกอบมากเกินไป ควรตัดข้อความที่มีมากเกินไป เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ใช้กราฟิก ให้สม่ำเสมอ และเหลือที่ว่างให้มาก

2. 9 เสียง (Audio) แฟ้มเสียงไม่ควรยาวเกิน 5 นาที เป็นเสียง ที่น่าสนใจ มีสไตล์เป็นของตนเอง นำเสียงชัดเจน สามารถเลือกที่จะหยุดหรือเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

2. 10 วิดีทัศน์ (Video) ต้องมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดย ออกแบบให้หยุดหรือเปิดดูได้ตลอดเวลา

สำหรับนักวิชาการศึกษาในประเทศไทยได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์หลายท่านดังนี้

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540) [online] กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้
2. การเตรียมตัวของนักเรียนหรือการปรับพื้นฐานนักเรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การประเมินผล เวลาเรียน วิธีการส่งงาน
5. แบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) การสนทนาในกลุ่มนักเรียนและผู้สอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการอย่างจริงจัง และนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบเว็บช่วยสอนจะต้องมีโครงสร้างที่เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อนักเรียนมีโอกาสในการเลือกที่จะเข้าถึงบทเรียน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีระบบ ในด้านเทคนิคการสร้างเว็บ ประกอบด้วยเทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านและเทคนิคในการจูงใจนักเรียน

2.3.5 ประโยชน์การเรียนรู้การสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บมีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87-94) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของนักเรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียงอภิปรายกับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

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

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่นักเรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้นักเรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายการให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้นักเรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับนักเรียนคนอื่นๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน บนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนี้จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดทำไว้ให้นักเรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับนักเรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยนักเรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิมๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนเองสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับนักเรียน นักเรียนจะพยายามผลิต ผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ นักเรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่นักเรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้นักเรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอน และนักเรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 53-56) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บ ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนและนักเรียนกับนักเรียนหรือนักเรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ผู้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) นักเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถ เข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
6. การที่เว็บอนุญาตให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) นักเรียนสามารถเรียนตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดการกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication)

2.3.6 องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ

องค์ประกอบในการสอนบนเว็บจะมีหลายอย่าง โดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ องค์ประกอบมีดังต่อไปนี้

ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย ๆ รวมถึงเสียง ในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้คลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (Hot Spot) ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (Hypertext) นั้นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น

สื่อหลายมิติ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะที่สูงขึ้นไป ในการประมวลผล เพราะมีต้องใช้โปรแกรมช่วยในการแสดงผลภาพและเสียง เช่น เรียลเพลเยอร์ (RealPlayer)

การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ เกม ฯลฯ

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ตได้หลายอย่าง เพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมลและการประชุมทางไกล ที่ทำให้นักเรียนสามารถสื่อสารกันได้ทันที

2.3.7 การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินนักเรียนหรือให้นักเรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลมีการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็ว โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของนักเรียนและดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียนโดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2546) [online]

วิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอน ให้คะแนนกับนักเรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จากโครงการกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของนักเรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกันไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บและสร้างโครงการเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็นและจะประเมินผลรายคู่จากโครงการ

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่นักเรียน ต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอนโดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับนักเรียนก็จะแก้ไขและประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่นักเรียนนำเสนอ โดยการทำแบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใดบนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักเรียน

การประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่ประสบปัญหาติดขัดใด ๆ การประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมายคือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเว็บไซต์เข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บและรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยมีคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บ (World Wide Web) มาเป็นสื่อกลางในการสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว เว็บช่วยสอนแบบสนับสนุนรายวิชา และเว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา สามารถแบ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บตามประโยชน์การใช้งาน แบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้ โครงสร้างแบบค้นหา โครงสร้างแบบสารานุกรม และโครงสร้างแบบการเรียนการสอน ซึ่งหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้ ส่งเสริมให้นักเรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา ส่งเสริมให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน สนับสนุนให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนได้ทันที และควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด ส่วนขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บมีดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ วิเคราะห์นักเรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต การปฐมนิเทศนักเรียน การจัดการเรียนการสอนตามแนวที่กำหนด หลักในการออกแบบเบื้องต้นที่ดี ควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน กำหนดมาตรฐานสำหรับการเลือก การเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ ตำแหน่งการเชื่อมโยง การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรประกอบด้วย ภาพรวมรายวิชา การเตรียมตัวของนักเรียน เนื้อหาบทเรียน กิจกรรมที่มอบหมาย แบบฝึกหัด การเชื่อมโยง แบบทดสอบ แบบรายงาน ข้อมูลทั่วไป ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ห้องสนทนา ในด้านของประโยชน์การเรียนการสอนผ่านเว็บ เช่น เปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ส่งเสริมแนวคิดเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต เปิดโอกาสการเรียนรู้สู่โลกกว้าง สนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ของนักเรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ ประกอบด้วย ข้อความหลายมิติ สื่อไฮเปอร์มีเดีย การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องพิจารณาถึงวิธีการที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา การประเมินรายคู่ การประเมินต่อเนื่อง การประเมินท้ายภาคเรียน การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนและผู้สอนได้นั้น ต้องมีโปรแกรมที่สนับสนุนการออกแบบบทเรียน การติดต่อสื่อสารกันระหว่างนักเรียนกับผู้สอน การจัดเก็บข้อมูล ประวัติการเข้าใช้งาน การทดสอบ การประเมินผล ผู้วิจัยเลือกโปรแกรมมูเดิล (Moodle) เพื่อเป็นสื่อในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โปรแกรมมูเดิล (Moodle)

มูเดิล (Moodle = Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ

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

2) ระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ

ปัจจุบันมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเพียงระบบซีเอ็มเอส (ไม่มีระบบแอลเอ็มเอสในตัว) สามารถสร้างวัตถุเรียนรู้จากนอกมูเดิล แล้วนำเข้าไปใช้งานในมูเดิล เช่น สกอร์ม (SCORM=Sharable Content Object Reference Model) ที่สามารถนำไปติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งในมูเดิล หรือโปรแกรมเลิร์นสแควร์ (Learnsquare) ได้

ผู้พัฒนามูเดิล คือ Martin Dougiamas โปรแกรมมีลักษณะเป็นโอเพนซอร์ซ (Open Source) ภายใต้ข้อตกลงของจีพีแอล (General Public License) สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้ฟรี จาก moodle.org โดยผู้ดูแลระบบ (Admin) นำไปติดตั้งในเครื่องบริการ (Server) ที่บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) รองรับภาษาพีเอชพี (PHP Language) และมายเอสคิวแอล (MySQL) ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง หรือ อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ถูกตีความต่างกันไปตามประสบการณ์ของแต่ละคน แต่มีส่วนที่เหมือนกัน คือ ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยมีการพัฒนาและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีตลอดเวลา

1. อีเลิร์นนิ่ง คือ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. อีเลิร์นนิ่ง คือ การใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตเข้ามาส่งเสริมการเรียน การสอน ให้เกิดประสิทธิผล คำที่มีความหมายใกล้เคียงกับอีเลิร์นนิ่ง เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI = Computer Assisted Instruction) หรือการสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน (Web-based Instruction : WBI) หรือการเรียนรู้โดยใช้เว็บเป็นฐาน (Web-based Learning)

เลิร์นนิ่งออบเจ็ค (Learning Object) คือ แฟ้มดิจิทัลเพื่อให้นำเสนอให้นักเรียนได้เรียนรู้จนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของสื่อ มักอยู่ในรูปของสื่อผสมที่มีการออกแบบอย่างเป็นระบบ

ความสามารถของมูเดิล (Moodle) เป็น Open Source ที่ได้รับการยอมรับ (13,544 sites from 158 countries 2549-07-19) ปัจจุบันสถาบันการศึกษาในไทย ยังไม่มีข้อตกลงเป็นเอกฉันท์ว่าจะใช้อีเลิร์นนิ่งตัวใด แต่มีแนวโน้มเปลี่ยนไปใช้มูเดิลเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ สามารถรองรับทั้ง ซีเอ็มเอส (CMS = Course Management System) และ แอลเอ็มเอส (LMS = Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของครู พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้ากิจกรรมของนักเรียน และตัดเกรด เป็นแหล่งเผยแพร่เอกสารออนไลน์ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และครู เช่น chat หรือ webboard เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทั้งการบ้านไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน ก็ได้มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรม ที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบให้คะแนน รวมถึงสามารถ export ไป excel ได้ สำรองข้อมูลเป็น .zip แฟ้มเดียวได้ ทำให้ครูหรือนักเรียนนำไปก๊อปปี้ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้

2.4.1 ข้อควรทราบเกี่ยวกับมูเดิ้ล

สิ่งที่ควรมี ก่อนใช้มูเดิ้ล (Moodle)

1. เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อติดต่อกับโปรแกรมมูเดิ้ล จำเป็นต่อครูและนักเรียน
2. เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อบริการรับการเชื่อมต่อเข้าไป โดยรองรับภาษาพีเอชพี (php) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (mysql)
3. ผู้ติดตั้ง (Installer) และผู้ดูแลระบบ (Admin) เพื่อทำให้ระบบเกิดขึ้นและให้บริการแก่ผู้ใช้
4. ผู้บริหาร ครู และนักเรียน ที่ยอมรับเทคโนโลยี ดังนั้น มูเดิ้ลเหมาะสำหรับนักเรียนที่รับผิดชอบ ครูที่มุ่งมั่นและผู้บริหารที่ห่วงใยประมาณ
5. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย (Network) เช่นอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

2.4.2 บทบาทของผู้ใช้มูเดิ้ล (Moodle)

1. ผู้ดูแล (Admin) มีหน้าที่ ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ กำหนดสิทธิ์การเป็นครู แก้ไขปัญหาให้แก่ครูและนักเรียน
2. ครู (Teacher) มีหน้าที่ เพิ่มแหล่งข้อมูล เพิ่มกิจกรรม ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรม ตอบคำถามและติดต่อสื่อสารกับนักเรียน
3. นักเรียน (Students) มีหน้าที่ เข้าศึกษาแหล่งข้อมูลและทำกิจกรรม ตามแผนการสอน
4. ผู้เยี่ยมชม (Guest) สามารถเข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาต และถูกจำกัดสิทธิ์ในการทำกิจกรรม

2.4.3 แหล่งเรียนรู้ (Resources)

1. หน้าที่หนังสือ (Plain Text) คือ การเขียนข้อความตามปกติ
2. หน้าเว็บเพจ (Web Page) (Webpage) คือ การเขียนตามแบบเว็บเพจ (Web Page)
3. ลิงก์ไปไฟล์หรือเว็บไซต์ (Link) คือ การสร้างจุดเชื่อมโยงแฟ้ม หรือเว็บไซต์ ภายนอก
4. แสดงไดเรกทอรี (Directory) คือ การแสดงรายชื่อแฟ้มในดาวน์โหลด
5. ลาเบล (Label) คือ การเขียนข้อความประกาศอย่างสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 กิจกรรม (Activities)

1. สกอร์ม (Scorm) คือ แหล่งข้อมูลที่รวมเนื้อหา หรือแฟ้มข้อมูลจากภายนอก ถูกยอมรับเป็นมาตรฐานหนึ่งของ Learning Object
2. สารานุกรม (WIKI) คือ ระบบจัดการนิยามศัพท์ หรือให้ความหมายที่ยืดหยุ่น เป็นระบบเปิดที่เข้าจัดการแต่ละความหมายร่วมกันได้
3. กระดานเสวนา หรือเว็บบอร์ด (Webboard) คือ แหล่งที่เปิดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็น หรือถามตอบ
4. การบ้าน (Assignment) คือ การมอบหมายให้ทำงานแล้วกลับมาส่งด้วยการอัปโหลด พิมพ์คำตอบ หรือส่งนอกเว็บไซต์ก็ได้
5. บทเรียนสำเร็จรูป (Lesson) คือ เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบเส้นทางการศึกษา ที่แต่ละเนื้อหาที่มีคำถามประเมินความเข้าใจก่อนไปเนื้อหาต่อไป
6. ห้องปฏิบัติการ (Workshop) คือ การกำหนดกิจกรรมอย่างเป็นระบบสามารถให้คะแนนที่ละเอียดประกอบ หรือที่ละเอียดได้
7. ห้องสนทนา (Chat) คือ การสนทนาระหว่างนักเรียน กับผู้สอน หรือระหว่างนักเรียนด้วยกันแบบออนไลน์ในเวลาจริง ผ่านแป้นพิมพ์
8. อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ ให้นักเรียนได้ร่วมกันสร้างพจนานุกรมออนไลน์ โดยให้ความหมายแก่ศัพท์ทีละคำ
9. แบบทดสอบ (Quiz) คือ ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ เพื่อประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน
10. แบบสอบถาม (Survey) คือ การสอบถามที่ใช้รูปแบบคำถามที่แตกต่างอาจนำผลมาใช้ปรับปรุงการสอนได้
11. โพลล์ (Choice) คือ การสอบถามความคิดเห็น เพื่อระดมความคิดเห็นอย่างรวดเร็วในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

2.4.5 กิจกรรมของครู (Teacher Activities)

1. สมัครสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแล อนุมัติ ให้เป็นครู หรือผู้สร้างคอร์ส
2. ครูสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง
3. เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม
4. ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนา กับนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
5. สามารถสำรองข้อมูลในวิชา เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้
6. สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้ หรือนำไปใช้ในเครื่องอื่น
7. สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักเรียนที่ถูkBันทึกจากการทำกิจกรรมไปประมวลผลใน Excel
8. กำหนดกลุ่มนักเรียน เพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียนจำนวนมาก
9. ยกเลิกนักเรียนในรายวิชา ถ้าพบว่ามีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือเข้าเรียนผิดรายวิชา
10. ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการศึกษาหรืออ่านบทเรียนหรือคะแนนในการสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เพิ่มรายการนัดหมาย หรือกิจกรรมแสดงด้วยปฏิทิน
12. สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้วนำเข้าสู่ระบบ

2.4.6 กิจกรรมของนักเรียน (Student Activities)

1. สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเองได้
2. รออนุมัติการเป็นสมาชิกและสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบสามารถสมัครและเข้าเรียนได้ทันที)
3. เรียนรู้จากเอกสารหรือบทเรียน ที่ครูกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

4. ฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็นหรือสนทนาระหว่างครูและนักเรียน
5. ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน
6. แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
7. เรียนรู้ข้อมูลของครู เพื่อนนักเรียนในชั้นหรือในกลุ่ม เพื่อสร้างความคุ้นเคย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมมูเดิล (Moodle) เป็นโปรแกรมที่สามารถรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของครู พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา บันทึกกิจกรรมของนักเรียน และตัดเกรด เป็นแหล่งเผยแพร่เอกสารออนไลน์ มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และครู นักเรียนฝากคำถาม ครูฝากการบ้าน นัดสอน เสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน บทบาทของผู้ใช้โปรแกรมมูเดิล (Moodle) ผู้ดูแล ครู นักเรียน ผู้เยี่ยมชม กิจกรรมที่มีในโปรแกรมมูเดิล (Moodle) คือ สกอร์ม สารานุกรม กระดานสนทนา การบ้าน บทเรียนสำเร็จรูป ห้องปฏิบัติการ ห้องสนทนา อภิธานศัพท์ แบบทดสอบ แบบสอบถาม โพลล์ โดยมีกิจกรรมของครู ดังนี้ การสมัครสมาชิก เพิ่มเอกสารบทเรียน ประกาศข่าวสาร นัดหมาย ตาวานีไหลดคะแนนของนักเรียน กำหนดกลุ่มนักเรียนเพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียนจำนวนมาก สร้างแบบทดสอบ ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน และคะแนนสอบ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพ (Efficiency) (2556) [Online] หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใดๆ ก็ตามโดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นได้มาโดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลา ทรัพยากร แรงงาน รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินการนั้นๆ ให้เป็นผลสำเร็จ และถูกต้อง

สมศักดิ์ ศรีเพชร และสิริพรรณ แซ่ติ่ม (2546 : 54) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกแวกเตอร์ 3 มิติ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทช่างอุตสาหกรรม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 4 วิทยาเขตเทคนิคตรัง ผลปรากฏ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บทเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน 84.89/83.78 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดได้ตามสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กวีศรา ไกรวงศ์ (2551 : 46) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเรื่อง กระดูกหักและข้อเคลื่อนของขาที่พบบ่อย สำหรับ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550 ผลปรากฏ ดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีค่า 87.69 เปอร์เซนต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ถือว่ามีประสิทธิภาพในระดับพอใช้ สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนและศึกษาด้วย ตนเองเพื่อให้เกิดการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้ได้

2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) หมายถึง ผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักเรียนได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา

อารมณั เพชรชื่น (2527: 46 อ่างใน พุทธิตา ดอนฟงไพร. 2548 : 57) กล่าวถึงความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และ สิ่งแวดล้อมอื่นๆ

เศรษฐวิชัย วัจนันท์ (2554 : 6) สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกรม วิชาการว่า หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เจริญขึ้น โดยการเรียนวิชาต่าง ๆ ในสถานศึกษา ตามปกติ พิจารณาได้จากคะแนนผลสอบ สามารถวัดและประเมินเป็นระดับต่าง ๆ ได้ โดยอยู่ในรูป ของผลการเรียน ซึ่งเป็นผลจากระบบการศึกษานั้นเอง

เสาวลักษณ์ คำธา (2552: 24-26) ในการเขียนแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นั้น ส่วนใหญ่จะเขียนตามแนวจุดประสงค์การเรียนรู้ของบลูม (Bloom) ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge of way and means of dealing with specifics) ความสามารถในการบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ผ่านมา แบ่งเป็น 3 ระดับคือ ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ และความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเนื้อเรื่อง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความสามารถทางสมองในการถ่ายทอดเรื่องราวให้ ผู้อื่นทราบและมีความหมายดั้งเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ การแปลความ การตีความ และการขยาย ความ

3. การนำไปใช้ (Application) ความสามารถในการนำความรู้จากประสบการณ์ไปใช้ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ วิเคราะห์องค์ประกอบ วิเคราะห์สัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการนำความรู้มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่ หรือมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ การสังเคราะห์เพื่อสื่อความหมาย การสังเคราะห์ แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation) ความสามารถในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ในการประเมินค่ามี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายในและเกณฑ์ ภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ผลการเรียนรู้ เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ตามกรอบแนวคิดทฤษฎีของบลูม (Bloom) ในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ดังนี้

1. เรื่อง ชนิดของข้อมูลและการตั้งชื่อตัวแปร

ผลการเรียนรู้

 - 1.1 นักเรียนรู้จักชนิดของข้อมูลในภาษาซีชาร์ป (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 1.2 นักเรียนรู้จักรูปแบบการเขียนโปรแกรม (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 1.3 นักเรียนสามารถตั้งชื่อตัวแปรได้ (ด้านความเข้าใจ)
 - 1.4 นักเรียนเลือกใช้ข้อมูลได้ถูกต้อง (ด้านการนำไปใช้)
2. เรื่อง ตัวดำเนินการ

ผลการเรียนรู้

 - 2.1 นักเรียนรู้และเข้าใจความหมายของตัวดำเนินการ (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 2.2 นักเรียนเลือกใช้ตัวดำเนินการต่าง ๆ ได้ (ด้านความเข้าใจ)
 - 2.3 นักเรียนประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมได้ (ด้านการนำไปใช้)
3. เรื่อง การทำงานและคำสั่งพื้นฐาน

ผลการเรียนรู้

 - 3.1 นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของคอมไพเตอร์ (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 3.2 นักเรียนเข้าใจความหมายของผังงาน (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 3.3 นักเรียนเลือกใช้ผังงานได้สอดคล้องกับหลักการทำงานของคอมไพเตอร์ (ด้านความเข้าใจ)
 - 3.4 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักการทำงานของคอมไพเตอร์กับการเขียนโปรแกรมได้ (ด้านการนำไปใช้)
4. เรื่อง ฟังก์ชันการทำงาน

ผลการเรียนรู้

 - 4.1 นักเรียนรู้จักฟังก์ชันต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรม (ด้านความรู้-ความจำ)
 - 4.2 นักเรียนเลือกใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้เหมาะสม (ด้านความเข้าใจ)
 - 4.3 นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรมได้ (ด้านการนำไปใช้)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่พัฒนาขึ้นจากผลของการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรมและประสบความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคะแนนสอบ โดยสามารถวัดและประเมินเป็นระดับต่าง ๆ ได้ โดยอยู่ในรูปของผลการเรียน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพในการเรียนในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิฐุประพจน์ สุวรรณศาสตร์ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรถวิทยัพณิชยการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.52$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.19$) บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ $E1:E2 = 82.83:80.83$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05

มนูญ ทองขาว (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ด้วยมูเดิ้ลในโรงเรียนสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 44 โดยศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ด้วยมูเดิ้ลและศึกษาความพึงพอใจของครูตำรวจตระเวนชายแดน เมื่อจัดการเรียนการสอนด้วยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ด้วยมูเดิ้ล ผลวิจัยพบว่า คุณภาพและประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 (SD=0.51) และศึกษาความพึงพอใจของครูตำรวจตระเวนชายแดนเมื่อจัดการเรียนการสอนด้วยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ด้วยมูเดิ้ล จำนวน 11 คน ผลการประเมินมีค่าเท่ากับ 4.30 (SD=0.63)

โกสุมภ์ จันทร์แสงกระจ่าง (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3 ระหว่างการเรียนในห้องเรียนปกติกับระบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ด้วยมูเดิ้ล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนรู้ออนไลน์ในห้องเรียนปกติกับการเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยมูเดิ้ล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกับนักศึกษาที่เรียนรู้ออนไลน์ในห้องเรียนปกติ จึงสรุปได้ว่า เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ควรเรียนรู้ออนไลน์ควบคู่ไปกับการเรียนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยมูเดิ้ล

เกศินี ทรรรัมย์ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและอัลกอริทึม โดยมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนบนเว็บ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิค อยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้บทเรียนบนเว็บสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมาก

รัตนาภรณ์ จันทรา (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบมัลติมีเดียวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนบนเว็บ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บแบบมัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 14.47 สูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย 8.77 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนบนเว็บในระดับมาก

ระวีวร ฮงมา (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มหาวิทยาลัยนครพนม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.81:84.26 ซึ่งผลที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Fraser, Mathew Norman (2000 : 79) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและการพัฒนา WBI ที่มีโครงสร้างสภาพแวดล้อม เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำผลไปใช้ในการสอนแบบบรรยาย มีนักเรียนที่เข้าร่วมทั้งสิ้น 167 คน WBI ที่สร้างขึ้นจะใช้เป็นส่วนเสริมในการเรียนการสอนที่จัดตามหลักสูตร Information Processing Strand of the Alberta Career and Technology Studies program. โดยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบว่า WBI มีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ระหว่างที่ให้ครูเป็นศูนย์กลางกับนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ จากบทความต่าง ๆ เป็นเหมือนแหล่งข้อมูลอันดับสามที่นักเรียนใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับวิทยาลัยช่วยลดเวลาในการจัดการและงานสอนที่ต้องสอนแบบซ้ำๆ ทำให้ครูมีเวลาเพิ่มมากขึ้น จนสามารถที่จะแบ่งนักเรียน เพื่อสอนแบบตัวต่อตัวหรือเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ ซึ่งวิธีการนี้จะกลายเป็นรูปแบบพื้นฐานของการศึกษาต่อไป

Leidig, Paul Marvin (1992 : 28) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนสื่อหลายมิติ ไฮเปอร์มีเดียที่ส่งผล ต่อนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความหลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีรูปแบบในการเรียนต่างกัน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนบนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เป็นการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความสะดวกเป็นอย่างมากในขณะนี้ เพราะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนโดยการนำสื่อเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น รวมถึงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ จะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น แสดงว่าเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ นักเรียนสามารถทบทวนได้ตลอด นอกจากนั้นยังมีเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นมา เพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ง30241 รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ปีการศึกษา 2556 จำนวนทั้งสิ้น 251 คน โดยแบ่งเป็น 6 ห้องเรียน โดยทั้ง 6 ห้องเรียน มีสัดส่วนของเพศและระดับผลการเรียนเฉลี่ยใกล้เคียงกันในแต่ละห้อง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 จำนวนห้องเรียน ได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 2 ห้องเรียน ได้จำนวน 90 คน

กลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

กลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ก่อนและหลังเรียน

3.2 เครื่องมือและการสร้าง

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมมูเดิล (Moodle: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) ซึ่งมูเดิล (Moodle) เป็นโปรแกรม Open source ภายใต้ข้อตกลงของจีเอ็นยู (GNU : General public license) สำหรับช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตรและเปิดสอนบนเว็บไซต์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) โดยสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยผสมสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการด้วยภาษาซีชาร์ป มีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

3.2.2.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสาร และงานวิจัย

3.2.2.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยีจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2.2.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

3.2.2.1.4 เขียนโครงเรื่อง (Outline) และแผ่นเรื่องราว (Storyboard) ของบทเรียน

3.2.2.1.5 นำโครงเรื่อง (Outline) และแผ่นเรื่องราว (Storyboard) โดยยึดหลักการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Richie and Hoffman (1997 : 135 - 138) ดังนี้

- (1) การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน (Motivating the Learner)
- (2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
- (3) ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
- (4) นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
- (5) ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
- (6) ทดสอบความรู้ (Testing)
- (7) การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

3.2.2.1.6 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาแก้ไข

3.2.2.1.7 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแผ่นเรื่องราวที่ได้รับการปรับปรุงด้วยโปรแกรมมูเดิล (Moodle)

3.2.2.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อปรับแก้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1.9 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้าง เพื่อทำการประเมินหาคุณภาพในแต่ละด้านและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชยการ ศิริรัตน์
อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
2. นางสาวพรพิมล ตั้งชัยสิน
นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นางสาวสุชีรา มีอาษา
ครู คศ.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก

ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วย

1. นายนิรมิข เพียรประเสริฐ
นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นายพนมยงค์ แก้วประชุม
นักวิชาการสาขาคอมพิวเตอร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นางสาวกัญจวรรณ จงอุดมศิลป์
ครู คศ. 2 วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนคลองกระทุ่มราษฎร์อุทิศ

3.2.2.1.10 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจเรียบร้อยแล้วไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.2.1.11 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยคัดเลือก จากนักเรียนที่เก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 1 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่นักเรียนไม่เข้าใจลักษณะการใช้งานของนักเรียน พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่อง เพื่อนำไปปรับปรุงบทเรียนต่อไป ดังนี้ ข้อความที่แสดงผลมีการสะกดผิดบางคำ ตัวอักษรไม่เด่นชัดในบางเนื้อหา

3.2.2.1.12 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข โดยเลือกจาก นักเรียนที่เรียนเก่ง 2 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 2 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่นักเรียนไม่เข้าใจ ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข ดังนี้ เพิ่มสิ่งที่คาดหวังจากการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รับทราบก่อนเข้าสู่บทเรียน

