

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON MEASURES
OF CENTRAL TENDENCY FOR VOCATION CERTIFICATE LEVEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-ED-M-214-032

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON MEASURES
OF CENTRAL TENDENCY FOR VOCATION CERTIFICATE LEVEL



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

KMITL-2014-ED-M-214-032

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

นักศึกษา

นางสาวกนกพร เดชไพฑูรย์กุล

รหัสประจำตัว

54631115

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2557

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 63 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 33 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.47 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่อิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.47$) 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ (E_1E_2) เท่ากับ 80.22/82.33 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis	Development of web-based instruction for review on measures of central tendency for vocational certificate level
Student	Miss.Kanokporn Datchpaitoonkul
Student ID	54631115
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co-Adviser	Assistant Professor Dr.Pariyaporn Tungkunan

ABSTRACT

The purposes of this research were to measure the development of Web-Based instruction (WBI) for review on measures of central tendency in computer applications to statistics subject and to make a comparison of learning achievements pretest and posttest with WBI for review on measures of central tendency in computer application to statistical subject. The sample groups used in this research were 3rd year Vocational Certificate students in Samutprakarn Technical College and registered to study computer application for statistical subject in the second semester academic Year 2013, 63 students were divided into two sub-groups, the first group were 30 students will find the performance of lessons and second group comprised 33 students will compare academic achievement. Both groups selected by cluster random sampling. Tools for the research were consisted, the quality evaluation form of WBI Lesson and achievement test of learning with difficulty level ranging from 0.23 to 0.80, the discrimination level from 0.20 to 0.47 and the Reliability levels 0.76. The data was analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent sample.

The result of this study were 1) the quality of WBI Lesson was at a good level (\bar{x} = 4.33) for lesson contents and good level (\bar{x} = 4.47) for media production 2) the efficiency of WBI Lesson was E_1/E_2 was 80.22/82.33 and 3). Achievement of learning after using of WBI Lesson was statistical significant higher than before learning at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทาง รวมถึงการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ทำการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมกับให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค การผลิตสื่อ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อไพฑูรย์ คุณแม่กิ่งแก้ว เดชไพฑูรย์กุล และทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือ ให้การสนับสนุนในทุกด้าน อีกทั้งให้คำแนะนำในด้านต่างๆ แก่ผู้วิจัย ตลอดมา

ขอขอบคุณอาจารย์สุดาวลัย บุญนิล และเพื่อนร่วมงานทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ พร้อมกับคอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงมาไว้ในที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ พร้อมทั้งให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้คุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่บิดา มารดา ผู้ที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนผู้มีพระคุณ ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดความรู้ประให้แก่ข้าพเจ้า

กนกพร เดชไพฑูรย์กุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม.....	7
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	10
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	29
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	30
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน.....	33
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	54
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	54
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน...	55
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน	57
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	57
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	61
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	71
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	75
ภาคผนวก ค คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	87
ภาคผนวก ง แสดงคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์	99
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	106
ประวัติผู้วิจัย	113

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	17
3.1	เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าความยากง่าย.....	48
3.2	เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก.....	48
4.1	การประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	55
4.2	การประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	56
4.3	ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	57
4.4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนก่อนและหลังเรียน.....	58



สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	44
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน.....	46
3.3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายสูงสุดของการจัดการศึกษาของทุกประเทศในโลกล้วนมุ่งสู่การพัฒนาพลมนุษย์ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุขเมื่อเวลาได้เกิดการเปลี่ยนแปลงไป ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม เศรษฐกิจ และการศึกษาก็เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงส่งผลกระทบต่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) มีการขับเคลื่อนและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีด้านอื่นๆ ทำให้สภาพแวดล้อมทางสังคมก้าวไปสู่การเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ในศตวรรษแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนโดยใช้การสื่อสารทางไกลภายใต้ความเชื่อเกี่ยวกับศักยภาพของเทคโนโลยีในปัจจุบันที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่มากมาย ซึ่งผู้เรียนมีความสามารถที่จะเรียน เวลาใดสถานที่ใด หรือแม้กระทั่งจะเรียนรู้กับใครก็ได้ตามความสนใจของแต่ละคน (ภัสภุมิ กิตติรัตน์บุตร. 2548 : 4-5)

ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ได้กำหนดไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” มาตรา 24(2) กล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่า “เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา” (6) “จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ” มาตรา 66 “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้เพื่อให้มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องต่อไป” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. 2552 : 37-38)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาเป็นส่วนช่วยในการส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนั้นเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นให้กับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษาอยู่ ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อสงสัยกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด ทำให้การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนั้นสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะการเรียนการสอนจะแตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนักเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ได้และเวลาใดก็ได้ และผู้เรียนยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือกับนักเรียนคนอื่นๆ ได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบดังกล่าวมีประโยชน์และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ (ยีน ภูววรรณ. 2538 : 4) อีกทั้งยังสามารถช่วยปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อแสวงหาความรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ เป็นสถานศึกษาหนึ่งในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เปิดหลักสูตรการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีการจัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน นั่นคือ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2546) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางธุรกิจการสร้างเว็บเพจ และการเขียนโปรแกรมคำสั่งต่างๆ เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเข้าศึกษาต่อในสถานศึกษาอื่นๆ หรือนำไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างๆ สาขางานวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจได้กำหนดให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนในสาขางานวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ซึ่งกำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ รหัสวิชา 2201-2415 จำนวน 2 หน่วยกิต เป็นวิชาหนึ่งที่ต้องให้มีการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีหลักสูตรการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการนำสถิติไปใช้คำนวณในคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เนื้อหาวิชาดังกล่าวจะเป็นความรู้เกี่ยวกับการคำนวณทางสถิติเบื้องต้นที่นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สมควรที่จะได้เรียนรู้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้ทำการสอนและประเมินผลการเรียนรู้ในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ พบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำโดยมีตัวอย่างผลการเรียนของนักเรียนในปีการศึกษา 1/2554 นักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเกรด 4 มีจำนวน 8% เกรด 3.5 จำนวน 14% เกรด 3 จำนวน 27% เกรด 2.5 จำนวน 26% เกรด 2 จำนวน 14% เกรด 1.5 จำนวน 9% เกรด 1 จำนวน 2% และในปีการศึกษา 1/2555 นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเกรด 4 มีจำนวน 11% เกรด 3.5 จำนวน 13% เกรด 3 จำนวน 20% เกรด 2.5 จำนวน 34% เกรด 2 จำนวน 20% เกรด 1.5 จำนวน 2% (งานทะเบียนวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ. 2554-2555) ซึ่งจากการสังเกตและสอบถามผู้สอนและผู้เรียนจึงได้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ปัญหาจากความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ปัญหาด้านสถานที่และเวลาที่จำกัด การขาดแคลนสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน จากปัญหาดังกล่าวถ้าหากมีสื่อที่เหมาะสมก็จะช่วยพัฒนาประสบการณ์การเรียนของนักเรียนในเรื่องดังกล่าวให้ดีขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทและเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในแทบทุกวงการ โดยเฉพาะในวงการทางการศึกษา สถานศึกษาต่างๆไม่ว่าจะเป็นในระดับอุดมศึกษา อาชีวศึกษา มัธยมศึกษา ประถมศึกษา ตลอดจนระดับอนุบาล ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้มีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมามีส่วนร่วมในการประกอบการเรียนการสอนมากขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาบทเรียนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น พร้อมกับผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีคอมพิวเตอร์และใช้อินเทอร์เน็ตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติได้นำหลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 13-24) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน
2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน
3. ขั้นตอนการสร้างบทเรียน
4. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน

1.4.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนเพื่อทำการหาคุณภาพบทเรียนของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 26-42) ประกอบด้วย

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 130-136) ประกอบไปด้วย ประสิทธิภาพของ
กระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (อ้างใน พิซิต ฤทธิ์จรูญ. 2551 : 44-49) มาใช้เป็น
กรอบแนวความคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์
กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง โดยวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ คือ
ความรู้ – ความจำ (knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
(Application) และการวิเคราะห์ (Analysis)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับ
งานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 102 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับ
งานสถิติภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 63 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

(1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงาน
สถิติ จำนวน 30 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลาก
เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด

(2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ
หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติจำนวน 33 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster
Random Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรด้านคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัด
แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

1.5.2.2 ตัวแปรด้านประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง
การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2.3 ตัวแปรเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจำแนกเป็นผลการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

1.5.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาวิชาในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน คือ เนื้อหา เกี่ยวกับรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ค่ามัชฌิมเลขคณิต

หน่วยที่ 2 ค่ามัธยฐาน

หน่วยที่ 3 ค่าฐานนิยม

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้การวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ ส่วนกลาง หมายถึง บทเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ ส่วนกลาง ที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียง ที่ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ โดยใช้ “Learning Management System” หรือ LMS จัดเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีระบบการบริการ ระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบการประเมินผล เช่น แบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีการให้ผลย้อนกลับ การเรียนรู้เป็นไปใน ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนผ่าน ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการวางแผน หมายถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาในการเรียนการสอน พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและกำหนดกิจกรรมการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และทักษะเพิ่มมากขึ้น

1.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน หมายถึง ขั้นตอนการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วยย่อยๆ แล้วกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน แล้วจึงนำโครงสร้างบทเรียนที่ได้ มาออกแบบการ นำเสนอเนื้อหาโดยการนำเสนออาจเป็นได้ทั้งแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว

1.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูปต่างๆ ในการสร้าง เช่น โปรแกรม Dreamweaver โปรแกรม Authorware

1.4 ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน หมายถึง ขั้นตอนการนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะ นำไปใช้งานจริง

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของ บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ความเหมาะสมภาพรวมของบทเรียน ประกอบด้วย

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยมีรายการ ประเมินดังนี้คือ เนื้อหามีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง เนื้อหามีความทันสมัย เนื้อหา บทเรียนมีความครบถ้วนเหมาะสม การจัดเรียงลำดับของเนื้อหาสาระมีความเหมาะสม ปริมาณ เนื้อหาที่มีความเหมาะสม ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย คำศัพท์เฉพาะมีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา

2.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงาน สถิติ โดยมีรายการประเมินดังนี้คือ การวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม เทคนิคการนำเสนอมีความ เหมาะสม การเข้าออกบทเรียนมีความสะดวก ภาพกราฟิกมีความสวยงาม ภาพกราฟิกมีความชัดเจน การสื่อความหมายมีความเหมาะสม รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม บทเรียนสามารถใช้กับ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดี รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม สีตัวอักษรมีความเหมาะสม ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงภายในบทเรียน ผู้สอนสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง คุณภาพของบทเรียนซึ่งได้ ทำการวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติประกอบด้วย

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนการคำนวณจากร้อยละของคะแนน ที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนการคำนวณจากร้อยละของคะแนน ที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการ วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติของผู้เรียน ซึ่งวัดด้านความรู้- ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์ คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ
ทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ผู้วิจัยได้แบ่ง
ตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.
2546) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2554)[online] มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 จุดประสงค์สาขาวิชาพาณิชยกรรม

1. เข้าใจหลักการและประยุกต์ใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์ สุขศึกษาและพลศึกษา ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เข้าใจหลักการและกระบวนการในงานพื้นฐานวิชาชีพและงานที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการ
พัฒนางานด้านพาณิชยกรรม
3. เข้าใจหลักการ วิธีการและขั้นตอนในสาขางานที่เลือก
4. มีทักษะ มีประสบการณ์ กระบวนการในงานอาชีพตามสาขางานที่เลือก
5. มีทักษะในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพตามสาขางานที่เลือก
6. มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาในการทำงาน
7. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนางานให้มี
คุณภาพมากยิ่งขึ้น
8. อนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี
9. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีต่องาน และเห็นแนวทางในทางประกอบอาชีพ
สุจริต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาอื่นในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
2. พัฒนาตนเองและสังคมตามหลักศาสนา สิทธิหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ
3. พัฒนาตนเอง พัฒนางานอาชีพ และแก้ไขปัญหา โดยใช้หลักการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4. พัฒนาบุคลิกภาพและสุขภาพของตน โดยใช้หลักการกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา
5. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและระบบสารสนเทศ เพื่อพัฒนางานด้านธุรกิจ
6. วางแผนประกอบอาชีพด้านธุรกิจ โดยนำระบบบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตมาใช้ในองค์กร
7. จัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย และความปลอดภัยในองค์กรและชุมชน
8. ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานงานอาชีพด้านธุรกิจในการปฏิบัติงานและใช้ชีวิตประจำวัน

