

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

WEB - BASED INSTRUCTION ON EXPRESSION AND OPERATOR FOR
MATHAYOMSUKSA 5 AT KAENGKHOI SCHOOL, SARABURI
PROVINCE



T120487



เลขหมู่..... 2554
เลขทะเบียน..... 120487
วัน, เดือน, ปี..... 2... 2... 2555

b. 1204870x
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2554

KMITL-2011-ED-M-214-213

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และ
ตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
แก่งคอย จังหวัดสระบุรี

นักศึกษา

นางสาวธณัฐภรณ์ สนิทมาท

รหัสประจำตัว

52631115

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2554

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบบประเมินคุณภาพและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.02$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.18$) (2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 81.50:82.25 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title Web - Based Instruction on Expression and Operator for
Mathayomsuksa 5 at Kaengkhoi School, Saraburi Province

Student Miss Tanatporn Sanitmag

Student ID 52631115

Degree Master of Science

Program Science Education (Computer)

Year 2011

Thesis Advisor Associate Professor Dr.Chantana Viriyavejakul

Thesis Co-Advisor Assistant Professor Dr.Lertlak klinhom

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop and determine the quality and effectiveness of the Web-Based Instruction on Express and Operator as well as to compare the first year student' pre and post tests on their learning achievement of Web-Based Instruction. The samples consisted of 40 students in mathayomsuksa 5 at Kaengkhoi school selected by cluster sampling. Instrument used for this research were Web-Based Instruction quality evaluation form and test of learning achievement with IOC 0.67-1.00, the level of difficulty were 0.20-0.66, the level of discrimination were 0.38-0.60 and the value of reliability was at 0.74, The result of this research showed that : (1) The quality of content aspect was as good level ($\bar{X} = 4.02$) and media aspect was as good level ($\bar{X} = 4.18$). (2) The efficiency of WBI or $E_1:E_2 = 81.50:82.25$ as already specified. (3) The students' learning achievement on posttest of WBI was statistically significant higher than pretest at .05 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณนาวาอากาศตรี เวนิช ทองโสม อาจารย์ถวัลย์ เวียงมณี อาจารย์สุชน กำลังเจริญ อาจารย์สุรีย์ ปิ่นประเสริฐ อาจารย์สุมาลย์ ราษฎร์ไพโร และอาจารย์สรารุช วงษ์จูง ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยจนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิดและหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตศึกษา และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือด้านการติดต่อสอบถามและจัดทำแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา สมาชิกทุกคนในครอบครัว เพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบให้กับบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

ธนัฐภรณ์ สนิทมาก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี.....	8
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ.....	28
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	28
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ IV และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ.....	39
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ.....	42
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	44
5.1 สรุป.....	44
5.2 อภิปรายผล.....	45
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	51
ภาคผนวก ก.....	52
ภาคผนวก ข.....	57
ภาคผนวก ค.....	61
ประวัติผู้เขียน.....	67

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4-6.....	9
2.2 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.5.....	11
2.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาฟิสิกส์เบื้องต้น.....	13
4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเนื้อหาของบทเรียน.....	40
4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน.....	41
4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	42
4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา VI และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression).....	18
2.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping).....	18
2.3 รูปแบบวงกลม (Circular Path).....	18
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	31
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	34
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา VII และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทอย่างกว้างขวางในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้งานหลายด้านด้วยกัน เช่น ด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ฯลฯ สำหรับในด้านการศึกษานั้นมีการนำมาจัดทำสื่อในการเรียนมากขึ้น และประยุกต์ใช้งานกับงานด้านการศึกษาหลายอย่าง เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบ การจัดอันดับการสอบเข้าศึกษาต่อ การใช้คอมพิวเตอร์บันทึกข้อมูลผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในห้องสมุด และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาต่าง ๆ

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นจำนวนมากเรียกว่าแทบทุกสถาบัน ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษา จุดประสงค์ในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในหน่วยงานการศึกษาจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น ใช้ในการบริหารงานการศึกษา ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาและใช้ในการเรียนการสอน สำหรับการใช้อุปกรณ์ในการเรียนการสอนนั้นสื่อที่จะนำมาใช้จะต้องดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งในปัจจุบันวงการศึกษไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียน อาศัยแนวคิดของการออกแบบบทเรียนโปรแกรม เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) หรือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (WBI : Web Based Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอนและเรียนรู้ ซึ่งการสอนเนื้อหาบางอย่างอาจจะซ้ำแล้วซ้ำอีก ครูจะต้องสอนเรื่องเดียวกันซ้ำ ๆ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอาการเบื่อ ผู้เรียนก็จะไม่ได้รับความรู้เพิ่มเติมที่

Web Based Instruction เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา(ภาสกร เรืองรอง. 2552)[Online] โดยเป็นการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบไฮแมงมุมทำให้สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางและทั่วโลก และการทำงานบนอินเทอร์เน็ตเป็นแบบโต้ตอบกับผู้เรียนแบบปฏิสัมพันธ์ หรือเรียกว่า Interactive ในตัวเอง เมื่อผู้เรียนเปิดโปรแกรมจากเบราว์เซอร์ ผู้เรียนก็สามารถคลิกเลือกรายการที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเรียน โปรแกรมก็จะเชื่อมโยงไปที่เนื้อหาเรื่องนั้น เมื่อไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้ เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

เนื้อหาบทเรียนเรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ วิชาภาษาพีเอชพีเบื้องต้น รหัสวิชา 32248 จำนวน 1 หน่วยกิต เวลาเรียน 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาพีเอชพี โปรแกรม Apache web server คำสั่งภาษาพีเอชพีเบื้องต้นที่จำเป็นต้องรู้ การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ นิพจน์และตัวดำเนินการ คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขคำสั่งทำซ้ำ การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin และการเขียน PHP จัดการ MySQL

เนื้อหาบทเรียนเรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีปัญหาในการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้สอนซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจเป็นอย่างมาก และต้องนำไปใช้ในเรื่องอื่น ๆ ที่จะต้องเรียนในหน่วยต่อไป ซึ่งถ้าหากนักเรียนไม่สามารถแยกแยะประเภทของนิพจน์และตัวดำเนินการและเลือกใช้ให้ถูกต้องได้ ก็จะไม่บรรลุผลการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ซึ่งในการสอนผู้สอนจะต้องใช้วิธีการบรรยาย การยกตัวอย่างและผู้เรียนจะต้องศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ประกอบกับผู้เรียนมีเวลาเรียนในชั้นเรียนค่อนข้างน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าจำเป็นต้องมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อที่ผู้เรียนจะได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น

โรงเรียนแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีความต้องการในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยมีสื่อที่สามารถให้นักเรียนเข้าถึงได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งเป็นแหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่สนใจ ประกอบด้วย โรงเรียนมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถใช้ได้ทั้งระบบเครือข่ายแลน (Lan) และเครือข่ายไร้สาย (Wireless lan) ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นถ้าพิจารณาถึงความพร้อมทางด้านสถานศึกษา สามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความสำคัญของสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เพื่อให้เป็นสื่อที่มีคุณภาพ และผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาและทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.3.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีประสิทธิภาพ $E_1; E_2$ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80:80

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

2.1 การจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story board)

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ขั้นตอนที่ 5 หาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ดุสิต พันธุ์พฤกษ์ (อ้างในสุคนธ์ สุขพานิช. 2545)[Online] ซึ่งประกอบไปด้วยด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสมบูรณ์ ถูกต้องชัดเจน ความเหมาะสม ลำดับการนำเสนอ ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมทั้งความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของตัวอักษร ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำอธิบาย และความเหมาะสมของปริมาณ รูปภาพกับเนื้อหา

2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบ่งออกเป็น การจัดวางรูปแบบบทเรียน การจัดองค์ประกอบของจอภาพ ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน ความน่าสนใจในการติดตาม เนื้อหา ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก ความเหมาะสมของปริมาณภาพ ความน่าสนใจของ ภาพเคลื่อนไหว ความเหมาะสมของขนาด และสีตัวอักษร และความเหมาะสมของสีพื้นจอภาพ

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดในการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรม ต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ดังนี้ (สุมณ กกล้าหาญ. 2543 : 47-50)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบไปด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ ของผู้เรียนที่สังเกตจากรายงานบุคคล ได้แก่ แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้กำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างในเยาวดี วิบูลย์ศรี. 2 539 : 205-215) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ส่วน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี จำนวน 6 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 240 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ใช้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ

1.5.4.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบ่งได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

1.5.4.2 ตัวแปรในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบ่งได้ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการจำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จำแนกออกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนวิชา ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น ที่มีการนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้สร้างบทเรียนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผลประเมินผล

1.6.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.3.1 ด้านเนื้อหา หมายถึง ผลของการประเมินในด้านเนื้อหาเรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสมบูรณ์ ถูกต้องชัดเจน ลำดับการนำเสนอความเหมาะสม ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมทั้งความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของตัวอักษร ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำอธิบาย และความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพกับเนื้อหา

1.6.3.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ผลของการประเมินในด้านการจัดวางรูปแบบบทเรียน ภาพกราฟิก ตัวอักษรและสี ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียและการออกแบบปฏิสัมพันธ์

1.6.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80:80 ($E_1:E_2$)