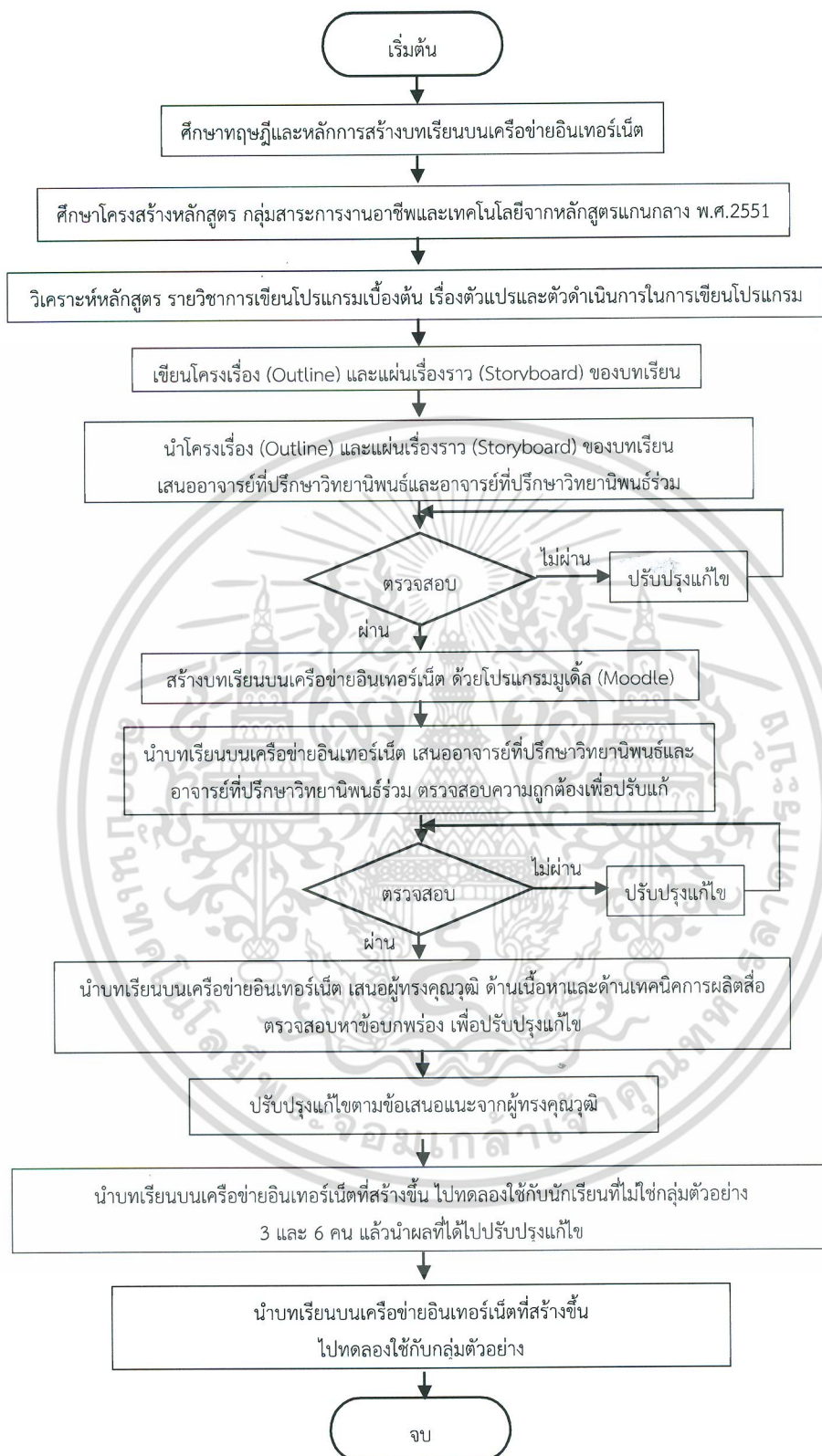
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1.13 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบซ้ำก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2.1.14 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร E1:E2 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินบทเรียนคุณภาพของบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน มีวิธีการสร้างแบบประเมินทั้ง 2 แบบ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินจากเอกสารและตารางการประเมิน

คุณภาพ

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. นำแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเสนอ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

4. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อและประเมินคุณภาพของบทเรียน

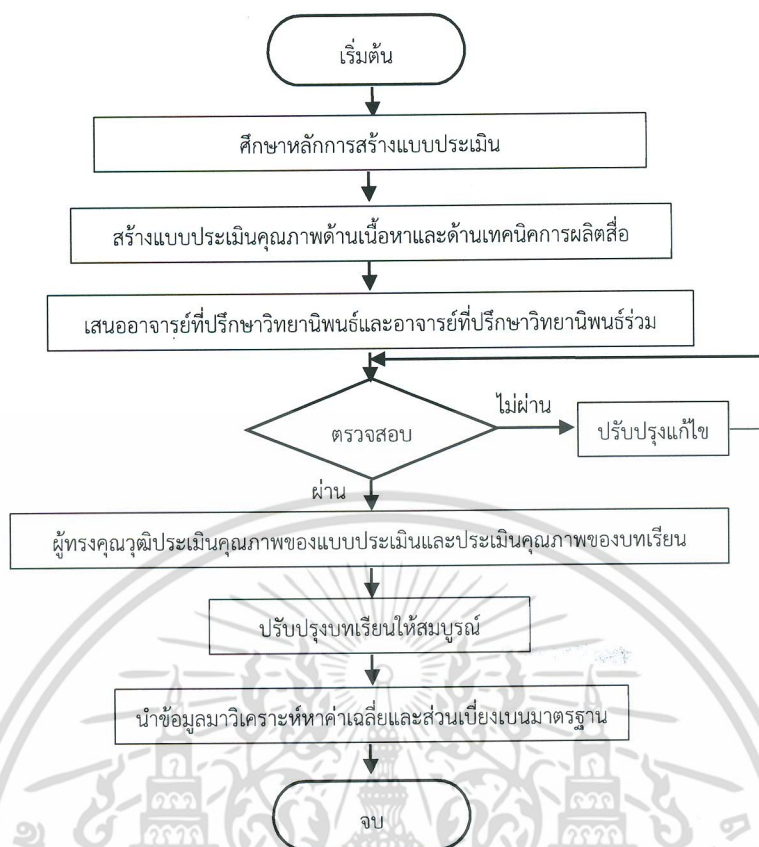
5. ปรับปรุงบทเรียนให้สมบูรณ์

6. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้กำหนดความหมายและระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

เมื่อได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านแล้ว (ข้อมูลอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ย) นำมาแปลความหมายโดยเปรียบเทียบค่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

1. แบบฝึกหัด เป็นแบบทดสอบย่อยแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple Choice) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำ (Short Answer) ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัด) 4 แบบฝึกหัด ดังนี้ เรื่องชนิดของข้อมูลและการตั้งชื่อตัวแปร เรื่องตัวดำเนินการ เรื่องการทำงานและคำสั่งพื้นฐาน และ เรื่องฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งอยู่ที่ท้ายบทเรียนแต่ละบทรวม 10 คะแนน และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (Pre - test Post - Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว จำนวน 30 ข้อ โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไป

วิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วน ตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมรวม

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามที่กำหนด แบบปรนัย ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการวัดผลการศึกษา (สุมาลี จันทรชะลอ. 2542 : 38 - 40)

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5. หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจ จะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีรายนาม ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบด้านเนื้อหา

1. นางสาวสุนันทา พุดพันธ์
ครุ ศศ.2 วิทยาลัยนานาชาติ
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนบ้านน้ำอ้อม จังหวัดยโสธร
2. นางสาวชฎากาญจน์ สุขเกษม
ครุ ศศ. 2 วิทยาลัยนานาชาติ
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์ จังหวัดสมุทรปราการ
3. นายปฏิญญา กลิ่นหอม
ครุ ศศ.2 วิทยาลัยนานาชาติพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)
โรงเรียนสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

6. บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 จำนวน 25 ข้อ ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 13 ข้อ ค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 0.33 จำนวน 2 ข้อ ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับแก้ให้มีความชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แก้ไข ปรับปรุง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
ดังนี้ ปรับเปลี่ยนข้อความบางส่วนในข้อสอบให้มีความถูกต้อง ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำ
ให้ถูกต้อง

8. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตรวจสอบแล้ว โดยเลือกใช้ข้อสอบที่มีค่า
ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนรายวิชานี้มาแล้ว จำนวน
45 คน

10. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

10.1 หาความยากง่าย (P) โดยใช้เทคนิค 50% เนื่องจาก
ข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นแบบปรนัย และการให้คะแนนแบบผิดให้ 0 ถูกให้
1 (พรรรณี ลีกิจวิวัฒนะ. 2549: 133) จากการวิเคราะห์ความยากง่าย ของแบบทดสอบจำนวน 30
ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.80

10.2 หาค่าอำนาจจำแนก (D) ใช้เทคนิค 50% (พรรรณี ลีกิจ
วิวัฒนะ. 2549: 134-135) จากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มี
อำนาจจำแนก ระหว่าง 0.23 - 0.59

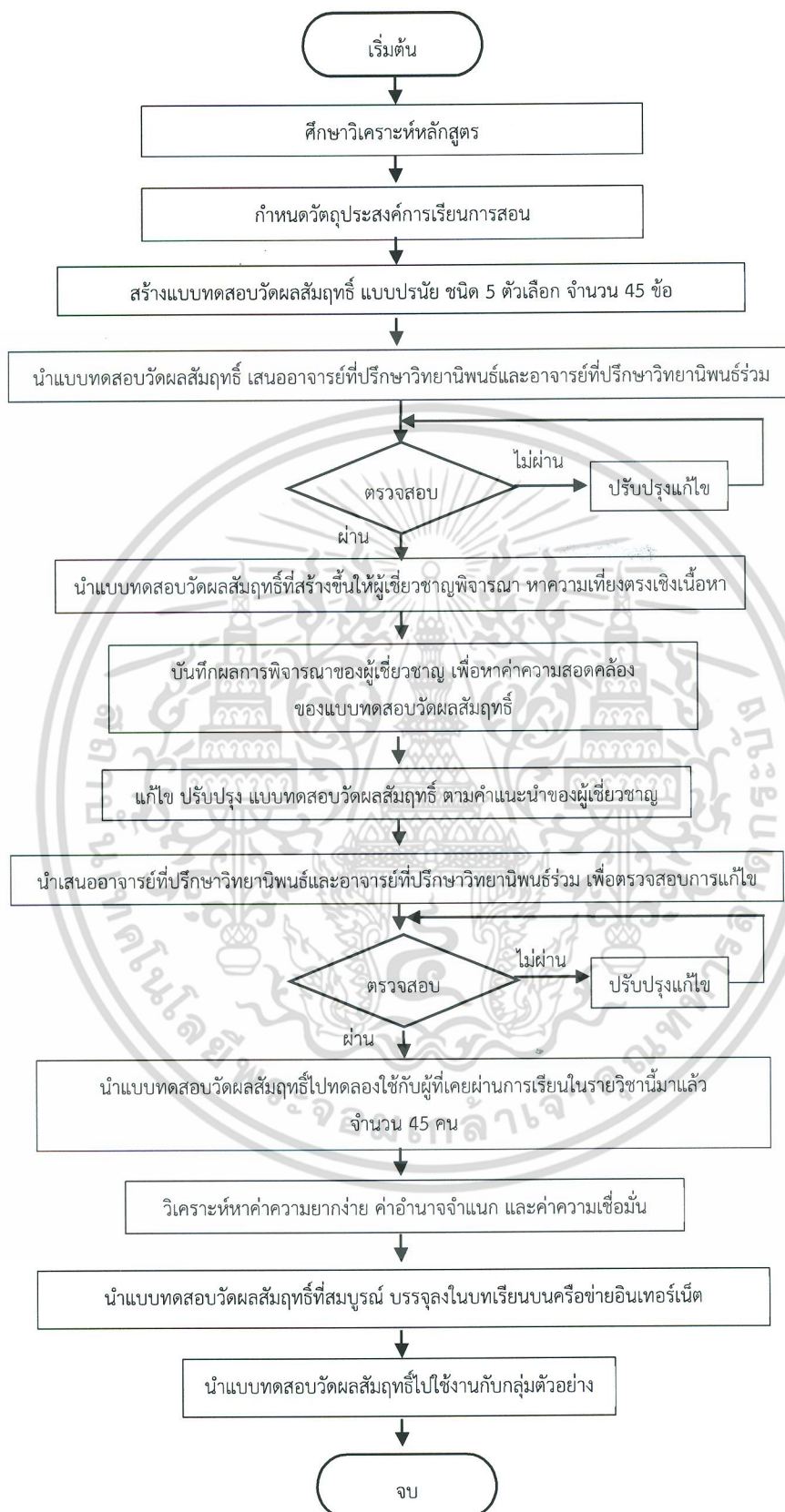
10.3 นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.38
- 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.23 - 0.59 มาคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรรรณี ลีกิจวิวัฒนะ. 2549:
129-130) ผลการวิเคราะห์ มีความเชื่อมั่น 0.84

ตารางที่ 3.1 คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	ค่าที่ได้	เกณฑ์
ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	0.67 - 1.00	0.50 ขึ้นไป
ค่าความยากง่าย (P)	0.38 - 0.80	0.20 - 0.80
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.23 - 0.59	0.20 ขึ้นไป
ค่าความเชื่อมั่น (KR-20)	0.84	0.80 ขึ้นไป

11. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์บรรจุลงไว้ในบทเรียนบนระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นแบบฝึกหัดท้ายบทแต่ละบท แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเรียน
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

12. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีสมุทรปราการเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในโรงเรียน

2. แนะนำนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงสร้างวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 2 กลุ่ม ให้นักเรียนเข้าสู่เว็บไซต์ <http://www.nootchanat.com/learning>

3. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่สร้างขึ้น ผ่านการตรวจสอบแล้ว จำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดลองก่อนเรียน

4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทั้ง 4 หน่วย

5. หลังจากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่สร้างขึ้น เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ใช้ระดับคะแนนที่ได้ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และใช้ระดับคะแนนที่ได้ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดลองนี้มีขึ้นในวันที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีชั่วโมงเรียนตามตารางสอน

การดำเนินการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดเฉพาะหลังให้สิ่งทดลอง (พรรณีย์ สীগวิวัฒน์, 2549:63)

3.4 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบและแบบประเมิน

3.4.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (อ้างอิงใน ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of item – objective congruence)
	$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การแปลผล

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้ ถ้าข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

3.4.1.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
	R	คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เกณฑ์การแปลผล ความยากง่ายที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ถ้าค่า P มีค่านอกเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องปรับปรุงข้อสอบนั้น หรือตัดทิ้งไป

3.4.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_{tt} - R_L}{N}$$

เมื่อ	D	คือ อำนาจในการจำแนก
	R_{tt}	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยสัญลักษณ์ D ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง $+1.00$ ถึง -1.00 ถ้าค่าถามข้อใดมีค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้น สามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี โดยมีค่า 0.2 ขึ้นไป

3.4.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR20 ของ Kuder Richardson (อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำถูก/จำนวนคนที่ทำทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง $0.20 - 1.00$ ถ้าค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 จะต้องปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้น หรือตัดทิ้งไป

ความสามารถของแบบทดสอบ ในการจำแนกกลุ่มออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่น เก่ง-อ่อน เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เที่ยนแทนด้วย D มีค่าระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$
 เกณฑ์การแปลผล

$D > .40$	หมายถึง ดีมาก
$D > .30 - .39$	หมายถึง ดี
$D > .20 - .29$	หมายถึง พอใช้ได้
$D < .19$	หมายถึง ยังต้องปรับปรุง
D ติดลบ	หมายถึง ใช้ไม่ได้ ต้องตัดทิ้ง

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนข้อมูล

เกณฑ์การแปลผล จากผู้ทรงคุณวุฒิ

น้ำหนักคะแนน	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยมาก

3.4.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (อ้างอิง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 79)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนข้อมูล