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยการ

1. หมวดวิชาสามัญ	ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต
1.1 วิชาสามัญทั่วไป	18 หน่วยกิต
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	10 หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต
2.3 วิชาชีพสาขางาน	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
2.4 โครงการ	4 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
4. ฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง
	รวมไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 วิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยการ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ รหัสวิชา 2201-2413 จำนวน 2 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 4 คาบ/สัปดาห์ เป็นเวลา 18 สัปดาห์ใน 1 ภาคการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจกระบวนการรวบรวมและเตรียมข้อมูลสำหรับประมวลผลข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น
2. สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลทางสถิติที่จัดเตรียมไว้แล้วเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์
3. สามารถใช้คำสั่งในโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประมวลผลข้อมูลสถิติพื้นฐาน
4. สามารถออกรายงานการประมวลผลข้อมูลสถิติ ทั้งในรูปแบบข้อความและแผนภูมิ
5. มีกิจนิสัยและส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดี ในการใช้คอมพิวเตอร์

2.1.5 มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายขั้นตอนการรวบรวมและเตรียมข้อมูลสำหรับการประมวลผลเชิงสถิติ
2. ประยุกต์ใช้โปรแกรมในการประมวลผลทางสถิติเชิงพรรณนา
3. จัดทำรายงาน (Report) ข้อมูลทางสถิติแบบข้อความและแบบแผนภูมิ

2.1.6 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการคำนวณค่าสถิติเชิงพรรณนาเบื้องต้น กระบวนการรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ การบันทึกและแก้ไขข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติหรือโปรแกรมตารางงาน การใช้คำสั่งประมวลผลข้อมูล ให้ได้ค่าสถิติที่ต้องการ การออกรายงานสถิติเชิงข้อความและแผนภูมิ

2.1.7 การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน

การแบ่งหน่วยการเรียนการสอน ของวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติสามารถแบ่งได้ดังนี้

- | | |
|-------------|--|
| หน่วยที่ 1 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ |
| หน่วยที่ 2 | การประมวลผลข้อมูล |
| หน่วยที่ 3 | การแจกแจงความถี่ |
| หน่วยที่ 4 | การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง |
| หน่วยที่ 5 | ควอไทล์ เดซิล์ และเปอร์เซนไทล์ |
| หน่วยที่ 6 | การวัดการกระจายและคะแนนมาตรฐาน |
| หน่วยที่ 7 | ความเบ้และความโด่ง |
| หน่วยที่ 8 | แนะนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้งานทางด้านสถิติ |
| หน่วยที่ 9 | การจัดการแฟ้มข้อมูลด้วย Data –Editor |
| หน่วยที่ 10 | การเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้วยคำสั่ง Transform |
| หน่วยที่ 11 | การวิเคราะห์และแปลผลสถิติเชิงพรรณนาเบื้องต้น |

จากการแบ่งหน่วยการเรียนทั้งหมด 11 หน่วยการเรียน ที่ได้จากหลักสูตรวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วยการเรียนที่ 4 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง มาจัดทำเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยแบ่งเนื้อหาและเวลาเรียนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	เรื่อง	เวลาเรียน (ชม.)
1	ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean)	4
2	มัธยฐาน (Median)	4
3	ฐานนิยม (Mode)	4
รวม		12

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

2.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.2.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

ชัยวุฒิ จันมา(2544 : 29) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต (Internet)มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่องต่อโยงถึงกันเหมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูล ภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP: Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ และเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิด หรือคนละแบบเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้า และ Fiber Optics ที่เชื่อมโยงระหว่างกันอย่างสลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่จะต้องผ่านผู้ให้บริการ มากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบัน โดย ผู้ให้บริการจะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้งานเชื่อมโยงออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นสมาชิก หรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของผู้ให้บริการทางอินเทอร์เน็ต เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (Username และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client

ไพศาล โมลิสกุลมงคล (2543 : 32) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตคือ “เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับ-ส่งข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียงก็ได้ รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่างๆ จากทุกมุมทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ” ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และข้อมูลที่เก็บในคอมพิวเตอร์

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545 : 235) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มหึมาที่ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยเป็นจำนวนมากมายที่ทำการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานเดียวกัน จนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตนั้น จะใช้มาตรฐานการสื่อสาร หรือโปรโตคอล TCP/IP

วิกันดา เมธีธัญญลักษณ์ (2549 : 23) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพ และเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณในกฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นริศรา ลอยฟ้า (2552 : 13) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ซึ่งมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ และเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

กล่าวโดยสรุป อินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายย่อยจำนวนมาก ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ทั้งในรูปแบบตัวอักษร ภาพ และเสียง โดยอาศัยสัญญาณภายใต้มาตรฐานเดียวกัน

2.2.1.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นจากโครงการเครือข่ายอาร์พาเน็ต (Advanced Research Project Agency Network : ARPANET) ภายใต้กระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยอาร์พาเน็ตเป็นเครือข่ายในรูปแบบแพ็กเก็ตสวิตชิ่งที่มีคอมพิวเตอร์ลิงก์เชื่อมโยงถึงกันแบบจุดต่อจุดบนสายสื่อสารความเร็วสูงสำหรับอาร์พาเน็ตเป็นเครือข่ายที่ใช้เป็นตัวแทนด้านความมั่นคงในการปกป้องประเทศ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

(1) เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ที่วิจัยด้านเทคโนโลยีที่อยู่ตามพื้นที่ต่างๆ ห่างไกลกันสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ในโครงการวิจัยทางการทหาร

(2) เครือข่ายจะยังคงสามารถสื่อสารใช้งานได้ ถึงแม้ว่าจะถูกโจมตีหรือถูกทำลายด้วยอาวุธนิวเคลียร์ก็ตาม

ความจริงแล้วอาร์พาเน็ตก็คือ เครือข่ายระดับประเทศหรือเครือข่ายแวน ที่มีกรทดลองใช้งานเมื่อปี พ.ศ. 2512 โดยประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ที่เป็นศูนย์กลางอยู่ 4 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องนั้นได้จัดตั้งอยู่ตามมหาวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 1) มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งนครลอสแอนเจลิส 2) มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งนครซานตาบาร์บารา 3) มหาวิทยาลัยยูทาห์ และ 4) สถาบันวิจัยสแตนฟอร์ด โดยคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางทั้ง 4 ทำหน้าที่เป็นโฮตส์ ส่วนคอมพิวเตอร์ลูกข่ายต่างๆ ที่เชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายจะสามารถเข้าถึงเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้บนสายสื่อสารความเร็วสูง (Leased Line) จึงทำให้นักวิจัยในโครงการสามารถใช้ประโยชน์จาก เครือข่ายนี้ในการติดต่อสื่อสารด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสารสนเทศของงานวิจัยระหว่างกันได้

หลังจากนั้นเป็นต้นมาหน่วยงานต่างๆ ได้เล็งเห็นประโยชน์จากเครือข่ายดังกล่าว โดยเฉพาะนักวิจัยจำนวนมากได้มีการพัฒนาเครือข่ายเพื่อใช้งานในหน่วยงานของตน จนกระทั่งมีการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยโปรโตคอล TCP/IP เป็นครั้งแรก และต่อมาก็ได้มีการเปลี่ยนจากเครือข่ายเฉพาะกลุ่มมาเป็นเครือข่ายแบบสาธารณะที่ประชาชนทั่วไปสามารถใช้งานได้ที่เรียกว่า “เครือข่ายอินเทอร์เน็ต”

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นเครื่องมือสื่อสารยุคใหม่ที่มีขอบเขตครอบคลุมทั่วทุกมุมโลกโดยอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยได้ริเริ่มใช้งานเมื่อราวปี พ.ศ. 2530 และใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการเชื่อมต่อระหว่างสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยกับสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2535 และหลังจากนั้นเป็นต้นมาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้ขยายการใช้งานในวงกว้างมากขึ้น โดยได้ขยายการใช้งานมายังประชาชนทั่วไป ซึ่งมีได้จำกัดเฉพาะงานด้านวิชาการอีกต่อไป จนทำให้เกิดบริษัทบริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider: ISP) ก่อตั้งขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง เช่น บริษัทอินเทอร์เน็ตแห่งประเทศไทย บริษัทเคเอสซีอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดย ISP จะเป็นบริษัทที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อ

เครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ของเรา ให้สามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2552 : 404-405)

2.2.1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

ข้อดีของอินเทอร์เน็ต

(1) เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตสื่อสารกับผู้อื่นได้ไม่ว่าจะอยู่ไกลเพียงใดก็ตาม เช่นการส่งเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Chat) เป็นต้น

(2) อินเทอร์เน็ตเป็นเหมือนแหล่งความรู้ ที่มีข้อมูลมากมายที่เราสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งไม่เป็นเพียงข้อความเท่านั้น แต่มีทั้งเสียง ภาพ ภาพยนตร์ แหล่งข่าวสาร และความบันเทิง เราสามารถติดตามข่าวล่าสุด ดูหนังฟังเพลง และภาพยนตร์ล่าสุด ไม่ว่าจะจากในประเทศหรือต่างประเทศ

(3) อินเทอร์เน็ตมีโปรแกรมการใช้งาน และเกมมากมายที่เราสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งมีตั้งแต่โปรแกรมประเภทฟรีแวร์ (Freeware) ที่เรานำมาใช้ได้ฟรี หรือโปรแกรมประเภทแชร์แวร์ (shareware) ที่ให้เราทดลองใช้ก่อน และซื้อมาใช้จริงหลังหมดเวลาทดลอง บริการที่มีในอินเทอร์เน็ต

(4) สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่นๆ ที่น่าสนใจ

(5) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่

(6) นักศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถใช้อินเทอร์เน็ต ติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่นๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งที่ข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

ข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

ถึงแม้อินเทอร์เน็ตจะก่อให้เกิดผลดีต่อผู้ใช้งานมากมาย แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ ดังต่อไปนี้

(1) อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของทุกคนจึงสามารถสร้างเว็บไซต์หรือตีพิมพ์ข้อความได้ทุกเรื่องบางครั้งข้อความนั้นอาจจะเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้รับการรับรอง เช่น ข้อมูลด้านการแพทย์หรือผลการทดลองต่างๆ จึงเป็นวิจารณ์ญาณของผู้อ่านที่จะต้องไตร่ตรองข้อความที่อ่านนั้นด้วยว่าควรเชื่อถือได้หรือไม่

(2) นักเรียนและเยาวชนอาจติดต่อเข้าไปในเว็บไซต์ที่ไม่เป็นประโยชน์ หรืออาจยั่วอารมณ์ ทำให้เป็นอันตรายตัวตัวเองและสังคม (บุญสืบ โพธิ์ศรี. 2547 : 18-25)

2.2.2 แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอซีทีเพื่อการศึกษา

จากนโยบายการปฏิรูปการศึกษาของรัฐบาล มีจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม การศึกษาไทยในยุคปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต ตามศักยภาพของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 32) ดังนั้นรูปแบบของการเรียนรู้จึงเปลี่ยนไปตามแนวความคิดใหม่ โดยการผนวกหรือผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ถือว่ามีบทบาทสำคัญในการเอื้อให้เกิดการสื่อสารที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอันเป็นกระแสหลักของสังคมยุคปัจจุบัน ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือไอซีที (ICT : Information and Communication Technology) เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะมาช่วยทำให้การปฏิรูปการศึกษาได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อการศึกษา จะช่วยลดข้อจำกัดต่างๆ ของการจัดการศึกษา อาทิเช่น ข้อจำกัดด้านระยะทางที่จะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ทุกที่ทุกเวลา ข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายหากมีการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีจะเป็นการประหยัดเวลาในการสร้างการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการสร้างเนื้อหาดิจิทัลลดลงทำให้ปริมาณของเนื้อหาดิจิทัลเพิ่มขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการลดข้อจำกัดของการศึกษาสถาบันการศึกษาศูนย์ใหม่จึงได้พยายามจะพัฒนาไอซีที เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดและการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ยกกระตือรือร้นการศึกษาให้แก่ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงขึ้น (ยีน ภู่วรรณ. 2551 :102; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)[online]

จุฬารักษ์ มาเสถียรวงศ์ (2544)[online] กล่าวว่า จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้ทุกอย่างบนโลกต้องปรับเปลี่ยนไปด้วย การศึกษาก็เช่นเดียวกันจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนทั้งบทบาทและรูปแบบของการจัดการศึกษา ทั้งนี้การปรับบทบาทใหม่มีเหตุผลที่สำคัญคือเพื่อรองรับกับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีหากจะทำให้เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนมากขึ้นผู้เขียนจึงได้นำเสนอรูปแบบการศึกษาทั้งในอดีต ปัจจุบันและแนวโน้มการศึกษาในอนาคต ซึ่งรูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนเป็นผลสืบเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีทั้งสิ้น

1. รูปแบบการศึกษาในอดีต รูปแบบการศึกษาในอดีตมีรูปแบบการจัดการศึกษาที่เน้นการให้ความสำคัญกับผู้สอน ซึ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง มีการกระตุ้นความรู้สึกหรือการรับเชิงเดียวไม่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน มีการใช้หนังสือเป็นสื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนในรูปแบบเดิมหรือที่เรียกว่ากระบวนทัศน์เก่าของการศึกษาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับยุคสมัย เพราะหากยังคงจัดการศึกษาในรูปแบบเดิมก็จะไม่สามารถทำให้การศึกษาของไทยทัดเทียมกับอารยประเทศได้