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกันระหว่างเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E₂ หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.6.4 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับไว้ใช้ประเมินผลด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนสำเร็จจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการวิชา ภาษาพีเอชพี เบื้องต้น

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาได้ทำการเรียบเรียงและนำเสนอเนื้อหา โดยแบ่งหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.3 ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.4 รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพ

2.2.5 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.6 ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.8 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.1 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551 : 19) ได้กำหนดสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีประกอบด้วย 4 สาระย่อย และมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและตัวชี้วัด

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

ตารางที่ 2.1 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4-6

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4-6
3.1 ม.5/1 อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	- องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3.1 ม.5/2 อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	- การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับเข้า หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรองและหน่วยส่งออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4-6
3.1 ม.5/3 อธิบายระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่าย คอมพิวเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย ข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลาง โพรโทคอล - เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับ – ส่งข้อมูลได้ต้อง ใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน - วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม
3.1 ม.5/4 บอกคุณลักษณะของ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ต่อพ่วง	<ul style="list-style-type: none"> - คุณลักษณะ (Specification) ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และ อุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น ความเร็วและความจุของฮาร์ดดิสก์
3.1 ม.5/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการ เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง มีประสิทธิภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา - การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี - การดำเนินการแก้ปัญหา - การตรวจสอบและการปรับปรุง - การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหามีขั้นตอน
3.1 ม.5/6 เขียนโปรแกรมภาษา	<ul style="list-style-type: none"> - ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมี ๕ ขั้นตอน ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำ เอกสารประกอบ - การเขียนโปรแกรม เช่น ซี จาวา ปาสคาล วิซวลเบสิก ซีชาร์ป - การเขียนโปรแกรมในงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนแก่งคอย

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและตัวชี้วัด รายวิชา ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

ตารางที่ 2.2 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.5

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.5
3.1 ม.5/6 เขียนโปรแกรมภาษา	<ul style="list-style-type: none"> ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมี ๕ ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ
	<ul style="list-style-type: none"> การเขียนโปรแกรม เช่น ซี จาวา ปาสคาล วิชวลเบสิก ซีชาร์ป การเขียนโปรแกรมในงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาในวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงาน

คำอธิบายรายวิชา

ง32248 ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต

ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาพีเอชพี โปรแกรม Apache web server คำสั่งภาษาพีเอชพีเบื้องต้นที่จำเป็นต้องรู้ การประกาศตัวแปรและค่าคงที่ นิพจน์และตัวดำเนินการ คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขคำสั่งทำซ้ำ การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin และการเขียน PHP จัดการ MySQL

ใช้ทักษะกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด การแก้ไขปัญหาในการจัดการข้อมูลและใช้ข้อมูลให้เกิดประโยชน์ในเชิงสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะในการจัดการข้อมูลและฐานข้อมูลเบื้องต้นและสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในการจัดการฐานข้อมูลในงานต่าง ๆ เบื้องต้นได้ มีจริยธรรมและคุณธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตัวชี้วัด

ง 3.1 ม.5/5 , ง 3.1 ม.5/6

หน่วยการเรียนรู้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาพีเอชพี
2. Apache Web Server
3. ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น
4. ตัวแปรและค่าคงที่
5. นิพจน์และตัวดำเนินการ
6. คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ
7. การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin
8. การเขียน PHP จัดการ MySQL

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความเป็นมาของภาษาพีเอชพีได้
2. นักเรียนอธิบายความสำคัญของโปรแกรม Web Server ได้
3. นักเรียนอธิบายความหมาย โครงสร้างและการใช้คำสั่งของภาษาพีเอชพีได้
4. นักเรียนสามารถกำหนดรูปแบบบล็อกคำสั่งของพีเอชพีคำสั่งแสดงผลลัพธ์ คำสั่งหมายเหตุ และเลือกใช้คำสั่งภาษา HTML ที่สำคัญได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถบอกชนิดของตัวแปรและเลือกใช้ตัวแปรได้ถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถบอกความหมายของนิพจน์ ตัวดำเนินการและประเภทของตัวดำเนินการได้ถูกต้อง
7. นักเรียนเข้าใจความหมายของการใช้เงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ และเลือกใช้เงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำได้ถูกต้อง
8. นักเรียนสามารถติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin ได้
9. นักเรียนสามารถเขียน PHP จัดการฐานข้อมูล MySQL ได้

ตารางที่ 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาภาษาพีเอชพีเบื้องต้น

ลำดับ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาพีเอชพี - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาพีเอชพี	2
2	2. Apache Web Server - ความหมายและหน้าที่ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ - การติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์	2
3	3. ภาษาพีเอชพีเบื้องต้น - รูปแบบบล็อกรหัสของพีเอชพี - คำสั่งแสดงผลลัพธ์ - คำสั่งหมายเหตุ - แท็กคำสั่งที่สำคัญของ HTML	2
4-5	4. ตัวแปรและค่าคงที่ - การประกาศตัวแปร - ชนิดของข้อมูล - ตัวแปรอาร์เรย์ - ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร - ค่าคงที่	4
6-7	5. นิพจน์และตัวดำเนินการ - นิพจน์ - ตัวดำเนินการ - ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ - ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ - ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ - ตัวดำเนินการเพิ่มลดค่า - ตัวดำเนินการสตริง - ลำดับและความสำคัญของตัวดำเนินการ	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
8-12	6. คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขและคำสั่งทำซ้ำ - คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข If - คำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข Switch - คำสั่งทำซ้ำ While - คำสั่งทำซ้ำ For - คำสั่งทำซ้ำ Do..while	10
13	7. การติดต่อฐานข้อมูล MySQL ด้วย PhpMyAdmin - การใช้งานโปรแกรม	2
14-20	8. การเขียน PHP จัดการ MySQL - การเขียน PHP เชื่อมต่อและปิดการเชื่อมต่อ MySQL - การเขียน PHP เพื่อเข้าถึงข้อมูลในตาราง - การเพิ่มเรคคอร์ดใหม่ลงในตาราง - การแสดงเรคคอร์ดในตาราง - การแก้ไขเรคคอร์ดในตาราง - การลบเรคคอร์ดในตาราง	14
20	รวมชั่วโมง	40

หน่วยการเรียนรู้ย่อย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเนื้อหา เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการจำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

สาระการเรียนรู้

- นิพจน์
- ตัวดำเนินการ
- ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
- ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
- ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์
- ตัวดำเนินการเพิ่มลดค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวดำเนินการสตรีง
- ลำดับและความสำคัญของตัวดำเนินการผลการเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกความหมายของนิพจน์ ตัวดำเนินการและสามารถบอกประเภทของตัวดำเนินการได้ถูกต้อง

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้โดยพัฒนา CAI เดิม ๆ ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ หรือ WBI (Web-Based Instruction) ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้รับความนิยมอย่างสูง สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็วและกว้างไกลกว่าสื่อ CAI

ภาสกร เรืองรอง (2552)[Online] ได้กล่าวถึงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า WBI ย่อมาจาก Web Based instruction เป็นการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอนในรูปแบบ On Line โดยกิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า Virtual Classroom กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 36) ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Web Base Instruction) ว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อการสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-30) กล่าวว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการนำเสนอโปรแกรมที่เรียนบนเว็บเพจ โดยการนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด

Khan (อ้างในวารสารณ์ ตระกูลศฤงศ์. 2545 : 22) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนอย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนในทุกทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Base Instruction) จึงหมายถึง การรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับ คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน

2.2.2 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตมีลักษณะโดดเด่น คือ ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ ที่มีความพร้อมด้านการเชื่อมต่อระบบ สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น E-Mail, Chat, Web Board สื่อสารกับผู้สอน หรือบุคคลอื่นที่สนใจและผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน เข้าโรงเรียน เพราะถือว่าเว็บไซต์เป็นเสมือนห้องเรียน หรือโรงเรียน หนังสือ เนื้อหาการเรียนถูกแทนที่ด้วยเนื้อหาดิจิทัลลักษณะต่าง ๆ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ตามแต่ลักษณะของเว็บไซต์ ถ้าดีที่สุดคือผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกในห้องเรียนปกติ จะกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นได้มากกว่าเดิม

2.2.3 ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนที่ดี ผู้สร้างจะต้องรอบรู้ในเรื่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นโปรแกรมหลักและโปรแกรมเสริม รู้ในเรื่องของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้าง โดยเฉพาะหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษาที่ผู้สร้างจะต้องเข้าใจความต้องการ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนจึงจะสามารถสร้างบทเรียนที่สามารถตอบสนองความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียนได้ทั้งในเรื่องของเพศ วัย ความถนัดและอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นบทเรียนที่ดีจะต้องออกแบบให้สนองความต้องการ สนองความคิดสร้างสรรค์ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ชั่วๆ ทำหาย หรือจงใจให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเข้าไปเรียน และเมื่อเข้าไปเรียนแล้วยังรู้สึกอยากรู้ อยากเห็นอีกด้วย การนำหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนสามารถทำได้ดังนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547 : 20-25)

1. **หลักการรับรู้ (Perception)** เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในสิ่งที่ตัวเองสนใจ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับเพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถและความสนใจ

2. **หลักการจำ (Memory)** การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจำ (Memory) และสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้เป็นระบบระเบียบและการที่ผู้เรียนได้ทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้จำและทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **หลักการสร้างแรงจูงใจ (Participation)** การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนจะต้องออกแบบให้สามารถมีการโต้ตอบกันได้