3.4.2.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(อ้างอิง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

$$\text{สูตร E1} = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$\text{สูตร E2} = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
 ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
 E2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
 หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของนักเรียนทุกคน ที่ทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ΣF คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของนักเรียนทุกคนที่ทำกาทดสอบ
หลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

3.4.2.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธี t – test Dependent เป็นรูปแบบวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One Group Pretest -Posttest Design) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2554 : 63) ซึ่งกำหนดรูปแบบการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3.2 รูปแบบวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One Group Pretest Posttest Design)

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
RE	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

RE หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม

T₁ หมายถึง ความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลอง

X หมายถึง การสอนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์

T₂ หมายถึง ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังการทดลอง

T₁ หมายถึง ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือเดียวกัน

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

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ใช้ในการแจกแจงแบบ t

D คือ ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียน โดยมีลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ลำดับขั้นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Office โปรแกรม Adobe Flash และโปรแกรม Moodle ได้บรรจุบทเรียนไว้ใน www.nootchanat.com/learning ซึ่งหน้าจอหลักประกอบด้วยเมนู วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียน แบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในการเข้าศึกษาบทเรียนนักเรียนจะต้องสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนได้ นักเรียนจะต้องเข้าสู่บทเรียนเพื่อศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัดได้ โดยโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบลงในระบบฐานข้อมูล สำหรับเมนูบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหา ชนิดของข้อมูล และการตั้งชื่อตัวแปร ตัวดำเนินการ การทำงานและคำสั่งพื้นฐาน ฟังก์ชันการทำงาน และมีหัวข้อย่อยในแต่ละเนื้อหา ซึ่งในแต่ละเรื่องจะมีรูปภาพประกอบพร้อมคำบรรยายในเนื้อหาบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น หลังจากเรียนด้วยบทเรียนจนจบแต่ละหัวข้อ นักเรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกและสามารถนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเนื้อหาของบทเรียนทำการประเมินคุณภาพโดย ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) โดยประเมินเนื้อหาโดยรวม ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียด ดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.2 การแบ่งเนื้อหาบทเรียน	4.00	0.00	ดี
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	3.67	0.58	ดี
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละขั้นตอน	3.67	0.58	ดี
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
1.7 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
1.8 ความต่อเนื่องของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.71	0.44	ดี
2. ด้านกราฟิกและภาษาที่ใช้			
2.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	3.67	0.58	ดี
2.2 ภาษาที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	3.67	0.58	ดี
2.3 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
2.4 ขนาดแบบอักษรมีความเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
2.5 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.74	0.46	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
3. การจัดการในบทเรียน			
3.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติ ในบทเรียน	3.67	0.58	ดี
3.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน	3.67	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.67	0.58	ดี
4. ด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน			
4.1 ความสอดคล้องแบบทดสอบ กับเนื้อหาบทเรียน	4.00	0.00	ดี
4.2 ความชัดเจนของคำถามและคำตอบ	3.67	0.58	ดี
4.3 ความยากง่ายของคำถามมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนคำถาม ในแต่ละเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.84	0.29	ดี
เฉลี่ยรวม	3.71	0.05	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.71 ด้านกราฟิกและภาษาที่ใช้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.74 ด้านการจัดการในบทเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.67 ด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.84 และเมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้านเนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มี 2 รายการ ได้แก่ 1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 1.2 การแบ่งเนื้อหาบทเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.00 รายการที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.67 มี 6 รายการ ได้แก่ 1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา 1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน 1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละขั้นตอน 1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 1.7 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา 1.8 ความต่อเนื่องของเนื้อหา ด้านกราฟิกและภาษาที่ใช้ รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มี 1 รายการ ได้แก่ 2.5 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.00 รายการที่มีค่าเฉลี่ย 3.67 มี 4 รายการ ได้แก่ 2.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย 2.2 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน 2.3 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม 2.4 ขนาดแบบอักษร มีความเหมาะสม ด้านการจัดการในบทเรียน รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 3 รายการ ได้แก่ 3.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติ 3.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา 3.3 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียนในบทเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.67 ด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รายการที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) สูงสุดมี 2 รายการ ได้แก่ 4.1 ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหาบทเรียน 4.3 ความยากง่ายของคำถามมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.00 รายการที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) 3.67 มี 2 รายการ ได้แก่ 4.2 ความชัดเจนของคำถามและคำตอบ 4.4 ความเหมาะสมของจำนวนคำถามในแต่ละเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.67

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การสร้างแรงจูงใจ			
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.00	0.00	ดี
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงาม	4.33	0.58	ดี
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	4.00	0.00	ดี
1.5 ระยะเวลาในการนำเสนอ	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.27	0.35	ดี
2. ทบทวนความรู้เดิม			
2.1 เนื้อหาสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	4.00	1.00	ดี
2.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาได้	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.35	0.79	ดี
3. ทดสอบความรู้			
3.1 มีการประเมินความเข้าใจของนักเรียนเป็นระยะๆ	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 นักเรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.44	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.42	0.20	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมอยู่ระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.20 เมื่อพิจารณาเป็นราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านพบว่า อยู่ในระดับดีมาก 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการทดสอบความรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 อยู่ใน ระดับดี 2 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการสร้างแรงจูงใจ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.27 ด้านทบทวนความรู้เดิม มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.35 และเมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ด้าน การสร้างแรงจูงใจ รายการที่อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 มี 1 รายการ ได้แก่ 1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ รายการที่อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.33 มี 2 รายการ ได้แก่ 1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงาม 1.5 ระยะเวลาในการนำเสนอ รายการที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.00 มี 2 รายการ ได้แก่ 1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจ ในการเรียน 1.4 ความเหมาะสมของ กราฟิก ด้านทบทวนความรู้เดิม รายการที่อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 มี 1 รายการ ได้แก่ 2.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาได้ รายการที่อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.00 มี 1 รายการ ได้แก่ 2.1 เนื้อหาสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่ ด้าน ทดสอบความรู้ รายการที่อยู่ในระดับดีมาก 3 รายการ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ 3.1 มี การประเมินความเข้าใจของนักเรียนเป็นระยะๆ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 5.00 รายการที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 มี 2 รายการ ได้แก่ 3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับ ความรู้ รายการที่อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.67 มี 2 รายการ ได้แก่ 3.3 เปิดโอกาสให้ นักเรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ 3.4 นักเรียนสามารถทราบระดับ ความสามารถของตนเอง รายการที่อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.33 มี 1 รายการ ได้แก่ 3.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและ ตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยใช้สูตร E1:E2

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน
คะแนนแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน (E1)	45	40	37.77	94.43	94.43:82.63
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน (E2)	45	30	24.79	82.63	

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างเรียนมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน ได้คะแนน เฉลี่ย 37.77 คิดเป็นร้อยละ 94.43 (E1) และผลการทดสอบหลังเรียน มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.79 คิดเป็นร้อยละ 82.63 (E2) แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 94.43:82.63 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig
คะแนนก่อนเรียน	45	17.33	5.14	-7.96	.00
คะแนนหลังเรียน	45	24.33	3.79		

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 จำนวนทั้งสิ้น 251 คน โดยแบ่งเป็น 6 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ โครงสร้างวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2556 โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) 2 ห้องเรียน ได้ 2 ห้องเรียน

กลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

กลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปรต้นและตัวแปรดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ก่อนและหลังเรียน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการ ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปร และตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ที่สร้างขึ้นใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โครงสร้างวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ 2 ห้องเรียน โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการคัดเลือกด้วยวิธี สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 45 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป กลุ่มที่ 2 จำนวน 45 คน โดยนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วทำการศึกษาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้พร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียนแต่สลับข้อคำถาม จึงนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการวิจัย

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องตัวแปร และตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยใช้สูตร $E1:E2$ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเกณฑ์ $E1:E2$ ไม่ต่ำกว่า $80:80$ ใช้สูตร t -test one sample
3. วิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร t -test dependent

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Office โปรแกรม Moodle ได้บรรจุบทเรียนไว้ใน www.nootchanat.com/learning ซึ่งหน้าจอหลักประกอบด้วยเมนู วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียน แบบทดสอบ ผลการเรียนรู้ ในการเข้าศึกษา บทเรียนนักเรียนจะต้องสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถเข้าสู่บทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้ นักเรียนจะต้องเข้าสู่บทเรียนเพื่อศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก่อน จึงจะสามารถทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัดได้ โดยโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบลงในระบบฐานข้อมูล สำหรับเมนูบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหา ชนิดของข้อมูล และการตั้งชื่อตัวแปร ตัวดำเนินการ การทำงานและคำสั่งพื้นฐาน ฟังก์ชันการทำงาน และมีหัวข้อย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละเนื้อหา ซึ่งในแต่ละเรื่องจะมีรูปภาพประกอบพร้อมคำบรรยายในเนื้อหาบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีมากยิ่งขึ้น

2. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป แบ่งเป็น 2 ด้าน

2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเนื้อหา โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.71

2.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.42

3. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป มีประสิทธิภาพ E1:E2=94.43:82.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80:80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

1.1 คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี เนื่องจากการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไว้ตามกรอบแนวความคิดที่มีความถูกต้องของเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการแบ่งเนื้อหา ที่มีความถูกต้องเหมาะสม ชัดเจน ต่อเนื่อง มีการเรียงลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน กราฟิกและภาษาที่ใช้มีความสอดคล้อง ชัดเจน มีแบบทดสอบที่สามารถประเมินผลพร้อมแจ้งความก้าวหน้าให้กับนักเรียนได้ทราบผลการพัฒนาตนเองตลอด จึงทำให้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลในการแก้ไข ปรับปรุง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญชนก หอมละเอียด (2550 :บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษรที่มีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี (\bar{X} = 4.09)

1.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี เนื่องจาก บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจ การวางรูปแบบของหน้าจอดีมีความเหมาะสม ข้อความสวยงาม กราฟิกมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสม รวมถึงระยะเวลาในการนำเสนอ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ สามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาได้ มีการประเมินความเข้าใจของนักเรียนเป็นระยะๆ คำถามครอบคลุมเนื้อหา วัตถุประสงค์ มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ และนักเรียนสามารถทราบถึงระดับความสามารถของตนเองได้ นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลในการแก้ไข ปรับปรุง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญชนก หอมละเอียด (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษรที่มีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมกราฟิกสร้างตัวอักษร มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$)

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 45 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้ว ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 94.43:82.63 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพระดับดี และได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดี และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพทางการเรียน โดยเลือกจากข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ ทำการเลือกข้อที่มี IOC สูงสุดมาจำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อสอบที่ทำการคัดเลือกมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.59 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 และบทเรียนยังได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้วถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาทดลองใช้ จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตพน ชูศรี (2554 : 158-165) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 20 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 86.83:82.17 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนจากองค์ประกอบที่ได้จัดไว้อย่างเป็นระบบ และการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ นักเรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ สามารถทบทวนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และสามารถเลือกเรียนเนื้อหา ก่อนหลังได้ตามความต้องการของนักเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยรัตนภรณ์ จันทรา (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบมัลติมีเดียวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.47 สูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย 8.77 ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ระวีวร ฮงมา (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มหาวิทยาลัยนครพนม เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มหาวิทยาลัยนครพนมที่สร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป ไปติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) พร้อมระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานจากนักเรียนในครั้งละจำนวนมาก ได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการพัฒนาในเรื่องของเนื้อหาในแต่ละส่วนให้มีความสมบูรณ์ และเป็นปัจจุบันมากขึ้น เช่น การเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนของตัวอย่างการเขียนโปรแกรม

3. ควรแนะนำนักเรียนให้ทราบถึงการข้อจำกัดเกี่ยวกับรหัสผ่านและข้อมูลที่จำเป็นต่อการประเมินผล เนื่องจากเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีนักเรียนจำนวนมากที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ จึงต้องมีการระบุชั้น ห้อง และเลขที่ ดังนี้

3.1 รหัสผ่าน โปรแกรมจะบังคับให้ระบุ 8 ตัวอักษร ประกอบด้วย ตัวเลข ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ ตัวอักษรพิมพ์เล็ก และตัวอักขระ ทำให้นักเรียนมักจะลืมรหัสผ่าน ครูผู้สอนควรแนะนำนักเรียนให้เลือกใช้รหัสผ่านโดยเรียงตามลำดับ และใช้เป็นแนวทางเดียวกัน เพื่อป้องกันการลืมรหัสผ่านบ่อยๆ เช่น ตัวอักษรลำดับที่ 1-2 ใช้เลขที่ในชั้นเรียน ตัวอักษรลำดับที่ 3-4 ใช้ชื่อจริงเป็นตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ ตัวอักษรลำดับที่ 5-6 ใช้ชื่อจริงเป็นตัวอักษรพิมพ์เล็ก ตัวอักษรลำดับที่ 7-8 ใช้ตัวอักขระที่นักเรียนเลือกตามความเหมาะสม เช่น 09NOot&#

3.2 ข้อมูลส่วนตัว ชื่อ ให้นักเรียนกรอกข้อมูลตัวเลข 5 หลัก นำหน้าก่อน แล้วค่อยระบุชื่อจริง เพื่อความสะดวกรวดเร็วต่อการจัดกลุ่มชั้นเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การประมวลผลคะแนนกิจกรรม คะแนนสอบ เช่น นักเรียนชั้น ม. 4/2 ให้ระบุ 402 เลขที่ 9 ให้ระบุ 09 สรุป คือ ต้องระบุ 40209 หรือ นักเรียนชั้น ม.4/10 ให้ระบุ 410 เลขที่ 20 ให้ระบุ 20 สรุป คือ ต้องระบุ 41020

4. การใช้แบบทดสอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรเป็นช่วงเวลาที่เป็นชั่วโมงที่มีการเรียนเพื่อครูผู้สอนสามารถควบคุมการทดสอบได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรสร้างเนื้อหา ที่มีเสียง มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ที่มีความเหมาะสม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพิ่มเติมเนื้อหา แหล่งข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง การเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาซีชาร์ป เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและต่อเนื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กฤตพน ชูศรี. 2553. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการแปลภาพดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 10(1) : 158-165.
- กวีศรา ไกรวงศ์. 2551. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเรื่อง กระดูกหักและข้อเคลื่อนของขาที่พบบ่อย สำหรับนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2550. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เกศินี ทราบรัมย์. 2556. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานรายวิชาระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและอัลกอริทึม. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์ ประจำปี พ.ศ.2556. 8(1) : 329-335.
- โกสุภภัก จันทรแสงกระจ่าง. 2556. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์3 ระหว่างการเรียนในห้องเรียนปกติกับระบบการจัดการเรียนแบบออนไลน์ด้วยมูเดิ้ล. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์ ประจำปี พ.ศ.2556. 8(1) : 414-421.
- ขวัญชนก หอมละเอียด. 2550. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง เรียงลำดับข้อมูล.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. การสอนผ่านเครือข่ายเว็บบอร์ด. วารสารครุศาสตร์. 27(3) : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เลียงเชียง.
- ดิฐประพนธ์ สุวรรณศาสตร์. 2554. “การพัฒนาบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรณพวิทยพัฒน์ชยการ.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร. 28(1) : 87-94,172-175.
- ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2540. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. [online]. Available : <http://student.nu.ac.th/fon/wbi.htm>.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 12(34) : 53-56.
- พงศ์พิราม เยี่ยมเพื่อน. 2554. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้หลักการเร่งเร้าความสนใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียน”. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. ครั้งที่พิมพ์ 7. กรุงเทพฯ : มีนเซอร์วิส ซัพพลาย.