2. รูปแบบการศึกษาในปัจจุบัน การจัดการศึกษาในปัจจุบันเป็นการจัดการศึกษาที่รองรับกับภาวะความเปลี่ยนแปลงของพลวัตโลก ซึ่งเกิดจากภาวะการเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การศึกษาต้องปรับรูปแบบ ปัจจุบันการจัดการศึกษานั้นจะแตกต่างกับการจัดการศึกษาในอดีตอยู่หลายประการ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการกระตุ้นความรู้สึกของผู้เรียนให้สนใจ โดยใช้สื่อการสอนในหลายรูปแบบ ก่อให้เกิดพัฒนาการในหลายด้าน รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดความกระตือรือร้นและการแสวงหาความรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ตัดสินใจ ตลอดจนจัดการศึกษาสภาพจริงตามบริบทโลก จากรูปแบบของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าเป็นการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยแท้จริง ซึ่งเป็นรูปแบบวิธีการที่มีการผนวกเทคโนโลยีมาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้แนวทางดังกล่าวจะเป็นการเอื้อต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตทั้งนี้สามารถเข้าถึงความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา จากประเด็นที่กล่าวมาของการจัดการศึกษาย่อมเป็นเครื่องชี้วัดได้เป็นอย่างดีว่าโลกเปลี่ยนเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษาก็ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับยุคสมัยแห่งการเปลี่ยนแปลงนี้ด้วย

3. แนวโน้มการศึกษาในอนาคต การจัดการศึกษาในอดีตนำมาสู่การปรับการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งจากการจัดการศึกษาทั้ง 2 ยุค จะเป็นตัวกำหนดแนวทางหรือทิศทางของการจัดการศึกษาในอนาคต เพราะการจะมองถึงอนาคตที่ชัดเจนนั้นต้องคำนึงถึงอดีตและปัจจุบันเพื่อการก้าวไปข้างหน้าอย่างถูกต้องทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจากแนวโน้มของการศึกษาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีจะเป็นตัวผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาจากในอดีตที่ไม่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีรูปแบบการจัดการศึกษาจึงเป็นครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในขณะที่เมื่อก้าวสู่ยุคปัจจุบันรูปแบบการศึกษาก็เปลี่ยนไป ผู้สอนจะมีบทบาทน้อยลงเริ่มมีการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น จึงนำมาสู่การศึกษาในอนาคตซึ่งจะเป็นลักษณะของการศึกษาแบบใหม่ "นั่นคือครูคนสำคัญแทนที่จะเป็นตัวบุคคลก็อาจถูกปรับเปลี่ยนเป็นครู Google ครู Wikipedia และครู Youtube ก็อาจเป็นไปได้" (ยีน ภู่วรรณ. 2551 : 105) นอกจากนี้แนวโน้มหรือรูปแบบการศึกษาแบบใหม่จะเป็นลักษณะ e - Education ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สำคัญในการทำ Distributed Learning Processing เพื่อการศึกษาแบบอัตโนมัติมากขึ้น ทั้งนี้รูปแบบการศึกษาใหม่ในอนาคตจะผูกพันกับดิจิทัลอย่างมากขึ้นความสำเร็จของการศึกษาขึ้นกับการประยุกต์ใช้ในงานดิจิทัล

2.2.3 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ท ไวต์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ เว็ท ไวต์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็นที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บไซต์เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544 : 87-94)

2.2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI : Web base Instruction) หมายถึง การรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเว็ทไวต์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่งมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกันแล้วยังมีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ดังนี้

Clark (1996)[online] ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson (1997)[online] ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเท่านั้นในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน การเรียนการสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น วิชาออนไลน์ (Courseware online) และการศึกษาทางไกลออนไลน์ (Distance education online) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relan & Gillani (1997 : 8) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นการประยุกต์อย่างแท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยใช้เว็บเป็นทรัพยากร เพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายการศึกษา

Khan (1997 : 9-13) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่นำ คุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในทุกทาง

Hannum (1998)[online] กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการจัดสภาพ การเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการ เรียนการสอนอย่างมีระบบ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบัน กับกระบวนการออกแบบ การเรียน การสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และ เวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บในการจัด สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจจะเป็นบางส่วนของทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรรีชต์ ห่อไพศาล (2545 : 93) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI) ความหมายโดยรวม หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและ ทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทั้งนี้ผู้สอน และนักศึกษาจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่าน ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงซึ่งกันและกันที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน ซึ่งถือ เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือ กระบวนการในการเรียนการสอน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อ การศึกษาในสหัสวรรษใหม่ที่สามารเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

กิตานันท์ มลิทอง (2545 : 24) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการใช้ เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จาก คุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

วิชุดา รัตนเพียร (2543 : 26) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ ไวด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง ผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่ หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้น มาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ให้การเรียน การสอนมากที่สุด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่าการ เรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัย คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือ นำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดของกระบวนการเรียนทั้งหมด บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิสัมพันธ์จึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.2.3.2 ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ในชั้นเรียนส่วนใหญ่ จะมีลักษณะการสอนที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ นักเรียน โดยสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาและเลือกเรียนได้ตามความพอใจของตนเอง มีผู้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 53-56) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เว็บช่วยสอนจะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อแบบอื่นๆ จึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างนักเรียนกับครู การสื่อสารระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่กระทำได้แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม เช่น การใช้เว็บช่วยสอนสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปคุยกันในห้องสนทนา (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ก็สามารถกระทำได้ในระบบนี้ความเป็นเว็บช่วยสอนจึงไม่ใช่แค่การสร้างเว็บไซต์เนื้อหาวิชาหนึ่งหรือรวบรวมข้อมูลสักเรื่องหนึ่งแล้วบอกว่า เป็นเว็บช่วยสอนเว็บช่วยสอนมีความหมายกว้างขวางอันเกิดจากการรวมเอาคุณลักษณะของเว็บโปรแกรม และเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตและการออกแบบระบบการเรียนการสอนเข้าด้วยกันทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นอย่างมีความหมายไม่เป็นเพียงแค่แหล่งข้อมูลเท่านั้น

Quinlan (1997 : 15-22) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ นักเรียนทำให้นักเรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะคำนึงถึงการเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำการสอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานการเรียนรู้นั้นเชื่อว่าผู้ที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ซึ่งการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บสนับสนุนให้นักเรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสเข้ามาร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับผู้สอน ทั้งการหาความรู้ด้วยตนเองทางอินเทอร์เน็ตและการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็นฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่านักเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากเวลาที่ผู้สอนถูกจำกัดด้วยเวลาที่สอนเท่านั้น ซึ่งไม่มีความต่อเนื่องหากการเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่มีอยู่ทำให้การเรียนการสอนเกิดการขาดตอน นอกจากนี้การเรียนการสอนในบางครั้งเกิดขึ้นในลักษณะการเรียนร่วมกันในหมู่คณะที่ใหญ่ไม่เกิดความคล่องตัวและไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเว็บนักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้นและการเรียนการสอนก็เป็นไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยได้หากต้องการนักเรียนสามารถกำหนดและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกหัวเรื่องที่ต้องการเรียน จึงอาจทำให้สามารถเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนระหว่างชั้นเรียนปกติกับชั้นเรียนออนไลน์ได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสอนในชั้นเรียนปกติ	การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
1. ผู้เรียนถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่	1. ผู้เรียนเลือกเรียนได้ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก
2. ผู้เรียนและผู้สอนมีการสื่อสารระหว่างบุคคล	2. ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์
3. ผู้สอนควบคุมเวลาในการสอน	3. ผู้เรียนเรียนตามความก้าวหน้าของตน
4. ผู้เรียนฟังการบรรยายและฟังตำราเรียน	4. ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย
5. การจัดกลุ่มกิจกรรมทำได้ยากเนื่องจากขนาดของกลุ่มผู้เรียนและความจำกัดของเวลาและสถานที่	5. การสื่อสารโดยใช้อีเมล การพูดคุย และกระดานข่าว ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่

ดังนั้น จึงสรุปลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ว่า การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบเครือข่าย ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลที่มีความรู้เรื่องที่น่าสนใจได้จากทั่วทุกมุมโลก ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามเวลา และสถานที่ที่ต้องการ

2.2.3.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2545 : 30-35) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบในการเรียนสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายอย่าง อาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ได้แก่

(1) ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการสอนเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่ายๆ และเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้ การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (Hot Spot) ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (Hyperlink) นั่นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความที่ขีดเส้นใต้เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น แฟ้มนี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ห่างไกลได้ การใช้เว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรลุเนื้อหาได้โดยง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมช่วยอื่นๆ ร่วมด้วย ข้อความหลายมิติจึงเป็นการเสนอสารสนเทศ ซึ่งได้รับการคิดค้นขึ้นมาด้วยเหตุผลที่ว่าในการอ่านหนังสือที่ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาในมิติเดียวเรียงลำดับกันในแต่ละบทแต่ละตอนตลอดทั้งเล่ม แต่สามารถข้ามไปอ่านตอนที่ตนสนใจก่อนก็ได้จะได้รับความเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องยึดติดกับวิธีการที่ผู้เขียนแสดงความคิดเห็นออกมา ดังนั้นผู้อ่านจึงสามารถเชื่อมต่อกับความคิดของตน โดยการข้ามหรือผ่านเนื้อหาและเชื่อมโยงเนื้อหาเองตามที่ต้องการได้เช่นกันและในขณะที่อ่านนั้นก็อาจจะมีความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้นแทรกเข้ามาได้ หรืออาจจะค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นก็สามารถกระทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้โดยทันที โดยการเรียกจากข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเรื่องราวนั้น หรือจากเรื่องอื่นๆ ในโปรแกรมเดียวกัน มาดูได้

ข้อมูลที่บรรจุในข้อความหลายมิติอาจเปรียบเทียบได้เสมือนกับเป็นบัตรหรือแผ่นฟิล์มใสหลายๆ แผ่นที่วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ (Stacks) ในแต่ละแผ่นจะบรรจุข้อมูลแต่ละอย่างลงไป โดยที่แผ่นแรกจะเป็นข้อมูลเริ่มต้น เพื่อให้อ่านและสามารถใช้เป็นรายการเพื่อพาดพิงหรือค้นคว้าไปถึงข้อมูลในแผ่นอื่นๆ ต่อไป ข้อมูลเพิ่มเติมย่อยๆ หรือจุดต่อนี้จะปรากฏในกรอบเล็กหรือหน้าต่าง เพื่ออธิบายข้อมูลเริ่มต้นนั้นให้กระจ่างแจ้งยิ่งขึ้นและจะดึงออกมาได้มากน้อยเท่าไรก็ได้ตามความต้องการ ต่อจากนั้นผู้อ่านก็สามารถข้ามไปอ่านเนื้อหาข้อมูลตามที่สนใจต่อไปได้ และสามารถดึงจุดต่อออกมาใช้ได้ตลอดเวลาตามต้องการ

การเขียนเนื้อหาในลักษณะข้อความต้องอาศัยโปรแกรมเพื่อช่วยในการเขียนโดยการ ใช้ระบบการเขียนโปรแกรมที่ริเริ่มจากการที่บริษัทแอปเปิล คอมพิวเตอร์ เป็นผู้คิดระบบการเขียนโปรแกรม เรียกว่า “Hyper Card” ขึ้นมาในปี พ.ศ. 2530 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม็กอินทอช เพื่อเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ ทุกคนจะมีความสามารถในการเขียนเหมือนกับว่าตนเองเป็นนักเขียนโปรแกรม การใช้โปรแกรมนี้จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเขียนเนื้อหาซึ่งเป็นจุดต่อและเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละตอนได้ มีการใช้คำสั่งเรียกว่า “Hypertalk” ในการเขียนสคริปต์ เพื่อสั่งการทำงานในการเชื่อมโยงจุดต่อต่างๆ โดยการใช้เทคนิคพิเศษ เช่น การดึงหรือเลื่อนข้อความที่เชื่อมโยงมา เป็นต้น สามารถเขียนภาพกราฟิก และทำเป็นภาพเคลื่อนไหวอย่างง่ายๆ ได้ นอกจากนี้ยังมีเสียงพูด เสียงดนตรี หรือเสียงต่างๆ โดยการพูดใส่ไมโครโฟนหรือบันทึกเสียงจากเครื่องเสียง โดยใช้เครื่องแปลงเสียงได้อีกด้วยเช่นกัน ข้อความหลายมิติจะใช้ในการเสนอเรื่องที่ต้องใช้เพียงตัวอักษรภาพกราฟิกแบบง่ายๆ และเสียง เช่น พจนานุกรมและสารานุกรม โดยเสนอในลักษณะสื่อประสม

(2) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงขึ้นไปในการประมวลผล เพราะต้องใช้โปรแกรมช่วยในการแสดงผลภาพและเสียง เช่น เรียลเพลเยอร์ (RealPlayer)