4. **หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation)** การออกแบบบทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจคือ การมีกิจกรรมที่ทำทาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจให้อยากรู้ อยากเห็น

5. **หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)** บทเรียนที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง

6. **ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)** มนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกัน ทั้งความเชื่อ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา ผู้เรียนแต่ละคนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับของความยากง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

7. **ทฤษฎีแผนภูมิโน้ตส์ (Concept Mapping)** การสร้างบทเรียนควรจัดให้เป็นระบบระเบียบ นอกจากนั้นต้องออกแบบให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติย่อย ๆ เพื่อให้เกิดทักษะและจำได้ตามทฤษฎีการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition)

8. **ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม** ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเป็นทฤษฎีที่เกิดจากความเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในทฤษฎีนี้คือวัตสัน (Watson) ซึ่งถือว่าบิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและสกินเนอร์ (Skinner) ที่นำทฤษฎีนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎีการเสริมแรง

2.2.4 รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

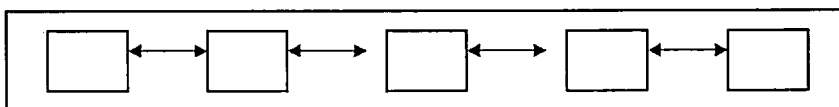
การออกแบบนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ในงานต่าง ๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่า ต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดการภาพ เสียง ให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ การนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้เข้าสู่วบเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้เหมาะสม ความน่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าอย่างสนุกสนาน รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี (ชนะพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวาริ. 2538

: 107-112)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

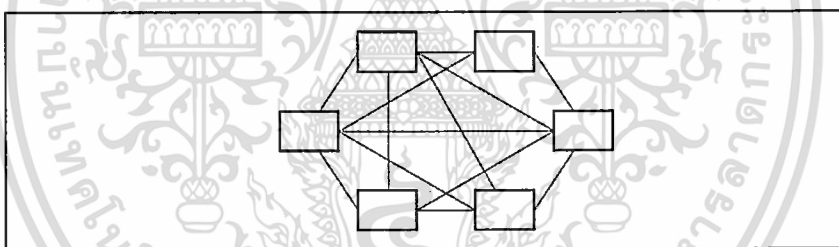
120487

1. **รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)** มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้ มักอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิดีโอ หรือแอนิเมชันสามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย



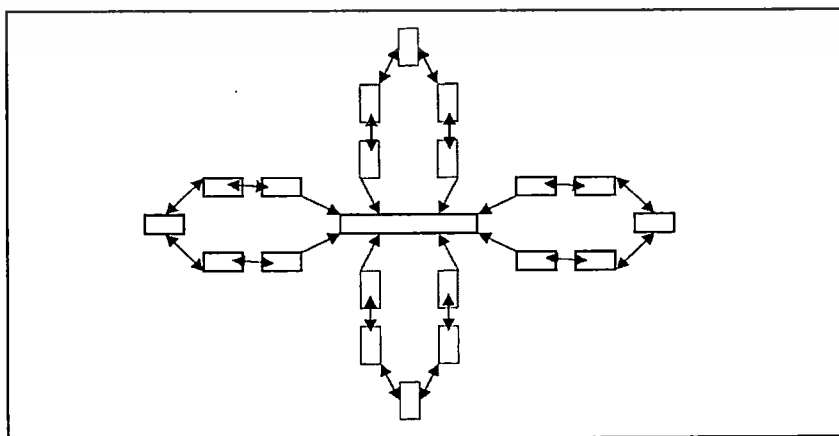
ภาพที่ 2.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. **รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)** รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอเพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้หน้าเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพที่ 2.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)

3. **รูปแบบวงกลม (Circular Path)** เป็นรูปแบบนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบวงกลม แบบเส้นตรงชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ **ภาพที่ 2.3** รูปแบบวงกลม (Circular Path) ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **รูปแบบฐานข้อมูล (Database)** เสนอบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ ฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้ รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาคเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุก สถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

5. **รูปแบบผสม (Compound Document)** เป็นรูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตผสมผสานทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้าง และบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและ สเปรดชีตได้อีกด้วย

2.2.5 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้สร้างจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้าง

ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-48) ซึ่งได้กล่าวถึงขั้นตอน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ขั้นตอน มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่ง โครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะ ได้รับ หลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของ เนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและ ผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการ ออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของ เนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอ เนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ในเกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

2.2.6 ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถือได้ว่าเป็นการสนับสนุนทางการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตและเนื่องจากสังคมที่เอื้ออำนวยในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาการสมัยใหม่ ที่ทำให้คนกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้ และข่าวสารอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นน่าจะกล่าวได้ว่าการที่มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเห็นว่าเกิดประโยชน์และคุณค่าแก่ผู้เรียน ดังนี้ (Charmonman;&Other. 1994 : 2 และ Gay. 1992 : 53)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครือข่ายเป็นแหล่งของแนวความคิดทางการศึกษา คือ เป็นที่ที่นักวิชาการ ผู้รู้ ครู นักเรียน ให้แนวคิด หรือโครงการผ่านทางเครือข่ายในรูปของกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ที่สนใจสามารถนำความคิด หรือโครงการเหล่านั้นไปใช้ได้

2. เครือข่ายให้ความสนับสนุนในการทำกิจกรรมชั้นเรียน คือ ครูสามารถใช้เครือข่ายในการทำกิจกรรมที่ไม่อาจทำได้ในชั้นเรียน เช่น การพานักเรียนไปชมสถานที่ต่าง ๆ ในการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ โดยใช้เวลาไม่มากนัก ด้วยข้อมูลที่มีอยู่มากมายบนเครือข่าย อีกทั้งยังสามารถติดต่อขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแบบมีปฏิสัมพันธ์ทันทีได้อีกด้วย

3. เครือข่ายให้แหล่งสนับสนุนทรัพยากร และเครื่องมือต่าง ๆ คือ ศักยภาพของเครือข่ายที่สามารถกระจาย หรือแจกจ่ายเครื่องมือต่าง ๆ เช่น โปรแกรม แผนการสอน ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนและอื่น ๆ

4. เครือข่ายเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลาย คือ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีอยู่บนเครือข่ายในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ซึ่งมีข้อมูลอยู่มากมายและทันสมัย

5. เครือข่ายมีผู้ร่วมกิจกรรมที่หลากหลาย คือ ผู้ใช้เครือข่ายทั่วโลกมีความหลากหลาย ด้านอาชีพ การศึกษา อายุ เพศ ดังนั้นการอภิปรายต่าง ๆ จึงเกิดมุมมองที่กว้างขวาง เพราะข้อมูลจากคนหลายประเภท ดังนั้นข้อมูลเหล่านั้นจึงน่าสนใจ

6. เครือข่ายช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ คือ ผู้ใช้เครือข่ายจะมีประสบการณ์ในการใช้งานไม่ว่าจะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรม และการใช้เครือข่าย

7. เครือข่ายช่วยพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ คือ ข้อมูลที่มีอยู่บนเครือข่ายส่วนมากจะเป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้นผู้ใช้เครือข่ายจึงต้องใช้ภาษาในด้านของการอ่าน เขียนและแปลความหมาย จึงนับได้ว่าช่วยพัฒนาทางด้านภาษาได้อีกมาก

2.2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้สร้างบทเรียนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน และคุ้มค่าแก่การผลิตออกมา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 135)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากรายงานบุคคล ได้แก่แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้กำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ:ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E_1:E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80:80, 85:85 หรือ 90:90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75:75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 52) คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.2.7.2 วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร $E_1:E_2$ ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมแบบทดสอบระหว่างเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\sum F$ = คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

2.2.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำเอาบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ (อารีย์ มุ่งกิจ, 2541 : 33)

1. การทดลองใช้ในพื้นที่หนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนออื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และนำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.2.8 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับการหาคุณภาพด้านมัลติมีเดียและปฏิสัมพันธ์นั้น ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล (อ้างในศิริชัย นามบุรี, 2551 : Online) ได้ให้ข้อเสนอว่าการพิจารณาโดยการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษามีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบ โปรแกรมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

ตัวอย่างแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้

คุณภาพของบทเรียนเป็นรายด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เนื้อหาถูกต้อง
- เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
- เนื้อหาทันสมัย

2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
- บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
- ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
- การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
- บทเรียนสร้างความสนใจดี
- บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
- การสนองกลับจากเครื่องมีประสิทธิภาพดี
- ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
- บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้

3. ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
- เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
- ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
- ผู้เรียนเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม
- บทเรียนไม่เสีง่ายเมื่อใช้ในภาวะปกติ

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) -3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ตามแนวความคิดของ Bloom ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย 6 ระดับ Bloom (อ้างใน เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 205-215) คือ

2.5.1 **ขั้นความรู้-ความจำ (Knowledge)** หมายถึง ความสามารถที่ระลึกออกมาได้หรือจำได้อ่อนั้น เช่น จำศัพท์ นิยาม สถานที่ ลำดับขั้นการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้มการจัดกลุ่มเกณฑ์ วิธี หลักการ สามารถขยายความจากสิ่งเหล่านี้ได้

2.5.2 **ขั้นความเข้าใจ (Comprehension)** หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองได้ หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลของการกระทำได้