พุทธิตา ดอนฟุ้งไพร. 2548. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และควมมีวินัยในตนเองของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบปกติ**. สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พ.ศ. 2548 : ISBN: 974-9505-84-0.

มัญญ ทองขาว. 2556. การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ด้วยมูเดิ้ลในโรงเรียนสังกัดกองกำกับ ตำรวจตระเวนชายแดนที่ 44. **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง ประจำปี พ.ศ. 2556**. 8(1) : 358-361.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **วิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.

ระวีวร ชงมา. 2556. การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มหาวิทยาลัยนครพนม. **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง ประจำปี พ.ศ.2556**. 8(1) : 370-376.

รัตนภรณ์ จันทรา. 2556. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบมัลติมีเดีย วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. **การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง ประจำปี พ.ศ.2556**. 8(1) : 362-369.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุริยสาส์น.

วรัท พฤชากุลนันท์. 2550. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction)**. [online]. Available : <http://www.krubanook.com/133>.

วิชุดา รัตน์เพียร. 2542. **การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย**. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 มีนาคม 2542: 29-35.

เศรษฐวิชัย วังนันท์. 2554. “ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาอาชีวศึกษา 6.” วิศวกรรมมหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สมศักดิ์ ศรีเพชร และสิริพรรณ แซ่ดีม. 2546. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการแยกแวกเตอร์ 3 มิติ วิชาวิทยาศาสตร์ 6 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทช่างอุตสาหกรรม : สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 4 วิทยาเขตเทคนิคตรัง.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุมาลี จันทร์ชะลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.

เสาวลักษณ์ คำถา. 2552. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Arkansas Tech University. 2004. **Bloom's Taxonomy - The Cognitive Process Dimension.** [Online]. Available : <http://education.atu.edu/people/sadams/Lessons/bloom2.htm>.
- Fernandez. 2004. **Lesson Study: A Japanese Approach To Improving Mathematics Teaching and Learning.** [online]. Available : http://books.google.co.th/books/about/Lesson_Study.html.
- Fraser, Mathew Norman. 2000. **The development and implementation of Web-based instruction to create a self-paced learning environment in career and technology studies.** Dissertation Abstracts International.
- Leidig, Paul Marvin. 1992. **The Relationship Between Cognitive Styles and Mental Mops in Hypertext Assisted Learning.** Dissertation Abstracts International.
- NSTA Blog. 2556. **Open Knowledge for all.** [online]. Available : <http://www.stks.or.th/blog/?p=3719>.
- Parson, R. 1997. **Type of the Web-Based Instructions.** [online]. Available : <http://www.oise.on.ca/rperson/types.htm>.
- Richie, D.C.,& Hoffman, B. 1997. **Incorporating instructional design principles with the World Wide Web.** In B.H.Khan(Ed.) **Web-Based Instruction** (pp.135-138). Engwood Cliffs, N.J.:Educational Technology Publications.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

1๐ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.ชยการ ศิริรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ดันติวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโณฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๗ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายพนมยงค์ แก้วประชุม

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๐ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวสุชิรา มีอาษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ดันติวงค์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0476

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๐ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายนิรมิข เพียรประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวนุชนาท อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาท อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์วิสุท สุทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0476

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๑ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายพนมยงค์ แก้วประชุม

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ดันดีวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๑ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวฤทัยวรรณ จงอุดมศิลป์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการ
ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช เป็นอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาถ อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรทนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเนื้อหา

เรียน ผศ.ชยการ ศิริรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันดิวังศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0475



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๑ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบด้านเนื้อหา

เรียน นายปฏิญญา กลิ่นหอม

ด้วยนางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฟาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบด้านเนื้อหา ของนางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0475



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวสุนันทา พุฒพันธ์

ด้วยนางสาวสุนันทา อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ดันดีวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบด้านเนื้อหา ของ นางสาวสุนันทา อินทรวิจิตร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0476



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๑ กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ด้วย นางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวแปรและ
ดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป (C#)” โดยมี ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วณิช เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2556 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวนุชนาด อินทรวิจิตร ทดลองและเก็บข้อมูลโดยใช้
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายในสถานศึกษา
ของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.089-784-9405

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชนิดข้อมูลและการตั้งชื่อตัวแปร

รูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป

รูปแบบจะคล้ายกับภาษา C ทั่วไป โดยแต่ละคำสั่งจะปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย Semi Colon (;) แต่แต่ละคำสั่งจะอยู่ภายใต้โครงสร้างที่เป็นบล็อก ที่เปิดด้วยเครื่องหมาย { และปิดด้วยเครื่องหมาย }

ตัวอย่างรูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป

```
{
    คำสั่ง 1;
    คำสั่ง 2;
}
```

ชนิดของข้อมูล

ชนิดของข้อมูลในภาษาซีชาร์ป ประกอบด้วยชนิดตัวเลข ตัวอักษร และตรรกะ

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	ขอบเขตข้อมูล
sbyte	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 8 บิต	-128 ถึง 127
short	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 16 บิต	-32,768 ถึง 32767
int	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 32 บิต	-2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647
long	จำนวนเต็มทั้งบวกและลบ ขนาด 64 บิต	2^{63} ถึง $2^{63} - 1$
byte	จำนวนเต็มบวก ขนาด 8 บิต	0-255
ushort	จำนวนเต็มบวก ขนาด 16 บิต	0-65,535
uint	จำนวนเต็มบวก ขนาด 32 บิต	0-4,294,967,295
ulong	จำนวนเต็มบวก ขนาด 64 บิต	$0 - 2^{64} - 1$
float	จำนวนทศนิยม ขนาด 32 บิต	ค่าลบ -3.4×10^{38} ถึง -1.4×10^{-45} ค่าบวก 1.4×10^{-45} ถึง 3.4×10^{38}
double	จำนวนทศนิยม ขนาด 64 บิต	ค่าลบ -1.8×10^{308} ถึง -4.9×10^{-324} ค่าบวก 4.9×10^{-324} ถึง 1.8×10^{308}
bool	ข้อมูลชนิดตรรกะ	มี 2 ค่า คือ ค่าจริง (true) และค่าเท็จ(false)
char	ข้อมูลชนิดตัวอักษรตัวเดียว	เช่น 'A' , '1'
string	ข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวอักษรหลายตัว	เช่น "Hello"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนคำอธิบายโปรแกรม

ในการเขียนโปรแกรมควรมีการเขียนข้อความที่อธิบายการทำงานของโปรแกรมไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถกลับมาอ่านได้ ในกรณีที่เขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ การเขียนคำอธิบายโปรแกรมนั้น ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ใช้เครื่องหมาย /* เพื่อเปิด และปิดด้วยเครื่องหมาย */
2. ใช้เครื่องหมาย // นำหน้าข้อความที่อธิบาย ไปจนถึงสิ้นสุดบรรทัดนั้น

ค่าคงที่

การประกาศค่าคงที่มีรูปแบบ ดังนี้

```
const ชนิดข้อมูล ชื่อค่าคงที่ = ข้อมูล;
```

ตัวอย่าง

```
const int a = 1;
```

/* a เป็นชื่อของค่าคงที่ ที่มีค่าเท่ากับ 1 มีชนิดข้อมูลเป็นจำนวนเต็ม */

ตัวแปร

การประกาศตัวแปรมีรูปแบบ ดังนี้

```
ชนิดตัวแปร ชื่อตัวแปร;
```

ตัวอย่าง

```
Double x,y;
```

/* x และ y เป็นชื่อของตัวแปร ที่มีชนิดข้อมูลเป็นจำนวนทศนิยม */

การตั้งชื่อตัวแปร มีหลักการดังนี้

1. เริ่มต้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ หรือ เครื่องหมาย _ เท่านั้น
2. ตัวที่เหลือใช้ตัวเลข ตัวอักษรภาษาอังกฤษ (a และ A จัดว่าเป็นคนละตัวกัน) และ _
3. ไม่ให้ใช้คำสงวนมาตั้งเป็นชื่อตัวแปร

คำสงวน มีดังต่อไปนี้

abstract	as	base	bool	break	byte	case
catch	char	checked	class	const	continue	decimal
default	delegate	do	double	else	enum	event
explicit	extern	false	finally	fixed	float	for
foreach	get	goto	if	implicit	in	int
interface	internal	is	lock	long	namespace	new
null	object	operator	out	override	params	partial
private	protected	public	readonly	ref	return	sbyte
sealed	set	short	sizeof	stackalloc	static	string
struct	switch	this	throw	true	try	typeof
unit	ulong	unchecked	unsafe	ushort	using	value
virtual	void	volatile	where	while	yield	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวดำเนินการ

ในทางโปรแกรมมิ่ง คือ การกระทำต่าง ๆ กับตัวแปร และค่าคงที่ ไม่ว่าจะเป็น การกำหนดค่า "=" การบวก ลบ คูณ และหาร ต่าง ๆ ซึ่งเราจะเรียกสัญลักษณ์ของการกระทำต่าง ๆ เช่น บวก ลบ คูณ หาร เท่ากับ และอื่นๆ ว่า ตัวดำเนินการ "Operator" ซึ่งเราสามารถแบ่งตัวดำเนินการได้หลายประเภทดังนี้

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operator)

ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า (Assignment Operator)

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison Operator)

ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operator)

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
+	บวก	$z=x+y$ //z คือ ค่า x บวก y
-	ลบ	$z=x-y$ //z คือ ค่า x ลบ y
*	คูณ	$z=x*y$ //z คือ ค่า x คูณ y
/	หาร	$z=x/y$ //z คือ ค่า x หาร y
%	เศษจากการหาร	$z=x\%y$ //z คือ เศษที่เหลือจาก x หาร y

ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า

ตัวดำเนินการกำหนดค่า	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
=	กำหนดค่า	$x=y$; หมายถึง นำค่า y ให้กับ x
+=	เพิ่มค่าแล้วกำหนดค่า	$x+=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x+y$;
-=	ลดค่าแล้วกำหนดค่า	$x-=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x-y$;
=	คูณแล้วกำหนดค่า	$x=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x*y$;
/=	หารแล้วกำหนดค่า	$x/=y$; มีค่าเท่ากับ $x=x/y$;
%=	หาเศษจากการหารแล้วกำหนดค่า	$x\%=y$ มีค่าเท่ากับ $x=x\%y$;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
=	เท่ากับ	$x = y$ เป็นจริงเมื่อ $x = y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \neq y$
!=	ไม่เท่ากับ	$x \neq y$ เป็นจริงเมื่อ $x \neq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x = y$
<	น้อยกว่า	$x < y$ เป็นจริงเมื่อ $x < y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \geq y$
>	มากกว่า	$x > y$ เป็นจริงเมื่อ $x > y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x \leq y$
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	$x \leq y$ เป็นจริงเมื่อ $x \leq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x > y$
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	$x \geq y$ เป็นจริงเมื่อ $x \geq y$ และเป็นเท็จเมื่อ $x < y$

ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์

ตัวดำเนินการตรรกศาสตร์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
!	นิเสธ (NOT)	$\neg p$ เป็นจริง เมื่อค่า p เป็นเท็จ เป็นเท็จ เมื่อค่า p เป็นจริง
&&	และ (AND)	$p \& \& q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q เป็นจริง
	หรือ (OR)	$p \vee q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q เป็นเท็จ
^	Exclusive OR	$p \wedge q$ เป็นจริง เมื่อ p และ q แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทำงานและคำสั่งพื้นฐาน

คอมพิวเตอร์จะทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ โดยหลักการทำงานจะมีขั้นตอนดังนี้

1. **รับข้อมูล (Input)** คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่รับข้อมูลไปประมวลผล อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับข้อมูล ได้แก่ แป้นพิมพ์ เมาส์ เครื่องสแกน เป็นต้น

สัญลักษณ์ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนนี้ คือ

2. **ประมวลผลข้อมูล (Process)** เมื่อคอมพิวเตอร์รับข้อมูลเข้าสู่ระบบแล้วจะทำการประมวลผลตามคำสั่ง หรือโปรแกรมที่กำหนด อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ประมวลผลได้แก่ CPU

สัญลักษณ์ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนนี้ คือ

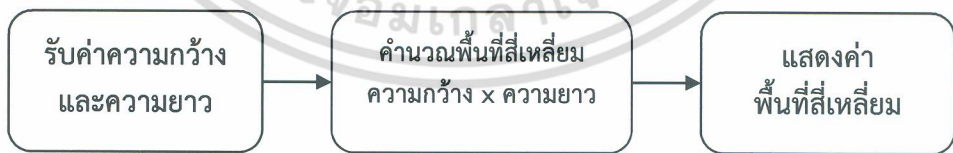
3. **แสดงผลข้อมูล (Output)** เมื่อทำการประมวลผลแล้ว คอมพิวเตอร์จะแสดงผลลัพธ์ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลข้อมูลคือ จอภาพและเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

สัญลักษณ์ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนนี้คือ



รูปที่ ข1 แสดงหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างเช่น การคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยม เขียนเป็นรูปแบบตามหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ได้ดังนี้



รูปที่ ข2 วิเคราะห์โจทย์หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

คำสั่งในการรับข้อมูลเข้า

ใช้ Control ต่าง ๆ ในการรับข้อมูลเข้าจากคีย์บอร์ด ได้แก่ TextBox , RichTextBox , ListBox, ComboBox เป็นต้น