(3) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการอบรมการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมดังกล่าวนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม แบบทดสอบ เกมส์ ฯลฯ

(4) การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้ความสามารถของอินเทอร์เน็ตได้หลายอย่าง เพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมลล์และการประชุมทางไกล ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกันได้ทันที

2.2.3.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่แตกต่างกันออกไป ซึ่ง

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายดังต่อไปนี้

Parson (1997)[online] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

(1) การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication: CMC) ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

(2) การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

(3) การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบ เช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

Hannum (1998)[online] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

(1) รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

(1.1) รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

(1.2) รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้แก่ผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยายข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของ ชั้นเรียนงานที่มอบหมาย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.3) รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

(2) รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer Mediated Communication Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนา การอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

(3) รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือรูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

(4) รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ Hiltz (1993 : 71-98) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ผู้เรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่นและกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ Turoff (1995)[online] ได้กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน ผู้เรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลย้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

2.2.3.5 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 87) ได้กล่าวถึงการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ
2. ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา
3. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถตอบสนองต่อนักเรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง
5. ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา
6. สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อย่างตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง
7. เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน
8. เปิดโอกาสสำหรับนักเรียนในการเข้าถึงผู้ทรงคุณวุฒิสายาต่างๆทั้งในสถาบันในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก
9. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย และเห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น
10. ผู้สอนสามารถเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย นักเรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ

2.2.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้การมีประสิทธิภาพนั้น มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

Dillon (1997 : 21-29) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Quinlan (1997 : 15-22) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน เพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นแรก ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน
 2. ขั้นที่สอง ต้องกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
 3. ขั้นที่สาม ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
 4. ขั้นที่สี่ ผู้ออกแบบควรวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูล รวมทั้งกำหนดสารบัญช เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
 5. ขั้นตอนสุดท้าย ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนผังโครงเรื่อง
- Bailey and Blythe (1998 : 7-11) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการนำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. วางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือ เริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นชั้นๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. เขียนแผนผังโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดีทัศน์ และกราฟิก

Dick and Carey (1990 : 61-63) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรจะดำเนินการ 3 ประการดังนี้

1. การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอ บทเรียนก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้นผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงานเพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดเห็นต่อบทเรียนที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้นเพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพไว้ประกอบการเรียน

2. การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้ายก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริงโดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็กคือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของโปรแกรมความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในรูปแบบการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

3. การประเมินภาคสนาม จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้วเพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่าหลังจากการปรับปรุงบทเรียน จากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นตอนนี้จะต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัด
แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 13-24) ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

สามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการวางแผน

ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมา
พิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา
วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ
หลังจากการเรียนรู้บทเรียน
3. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของ
เนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาผู้เรียน และ
ได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้วก็สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ
บทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น หน่วย
ย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน
แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน
2. การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน
กิจกรรมการฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของ
กิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียนเป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
3. การสร้างแผนผังเรื่อง เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็น
ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะ
ได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่แผนผังเรื่องเป็นการออกแบบลงบนกระดาษซึ่งมีลักษณะ
เช่นเดียวกับการสร้างแผนผังเรื่องสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างบทเรียน

การที่จะสร้างและพัฒนาบทเรียนให้มีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ย่อมต้อง
คำนึงถึงการนำหลักทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่างๆ ไปใช้ ซึ่งมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่ดีหลายทฤษฎีที่สามารถ
นำมาใช้กับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1. ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามา
ประยุกต์เอาความรู้ทางด้านจิตวิทยาการศึกษามาใช้ร่วมกับความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และใช้เทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดแนวทางพร้อมกับส่งเสริมบูรณาการด้านเนื้อหาและการสอนที่มีประสิทธิภาพให้เกิดขึ้น การใช้เทคโนโลยีประมวลเนื้อหาความรู้เพื่อถ่ายโอนไปสู่ตัวผู้เรียน เรียกว่า กระบวนการสารสนเทศ (Information Process) โดยเน้นที่ความสำคัญของเรื่องกระบวนการทางความคิด และการจัดลำดับขั้นในการจดจำฟื้นคืนความรู้เดิม และการประมวลความรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาของ ศาสตร์แห่งการรับรู้ (Cognitive Science) ซึ่งใช้หลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ (วุฒิชัย ประสารสอย. 2543 : 26-37) การจัดสภาพการณ์เพื่อการถ่ายโอนความรู้ จึงมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1.1 การสร้างแรงจูงใจภายในตนเอง (Self-Motivation) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาความรู้ และมีความอยากรู้ อยากเห็นสิ่งที่อยู่รอบกายด้วยตนเอง

1.2 โครงสร้างของบทเรียน (Structure) จะเน้นการจัดกิจกรรมในบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและธรรมชาติของบทเรียนแต่ละหน่วย โดยมีส่วนแนะนำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ใหม่

1.3 จัดลำดับความยากง่าย (Sequence) เป็นการจัดลำดับถ่ายโอนความรู้ไปสู่ผู้เรียนที่เหมาะสมกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและวิธีการที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาความรู้ในบทเรียน ได้แก่ การสิ้นสุดบทเรียน (Enactive) การแสดงสัญลักษณ์ (Iconic) และเครื่องหมาย (Symbolic) เป็นต้น

1.4 แรงเสริมด้วยตนเอง (Self-Reinforcement) การให้ผู้เรียนเสริมแรงด้วยตนเองมีความหมายต่อตัวผู้เรียนมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic Reinforcement) เพราะเสริมแรงด้วยตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งความคาดหวังที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน และ คิดหาหนทางแก้ปัญหาและมีแรงจูงใจที่อยากจะรับรู้และได้เรียนรู้เนื้อหาอื่น

2. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ เป็นทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูกปรับเปลี่ยนไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบที่ตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ (ทศนา แจมมณี. 2552 : 13-25)

กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ สรุปได้ดังนี้

2.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมมีความพึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำย่อมเกิดความไม่พอใจหรือถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำแล้วถูกบังคับให้กระทำย่อมเกิดความไม่พอใจได้เช่นกัน ฉะนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บสามารถเตรียมความพร้อมได้ต่อเนื่องจากมีสิ่งเร้าดังกล่าวแล้วในกฎแห่งผลในกรณีที่ผู้เรียนไม่พร้อมในด้านความรู้พื้นฐาน ก็สามารถสร้างโปรแกรมให้ซ่อมเสริมเฉพาะเรื่องนั้นๆ เป็นรายบุคคล ซึ่งจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บช่วยเสริมให้เกิดความพร้อมแก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อยๆด้วยความเข้าใจจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้ ซึ่งตรงกับจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บที่สามารถฝึกกระทำกิจกรรมซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนที่มีการฝึกหัดบทเรียนอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กฎแห่งการใช้ (Law of Use) การเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วนำสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้นั้นไปใช้อยู่เป็นประจำจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับการที่บุคคลได้รับการเรียนรู้แต่ไม่ได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ อาจจะทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นลืมเลือนไปได้

2.4 กฎแห่งผล (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะทำซ้ำต่อไป แต่ถ้าไม่ได้รับผลที่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ซึ่งเป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่าง สิ่งเร้ากับการตอบสนองสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างสภาพที่พึงพอใจให้แก่ผู้เรียน เช่น การให้คะแนนกับคำตอบที่ถูกต้องทันที หรือการให้คะแนนหลังจากการทำแบบทดสอบเสร็จจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจที่จะศึกษาด้วยความเต็มใจ การที่ได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

(3) ทฤษฎีการวางเงื่อนไข การออกแบบการเรียนการสอนนั้นต้องอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner) คือ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำ (Operant Conditioning) หรือที่เรียกว่า ทฤษฎีการเสริมแรง ซึ่งเป็นแม่บทในการพัฒนาการเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนทฤษฎีนี้ สรุปได้ว่าปฏิกิริยาการตอบสนองหนึ่งๆ อาจมีได้มาจากสิ่งเร้าเดียว สิ่งเร้าอื่นๆ ก็อาจทำให้เกิดการตอบสนองเช่นเดียวกันได้ ถ้ามีการเสริมแรงให้แก่พฤติกรรมนั้นๆ ในปีค.ศ. 1950 สมัยของสกินเนอร์ สหรัฐอเมริกาได้เกิดวิกฤติการณ์การขาดแคลนครูที่มีประสิทธิภาพเขาจึงได้คิดเครื่องมือช่วยสอนขึ้นมาเพื่อปรับปรุงให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่คิดขึ้นมานั้นได้ประสบความสำเร็จ เรียกว่าบทเรียนสำเร็จรูปหรือการสอนแบบโปรแกรม (Program Instruction or Program Learning) และเครื่องมือช่วยในการสอน (Teaching Machine) เป็นที่นิยมแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน (ทิตนา แชมมณี. 2550 : 23 - 25)

(4) ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(4.1) ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ปัจจุบันนักจิตวิทยา นักสรีรวิทยาและแพทย์ได้มีเครื่องมือที่จะศึกษาสมอง และหาความสัมพันธ์ของสมองและพฤติกรรม จึงมีศาสตร์ที่เรียกว่าประสาทวิทยาและจิตวิทยา ซึ่งมีความเชื่อและพิสูจน์ได้ว่า เซลล์ประสาทเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นครูควรศึกษาและเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับเรื่องเซลล์ประสาทให้เข้าใจ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคล (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2552 : 129) ผู้ที่ตั้งทฤษฎีพหุปัญญา คือ การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้เขียนหนังสือชื่อ Frames of Mind : Theory of Multiple Intelligences ซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง แนวคิดของเขาก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิดเกี่ยวกับเซลล์ประสาทเป็นอย่างมากและกลายเป็นทฤษฎีที่กำลังมีอิทธิพลอย่างกว้างขวาง ต่อการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบัน (ทิตนา แชมมณี. 2550 : 85)

สุรางค์ โค้วตระกูล (2550: 53) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ว่า สามารถแบ่งประเภทเซลล์ประสาทไว้ 8 ด้าน ดังนี้

1. เซลล์ประสาทด้านภาษาและคำพูด (Verbal/Linguistic Intelligence)
2. เซลล์ประสาทด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical Intelligence)
3. เซลล์ประสาทด้านดนตรีและจังหวะ (Musical/Rhythmic Intelligence)
4. เซลล์ประสาทด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial Intelligence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เขาวนปัญญาด้านการเคลื่อนไหว (Bodily/Kinesthetic Intelligence)
6. เขาวนปัญญาด้านความสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interpersonal Intelligence)
7. เขาวนปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
8. เขาวนปัญญาด้านความเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence)

(4.2) ทฤษฎีพหุปัญญากับการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 115-116) อธิบายแนวคิดที่สอดคล้องกับการ์ดเนอร์ว่า บุคคลมีจุดแข็งและจุดอ่อนในแต่ละด้านเมื่อผู้สอนเข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียนในแต่ละด้านแล้วก็จะสามารถช่วยเสริมสร้างผู้เรียนในด้านนั้นได้ และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนอัจฉริยะในแต่ละด้านของผู้เรียนได้ ดังนี้

1. ภาษาและคำพูด (Verbal/Linguistic Intelligence) บุคคลเหล่านี้ มีความเป็นอัจฉริยะด้านภาษา ทั้งการพูด เขียน อ่าน และฟัง สามารถอธิบาย ขวนให้เชื่อถือ และแสดงตัวตนบุคคลกลุ่มนี้ มักชอบการเขียนและสร้างคำใหม่ๆ ชอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมที่มีปฏิสัมพันธ์และซอฟต์แวร์ที่น่าเสนอเป็นข้อความ

2. ด้านเหตุและคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical Intelligence) บุคคลเหล่านี้เรียนได้ดีเกี่ยวกับตัวเลข เหตุผล และการแก้ปัญหา สามารถที่จะมองเห็นภาพในมุมมองต่างๆ กัน ชอบการชั่ง ตวง คำนวณ และการจัดระเบียบข้อมูล ฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจะเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจได้มาก

3. ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial Intelligence) ผู้เรียนกลุ่มนี้ สามารถเรียนได้ดีในเรื่องเกี่ยวกับการมองเห็น การจัดความคิด ชอบที่จะคิด สร้าง หรือออกแบบเป็นภาพ และสนใจสารสนเทศที่น่าเสนอด้วยภาพ ควรจัดการเรียนการสอนที่ใช้การอุปมาเปรียบเทียบและสร้างภาพ การพัฒนาเว็บกราฟิก

4. กลุ่มนักปฏิบัติ (Bodily/Kinesthetic Intelligence) กลุ่มนี้เรียนได้ดีด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหว อาจใช้โปรแกรมจำลองที่สนับสนุนให้เกิดการเคลื่อนไหว

5. ด้านดนตรี/ท่วงทำนอง (Musical/Rhythmic Intelligence) เป็นกลุ่มผู้เรียนที่สามารถฟังและจับจังหวะ ทำนอง ใช้เหตุผลอุปนัย นิรนัย และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดี การเรียนการสอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้เสียงประกอบจังหวะและท่วงทำนองจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