2.5.3 **ขั้นการนำไปใช้ (Application)** หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวันได้

2.5.4 **ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)** หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น สามารถที่จะหยิบยกข้อความจริง (Fact) ต่าง ๆ จากสมมติฐานของข้อความจริงเหล่านั้นได้ ขณะเดียวกันก็จะสามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้

2.5.5 **ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis)** หมายถึง ความสารตที่จะรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถจะเขียนเรียงความเรียบเรียงประสบการณ์ที่ได้รับการไปเยี่ยมสถานที่เลี้ยงดูเด็กกำพร้า หรือประสบการณ์ของตนเอง ตอนโรงเรียนปิดเทอม

2.5.6 **ขั้นการประเมินผล (Evaluation)** หมายถึง ความสามารถที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือฟัง ตัวอย่างเช่น หลังจากอ่านหนังสือเสร็จแล้ว สามารถตัดสินใจได้ว่าหนังสือที่อ่านดีหรือไม่ดีอย่างไร

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุชีรา มีอาษา (2552 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงข้อมูล สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.53$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.57$) ประสิทธิภาพ $E_1:E_2 = 83.02:81.00$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

โสภิตา พนาสุธรรม (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85:85 ผลการวิจัยในครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพ 86.10:95.33 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ณัฐวุฒิ ภูริกุลทอง (2548 : 39-41) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การสูมตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.42$) และมีประสิทธิภาพ $E_1:E_2 = 81.25:82.83$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ดิษฐพล วชรित्रะการวงศ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้คำสั่งเอสคิวแอล ของวิซาระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งานคำสั่งเอสคิวแอล ของวิซาระบบการจัดการฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีทั้ง 2 ด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวลักษณ์ เวชศิริ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.51$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.60$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90:82.53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80:80 ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลที่สร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 83.50:82.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80

มณีรัตน์ มงคลพิลา (2545 : 80) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

สรวงสุดา สายสีต (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 20 คน โดยสร้างบทเรียนประเภทสอนเนื้อหา โดยจะศึกษาตามลำดับโปรแกรมที่จัดไว้ ตลอดจนมีการเสริมแรง พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.51$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นำมาประยุกต์ และพัฒนาบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ แรงความสนใจในการเรียนให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมตอบสนองในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น รวมทั้งทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และเรียนโดยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าเรียนแบบปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี จำนวน 6 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 240 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ตัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาและขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยีของโรงเรียนแก่งคอยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3. กำหนดกิจกรรมของการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อยและกำหนดผลการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหา ดังนี้
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
สาระการเรียนรู้

- นิพจน์

- ตัวดำเนินการ

- ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

- ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

- ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์

- ตัวดำเนินการเพิ่มลดค่า

- ตัวดำเนินการสตริง

- ลำดับและความสำคัญของตัวดำเนินการผลการเรียนรู้

นักเรียนสามารถบอกความหมายของนิพจน์ ตัวดำเนินการและสามารถบอกประเภทของตัวดำเนินการได้ถูกต้อง

2. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบร่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

2. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1) นาวาอากาศตรี เวนิช ทองโสม ตำแหน่งรองหัวหน้าแผนกเทคโนโลยี

สารสนเทศ กองเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทหารอากาศ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองทัพอากาศ กรุงเทพฯ

2) อาจารย์ลักษณะ เทียมลม ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนแก่งคอย จ.สระบุรี

3) อาจารย์สุชน กำลั้งเจริญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ

หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จ.สระบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1) อาจารย์สุรีย์ ปิ่นประเสริฐ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จ.สมุทรสาคร วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

2) อาจารย์สุมามาลย์ ราษฎร์ไพโร ตำแหน่งครู โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จ.สมุทรสาคร วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3) อาจารย์สรวิชัย วงษ์จัญ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย วุฒิการศึกษา ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขา ศิลปกรรม (ออกแบบประยุกต์ศิลป์) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และ ครุศาสตรบัณฑิต สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้อง ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อนจำนวน 3 คน ซึ่งมีระบบผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ระดับละ 1 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนที่ต้องนำไปแก้ไขปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 5 หาประสิทธิภาพของบทเรียน

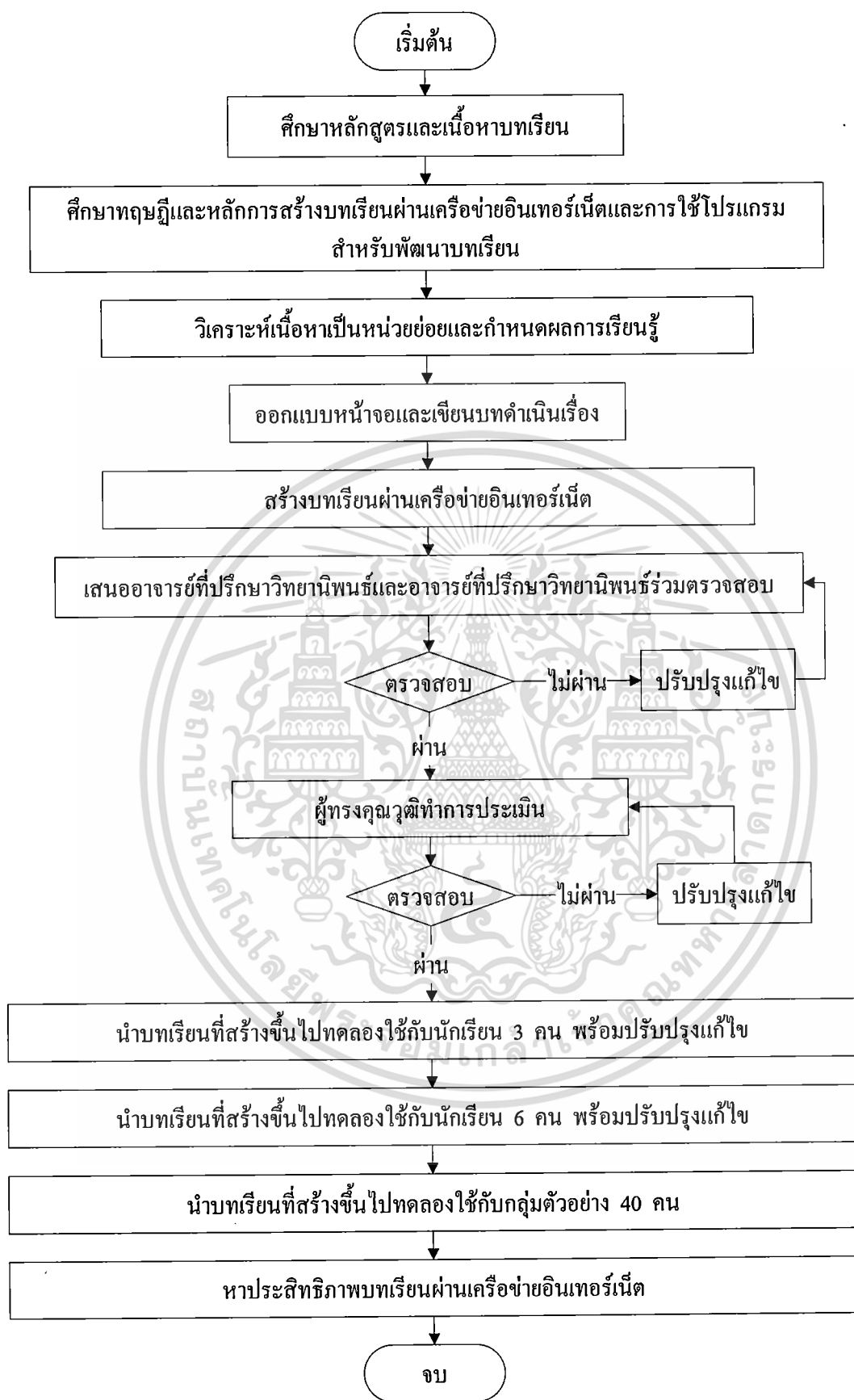
1. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงและตรวจสอบหาความถูกต้องแล้วไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อนจำนวน 6 คน ซึ่งมีระบบผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ระดับละ 2 คน โดยได้มาจากการคัดเลือกของอาจารย์ประจำวิชา ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักเรียน แล้วบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียนที่ต้องนำไปแก้ไขปรับปรุง

2. ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผลการทดลองมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จำนวน 40 คน

3. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร $(E_1:E_2)$ ตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าไม่ต่ำกว่า

80:80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 30 ข้อ

โดยเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำดัชนีความสอดคล้อง

(IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไมตรี บุญทศ. 2549 : 45)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลอง (Try Out) ใช้กับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จำนวน 30 คน และนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

- เมื่อ
- p = คำนีความยากง่ายของแบบทดสอบ
 - r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 - f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 - f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 - N_H = จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 - N_L = จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

โดยการเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง

0.2 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 1

7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปหา

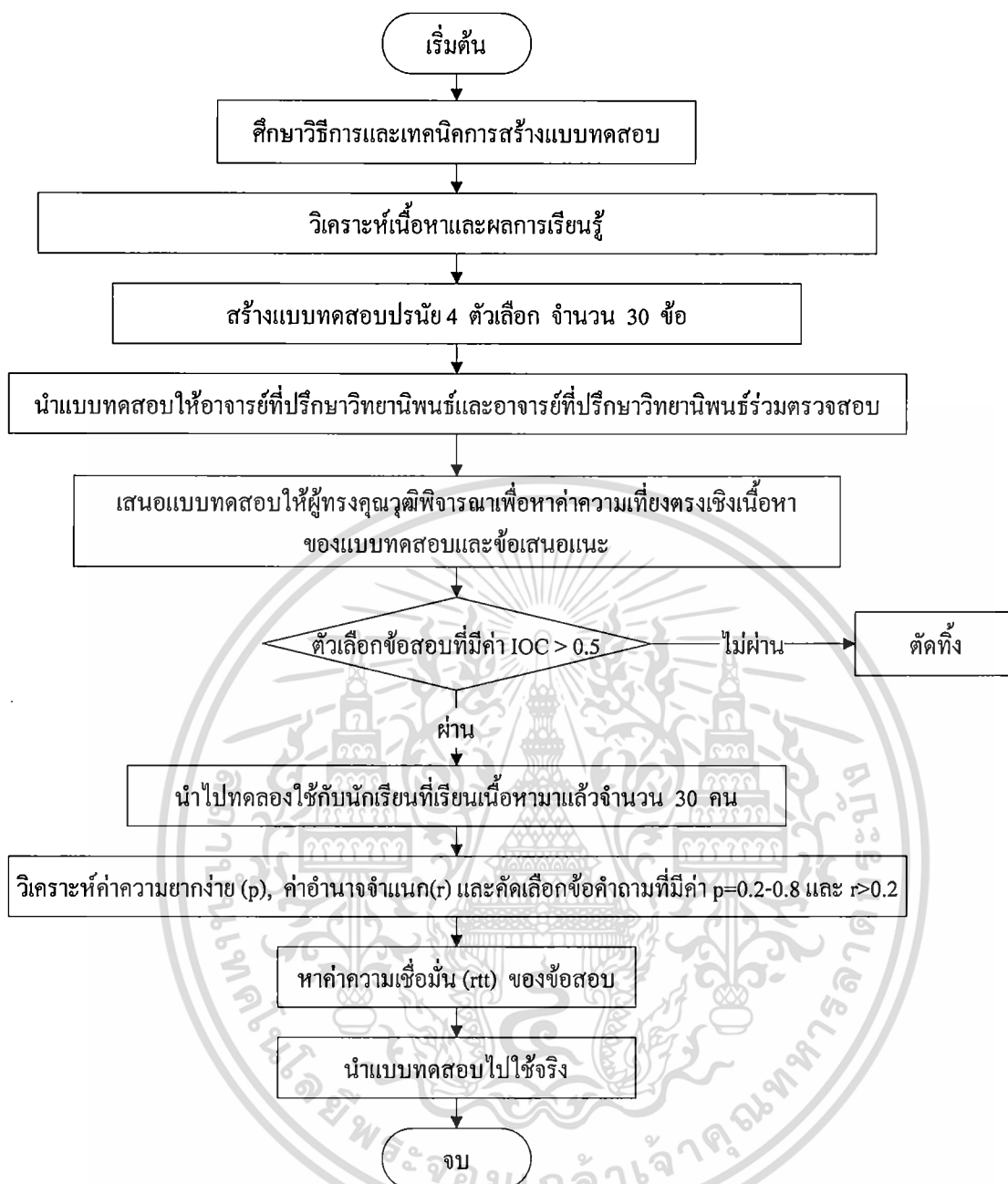
ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 142)

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

- เมื่อ
- r_{tt} = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - K = จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด
 - p = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 - S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

8. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-100) ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ การให้คะแนนใช้ตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 102-103) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

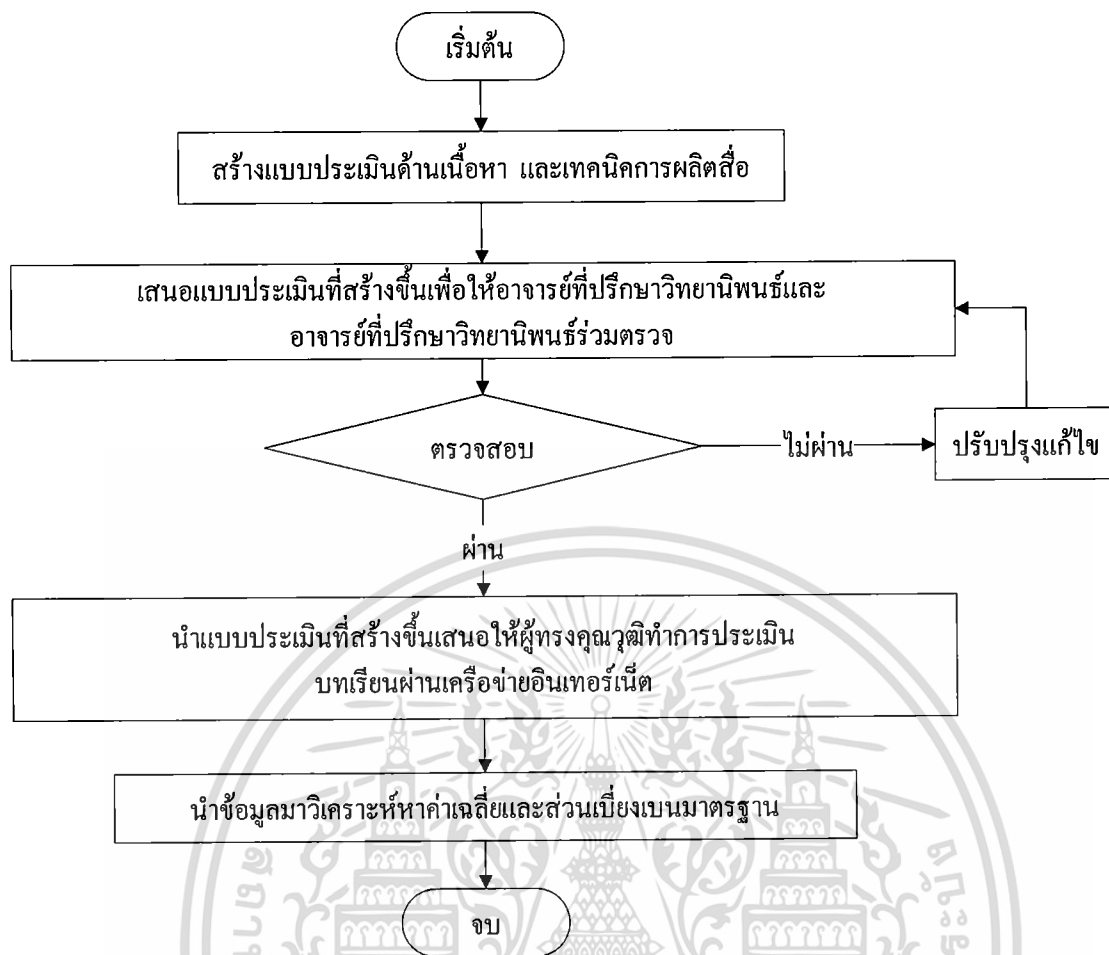
และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละข้อ ดังนี้

คุณภาพดีมาก	ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00
คุณภาพดี	ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49
คุณภาพปานกลาง	ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49
คุณภาพพอใช้	ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49
คุณภาพควรปรับปรุง	ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อไปปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ประเมินแล้วแต่ละด้าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งในการประเมินนั้น จะต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$) จึงถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา, 2544 : 61)



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

ผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย
2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อ ผู้อำนวยการ โรงเรียน เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
3. แจกกลุ่มตัวอย่างให้ทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องที่ใช้ทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดำเนินการทดลองกับผู้ใช้ระบบ พร้อมกับให้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

\sum = ผลรวมคะแนน

X = คะแนนแต่ละจำนวน

n = จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 204) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = จำนวนข้อมูล

\bar{X} = ค่าคะแนนแต่ละคน

n = ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมแบบทดสอบระหว่างเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน

N = จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	=	คะแนนผลลัพธ์หลังเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียน

3. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีสำหรับสองกลุ่มชนิดที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-Test for dependent sample) ใช้สูตรดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2551 : 147-148)

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

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ด้านเนื้อหา ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

รายการ	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา			
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
1.2 เนื้อหา มีความสมบูรณ์ ถูกต้องชัดเจน	4.00	1.00	ดี
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	3.67	1.15	ดี
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
1.5 ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน	4.00	1.00	ดี
1.6 แบบทดสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.33	0.58	ดี
1.7 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	3.67	1.15	ดี
1.8 บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนทั่วไปได้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.04	0.25	ดี
2. ภาพและภาษา			
2.1 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
2.2 ความถูกต้องของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
2.3 ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำอธิบาย	4.00	1.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพกับเนื้อหา	3.67	1.15	ดี
รวม	4.00	0.24	ดี
รวมทุกด้าน	4.02	0.25	ดี

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ทางด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.02 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดี

4.1.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.2 ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียน			
1.1 การจัดองค์ประกอบของจอภาพ	4.33	0.58	ดี
1.2 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.4 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน	4.00	0.00	ดี
1.5 มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
รวม	4.13	0.31	ดี
2. ภาพกราฟิก			
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก	4.33	0.58	ดี
2.2 ความเหมาะสมของปริมาณภาพ	3.67	1.15	ดี
2.3 ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.33	0.58	ดี
รวม	4.11	0.32	ดี
3. ตัวอักษรและสี			
3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีพื้นจอภาพ	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.33	ดี
4. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย			
4.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	4.33	0.58	ดี
4.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.67	1.15	ดี
4.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม	4.33	0.58	ดี
4.4 คุณภาพการใช้เสียง คนตรีประกอบ บทเรียนเหมาะสม ชัดเจนน่าสนใจ ชวนคิดน่าติดตาม	4.00	0.00	ดี
รวม	4.08	0.46	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
5. การออกแบบปฏิสัมพันธ์			
5.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.33	0.58	ดี
5.2 รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทางความซ้ำเร็วของ บทเรียน	3.67	1.15	ดี
5.3 มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และ แก้ปัญหา	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.22	0.32	ดี
รวมทั้งหมด	4.18	0.39	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดี

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่ผ่านการเรียนเรื่องนิพจน์และตัวดำเนินการ จำนวน 40 คน ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนระหว่างเรียน	40	20	16.30	81.50	80 (E ₁)
คะแนนทดสอบหลังเรียน	40	20	16.50	82.25	80 (E ₂)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบระหว่างเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.50(E_1) และการทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.50 คิดเป็นร้อยละ 82.25 (E_2) แสดงว่า บทเรียนมีคุณภาพ ($E_1; E_2$)=(81.50: 82.25) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80:80

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับก่อนเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยการทดสอบค่าสถิติ t-test for dependent samples มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

ผลการทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนสอบ		S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	t
		เต็ม	ค่าเฉลี่ย				
ก่อนเรียน	40	20	13.35	2.01	124	578	8.80*
หลังเรียน	40	20	16.50	1.20			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05, df = 39, t = 1.685$)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยมีสรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุป

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีประสิทธิภาพ E_1, E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80:80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี จำนวน 6 ห้อง รวมเป็นนักเรียนจำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี คัดเลือกโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

5.1.5 สรุป

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีประสิทธิภาพ E1:E2 เท่ากับ 81.50:82.25 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.02$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการวางแผน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินและแก้ไขบทเรียน หาประสิทธิภาพของบทเรียน ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวุฒิ ภูริกุลทอง (2548 : 39-41) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการสุมตัวอย่าง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.43$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.42$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า มีประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 81.50:82.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งไม่ต่ำกว่า 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ถึง 2 ครั้ง และได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนมาใช้จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิตา พนาสุธรรม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ พบว่ามีประสิทธิภาพ $E_1:E_2$ เท่ากับ 86.10:95.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีความน่าสนใจ และสามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามต้องการจึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีกว่าก่อนเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของมณีรัตน์ มงคลพิลา (2545 : 80) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรีไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้
2. บุคคลทั่วไปและผู้ที่มีความสนใจ สามารถเข้ามาศึกษาเพิ่มเติมบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่งคอย จังหวัดสระบุรีได้



บรรณานุกรม

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่ายเว็สต์ไวด์เว็บ”. วารสารคณะครุศาสตร์. 27(2) : 18-28.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **มิตินี้ 3 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : แผนกวิชา
โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐวุฒิ ภูริกุลทอง. 2548. “บทเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการสุ่ม
ตัวอย่าง”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ดิษฐพล วชริตระการวงศ์. 2548. “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การใช้งานคำสั่ง
เอสคิวแอลของวิซาระบบการจัดการฐานข้อมูล”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนะพัฒน์ ถึงสุขและชนนทร์ สุขวาริ. 2538. **เปิดโลกมัลติมีเดีย**. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.

นवलวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
พื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ . สุวีริยาสาสน์.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2551. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภาสกร เรืองรอง. **WBI(Web Based Instruction)**. [Online]. Available :

<http://www.thaiwbi.com/topic/WBI/>. 2552.

ไมตรี บุญทศ. 2549. **คู่มือการทำวิจัยในโรงเรียน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.

มณิรัตน์ มงคลพิลา. 2545. “บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. **การวัดผลและสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหา และการโปรแกรมพื้นฐาน”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.
- วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์. 2545. “การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบ โครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาบัณฑิต วิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่และเทคโนโลยีทางการศึกษา ไทย”. **วารสารคณะครุศาสตร์**. 27(2) : 29-35.
- สรวงสุดา สายสีเสด. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุคนธ์ สุธพานิช. **ฐานข้อมูลการวิจัย การศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม**. [Online]. Available: <http://www.thaiedresearch.org/thaied/index.php>. 2545
- สุชีรา มีอาษา. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 8(2),18.
- สุมณ กกล้าหาญ. 2543. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องโครงสร้าง ชิ้นส่วนและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ วิชา ช 0252 ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)”. ปริญญา นิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

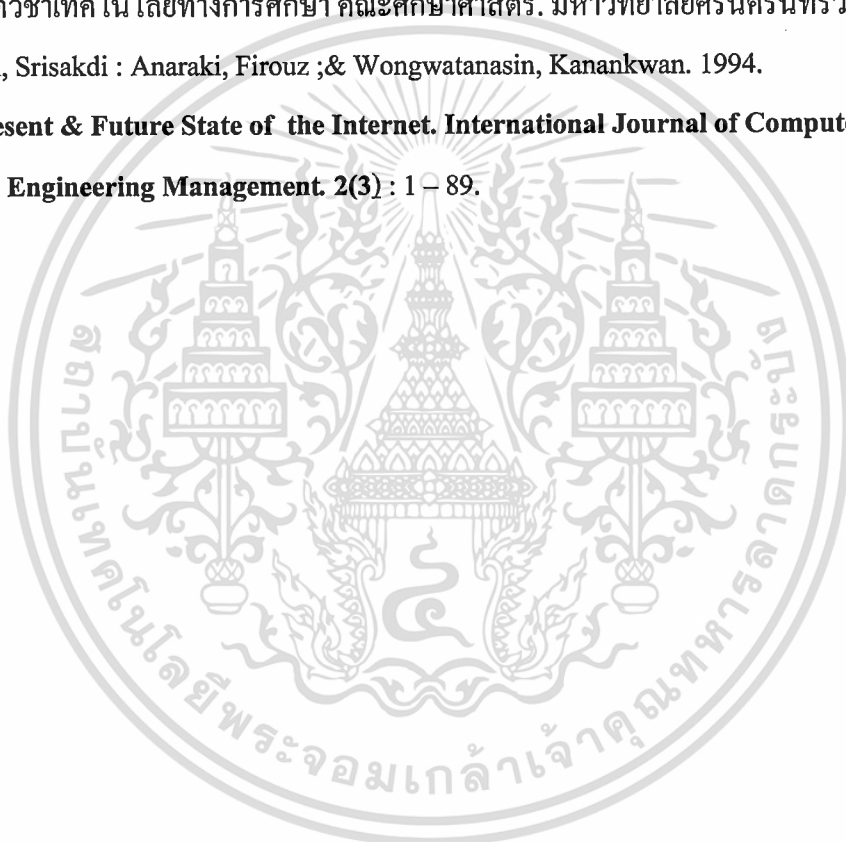
โสภิตา พนาสุสรณ์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3”. สารนิพนธ์ . กศ.ม. . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย,มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

อารีย์ มุ่งกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Charmonman, Srisakdi : Anaraki, Firouz ;& Wongwatanasin, Kanankwan. 1994.

Present & Future State of the Internet. International Journal of Computer and Engineering Management. 2(3) : 1 – 89.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ (ด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|---------|--|
| ระดับ 5 | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก |
| ระดับ 4 | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี |
| ระดับ 3 | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง |
| ระดับ 2 | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้ |
| ระดับ 1 | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
(ด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา						
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
1.2 เนื้อหา มีความสมบูรณ์ ถูกต้องชัดเจน						
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม						
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
1.5 ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน						
1.6 แบบทดสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์						
1.7 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน						
1.8 บทเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียน การสอนทั่วไปได้						
2. ภาพและภาษา						
2.1 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา						
2.2 ความถูกต้องของตัวอักษร						
2.3 ความสอดคล้องของรูปภาพกับคำอธิบาย						
2.4 ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพกับเนื้อหา						

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. การจัดวางรูปแบบบทเรียน						
1.1 การจัดองค์ประกอบของจอภาพ						
1.2 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน						
1.3 ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา						
1.4 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน						
1.5 มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม						
2. ภาพกราฟิก						
2.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก						
2.2 ความเหมาะสมของปริมาณภาพ						
2.3 ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้						
3. ตัวอักษรและสี						
3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
3.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
3.3 ความเหมาะสมของสีพื้นจอภาพ						
4. ส่วนประกอบด้านมิติมีเดีย						
4.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้สัดส่วนเหมาะสม						
4.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายลงในช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย						
4.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม						
4.4 คุณภาพการใช้เสียง คนตรีประกอบ บทเรียน เหมาะสม ชัดเจนน่าสนใจ ชวนจินตนาติดตาม						
5. การออกแบบปฏิสัมพันธ์						
5.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ						
5.2 รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทางความรวดเร็วของ บทเรียน						
5.3 มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และ แก้ปัญหา						

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. Below the sun is a central tiered structure, possibly a stupa or a ceremonial object. The entire emblem is surrounded by a decorative border with Thai script. The text 'ภาคผนวก ข' is overlaid on the seal.