คำสั่งในการประมวลผลข้อมูล

เช่น คำสั่งในการกำหนดค่า คำสั่งในการคำนวณ คำสั่งในการเปรียบเทียบ เป็นต้น

คำสั่งในการแสดงผลข้อมูล

ใช้ Control ต่าง ๆ ในการแสดงผลข้อมูล เช่น Label , TextBox , ComboBox , ListBox เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีคำสั่ง MessageBox เพื่อใช้ในการแสดงผลข้อมูลได้เช่นกัน ตัวอย่างคำสั่ง MessageBox.Show(“สวัสดีคุณ”+textBox1.Text); // เป็นคำสั่งในการแสดงผลข้อมูลจาก textBox1 มาไว้ที่ MessageBox โดยขึ้นข้อความว่า “สวัสดีคุณ” แล้วต่อด้วยข้อความบน textBox1 เครื่องหมาย + หมายถึงการเชื่อมต่อระหว่าง String

รูปแบบคำสั่ง `MessageBox(“ข้อความ”+วัตถุ);`

การแปลงชนิดข้อมูล

1. การแปลงข้อมูลชนิด String ให้เป็นข้อมูลชนิดตัวเลขจำนวนเต็ม

ใช้คำสั่ง `i = int.Parse(textBox1.Text);` // i เป็นตัวแปรชนิดจำนวนเต็ม

คำสั่งข้างต้นเป็นการแปลงค่าที่รับมาจาก `textBox1` ซึ่งเป็นข้อมูลชนิด String แล้วผ่านฟังก์ชัน `int.Parse` เพื่อเปลี่ยนให้เป็นข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม แล้วนำไปเก็บไว้ที่ตัวแปร i

2. การแปลงข้อมูลชนิด String ให้เป็นข้อมูลชนิดตัวเลขทศนิยม

ใช้คำสั่ง `d = double.Parse(textBox1.Text);` // d เป็นตัวแปรชนิดทศนิยม

คำสั่งข้างต้นเป็นการแปลงค่าที่รับมาจาก `textBox1` ซึ่งเป็นข้อมูลชนิด String แล้วผ่านฟังก์ชัน `double.Parse` เพื่อเปลี่ยนให้เป็นข้อมูลชนิดทศนิยม แล้วนำไปเก็บที่ตัวแปร d

3. การแปลงข้อมูลชนิดตัวเลข (จำนวนเต็มหรือทศนิยม) ให้เป็นข้อมูลชนิด String

ใช้คำสั่ง `textBox1.Text = i.ToString();` //i เป็นข้อมูลชนิดจำนวนเต็มหรือทศนิยม

คำสั่งข้างต้น เป็นการแปลงค่า i ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดจำนวนเต็มหรือทศนิยม ให้เป็นข้อมูลชนิด String แล้วนำไปแสดงผลที่ `textBox1`

สัญลักษณ์ผังงาน



เริ่มต้น หรือจบการทำงาน



กำหนดค่า เช่น คำสั่ง `BackColor = Color.Yellow;`



รับเข้า หรือแสดงผล เช่น `MessageBox.Show("Hello");` เป็นคำสั่งแสดงผล



เงื่อนไข เช่น `if (BackColor == Color.Blue);`



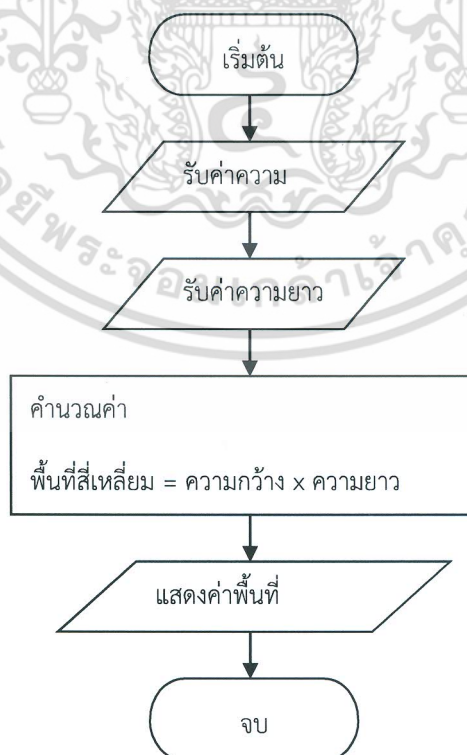
แสดงทิศทางการเชื่อมโยงผังงาน



จุดเชื่อมต่อ

ตัวอย่างการเขียนผังงานโปรแกรม

เขียนโปรแกรมในการคำนวณค่าพื้นที่สี่เหลี่ยม โดยรับค่าความกว้าง และความยาวจากคีย์บอร์ด
เขียนผังงานได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฟังก์ชันการทำงาน

ฟังก์ชันการทำงาน มีลักษณะเหมือน “โปรแกรมย่อย” ช่วยให้การเขียนโปรแกรมมีความเป็นระเบียบมากขึ้น สามารถแยกแยะออกเป็นสัดส่วน ลดจำนวน source code ที่ซ้ำกันออกไป ประกอบด้วย ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ และฟังก์ชันเกี่ยวกับ String

ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์

ฟังก์ชัน	ความหมาย	ตัวอย่าง
Math.Pow (ฐาน,ยกกำลัง)	หาค่ายกกำลัง(Power)	Math.Pow(x,2) หมายถึง หาค่า x^2
Math.Sqrt (ตัวเลข)	หารากที่ 2 (Square Root)	Math.Sqrt(x) หมายถึง หารากที่สองของ x
Math.Abs (ตัวเลขทศนิยม)	หาค่า Absolute	Math.Abs(x) หมายถึง หาค่า $ x $
Math.PI	หาค่า π	Math.PI มีค่า $22 \div 7$ นั่นเอง
Math.Sin (มุมที่มีค่าเป็นเรเดียน)	หาค่า sine	Math.Sin (x) หมายถึง หาค่า $\sin(x)$
Math.Cos (มุมที่มีค่าเป็นเรเดียน)	หาค่า cosine	Math.Cos(x) หมายถึง หาค่า $\cos(x)$
Math.Tan (มุมที่มีค่าเป็นเรเดียน)	หาค่า tangent	Math.Tan(x) หมายถึง หาค่า $\tan(x)$
Math.BigMul (จำนวนเต็มตัวที่ 1, จำนวนเต็มตัวที่ 2)	หาค่าผลคูณของตัวเลข 2 ตัว	Math.BigMul(x,y) หมายถึง หาค่าผลคูณของ x กับ y ($x \times y$)
Math.Ceiling (ตัวเลขที่มีทศนิยม)	หาค่าจำนวนเต็มที่ถูกปัด ขึ้นจากการมีทศนิยม	Math.Ceiling(10.02) จะได้ผลลัพธ์คือ 11 จะปัดขึ้นทั้งหมด โดยไม่สนใจทศนิยม
Math.Floor (ตัวเลขที่มีทศนิยม)	หาค่าจำนวนเต็มที่ถูกปัด ลงจากการมีทศนิยม	Math.Floor(10.99) จะได้ผลลัพธ์คือ 10 จะปัดลงทั้งหมด โดยไม่สนใจทศนิยม
Math.Truncate (ตัวเลขที่มีทศนิยม)	หาค่าจำนวนเต็มที่ถูกปัด ลงจากการมีทศนิยม	Math.Truncate(10.99) จะได้ผลลัพธ์คือ 10 เช่นเดียวกับ Math.Floor(10.99) จะปัดทศนิยมทิ้งไปเหลือแต่จำนวนเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ฟังก์ชัน	ความหมาย	ตัวอย่าง
Math.Round (ตัวเลขที่มีทศนิยม)	หาค่าจำนวนเต็ม โดยจะปัดขึ้นเมื่อมีค่า > 0.5 แต่ถ้าเลขที่เป็นจุดทศนิยม มีค่า 0.5 พอดี จะขึ้นกับตัวเลขจำนวนเต็มว่าเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ หากเป็นเลขคู่จะปัด .5 ทิ้งไป แต่ถ้าเป็นเลขคี่จะปัด .5 ขึ้น	Math.Round(10.4) ผลลัพธ์คือ 10 Math.Round(10.7) ผลลัพธ์คือ 11 Math.Round(10.5) ผลลัพธ์คือ 10 Math.Round(11.3) ผลลัพธ์คือ 11 Math.Round(11.5) ผลลัพธ์คือ 12 Math.Round(11.6) ผลลัพธ์คือ 12
Math.Round (ตัวเลขที่มีทศนิยม, จำนวนตำแหน่งทศนิยมที่ต้องการ)	หาค่าจำนวนทศนิยมที่มีตำแหน่งทศนิยมที่ต้องการ	Math.Round(23.1243565,2) จะได้ผลลัพธ์ คือ 23.12 Math.Round(62.57879821,4) จะได้ผลลัพธ์ คือ 62.5788 Math.Round(11.555,2) จะได้ผลลัพธ์คือ 11.56 เนื่องจากตัวก่อนหน้าเป็นเลขคี่จึงปัดไปหาเลขคู่ Math.Round(11.565,2) เนื่องจากตัวก่อนหน้าเป็นเลขคู่จึงปัดทิ้ง
ฟังก์ชันเกี่ยวกับ String		
ฟังก์ชัน	ความหมาย	ตัวอย่าง
Length	นับจำนวนตัวอักษรภายใน String	str1.Length ผลลัพธ์เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม แสดงจำนวนตัวอักษรทั้งหมดของ str1
ToLower	เปลี่ยนตัวอักษรให้เป็นตัวอักษรตัวเล็กทั้งหมด	str1.ToLower() ผลลัพธ์เป็น String ที่เป็นอักษรเล็ก
ToUpper	เปลี่ยนตัวอักษรให้เป็นตัวอักษรตัวใหญ่ทั้งหมด	str1.ToUpper() ผลลัพธ์เป็น String ที่เป็นอักษรใหญ่
StartWith	ตรวจสอบว่าเริ่มต้นด้วยข้อความหรือไม่	str1.StartsWith(str2) ให้ผลลัพธ์เป็นจริงหรือเท็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันเกี่ยวกับ String (ต่อ)

ฟังก์ชัน	ความหมาย	ตัวอย่าง
Compare	ตรวจสอบ string 2 ค่าว่าเหมือนกันหรือไม่	String.Compare(str1,str2) -ให้ผลลัพธ์เป็น 1 เมื่อ str1 และ str2 เป็นข้อความที่เหมือนกันแต่ต่างกันที่อักษรตัวใหญ่กับตัวเล็ก - ให้ผลลัพธ์เป็น 0 เมื่อ str1 และ str2 เป็นข้อความที่เหมือนกันทุกตัว - ให้ผลลัพธ์เป็น -1 เมื่อ str1 และ str2 เป็นข้อความที่ไม่เหมือนกัน
Replace	แทนที่ string ด้วย string อื่นในตัว string ที่ระบุ	str1.Replace(str2,str3) ผลลัพธ์คือ เปลี่ยนข้อความใน str1 ในจุดที่มีข้อความตรงกับ str2 ให้เปลี่ยนเป็น str3
Remove	ตัด string ในตำแหน่งที่ต้องการทิ้ง	str1.Remove(3) ผลลัพธ์คือ ตัดข้อความตั้งแต่ตำแหน่งที่ 4 ทิ้งไป str1.Remove(4,2) ผลลัพธ์คือ ตัดข้อความตำแหน่งที่ 5,6 ออกไป
Insert	แทรก string ในตำแหน่งที่ต้องการเข้าไป	Str1.Insert(3,str2) ผลลัพธ์คือ การแทรก str2 ในตำแหน่งที่ 4 ของ str1
SubString	บางส่วนของ String	str1.SubString(4,3) ผลลัพธ์คือ str1 จะเปลี่ยนเป็นข้อความที่เหลือแต่ตัวอักษรตำแหน่งที่ 5 นับไป 3 ตัว
Trim	ตัดข้อความที่เป็น space ส่วนหัวและส่วนท้ายออก	Str1.Trim() ผลลัพธ์คือ String ที่ตัด Space ที่ตัด Space ทั้งส่วนหน้าและส่วนหลัง ตัวอักษรทิ้งไป
TrimStart	ตัดข้อความที่เป็น space ส่วนหัวออก	Str1.TrimStart() ผลลัพธ์คือ ได้ String ที่ตัด Space ส่วนหน้าตัวอักษรทิ้งไป
TrimEnd	ตัดข้อความที่เป็น space ส่วนท้ายออก	Str1.TrimEnd() ผลลัพธ์คือ ได้ String ที่ตัด Space ส่วนท้ายตัวอักษรทิ้งไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
ด้านเนื้อหา
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับคุณภาพ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
คะแนน	5	4	3	2	1

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

นุชนาถ อินทรวิจิตร
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดยกรายชื่อผู้ประเมิน ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและขั้นตอนการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 การแบ่งเนื้อหาบทเรียน					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน					
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละขั้นตอน					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา					
1.8 ความต่อเนื่องของเนื้อหา					
2. ด้านกราฟิกและภาษาที่ใช้					
2.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
2.2 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน					
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม					
2.4 ขนาดแบบอักษรมีความเหมาะสม					
2.5 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ					
3. การจัดการในบทเรียน					
3.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
3.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
3.3 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน					
4. ด้านแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน					
4.1 ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหาบทเรียน					
4.2 ความชัดเจนของคำถามและคำตอบ					
4.3 ความยากง่ายของคำถามมีความเหมาะสม					
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนคำถามในแต่ละเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับคุณภาพ ดังนี้

ระดับคุณภาพ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
คะแนน	5	4	3	2	1

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

นุชนาถ อินทรวิจิตร
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การสร้างแรงจูงใจ					
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ					
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงาม					
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก					
1.5 ระยะเวลาในการนำเสนอ					
2. ทบทวนความรู้เดิม					
2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับเนื้อหาใหม่					
2.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาได้					
3. ทดสอบความรู้					
3.1 มีการประเมินความเข้าใจของนักเรียนเป็นระยะๆ					
3.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์					
3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					
3.4 นักเรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

1. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อมูลชนิดตัวเลข
 1. Short
 2. Bool
 3. Double
 4. Unit
 5. Byte

2. หากต้องการเก็บข้อมูลประเภทจำนวนเต็มบวก ต้องเลือกชนิดข้อมูลใดเหมาะสมที่สุด
 1. Double
 2. Int
 3. Char
 4. String
 5. Long

3. “Char” เป็นข้อมูลชนิดใด
 1. ชนิดเต็มบวก
 2. ชนิดทศนิยม
 3. ชนิดเต็มบวกและลบ
 4. ชนิดตรรกะ
 5. ชนิดตัวอักษรตัวเดียว