6 ด้านตัวตน (Intrapersonal) กลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่รู้จักตัวตนของตนเอง รู้จักและสัมผัสกับความรู้สึกของตนเองได้ มีแรงจูงใจในตนเองสูง มีความสงบ มีความสามารถในการติดตามผลการกระทำของตนเอง เครื่องมือที่สนับสนุนผู้เรียนกลุ่มนี้คือ เครื่องมือที่ช่วยสะท้อนความคิดของตนเองด้วยการเขียน เช่น การเขียนบันทึกประจำวัน บล็อก (Blog) ปฏิทิน

7. ด้านความสัมพันธ์กับบุคคล (Interpersonal Intelligence) ผู้เรียนกลุ่มนี้สามารถเรียนได้ดีในบริบทที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นด้วยการสนทนา ทำงานแบบร่วมมือ กิจกรรมทางสังคม สามารถจะเป็นผู้ประสานกลุ่มคน การสอนและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มงาน กลุ่มตัว โครงการที่ต้องใช้เครื่องมือการสื่อสาร การประชุมทางไกล การเขียนและร่วมแก้ไข เช่น บล็อกวิกิ (Wiki) บทเรียนที่ต้องใช้เรียนร่วมกับผู้อื่น กลุ่มข่าว

8. ธรรมชาตินิยม (Naturalist) ผู้เรียนกลุ่มนี้ เรียนได้ดีกับกิจกรรมนอกห้องเรียน การเรียนภาคสนาม (Fieldtrip) การเรียนที่เกี่ยวข้องกับต้นไม้และสัตว์ สามารถมองเห็นความหมาย และรายละเอียดของโลกรอบๆ ตนเอง และสามารถปรับตัวเข้ากับธรรมชาติได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บบันทึกภาพและเสียง ฐานข้อมูล ระบบจีพีเอส (Global Positioning System : GPS) และเครื่องมือเขียนและบันทึก

9. กลุ่มการคงอยู่ (Existentialist) ผู้เรียนกลุ่มนี้ มองภาพใหญ่ มุ่งที่ปรัชญาของโลก การคงอยู่ของมนุษย์ เครื่องมือที่จะช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ เครื่องมือปฏิสัมพันธ์กลุ่ม และการสื่อสาร

Kristen Nelson (สนธิดา เกียรติวงศ์ ผู้แปล 254 : 17) อธิบายว่า หลักการเรียนรู้แบบเสริมสมองสามารถนำไปเชื่อมโยงเข้ากับการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนได้ ครูสามารถพัฒนาการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้นได้หากทราบและเข้าใจถึงความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีทางสมองและอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตไม่สามารถช่วยเสริมสมองได้ แต่วิธีการที่ครูใช้อินเทอร์เน็ตในกระบวนการสอน สามารถกระทำให้สอดคล้อง และเสริมความสามารถทางสมองของนักเรียนได้ นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตยังเป็นกลไกที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้รับผิดชอบการเรียนของตนเอง เมื่อผู้เรียนเข้าไปพบกับแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ผู้เรียนจะตื่นตัวในการแสวงหาความรู้ให้แก่ตนเอง การนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนมีโอกาสมากขึ้นในการวางแผน หรือวางโครงสร้างการเรียนของตนเอง โดยจะสามารถบอกถึงความต้องการในการเรียน ค้นหาข้อมูล ประเมินคุณค่าของข้อมูล สร้างฐานความรู้และสื่อสารสิ่งที่ตนค้นพบ สิ่งที่เกิดขึ้นทั้งหมดเหล่านั้นกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตได้เอื้อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแสดงเป็นตารางการเชื่อมโยงหลักการของการเรียนรู้

5. ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อ ฌอนอมพร เลาฮอร์สแอง (2545: 35-41) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อ มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาไว้ ดังนี้

5.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเหมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) เชื่อว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้ จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (Taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ๆ ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป ในที่สุด

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่า เป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามๆ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอโดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบแทนในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตามจุดประสงค์เสียก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

5.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดจากแนวคิดของ ชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่า เป็นเหมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกีเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้น เป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึกร่างกายที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้ มีแนวคิดต่างๆเกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับ การจำ (Short Term Memory, Long Term Memory and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่อธิบายว่า ทำอย่างไร และเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่า คืออะไร และความรู้ในลักษณะเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่า เมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเตอร์ (Crowder) ซึ่งเป็นการออกแบบในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาอีกเช่นเดียวกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่า โครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้น จะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ในการที่มนุษย์จะรับรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing Knowledge) Rumelhart; & Ortony (1997 : 22-38) ได้ให้ความหมายของคำโครงสร้างความรู้ไว้ว่า เป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างรูปร่างนี้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดที่เกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) สิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา Anderson; & Krathwohl (2001 : 19-31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น จากการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่างๆ ทั้งทางด้านพฤติกรรมและทางด้านจิตวิทยา ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญและได้นำหลักทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว มาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียน โดยขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนไว้โดยการแปลงเป็นแผนผังของบทเรียนก่อนที่จะสามารถนำไปใช้งานได้จริง คือ 1.) การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น โปรแกรม Authorware Professional โปรแกรม Dreamweaver เป็นต้น 2.) การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียนคู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการประเมินและแก้ไขบทเรียน

การประเมินและแก้ไขบทเรียนจะกระทำก็ต่อเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้งาน ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการจัดทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน และการประเมินเพื่อสรุปব্যอดเพื่อการเผยแพร่ในการตีพิมพ์เป็นรายงานการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัยและพัฒนา ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความรู้ความชำนาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนักแต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากที่ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ที่มีความรู้ความชำนาญข้างต้นแล้ว ก็จะต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องคัดสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ ควรจะต้องมีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำอีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชนต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.3 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เมื่อบทเรียนได้รับการพัฒนาเป็นระบบอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้สอนยังไม่สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างทันที เนื่องจากบทเรียนอาจจะมียข้อผิดพลาดทั้งทางด้านเทคนิคด้านเนื้อหา และด้านประสิทธิภาพของบทเรียน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงต้องนำบทเรียนไปตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ (ไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ. 2546 : 26-42) ได้กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษาว่าควรมีข้อพิจารณา ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่
 2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
 3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
 4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่
- รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เนื้อหาถูกต้อง
- เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
- เนื้อหาทันสมัย

2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
- บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
- การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
- ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
- การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
- บทเรียนสร้างความสนใจดี
- บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
- การสนองกลับจากเครื่องมีประสิทธิภาพดี
- ผู้เรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้

3. ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

- เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
- เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
- ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
- ผู้เรียนเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง
- ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
- บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสมดี
- บทเรียนไม่เสียหายเมื่อใช้ในสภาวะปกติ

จากรายละเอียดแบบฟอร์มการประเมินคุณภาพบทเรียนของ ไพโรจน์ ตีรณานกุล และคณะ ที่มีทั้งหมด 3 ด้าน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยได้นำรายละเอียดแบบฟอร์มการประเมินมาใช้ในการสร้างแบบฟอร์มการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพียง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค

2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

2.4.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่ต่ำที่สุดตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ ประสิทธิภาพจะเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

2.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน

หมายถึง การหาคุณภาพของบทเรียนการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนา บทเรียนแต่ละชั้น โดยหาคุณภาพของบทเรียนนั้นจะใช้กระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบ ประสิทธิภาพการใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพการสอนจริง (Trial Run)

2.4.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้เบื้องต้น เป็นการนำบทเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นเป็น ต้นแบบ แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพการใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2.4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพการสอนจริง หมายถึง การนำบทเรียนการสอนที่ได้ทดสอบ ประสิทธิภาพการใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไป ใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนการสอนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อตรวจสอบ คุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2.4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนการสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนการสอนนั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่ การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.4.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่ มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.4.3.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 136) ประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยคะแนนการ ทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั้นคือ $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่ เกี่ยวกับความรู้ ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

2.4.4 คำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยการใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

E_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
E_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
n	คือ	จำนวนของผู้เรียน

2.4.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อทำการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องนำบทเรียนไปทดลองหาเพื่อประสิทธิภาพมีตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4.5.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองที่ครูผู้สอน 1 คน ทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสถานการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้สูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองโดยครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียนไม่เกิน 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่น คือ E_1/E_2 มีค่าประมาณ 70/70

2.4.5.3 ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองโดยครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียนไม่เกิน 100 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ควรเกิน ± 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอน โดยครูผู้สอนจะต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือการวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองและรวมไปถึงประสบการณ์ทั้งปวงที่เด็กได้รับการเรียนการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมพร เชื้อพันธ์ (2548 : 53) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2548: 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้เด็กเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (อ้างใน พิชาติ ฤทธิ์จรูญ, 2551 : 44-49) ได้กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลแต่ละครั้ง สิ่งที่เป็นหัวใจคือการกำหนดสิ่งที่จะวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมความสามารถที่จะวัดอาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการวัดแต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาให้เกิดกับนักเรียนและใช้เป็นคุณลักษณะจะวัดประกอบด้วยพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.1 พฤติกรรมพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึง การเรียนรู้ทางด้านความคิด ความรู้การแก้ปัญหา จัดเป็นพฤติกรรมทางด้านสมองและสติปัญญา แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ คือ

(1) ความรู้ความจำ (Memory/Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการที่จะจดจำ (Memorization) และระลึกได้ (Recall) เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับไปแล้ว อันได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่เจาะจงหรือเป็นหลักทั่วไป วิธีการ กระบวนการต่างๆ โครงสร้าง สภาพของสิ่งต่างๆ และสามารถถ่ายทอดออกมาโดยการพูด เขียน หรือกิริยาท่าทาง แบ่งประเภทตามลำดับความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก เช่น การเรียนรู้ว่าอาหารหลักมี 5 หมู่ เป็นต้น

(2) ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง สามารถให้ความหมายแปล สรุป หรือเขียนเนื้อหาที่กำหนดใหม่ได้ โดยที่สาระหลักไม่เปลี่ยนแปลง

(3) การนำไปใช้ (Application) หมายถึง สามารถนำวัสดุ วิธีการ ทฤษฎี แนวคิด มาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากที่ได้เรียนรู้มา

(4) การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง สามารถแยก จำแนก องค์ประกอบที่สลับซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยต่าง ๆ

(5) การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวม หรือนำองค์ประกอบหรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกัน เพื่อให้เป็นภาพพจน์โดยสมบูรณ์ เป็นกระบวนการพิจารณาแต่ละส่วนย่อย ๆ แล้วจัดรวมกันเป็นหมวดหมู่ ให้เกิดเรื่องใหม่หรือสิ่งใหม่ สามารถสร้างหลักการกฎเกณฑ์ขึ้นเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้

(6) การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง สามารถตัดสิน ติราคาคุณภาพของสิ่งต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นเครื่องตัดสิน

2.5.2.2 พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective Domain) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นหนักในด้านความสนใจ เจตคติ ค่านิยม อารมณ์และความประทับใจซึ่งวัดได้โดยการสังเกต แต่บางเรื่องก็ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง การระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้นักเรียนแสดงออกนั้น ต้องอาศัยการรวบรวมพฤติกรรมที่ชี้ถึงความรู้สึก เจตคติและค่านิยมของตนเองและผู้อื่น แล้วนำมาใช้ในการกำหนดเป็นพฤติกรรมที่คาดหวัง พฤติกรรมด้านจิตพิสัย แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

(1) การรับรู้หรือเอาใจใส่ (Receiving/Attending) หมายถึง การยอมรับความคิด กระบวนการ หรือสิ่งเร้าต่างๆ

(2) การตอบสนอง (Responding) หมายถึง ความเต็มใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้

(3) การเห็นคุณค่า (Valuing) หมายถึง ความรู้สึกนิยมพอใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดการปฏิบัติตามสิ่งที่นิยม

(4) การจัดระบบหรือสร้างความเชื่อ (Organization/Belief) หมายถึง การนำ เอาคุณค่าต่างๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้มาผสมผสานและจัดระบบเข้าด้วยกันเพื่อเสริมสร้างระบบคุณค่าขึ้นภายในตนเอง

(5) การสร้างนิสัยหรือค่านิยม (Characterization/Value) หมายถึง การนำค่านิยมที่จัดระบบแล้วมาปฏิบัติจนเป็นนิสัยเฉพาะตน

2.5.2.3 ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการเคลื่อนไหว และข้อวัวยะต่างๆของร่างกายมีลำดับการพัฒนา ดังนี้

(1) การเลียนแบบ เป็นการทำตามอย่างที่เราให้ หรือดูแบบจากของจริง

(2) การทำตามคำบอก เป็นการทำตามตัวอย่างที่เราให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การทำอย่างถูกต้องเหมาะสม เป็นการกระทำโดยนักเรียนอาศัยความรู้ที่เคยทำมาก่อนแล้วเพิ่มเติม

(4) การทำถูกต้องหลากหลายรูปแบบ เป็นการกระทำในเรื่องคล้ายๆ กันและแยกรูปแบบได้ถูกต้อง