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ X ตรงข้อที่ถูกที่สุด

- ถ้า $a=8, b=3, c=-5$ จากนิพจน์ $a+b+c$ จะได้อะไร (ความเข้าใจ)

ก. 45	ข. 6	ค. 2	ง. 10
-------	------	------	-------
- นิพจน์ $++x$ จะมีค่าเท่ากับนิพจน์ในข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. $x = x + 1$	ข. $x = x + x$	ค. $x = x * 2$	ง. $x = x - 1$
----------------	----------------	----------------	----------------
- ตัวดำเนินการใดที่ให้ค่าผลลัพธ์เป็นจริงกับเท็จ (ความรู้-ความจำ)

ก. ตัวดำเนินการทางตรรกะ	ข. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
ค. ตัวดำเนินการกำหนดค่า	ง. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
- จาก $total=2*5+8/4-2$ ผลลัพธ์ที่ได้คือข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. 9	ข. 10	ค. 13	ง. 15
------	-------	-------	-------
- ข้อใดให้ผลลัพธ์ที่เป็นจริง (ความเข้าใจ)

ก. $1 <= 1$	ข. $1 != 1$	ค. $1 = 0$	ง. $a > A$
-------------	-------------	------------	------------
- ข้อใดให้ผลลัพธ์ที่เท็จ (ความเข้าใจ)

ก. $1 >= 1$	ข. $1 = 1$	ค. $1 = 0$	ง. $a != A$
-------------	------------	------------	-------------
- $!=$ เป็นเครื่องหมายเปรียบเทียบที่มีความหมายอย่างไร (ความรู้-ความจำ)

ก. มากกว่าหรือน้อยกว่า	ข. น้อยกว่า
ค. น้อยกว่าหรือเท่ากับ	ง. ไม่เท่ากับ
- $&&$ เครื่องหมายเปรียบเทียบทางลอจิกที่มีความหมายอย่างไร (ความรู้-ความจำ)

ก. AND	ข. OR	ค. NOT	ง. ถูกทุกข้อ
--------	-------	--------	--------------
- ข้อใดเป็นตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (ความรู้-ความจำ)

ก. %	ข. <	ค. &&	ง. <<
------	------	-------	-------
- การประมวลผลในข้อใดจะเป็นอันดับสุดท้าย (ความรู้-ความจำ)

ก. คูณ(*)	ข.หาร(/)	ค.ลบ(-)	ง. บวก(+)
-----------	----------	---------	-----------
- เครื่องหมายใดคือเครื่องหมาย "และ" (ความรู้-ความจำ)

ก. and	ข. &&	ค.	ง. ^
--------	-------	----	------
- การประมวลผลในข้อใดทำเป็นอันดับแรก (ความรู้-ความจำ)

ก. *	ข. %	ค. <	ง.
------	------	------	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. ข | 8. ก | 15. ง |
| 2. ก | 9. ข | 16. ก |
| 3. ก | 10. ค | 17. ก |
| 4. ข | 11. ข | 18. ค |
| 5. ก | 12. ก | 19. ค |
| 6. ค | 13. ค | 20. ง |
| 7. ง | 14. ง | |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of the National Library of Thailand is a circular emblem. It features a central five-tiered umbrella (parasol) with a sunburst above it. The umbrella is flanked by two smaller, three-tiered umbrellas. The entire emblem is surrounded by a decorative border containing Thai text. The text at the top reads "กรมหอสมุด" (Library Department) and the text at the bottom reads "หอสมุดแห่งชาติ" (National Library).

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

Expression And Operator

จตุรนต์ พันธรัตน์
 ฝึกสอนประจําวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

Miscellaneous

หน้าหลัก

- นิพจน์
- ตัวดำเนินการ
- การแปลงชนิดข้อมูลโดยอัตโนมัติ
- ประเภทของตัวดำเนินการ
- สําคัญของตัวดำเนินการ
- สรุป
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน

วิชาเรียนของจัน

ภาษาPHPเบื้องต้น
 Teacher: อดิสรุภรณ์ สนิทนามาก

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

ปฏิทิน

ตุลาคม 2011

อา.	จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

สนุก! ข่าวประจำวัน

Expression And Operator

จตุรนต์ พันธรัตน์
 ฝึกสอนประจําวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี

Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR > แหล่งข้อมูล > นิพจน์

นิพจน์ (Expression)

นิพจน์ (Expression) หมายถึง ส่วนของโค๊ดโปรแกรมที่มีค่า ไม่ว่าจะค่าชนิดใดก็ตาม (สตริง, เลขจำนวน, ค่าคงที่ และอื่น ๆ) ดังนั้นตัวแปร, Literal และค่าคงที่จึงจัดว่าเป็นนิพจน์ นอกจากนี้เรายังสามารถสร้างนิพจน์ที่ซับซ้อนขึ้นโดยการนำตัวแปร, Literal และค่าคงที่มาดำเนินการกันโดยใช้ตัวดำเนินการ (Operator) เช่น

Spriuce = 20990;

Svat = Spriuce * 0.07;

ทางขวามือของเครื่องหมาย = ในโค๊ดบรรทัดที่ 2 คือ นิพจน์ที่เกิดจากการนำค่าของตัวแปร Spriuce มาคูณกับ Float Literal ที่มีค่า 0.07 โดยใช้ตัวดำเนินการ * ซึ่งเราจะเรียกตัวแปร Spriuce และค่า 0.07 ในนิพจน์นี้ว่าตัวถูกดำเนินการ (Operand)

นิพจน์ (Expression)

{

Spriuce * 0.07

}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Expression And Operator

จตุกรณ์ พันธดี



ข้าพเจ้าขอเรียนว่า ข้าพเจ้าขอเรียนว่า ข้าพเจ้าขอเรียนว่า



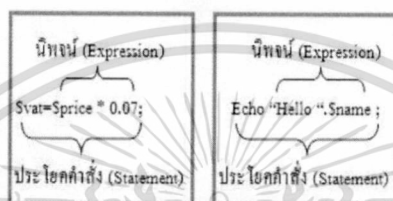
Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แหล่งข้อมูล ► คำดำเนินการ

ตัวดำเนินการ

ตัวดำเนินการ (Operator) คือ เครื่องหมายต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ หรือการทำฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการบางตัวให้ผลลัพธ์เป็นตัวเลขใด ๆ ตัวดำเนินการบางตัวให้ผลลัพธ์เป็นค่าความจริงเป็นจริง (True) หรือเท็จ (False) เท่านั้น ตัวดำเนินการบางตัวก็ใช้จัดการเฉพาะข้อมูลที่เป็นสตริงหรือเป็นอักขระเท่านั้น และตัวดำเนินการบางตัวก็ให้ผลลัพธ์เป็นเลขฐาน 2

ในการเขียนโปรแกรม นิพจน์จะมีประโยคจริง ๆ ก็ต่อเมื่อเราทำให้ออกมาเป็นประโยคคำสั่ง (Statement) เพราะหากเขียนนิพจน์ขึ้นมาลอย ๆ ค่าของมันก็จะไม่ถูกนำไปใช้ทำอะไร เราอาจสร้างประโยคคำสั่งโดยการนำนิพจน์ไปกำหนดค่าให้แก่ตัวแปร หรือส่งเป็นอาร์กิวเมนต์ให้คำสั่ง/ฟังก์ชัน เป็นต้น แล้วปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย semicolon(;) ก็จะได้ประโยคคำสั่งที่สมบูรณ์



Expression And Operator

จตุกรณ์ พันธดี



ข้าพเจ้าขอเรียนว่า ข้าพเจ้าขอเรียนว่า ข้าพเจ้าขอเรียนว่า



Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แหล่งข้อมูล ► การแปลงชนิดข้อมูลโดยอัตโนมัติ

เมื่อนำค่าต่าง ๆ มาดำเนินการกันโดยใช้ตัวดำเนินการ บางครั้ง PHP จะแปลงชนิดข้อมูลของค่าบางค่าให้อัตโนมัติเพื่อความเหมาะสม ซึ่งในเอกสาร PHP เรียกกระบวนการนี้ว่า Type Juggling (การปรับชนิดข้อมูลให้เหมาะสม) เช่น

```
Echo 50 + "30 ปี";
```

ตัวดำเนินการ + ใช้ดำเนินการกับค่า 2 ค่าชนิดเลขจำนวน แต่จากตัวอย่างจะเห็นว่าตัวดำเนินการทางขวาคือค่าสตริง ดังนั้น PHP จำเป็นต้องแปลงไปเป็นชนิดเลขจำนวนก่อนจึงจะนำไปบวกกับ 50 ได้ ซึ่งจะได้ผลบวกเท่ากับ 80

เหตุการณ์คล้าย ๆ กันจะเกิดขึ้นเมื่อใช้ตัวดำเนินการ , กับค่าชนิดเลขจำนวน ซึ่ง PHP จะแปลงค่าชนิดเลขจำนวนไปเป็นค่าสตริงให้โดยอัตโนมัติ เช่น

```
Sage = 32;
Echo "01๕", Sage, "ปี";
```

ค่าของตัวแปร Sage ในบรรทัดที่ 2 จะถูกแปลงจากชนิดเลขจำนวนเต็มไปเป็นชนิดสตริง ก่อนนำไปเชื่อมต่อกับสตริงอื่น ๆ แล้วแสดงผลออกมาด้วยคำสั่ง echo

ตัวดำเนินการ , จะให้ผลลัพธ์เป็นค่าสตริงเสมอ แม้ว่าบางทีหน้าตาของนิพจน์จะดูเหมือนเลขจำนวนก็ตาม ดังตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Expression And Operator