4. ข้อใดคือการประกาศตัวแปรที่ถูกต้อง
 1. Double x , y ;
 2. x , y Int;
 3. Char a . b . c ;
 4. Bool;
 5. a,b byte,

5. เครื่องหมายใดตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึง *การคูณ* ในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
 1. =
 2. /
 3. *
 4. #
 5. %

6. $\leq, \geq, <, >$ เป็นตัวดำเนินการประเภทใด

1. ตัวดำเนินการค่าสวณ
 2. ตัวดำเนินการตรรกะ
 3. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
 4. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
 5. ตัวดำเนินการกำหนดค่า
-

7. ตัวดำเนินการใดมีความหมายเหมือนกับ “ \neq ”

1. $!=$
 2. $==$
 3. \leq
 4. $\&\&$
 5. $||$
-

8. ข้อใดประกาศตัวแปรได้ถูกต้อง

1. Float ;
 2. Float Double;
 3. Bool a
 4. Double x;
 5. Char String,
-

9. ข้อใดตั้งชื่อตัวแปรได้ถูกต้อง

1. โปรแกรมของฉัน
 2. 1112_Program
 3. Double
 4. My_program1
 5. สวัสดิ์_007
-

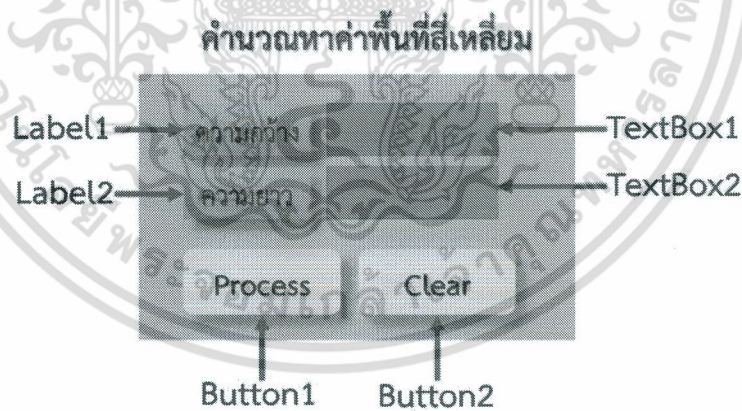
10. $x \geq y$ จะเป็นจริงเมื่อใด

1. เป็นจริงเมื่อ $x < y$
 2. เป็นจริงเมื่อ $x \% y$
 3. เป็นจริงเมื่อ $x = y$
 4. เป็นจริงเมื่อ $x \leq y$
 5. เป็นจริงเมื่อ $x == y$
-

11. $p \&\& q$ เป็นจริงเมื่อใด

1. p และ q เป็นจริง
 2. p เป็นจริง และ q เป็นเท็จ
 3. $p = q$
 4. $p == q$
 5. $p < q$
-

-
12. $x+=y$ หมายถึง ข้อใด
1. $x=x+y$
 2. $y=x+x$
 3. $y=y+y$
 4. $x=x+x$
 5. $x=x+x+y$
-
13. “ให้นักเรียนคำนวณหาค่าพื้นที่สามเหลี่ยม” จากโจทย์ดังกล่าว ต้องประกาศตัวแปรเป็นข้อมูลชนิดใดเหมาะสมที่สุด
1. Double
 2. Int
 3. Bool
 4. Char
 5. String
-
14. ต้องการเก็บข้อมูล คำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม เช่น เด็กชาย เด็กหญิง นาย นางสาว ควรเลือกใช้ชนิดข้อมูลประเภทใดจึงมีความเหมาะสม
1. String
 2. Char
 3. Float
 4. Bool
 5. Long
-
- 15.



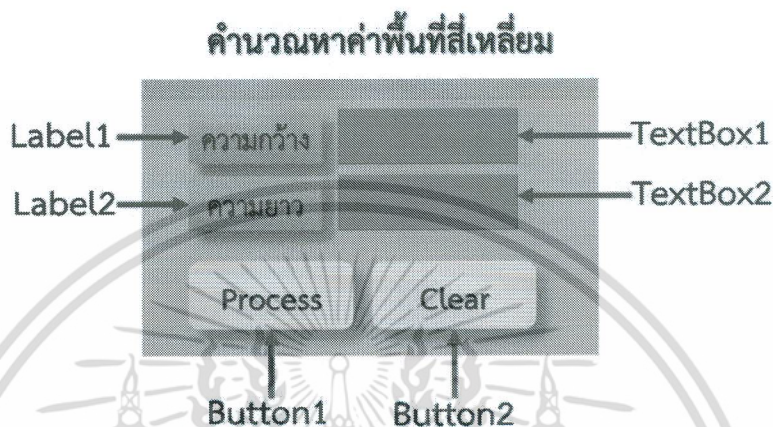
จากภาพ ให้ x แทน ความกว้าง และ y แทน ความยาว ข้อใดถูกต้อง

1. Double x, y
 2. Double x, y, area :
 3. $x=\text{Double.Parse}(\text{TextBox1.Text});$
 4. $\text{area}=\text{TextBox1.Text}*\text{TextBox2.Text};$
 5. $\text{Button1.Text}=\text{Double } x, y, \text{area};$
-

16. “//” สัญลักษณ์ดังกล่าว เกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

1. เริ่มต้นการเขียนโปรแกรม
2. การกำหนดค่า
3. การเขียนคำอธิบายโปรแกรม
4. เครื่องหมายแสดงการคำนวณ
5. สัญลักษณ์ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

17.



จากภาพ Object ใด ทำหน้าที่ในการ Input

1. Label1 , Label2
2. TextBox1
3. Button1
4. TextBox1 , TextBox2
5. Button1 , Button2

18.

```
Double x,y,area;
x= Double.Parse(TextBox1.Text);
y= Double.Parse(TextBox2.Text);
area = x*y;
MessageBox= "พื้นที่สี่เหลี่ยม = "+area;
```

จากโปรแกรมดังกล่าว ส่วนใดเป็นส่วนของการ Process

1. Double x,y,area;
2. x= Double.Parse(TextBox1.Text);
3. y= Double.Parse(TextBox2.Text);
4. area = x*y;
5. MessageBox= "พื้นที่สี่เหลี่ยม = "+area;

19.

```

Double x,y,area;
x= Double.Parse(TextBox1.Text);
y= Double.Parse(TextBox2.Text);
area = x*y;
MessageBox= “พื้นที่สี่เหลี่ยม = ”+area;

```

จากโปรแกรมดังกล่าว ส่วนใดเป็นส่วนของการ Output

1. Double x,y,area;
2. x= Double.Parse(TextBox1.Text);
3. y= Double.Parse(TextBox2.Text);
4. area = x*y;
5. MessageBox= “พื้นที่สี่เหลี่ยม = ”+area;

20. คำสั่งใดอยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบ

1. If(Button1.BackColor==Color.Blue)
2. Button1.BackColor=Color.Blue;
3. Area=1/2*a*b;
4. MessageBox.Show= “Welcome to Website”;
5. x= Double.Parse(TextBox1.Text);

21.



สัญลักษณ์ดังกล่าว เมื่อนำไปเขียนโปรแกรม จะมีตัวดำเนินการใดในการเขียนโปรแกรม

1. +
2. /
3. ==
4. *
5. =

22.



สัญลักษณ์ดังกล่าว เมื่อนำไปเขียนโปรแกรม ตรงกับโค้ดคำสั่งในข้อใดถูกต้องที่สุด

1. a>b;
2. Double a , b;
3. MessageBox.Show(Hello My Friends)
4. area=a*b;
5. if(TextBox1.BackColor==Color.Pink)

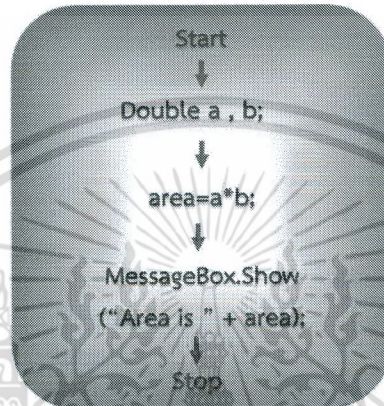
23.



สัญลักษณ์ดังกล่าว เมื่อนำไปเขียนโปรแกรมตรงกับโค้ดคำสั่งในข้อใดถูกต้องที่สุด

1. `if(a>=b)`
2. `Float a , b;`
3. `Label1.Text= "This color is Pink";`
4. `If(Button.BackColor==Color.Green)`
5. `Area==a*b*0.5;`

24.



ข้อใดจับคู่หลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์กับสัญลักษณ์ผังงานได้ถูกต้อง

1. Double a,b; →
2. Area = a*b; →
3. MessageBox.Show("Area is "+area); →
4. Start →
5. Stop →

25. ข้อใดเรียงลำดับหลักการเขียนโปรแกรมตามสัญลักษณ์ผังงานได้ถูกต้อง

1. → → → →
2. → → → →
3. → → → →
4. → → → →
5. → → → →

26. "Math.Round(11.3)" จะได้ผลลัพธ์คือข้อใด

1. 10
2. 11
3. 11.3
4. 12
5. 11.33

-
27. “Welcome to SSP” จากข้อความดังกล่าว
เมื่อใช้ฟังก์ชัน `str1.Length` จะได้ผลลัพธ์ข้อใด
1. 10
 2. 11
 3. 12
 4. 13
 5. 14
-
28. “programming” จากข้อความดังกล่าว
เมื่อใช้ฟังก์ชัน `str1.ToUpper()` จะได้คำตอบข้อใด
1. Programming
 2. PROGRAMMING
 3. ProgramMING
 4. PROgramming
 5. ProgramminG
-
29. `String.Compare(str1,str2)` เป็นฟังก์ชันเกี่ยวกับข้อใด
1. การนับจำนวนตัวอักษร
 2. การเปรียบเทียบข้อความ 2 ข้อความ
 3. การเปลี่ยนตัวอักษรจากพิมพ์เล็กเป็นพิมพ์ใหญ่
 4. การตัด String ออกในตำแหน่งที่ไม่ต้องการ
 5. การแทรก String ในตำแหน่งที่ต้องการ
-
30. เหตุใดจึงควรเลือกใช้ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม
1. เพื่อความสะดวกสบายในการเขียนโปรแกรม
 2. เพื่อความรวดเร็วในการเขียนโปรแกรม
 3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรม
 4. เพื่อจะได้ไม่ต้องเขียนโปรแกรมหลายบรรทัด
 5. เพื่อประหยัดพื้นที่ในการเขียนโปรแกรม
-

ตารางที่ ง.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Test blue print)
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการเรียนรู้/เนื้อหา	จำนวนข้อสอบ แต่ละระดับ พฤติกรรม			รวมจำนวนข้อ	รวมร้อยละ	อันดับความสำคัญ
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้			
1. นักเรียนรู้จักชนิดข้อมูล ตัวแปร และตัวดำเนินการ ในภาษาซีชาร์ป	6	4	6	16	53.33	1
1.1 ชนิดของข้อมูล	2	-	-	2		
1.2 รูปแบบการเขียนโปรแกรม	1	-	-	1		
1.3 ความหมายของตัวดำเนินการ	3	-	-	3		
1.4 การตั้งชื่อตัวแปร	-	3	-	3		
1.5 การเลือกใช้ตัวดำเนินการ	-	1	-	1		
1.6 เลือกใช้ข้อมูลได้ถูกต้อง	-	-	3	3		
1.7 ประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมได้	-	-	3	3		
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์หลักการ ทำงาน เขียนผังงานโปรแกรมได้ และเลือกใช้ฟังก์ชันการทำงานได้	3	5	6	14	46.67	2
2.1 หลักการทำงานของคอมไพเตอร์	1	-	-	1		
2.2 ความหมายของผังงาน	1	-	-	1		
2.3 ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม	1	-	-	1		
2.4 การใช้ผังงาน	-	2	-	2		
2.5 การใช้ฟังก์ชัน	-	3	-	3		
2.6 ประยุกต์ใช้หลักการทำงานของคอมไพเตอร์กับการเขียนโปรแกรมได้	-	-	3	3		
2.7 ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้	-	-	3	3		
รวมจำนวนข้อ	9	9	12	30	100	
ร้อยละ	30	30	40	100	100	
อันดับความสำคัญ	2	2	1	-	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

ข้อที่	IOC	P	R	ข้อที่	IOC	P	R
ข้อที่ 1	1.00	0.78	0.23	ข้อที่ 16	1.00	0.78	0.36
ข้อที่ 2	0.67	0.53	0.32	ข้อที่ 17	1.00	0.64	0.45
ข้อที่ 3	1.00	0.76	0.32	ข้อที่ 18	1.00	0.71	0.50
ข้อที่ 4	1.00	0.76	0.32	ข้อที่ 19	1.00	0.76	0.23
ข้อที่ 5	1.00	0.73	0.27	ข้อที่ 20	1.00	0.76	0.23
ข้อที่ 6	1.00	0.80	0.27	ข้อที่ 21	1.00	0.64	0.36
ข้อที่ 7	1.00	0.80	0.32	ข้อที่ 22	1.00	0.62	0.41
ข้อที่ 8	0.67	0.60	0.32	ข้อที่ 23	1.00	0.71	0.36
ข้อที่ 9	0.67	0.51	0.27	ข้อที่ 24	1.00	0.60	0.32
ข้อที่ 10	1.00	0.64	0.36	ข้อที่ 25	1.00	0.71	0.41
ข้อที่ 11	1.00	0.78	0.36	ข้อที่ 26	1.00	0.67	0.45
ข้อที่ 12	1.00	0.71	0.32	ข้อที่ 27	1.00	0.67	0.27
ข้อที่ 13	0.67	0.58	0.32	ข้อที่ 28	1.00	0.78	0.23
ข้อที่ 14	0.67	0.38	0.59	ข้อที่ 29	1.00	0.76	0.23
ข้อที่ 15	1.00	0.62	0.32	ข้อที่ 30	1.00	0.80	0.23