(5) การทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการทำให้เกิดความชำนาญ และสำเร็จในเวลาที่รวดเร็ว

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการวัด โดยผู้วิจัยได้นำการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยมาใช้ในการวิจัย ซึ่ง Bloom ได้แบ่งออกไว้เป็น 6 ระดับ แต่ผู้วิจัยนำมาใช้เพียง 4 ระดับ คือ ความรู้-ความจำ (knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) และการวิเคราะห์ (Analysis)

2.5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 76) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอจำแนกได้ 2 แบบ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียน พอจำแนกออกได้ ดังนี้

2.5.3.1 ชนิดที่ผู้สอบเป็นผู้ให้คำตอบ ได้แก่

(1) แบบทดสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective Test or Essay Test) จำแนกออกเป็น แบบจำกัดคำตอบ (Restricted-response type) และแบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted-response type)

(2) แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น (Completion or Short-Answer Test)

2.5.3.2 แบบทดสอบชนิดที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบ ได้แก่

(1) แบบทดสอบแบบถูกผิด (True - False Test)

(2) แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

(3) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

2.5.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 135-161) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

2.5.4.1 ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2.5.4.2 ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4.3 ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

2.5.4.4 การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2.5.4.5 ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าคุณสมบัติข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มี ความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

2.5.4.6 อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึง เก่งสุด

2.5.4.7 ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ดังนั้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

2.5.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพนั้น พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 47-56) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบไว้ว่ามี 6 ขั้นที่สำคัญคือ

2.5.5.1 ขั้นวางแผน โดยทั่วไปในการสร้างแบบทดสอบจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเสมอ ซึ่งในขั้นของการวางแผนนั้นควรปฏิบัติดังนี้

(1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบทุกครั้งจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และแน่นอนว่าเพื่อวัตถุประสงค์ใด

(2) กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ขั้นนี้เป็นการกำหนดรายละเอียดของหัวข้อเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งถ้าสามารถกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะออกข้อสอบได้เหมาะสมก็จะช่วยให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง การที่จะสามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้เป็นอย่างดีนั้นต้องอาศัยการศึกษาหลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

(3) กำหนดชนิดและรูปแบบข้อสอบ เนื่องจากการสอบวัดหรือประเมินผลผู้เรียนนั้นสามารถใช้เครื่องมือได้หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดแต่ละรูปแบบก็เหมาะที่จะใช้วัดพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ในการสอบวัดจึงต้องระมัดระวังในการเลือกใช้ชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสม

(4) กำหนดส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นในการออกข้อสอบและในการสอบ ได้แก่ การกำหนดเวลาในการออกข้อสอบ บุคลากรในการออกข้อสอบ เวลาในการสอบ วิธีการสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระตาคำตอบวิธีการตรวจให้คะแนน วิธีตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ และวิธีรายงานผลการสอบ เป็นต้น

2.5.5.2 ชั้นเตรียมงาน ในขั้นนี้เป็นการเตรียมสิ่งของต่างๆ ที่จะต้องใช้และเอื้ออำนวยต่อการสร้างแบบทดสอบ ได้แก่

- (1) หลักสูตร หนังสือแบบเรียน แผนการสอน คู่มือครู
- (2) ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาที่จะออกข้อสอบ พร้อมกับบันทึกผลในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
- (3) อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการพิมพ์ การอัดสำเนา
- (4) กระตาคำตอบและอื่นๆ

2.5.5.3 ชั้นลงมือปฏิบัติ ในขั้นนี้เป็นชั้นลงมือเขียนข้อสอบซึ่งมีหลักปฏิบัติดังนี้

- (1) ผู้เขียนข้อสอบควรจะทราบคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี คุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับผู้เขียนข้อสอบและเทคนิคการเขียนข้อสอบชนิดต่างๆ เทคนิคการเขียนข้อสอบวัตถุประสงค์ด้านความรู้และความคิด
- (2) การเขียนข้อสอบจะต้องยึดผลวิเคราะห์ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นหลัก
- (3) หากมีปัญหาด้านเนื้อหาหรือด้านเทคนิควิธีการเขียนข้อสอบ หากเขียนในรูปของคณะกรรมการก็ควรมีการประชุมตกลงกัน หากเขียนข้อสอบคนเดียวก็ควรปรึกษาผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญในการเขียนข้อสอบหรือนักวัดผล

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉานนท์ โรจนศิริ (2549 : บทคัดย่อ) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการถอดประกอบเครื่องยนต์เบนซิน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ทบทวนด้วยการทบทวนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการทบทวนแบบปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่ทบทวนด้วยการทบทวนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่ทบทวนด้วยการทบทวนแบบปกติ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการถอดประกอบเครื่องยนต์เบนซิน มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.42/80.92 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทบทวนด้วยการทบทวนแบบปกติ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ ของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนนี้มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) และด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.73/86.70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สมปอง คำนนท์ (2552 : 61-62) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.36$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$) จากผลการวิจัยได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.50/85.65 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จีระพร ศิริมา (2554 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เพชรราชวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 20 คน โดยใช้สุ่มห้องเรียน 1 ห้อง และ สุ่มนักเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.93$) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.91$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/85.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ธณิตชากร ปีตระโพธิ์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ้มแบน “วิเศษสมุทคุณ” เพื่อสร้างและหาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนกระทุ้มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster sampling) 1 ห้อง จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ้มแบน “วิเศษสมุทคุณ” มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$) มีประสิทธิภาพ E1:E2 83.33:83.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ธีรพล เป็กเขียน (2554 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2554 ที่เคยเรียนเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และ ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งหมดเป็นคน 68 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90/82.53 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Merrell (1985 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 67 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหา กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนโดยตรงไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหาและนักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Carforio (1994 : 42) ได้ทำการวิจัย เรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการเสริมความรู้ในลักษณะติวเตอร์ (Tutoria) สำหรับนักเรียนวิชาชีพเสริมสวย ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ว่าไม่มีค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลการสังเกตพบว่า นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่เป็น Tutorial มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นกว่าเรียนในบทเรียนเพียงอย่างเดียว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 102 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 รวม 63 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ จำนวน 33 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้องเรียน จากประชากรทั้งหมด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือขึ้นประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการวางแผน

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ของวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ระดับชั้น ปวช.3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและทำการแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย โดยศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง ซึ่งส่วนประกอบของเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 หน่วยย่อย ดังนี้
 - หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)ข
 - หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง มัชฌฐาน (Median)
 - หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง ฐานนิยม (Mode)
3. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนตลอดจนการใช้งานโปรแกรมต่างๆ เพื่อนำมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน

1. ออกแบบบทเรียนตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ออกแบบผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อกำหนดรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียน
2. สร้างแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ตามผังงานที่ได้ออกแบบไว้
3. นำแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่เขียนขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียนก่อนที่จะดำเนินการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ที่ผ่านการพิจารณาแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแล้ว มาดำเนินการสร้างบทเรียนตามการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรมกราฟิกต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ไปเสนอต่อที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ เนื้อหาและภาษาที่ใช้ในหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

(1) อาจารย์กมลลักษณ์ เซาว์มาก หัวหน้าแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

(2) อาจารย์อัจฉรา สร้อยระย้าแก้ว อาจารย์ประจำแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

(3) อาจารย์นันทรัตน์ กลิ่นหอม อาจารย์ประจำแผนกวิชาการระบบสารสนเทศทางธุรกิจ วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วย

(1) อาจารย์ธีรพล เป็กเขียน อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

(2) อาจารย์อัมภากรณ์ พีรวณิชกุล อาจารย์ประจำแผนกวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตเทเวศร์

(3) อาจารย์พิชฎะ พรหมลา อาจารย์ประจำแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

2. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนซึ่งมีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 1 คน เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนและการสัมภาษณ์นักเรียน และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อนำมาปรับปรุงบทเรียน

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 6 คน โดยเลือกนักเรียนซึ่งมีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน เพื่อทดลองหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนและการสัมภาษณ์นักเรียน และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อปรับปรุงบทเรียน ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

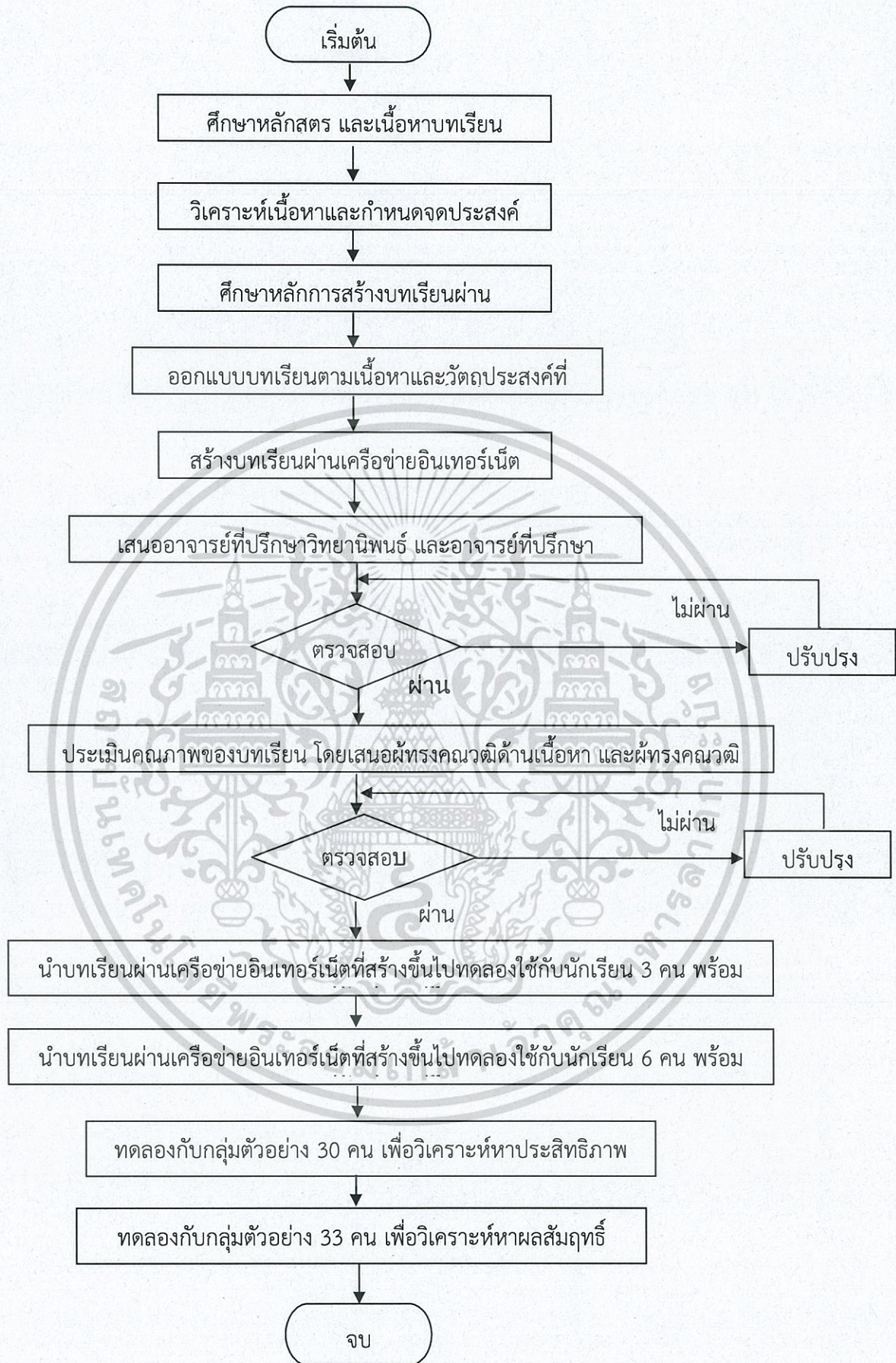
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

5. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80

6. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้นักเรียนเริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนเข้าศึกษาเนื้อหาของบทเรียนและเมื่อศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยการใช้สถิติ t-test แบบ dependent sample



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

2. สร้างแบบประเมินการเรียนการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินการเรียนการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

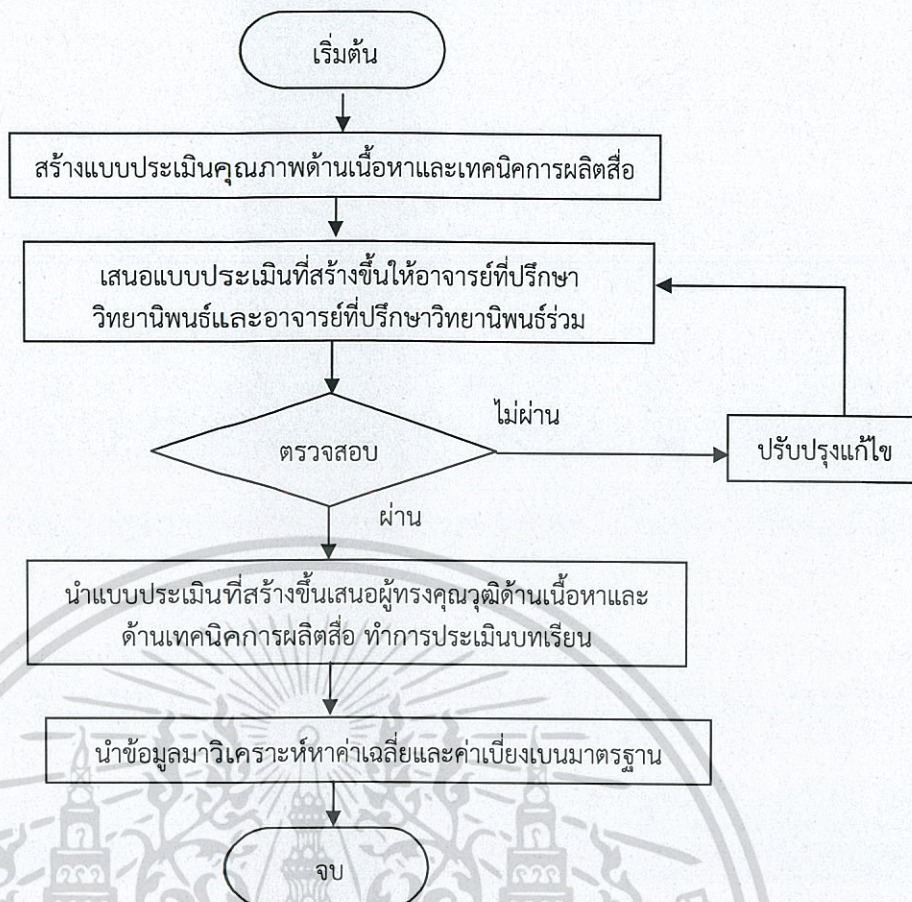
ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

4. แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

5. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ตามรายการที่กำหนด



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตร

วิชาชีพ (ปวช.)