จตุรณ ทัศนดี



เมืองประจักษ์ศิลปาคม วิทยาลัยเทคนิค ออกรางกรม

Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แหล่งข้อมูล ► ประเภทของตัวดำเนินการ

1. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operator)

สัญลักษณ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง กำหนดค่าให้ตัวแปร Sa=10 และ Sb=3
บวก	+	Sa+Sb (ความหมายก็คือ 10+3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13)
ลบ	-	Sa-Sb (ความหมายก็คือ 10-3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7)
คูณ	*	Sa*Sb (ความหมายก็คือ 10*3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30)
หาร	/	Sa/Sb (ความหมายก็คือ 10/3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.33)
หารเอาเศษ	%	Sa%Sb (ความหมายก็คือ 10%3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1)
เพิ่มค่าขึ้น 1	++	Sa++ (ความหมายก็คือ เพิ่มค่าให้กับตัวแปร Sa ขึ้น 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1)
ลดค่าลง 1	--	Sb-- (ความหมายก็คือ ลดค่าให้กับตัวแปร Sa ขึ้น 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2)

ตัวดำเนินการ / จะให้ผลลัพธ์เป็นชนิด Float เสมอ แม้ว่าตัวถูกดำเนินการทั้งสองตัวจะเป็นชนิดเลขจำนวนเต็ม(หรือสตริงที่ถูกแปลงเป็นเลขจำนวนเต็ม) ก็ตาม

2. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison Operator)

ใช้เปรียบเทียบค่า 2 ตัวว่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน น้อยกว่า มากกว่า ฯลฯ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่า Boolean ซึ่งใช้เป็นตัวถูกดำเนินการแสดงเงื่อนไขต่อไปได้อีก

Expression And Operator

จตุรณ ทัศนดี



เมืองประจักษ์ศิลปาคม วิทยาลัยเทคนิค ออกรางกรม

Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แหล่งข้อมูล ► สรุป

- นิพจน์ (Expression) คือ ส่วนของโค๊ดโปรแกรมที่มีค่า เช่น ตัวแปร, Literal, ค่าคงที่, การเรียกใช้ฟังก์ชันที่มีการส่งคืนค่ากลับมา รวมถึงการเข้าถึงค่าต่างๆ เหล่านี้มาดำเนินการกัน โดยใช้ตัวดำเนินการ ซึ่งจะได้นิพจน์ที่จับคู่กันขึ้น
- ตัวดำเนินการ (Operator) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้ดำเนินการกับค่าแล้วให้ผลลัพธ์เป็นค่าใหม่โดยค่าที่ทุกดำเนินการเรียกว่า ตัวถูกดำเนินการ (Operand) ตัวดำเนินการส่วนใหญ่ในภาษา PHP ต้องการตัวถูกดำเนินการ 2 ตัว แต่บางตัวก็ต้องการตัวถูกดำเนินการเพียงตัวเดียว บางตัวก็ต้องการตัวถูกดำเนินการ 3 ตัว
- ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Operator) ใช้คำนวณทางคณิตศาสตร์
- ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison Operator) ใช้เปรียบเทียบค่า (นิพจน์) 2 ค่า แล้วให้ค่าผลลัพธ์เป็นตรรกะเสมอ
- ตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Logical Operator) ใช้ดำเนินการกับค่าตรรกะ แล้วให้ผลลัพธ์เป็นค่าตรรกะตามหลักตรรกศาสตร์
- ตัวดำเนินการเพิ่ม/ลดค่า (Incrementing/Decrementing Operator) ต้องการตัวถูกดำเนินการเพียงตัวเดียว ซึ่งจะต้องเป็นตัวแปรเท่านั้น ทำหน้าที่เพิ่มค่าตัวแปรขึ้น 1 หรือลดค่าตัวแปรลง 1 การใช้งานมีทั้งระบุไว้หน้าตัวแปรและหลังตัวแปร ซึ่งความหมายแตกต่างกัน
- ตัวดำเนินการสตริง (String Operator) ใช้เชื่อมค่าสตริง 2 ชุดเข้าด้วยกัน
- ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ (Operator Precedence) คือกฎที่กำหนดว่านิพจน์ที่มีการใช้ตัวดำเนินการตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปนั้น ตัวดำเนินการใดจะถูกทำก่อนหรือหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Expression And Operator

จตุรนต์ พันธุ์ดี



ถ้าเคยบระวีสงวนตัว วิชาเรียนของนี่ ออกจากระบบ



Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แบบทดสอบ ► แบบทดสอบก่อนเรียน ► ครั้ง 1

แบบทดสอบก่อนเรียน

- 1 คำดำเนินการที่ใช้ในภาษาพีแอสคว่าอะไร
คะแนน: 0/1
- เลือกคำตอบเดียว
- a. Unary Operator
 - b. ถูกทุกข้อ
 - c. Ternary Operato
 - d. Binary Operator

ส่งข้อนี้

ไม่ถูกต้อง
คะแนนที่ได้ : 0/1 ทักคะแนน 0.1 คะแนน

- 2 ถ้า $Sa = 4+5*3$ ผลลัพธ์คือข้อใด
คะแนน: 1/1
- เลือกคำตอบเดียว
- a. 19

Expression And Operator

จตุรนต์ พันธุ์ดี



ถ้าเคยบระวีสงวนตัว วิชาเรียนของนี่ ออกจากระบบ



Miscellaneous

EXPRESSION AND OPERATOR ► แบบทดสอบ ► แบบทดสอบก่อนเรียน ► ครั้ง 1

แบบทดสอบก่อนเรียน

- 1 คำดำเนินการที่ใช้ในภาษาพีแอสคว่าอะไร
คะแนน: 0/1
- เลือกคำตอบเดียว
- a. Unary Operator
 - b. ถูกทุกข้อ
 - c. Ternary Operato
 - d. Binary Operator

ส่งข้อนี้

ไม่ถูกต้อง
คะแนนที่ได้ : 0/1 ทักคะแนน 0.1 คะแนน

- 2 ถ้า $Sa = 4+5*3$ ผลลัพธ์คือข้อใด
คะแนน: 1/1
- เลือกคำตอบเดียว
- a. 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Expression And Operator

วลีเรขาคณิต สหวิทยาการ

วันเสาร์ที่ 23 ตุลาคม 2011

หน้าหลัก | คะแนน | วันเสาร์ที่ 23 ตุลาคม 2011

บทเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ > แบบทดสอบ > แบบทดสอบก่อนเรียน

แก้ไข | แบบทดสอบ

ภาพรวม | **ให้คะแนนใหม่** | ให้คะแนนด้วยตนเอง | การวิเคราะห์ข้อสอบ

See all course grades

Attempts: 4
Only one attempt per user allowed on this quiz.

ชื่อ / นามสกุล	เริ่มเมื่อ	ทำเสร็จเมื่อ	เวลาที่ใช้	คะแนน/30	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13
ธนภรณ์ นวลดา	23 October 2011, 10:13 PM	23 October 2011, 11:02 PM	48 นาที 29 วินาที	24.1	0/1	0.8/1	0.8/1	0.8/1	0.7/1	0.9/1	1/1	0/1	1/1	0.9/1	0.8/1	0.9/1	0.7/1
ณรงค์ฤทธิ์ ตฤชาติ	23 October 2011, 10:23 PM	23 October 2011, 10:37 PM	13 นาที 53 วินาที	24	0/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
ธนภรณ์ ตักดี	23 October 2011, 10:20 PM	23 October 2011, 10:39 PM	18 นาที 55 วินาที	30	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

Expression And Operator

วลีเรขาคณิต สหวิทยาการ

วันเสาร์ที่ 23 ตุลาคม 2011

หน้าหลัก | คะแนน | วันเสาร์ที่ 23 ตุลาคม 2011

บทเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ > แบบทดสอบ > แบบทดสอบก่อนเรียน

แก้ไข | แบบทดสอบ

ภาพรวม | **ให้คะแนนใหม่** | ให้คะแนนด้วยตนเอง | การวิเคราะห์ข้อสอบ

See all course grades

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

ข้อที่	โจทย์	คำตอบ	คะแนน	R. ครั้งเดียว	R. ทั้งหมด	% ที่ถูกต้อง	SD	เริ่มคำถามง่าย	เริ่มคำถามประหลาด
(21)	ตัวดำเนินการที่ใช้ในภาษาพีแอสซีเรียกว่าอะไร ตัวดำเนินการที่ใช้ในภาษาซีเรียกว่าอะไร	Binary Operator	(1.00)	3/4	(75%)	75%	0.500	1.00	0.61
		Unary Operator	(0.00)	0/4	(0%)				
		Ternary Operator	(0.00)	0/4	(0%)				
		ถูกทุกข้อ	(0.00)	1/4	(25%)				
(20)	ตัวดำเนินการ / จะให้ผลลัพธ์เป็นค่าชนิดใดเสมอ : ตัวดำเนินการ / จะให้ผลลัพธ์เป็นค่าชนิดใดเสมอ	Integer	(0.00)	0/4	(0%)	93%	0.150	0.00	-0.01
		String	(0.00)	0/4	(0%)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวธณัฐกรณ์ สนิทมาก
วัน เดือน ปี เกิด	16 กุมภาพันธ์ 2524
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	15/1 หมู่ 1 ตำบลท่าค้อ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 18110
ประวัติการทำงาน	พ.ศ.2547- ปัจจุบัน โรงเรียนกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
ตำแหน่ง	ครู (คศ.1)
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้