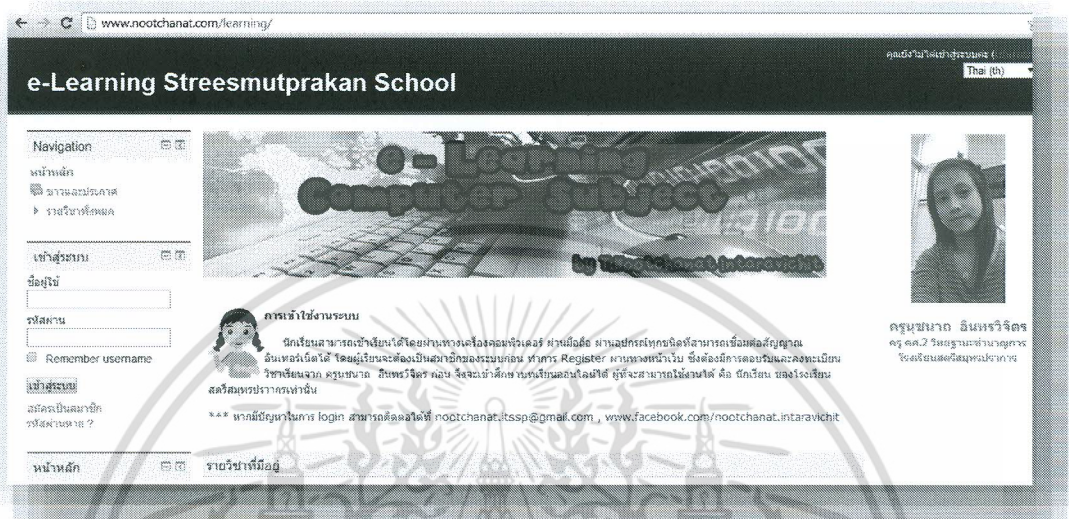
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



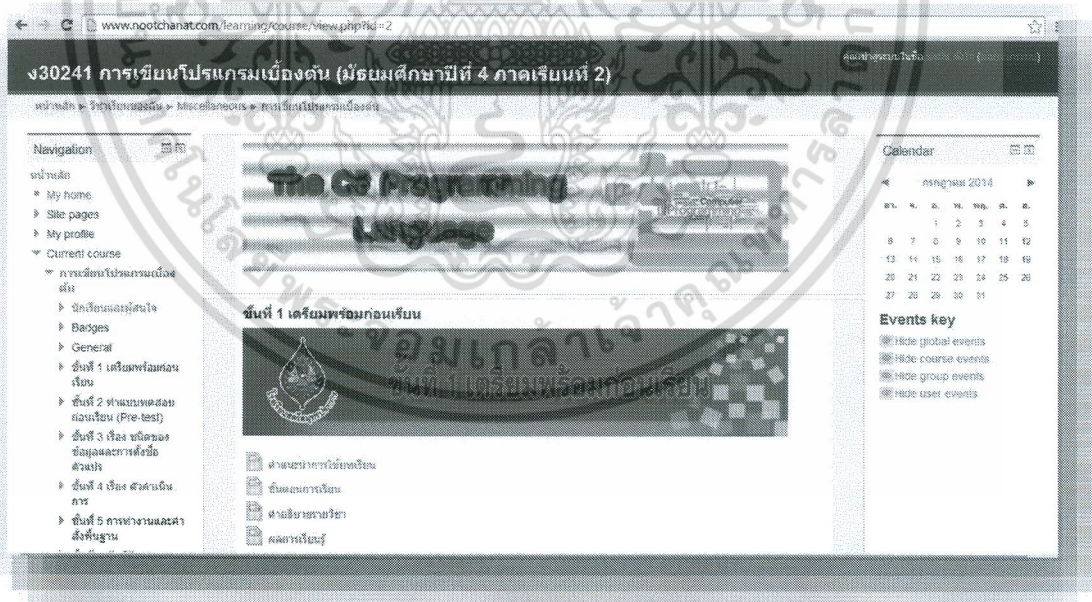
ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ตัวแปรและตัวดำเนินการในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป

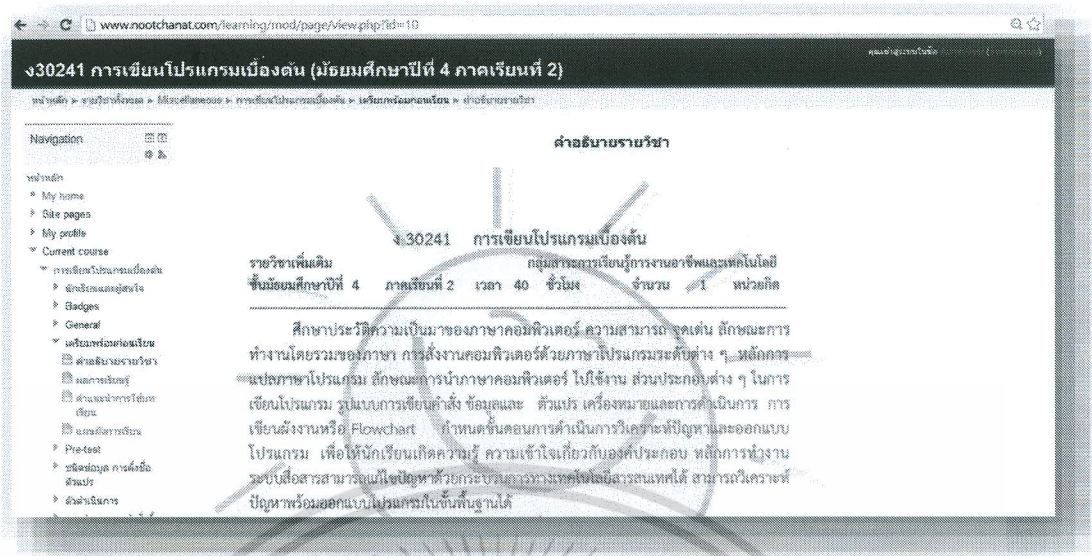


รูปที่ จ.1 หน้าเว็บเพจแรกของการเข้าสู่บทเรียน



รูปที่ จ.2 เข้าสู่การเลือกศึกษาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

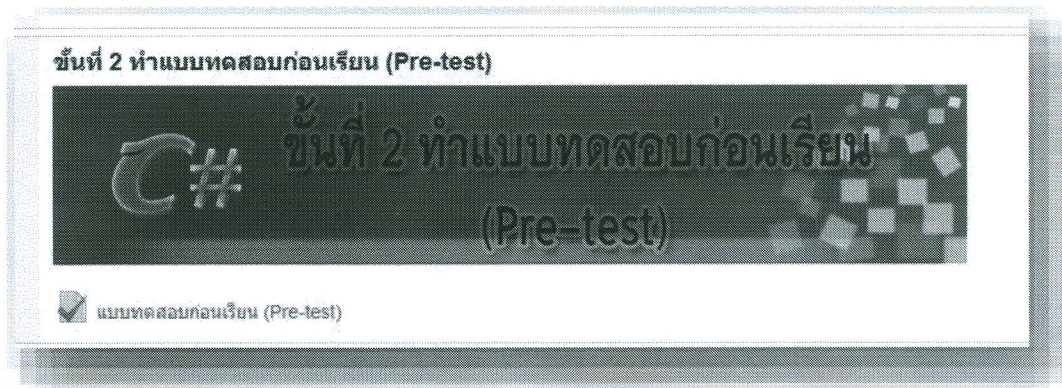


รูปที่ จ.3 คำอธิบายรายวิชา



รูปที่ จ.4 แผนผังการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.5 หน้าเว็บเพจแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

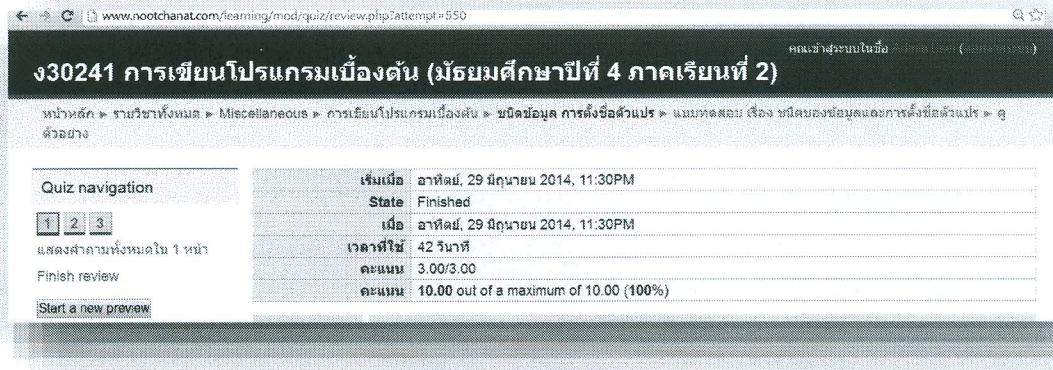


รูปที่ จ.6 หน้าเว็บเพจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)



รูปที่ จ.7 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน (Pre-test, Post-test)

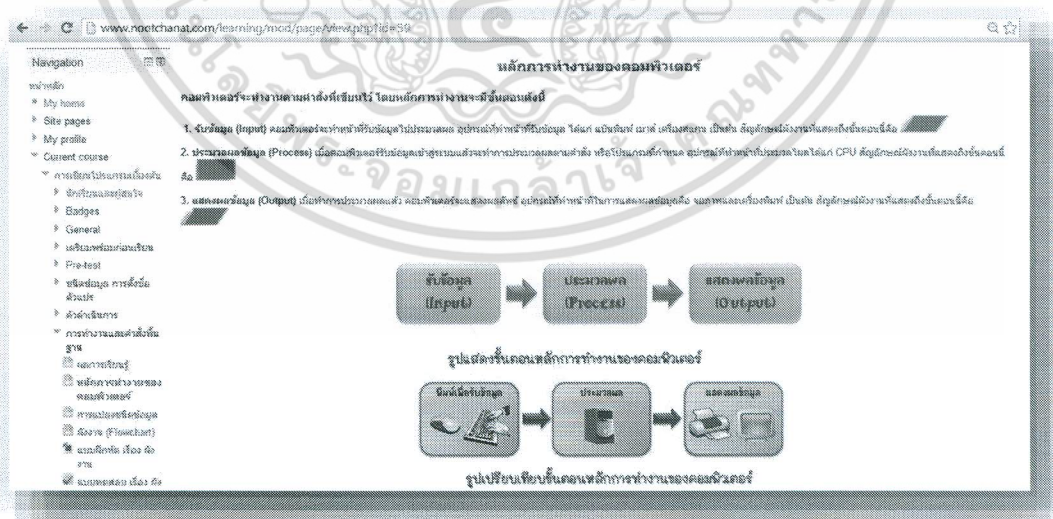
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.8 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

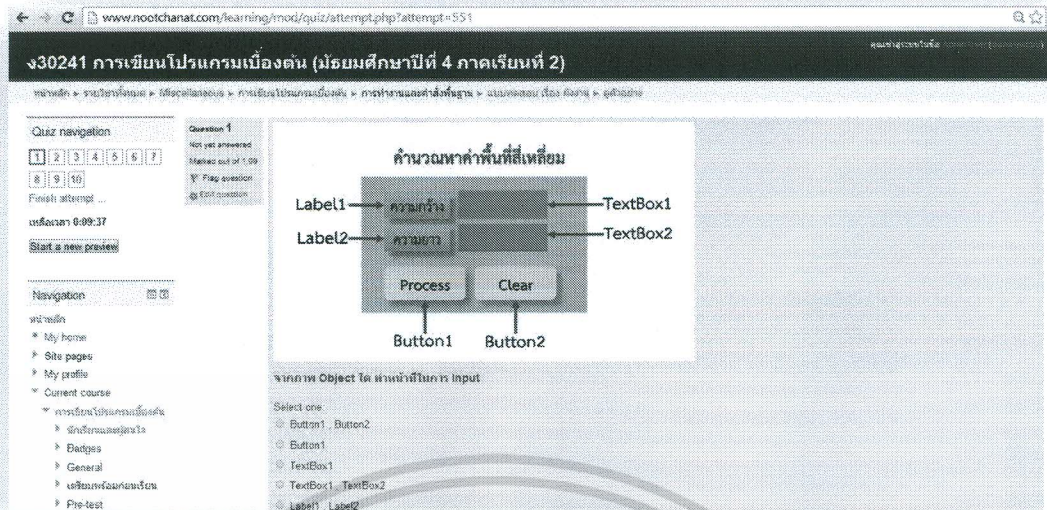


รูปที่ จ.9 ตัวอย่างเนื้อหาของบทเรียน

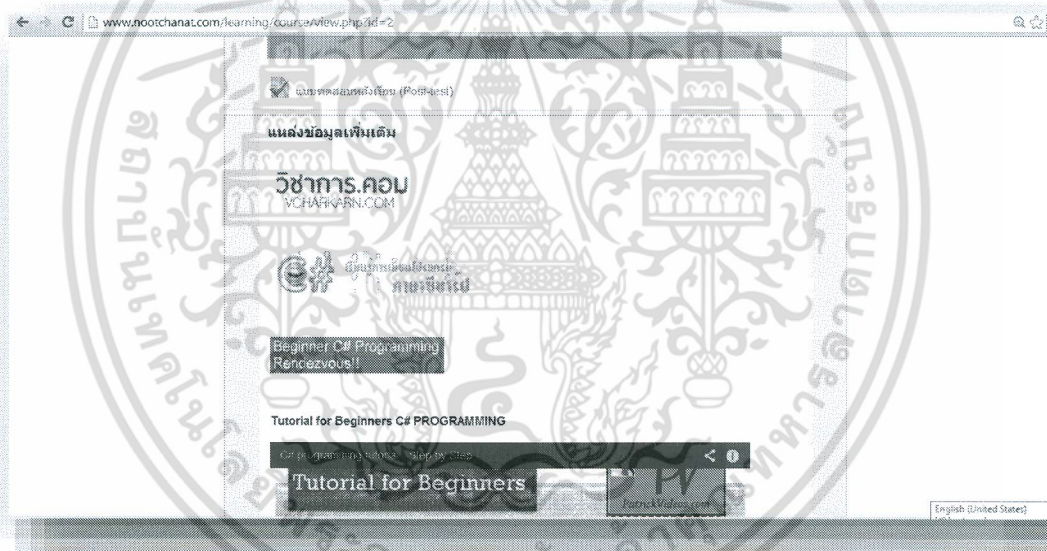


รูปที่ จ.10 ตัวอย่างเนื้อหาของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.11 แบบฝึกหัด ท้ายบทเรียน



รูปที่ จ.12 แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางนุชนาถ อินทรวิจิตร
วัน เดือน ปีเกิด	16 เมษายน 2521
ที่อยู่	199/2154 หมู่ 3 ต.แพรกษาใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาการศึกษา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต พ.ศ. 2557 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน ตำแหน่ง	โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ครู คศ. 2 วิทยฐานะ ชำนาญการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้