เนื้อหา/จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้				รวม
	รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	
หน่วยที่ 1 คำมีขนิมเลขคณิต ศึกษาค่าเฉลี่ยเลขคณิต	7	1	-	2	10
หน่วยที่ 2 คำมัธยฐาน อธิบายและยกตัวอย่างคำมัธยฐาน	3	-	1	6	10
หน่วยที่ 3 คำฐานนิยม อธิบายและยกตัวอย่างคำฐานนิยม	2	1	-	7	10
รวม	12	2	1	15	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ จำนวน 90 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ได้ 0 คะแนน

4. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความตรงของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหา
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามเนื้อหา
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามเนื้อหาได้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรณี สิกิจวัจนะ, 2553: 197)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	\sum	แทน	ผลรวม
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีรายนาม ดังนี้

(1) อาจารย์สุมาลี สุวิวัฒนกุล อาจารย์ประจำวิชาคณิตศาสตร์ แผนกสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

(2) ดร.ธิปัตย์ โสตถิวรรณ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา วิทยาลัย เซาธ์อีสท์บางกอก

(3) อาจารย์สาธิต หอมขุนทด อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 90 ข้อแล้ว ปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่า IOC = 1.00 จำนวน 69 ข้อ มีค่า IOC = 0.67 จำนวน 7 ข้อ มีค่า IOC = 0.33 จำนวน 13 ข้อ และมีค่า IOC = 0 จำนวน 1 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ออกจำนวน 14 ข้อ เพื่อให้แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยปรับปรุงการตรวจสอบการสะกดคำให้ถูกต้อง ปรับเปลี่ยนบางข้อความในข้อคำถามให้มีความถูกต้อง ปรับเปลี่ยนบางข้อความในตัวलगให้มีความเหมาะสม

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 76 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการที่เคยเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติมาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 สูตรการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (พรณิ สักิจวัฒน์. 2553: 206 – 210)

$$\text{สูตรหาค่าความยากง่าย } p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน (p)		
81 – 100	0.81 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 – 80	0.61 - 0.80	ง่าย	ใช้ได้
40 – 60	0.40 - 0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20 - 39	0.20 - 0.39	ยาก	ใช้ได้
0 - 19	0.00 - 0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

$$\text{สูตรหาค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30 - 0.39	สูง	ใช้ได้
0.20 - 0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10 - 0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01 - 0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -0.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทำการคัดเลือกมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผลการคัดเลือกข้อสอบ จากจำนวน 76 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.23 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.20 - 0.47 จำนวน 60 ข้อ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น

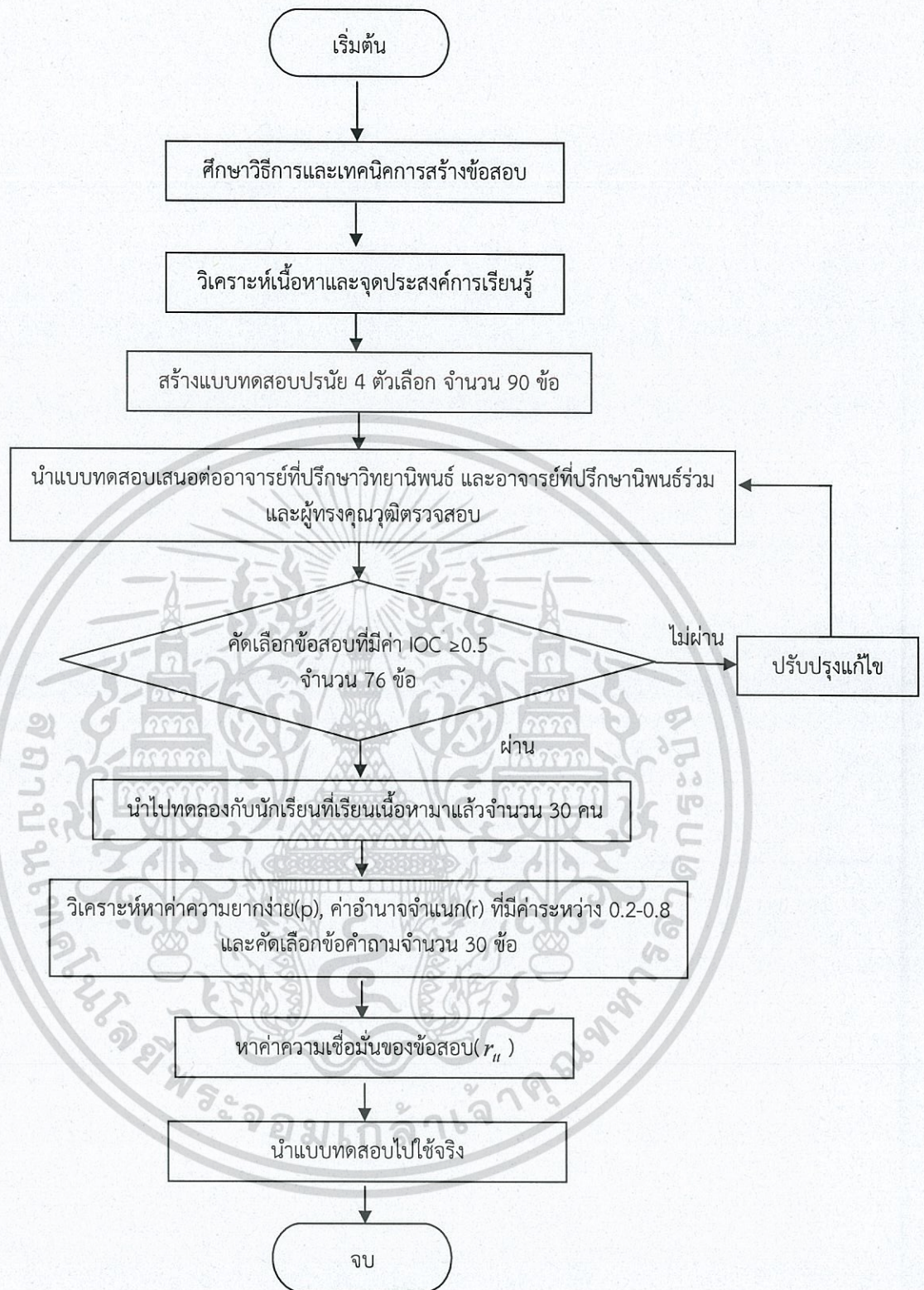
6.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2553: 203)

$$\text{สูตร} \quad r_{ii} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{ii}	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	\sum	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ยอมรับกันต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 - 1.00 ซึ่งผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่ผ่านการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นแล้ว ไปใช้จริง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอน การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อกับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปติดต่อหัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองและเก็บรวบรวม ข้อมูลเพื่อทำการวิจัย และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

3. จัดเตรียมสถานที่และตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ ในการทดลอง พร้อมทั้งแนะนำแนวทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การใช้งาน เครื่องมือ บทเรียน การทำแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการปฏิบัติที่ตรงกัน

4. ทำการทดลองกลับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนเข้าใช้บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ที่เว็บไซต์ www.sptclearn.com และให้นักเรียนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่หน่วยการเรียนรู้ โดยเริ่มจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พร้อมกับทำ แบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวนหน่วยละ 10 ข้อ เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยบันทึกคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์หา ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน E_1 และ E_2

4.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 มีนักเรียนจำนวน 33 คน โดยให้นักเรียนเข้าใช้บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ที่เว็บไซต์ www.sptclearn.com เมื่อนักเรียนเข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียน ให้นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 30 ข้อ และให้นักเรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาบทเรียน โดยเริ่มจากหน่วยการ เรียนที่ 1 เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลัง เรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยบันทึกคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553: 244 - 245)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

คำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50 - 5.00 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

3.50 - 4.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี

2.50 - 3.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50 - 2.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้

1.00 - 1.49 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553: 246 - 247)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum แทน ผลรวม

X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520: 146)

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

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n คือ จำนวนของผู้เรียน

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่าทางสถิติ t-test แบบ Related Sample (พรรรณี สถิติจิตตะ. 2553: 272)

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

เมื่อ $df = n - 1, \alpha = .05$

D = ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n = จำนวนนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียน พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังบทเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash ร่วมกับโปรแกรม LearnSquare และได้บรรจุไว้ที่ <http://www.sptclearn.com> โดยผู้วิจัยได้ยึดหลักการสร้างบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ พรเทพ เมืองแมน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน ซึ่งได้นำแนวคิดมาใช้ในการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบ ในหน้าแรกจะเป็นการแสดงรายวิชา การใช้งานบทเรียน โดยแสดงเป็นวิดีโอประกอบการเข้าใช้งาน และเป็นการเข้าสู่ระบบเพื่อขอสิทธิ์การเข้าใช้งาน โปรแกรมจะบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล (Data Base) เมื่อผู้เรียนเข้าใช้งานแล้ว ก็เข้าสู่หน้าเนื้อหาในวิชาในรายละเอียดจะประกอบด้วย ข้อตกลงในการใช้บทเรียน บอกรัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการติดต่อสื่อสาร และเนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) คำมีขมิ้ม เลขคณิต 2) คำมีธัญฐาน 3) คำฐานนิยม ก่อนการเข้าสู่บทเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นจึงเข้าใช้บทเรียนแต่ละหน่วย ซึ่งจะประกอบด้วยเมนูต่างๆในการเข้าเรียกใช้ เมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วจะมีทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และหลังจากที่เรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จะมีการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะถูกบันทึกข้อมูลเก็บไว้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลเช่นกัน แต่ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ทันที โดยเลือกจากเมนูแนบไฟล์เอกสาร Word, Power Point สามารถดาวน์โหลด (Download) มาศึกษาและจะมีเมนูการเชื่อมโยงไปยังเว็บนอก (web Link) นอกจากการเข้าศึกษาตัวบทเรียนแล้ว ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนทาง e-mail หรือ ผ่าน Facebook หรือติดต่อกับเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียนทางกระดานสนทนา (Web Board) เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้หรือซักถามปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาได้อีกด้วย ตัวอย่างของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ปรากฏใน ภาพผนวก จ

4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน โดยมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้านเนื้อหา	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาที่มีความถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
2. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
3. เนื้อหาที่มีความทันสมัย	3.67	0.58	ดี
4. เนื้อหาของบทเรียนมีความครบถ้วน	4.33	0.58	ดี
5. การจัดเรียงลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
6. ปริมาณของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
7. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
8. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
9. ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
10. คำศัพท์เฉพาะมีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.33	0.24	ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 4 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ คือ ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง ($\bar{X} = 4.67, S = 0.58$) เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ($\bar{X} = 4.67, S = 0.58$) ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย ($\bar{X} = 4.67, S = 0.58$) คำศัพท์เฉพาะมีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$) และรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีจำนวน 6 รายการ คือ เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ($\bar{X} = 4.33, S = 0.58$) เนื้อหาที่มีความทันสมัย ($\bar{X} = 3.67, S = 0.58$) เนื้อหาของบทเรียนมีความครบถ้วน ($\bar{X} = 4.33, S = 0.58$) การจัดเรียงลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.67, S = 0.58$) ปริมาณของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00, S = 0.00$) เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.33, S = 0.58$)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. การวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
2. เทคนิคการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
3. การเข้าออกบทเรียนมีความสะดวก	4.00	0.00	ดี
4. ภาพกราฟิกมีความสวยงามเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ภาพกราฟิกมีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
6. การสื่อความหมายของเนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
7. รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
8. บทเรียนสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดี	5.00	0.00	ดีมาก
9. รูปแบบตัวอักษรและขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
10. สีตัวอักษรมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
11. การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
12. ผู้สอนสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.47	0.26	ดี

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ พบว่า มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีจำนวน 6 รายการ คือ ภาพกราฟิกมีความสวยงามเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67, S = 0.58$) ภาพกราฟิกมีความชัดเจน ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$) บทเรียนสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดี ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$) สีตัวอักษรมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$) การเชื่อมโยงภายในบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67, S = 0.58$) ผู้สอนสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$) และรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีจำนวน 6 รายการ คือ การวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00, S = 0.00$) เทคนิคการนำเสนอมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00, S = 0.00$) การเข้าออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนมีความสะดวก ($\bar{X} = 4.00$, $S = 0.00$) การสื่อความหมายของเนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00$, $S = 0.00$) รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00$, $S = 0.00$)

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

จากการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมาแล้ว จำนวน 30 คน และทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งมีดังรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

การทดสอบ	นักเรียน (n) = 30			
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย \bar{X}	คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ	เกณฑ์
ระหว่างเรียน (E_1)	30	24.07	80.22	80
หลังเรียน (E_2)	30	24.70	82.33	80

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.07 คิดเป็นร้อยละ 80.22 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.70 คิดเป็นร้อยละ 82.33 (E_2) แสดงว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/80.33 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือไม่ต่ำกว่า 80/80

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t - test แบบ Dependent ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

การทดสอบ	นักเรียน (n) = 33		
	\bar{X}	S	t-test
ก่อนเรียน	14.03	4.35	-28.12*
หลังเรียน	23.42	2.63	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 32$, $t = 1.69$)

จากตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 14.03 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 23.42 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ จำนวน 33 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้อง

5.1 สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 ห้อง รวมนักเรียนทั้งหมด 102 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบแบ่งกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Cluster Random Sampling) โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 33 คน รวมทั้งหมด 63 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.23 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20 – 0.47 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่สร้างขึ้น มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 63 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อแล้ว นำไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้วิจัยได้แนะนำและอธิบายขั้นตอนวิธีการเข้าใช้บทเรียน และให้นักเรียนเข้าใช้บทเรียนโดยเริ่มเรียนเนื้อหาภายในบทเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

2. กลุ่มการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนมาดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้อธิบายและแนะนำขั้นตอนวิธีการเข้าใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เมื่อนักเรียนเริ่มเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และให้เริ่มเรียนเนื้อหาภายในบทเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยใช้สมการการหา ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์ กับงานสถิติ โดยวิธีการหาค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง มีคุณภาพ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี
2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการ วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับร้อยละ 80.22 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับร้อยละ 82.33 แสดงว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/82.33 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 14.03 และคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 23.42 นำผลคะแนนที่ได้มาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test แบบ dependent พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้ม เข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สามารถนำมาอภิปราย ได้ดังนี้

1. อภิปรายเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน ระดับดี ($\bar{x}=4.33$) และบทเรียนมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.47$) ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามกรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนของพรเทพ เมืองแมน โดย ขั้นตอนการวางแผนผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร และศึกษาเนื้อหาบทเรียนอย่างละเอียด โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติ เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.65/8 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย ศิริเลิศพรณา (2556 : 38-44) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.40/81.27 เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้

3. อภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแวนน์เข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์ คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษารอบ แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งประกอบด้วย ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ เมื่อนำกรอบแนวคิดดังกล่าวมาสร้างเป็นบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน นั้นได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ เมื่อนำมาใช้ในการจัดการ เรียนการสอน จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ ปิติพร ศรีกาญจน์ (2551 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่าง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 58-60) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่ระดับ นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่มีผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม บทเรียนด้วยตนเอง ผู้สอนควรมีการชี้แจง แนะนำและอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงหลักการและขั้นตอน การเข้าใช้บทเรียน ทั้งนี้เพื่อที่ผู้เรียนจะได้สามารถเข้าใช้บทเรียนด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ผู้เรียนควรต้องมึ การความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ต และการคำนวณค่าทางสถิติเบื้องต้น เพื่อความเข้าใจ ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นักเรียนหรือผู้ที่สนใจที่ต้องการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ต้องใช้โปรแกรมที่สามารถรองรับไฟล์ประเภทแฟลชได้ และควรมีอุปกรณ์ประเภทหูฟังหรือลำโพงเพื่อ ใช้ฟังเสียงบรรยายภายในบทเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ในรายวิชา อื่นๆ เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ในด้านการศึกษาให้แก่ นักเรียน ของวิทยาลัยเทคนิค สมุทรปราการ
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างบทเรียนผ่าน อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนกับสื่อการสอนชนิดอื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2545. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ชนิษฐา สิทธิเทียมจันทร์. 2555. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องเคเบิลโมเด็มเบื้องต้น. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(3), น.33-39.
- จีระพร ศิริมา. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา คอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์แอกเซส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- จุฬากรณ์ มาเสถียรวงศ์. 2544. นโยบายและยุทธศาสตร์ทางการศึกษาแบบมุ่งอนาคต. [online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : http://midnightuniv.org/midnight_2544/0009999444.html
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. การเรียนการสอนบนเว็บ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย.” วารสารกองทุนสงเคราะห์ การศึกษาเอกชน.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการ ศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1) : 7-12
- ฉานนัท โรจนศิริ. 2549. “พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการ ทบทวน เรื่องการถอดประกอบเครื่องยนต์เบนซิน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา. [online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : http://www.edu.nu.ac.th/supanees/lesson/366515/unit5_ref02.html.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อ คุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร. 28(1) : 87-94
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อ การเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. 2550. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตา แคมมณี. 2552. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักงานพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธนิตชากร ปีตาระโพธิ์. 2555. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรพล เป็กเขียน. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นริศรา ลอยฟ้า. 2552. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เรื่องการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีชลบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญสืบ โพธิ์ศรี. 2547. เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. “นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web based Instruction.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 12(34) : 53-56.
- ปราณี กองจินดา. 2549. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู.” วิทยานิพนธ์ ค.ม.(หลักสูตร และการสอน). พระนครศรีอยุธยา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปิติพร ศรีกาญจน์. 2551. “การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง R-L R-C และ R-L-C ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วิชาคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรพนี ลีกิจวัฒน์. 2553. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : เฮาส์ออฟเคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2548. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. 2553. การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์. [online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : <http://www.ict.mbu.ac.th/th/index.html>
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไพโรจน์ ตรีธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณิจ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. 2543. พัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2551. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีมีเดียเพื่อการศึกษาและประเด็นการวิจัย. เอกสารประกอบการบรรยายที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิชุดา รัตน์เพียร. 2543. การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสารครูศาสตร์. 27(3) : 9-35.
- วิชุดา คำมะสิงห์. 2548. “บทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการศึกษาเว็บเพจด้วยภาษา HTML.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิกันดา เมธีธัญลักษณ์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องภาษาซี สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ.พรินติ้ง.
- สนธิตา เกยรวงศ์. 2546. การสอนในยุคไซเบอร์ : เชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตกับทฤษฎีทางสมอง = Teaching in the cyberage : linking the inter net and brain theory. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : เพียร์สันเอ็ดดูเคชันอินโดไชน่า.
- สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2542. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2545. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI). [online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : <http://ftp.spu.ac.th/hum111.main1files/bodyfiles/wbi.htm>.
- สมพร เชื้อพันธ์. 2548. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) พระนครศรีอยุธยา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2550. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547. งานสัมมนาทางวิชาการเรื่องการใช้ไอซีทีเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้. ระหว่างวันที่ 22-24 มกราคม 2547 ณ โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี ถนนพหลโยธิน ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง. [online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก : http://www.onec.go.th/news46/pr/n_pr_n_470112.htm
- อลงกรณ์ สิงห์จันทร์. 2551. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติ เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*. 7(2) : 28-35.
- เอกชัย ศิริเลิศพรรณนา. 2556. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการเคลื่อนที่แบบโม่ชั้นทวิน. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*. 12(3) : 38-44.
- เอี่ยมพร รอดอ้อม. 2546. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดอาร์ทเวิร์ก.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2545. *ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาวิชาการ.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2552. *เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. A taxonomy for learning, teaching, and assessing : A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives. New York : Addison Wesley Longman.
- Bailey, G.D., & Blythe, M. 1998. Outlining diagramming and storyboarding or how to create great educational websites. *Learning & Leading with Technology*. 25(8) : 7-11.
- Carforio, Sulvia T.E. 1994. Computer - Assisted tutorial as a supplementary learning tool, *Dissertation Abstracts International*. 32(02) : 42
- Clark, G. 1996. Glossary of CBT/WBT Terms. [online]. Available : <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>.
- Cornish, Edward. 2005. *The Study of the Future*. 5th ed. Washington D.C. : World Future Society.
- Dick, Carey. 1985. Glossary of CBT/WBT Terms. [online]. Available: <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>.
- Dick, W., and Carey, L. 1990. *The systematic Design of Instruction*. Glenview, IL : Scott, Foresman, and Company.
- Dillon, A., and E. Zhu, 1997. Designing web based instruction : a human-computer interaction perspective, In *Web Based instruction*, Badrul H. K.(ed), Englewood Cliffs, NJ : Educational Technologies Publications. 28(4) : 21-29.
- Hannum, W. 1998. *Web Based Instruction Lessons*. [online]. Available : http://www.soe.unc.edu/educi111/8-89/index_wbi2.htm.
- Hiltz, S. 1993. Correlates of learning in avirtual classroom. *International Journal of Man-Machine Studies*. 39(9) : 71-98.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Khan, Badrul H., ed. 1997. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Merrell. Leonard Edd. 1985. **“The Effect of Computer- Assisted Instruction on The Cognitive Ability Gain of Third, Fourth and Fifth Grade Students.”** Dissertation Abstract International 45 .
- Nelson, Kristen. 1998. **Developing Students Multiple Intelligences**. New York : Scholastic Professional Books.
- Parson, R. 1997. **An Investigation into Instruction Available on the World Wide Web**. [online]. Available : <http://www.osie.on.ca/~rparson/outld.html>.
- Quinlan, L.A., 1997. Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web. *Educational Technology*. 37(3) : 15-22.
- Relan, A. and Gillani , B.B. 1997. Web Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee. In khan, B.H., (Ed). **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology Publications. Khan, Badrul H. 1997. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publications.
- Rumelhart, D.E. and Ortony, ,A. 1997. The Representation of Knowledge in Memory In **Schooling and the Acquisition of Knowledge**. Spiro, R.J. and Montagues, W.E (eds.) Hillsdale : Lawrence Erlbaum.
- Turoff, M. 1995. **Designing a Virtual Classroom**. [online]. Available : <http://www.njit.edu/njit/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ค คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ภาคผนวก ง แสดงคะแนนการทดสอบประสิทธิภาพและเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0131



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุมาลี สู้วัฒน์กุล / ดร.อธิปชัย โสถิวรรณ / อาจารย์สาธิต หอมขุนทด

สิ่งที่ส่งมา แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวกนกพร เดชไพฑูริย์กุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวัด แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ” โดยมี ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัยนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกนกพร เดชไพฑูริย์กุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-682-4140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0328



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๑ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์นันทรัตน์ กลิ่นหอม /อาจารย์อัจฉรา สร้อยระย้าแก้ว /อาจารย์กมลลักษณ์ เซาว์มาก
สิ่งที่ส่งมา บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวกนกพร เดชไพฑูรย์กุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวัด
แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ” โดยมี ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ
ของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกนกพร เดชไพฑูรย์กุล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-682-4140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0328



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๗ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ธีรพล เป็กเขียน / อาจารย์อัมภภรณ์ พิรวณิชกุล / อาจารย์พิชญะ พรหมลา

สิ่งที่ส่งมา บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวกนกพร เดชไพฑูริย์กุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวัด
แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ” โดยมี ดร.ทองศักดิ์ โสวจิตสตากุล
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผล
การตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวกนกพร เดชไพฑูริย์กุล มีความสมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-682-4140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

คำชี้แจง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่องเนื้อหาของบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

หน่วยที่ 1 คำมีขนิมเลขคณิต

หน่วยที่ 2 คำมีฐาน

หน่วยที่ 3 คำฐานนิยม

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏในแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในช่องความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

กนกพร เดชไพฑูริย์กุล
 นักศึกษาสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ไม่ เหมาะ สม (1)
1. เนื้อหามีความถูกต้อง					
2. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง					
3. เนื้อหามีความทันสมัย					
4. เนื้อหาบทเรียนมีความครบถ้วนเหมาะสม					
5. การจัดเรียงลำดับของเนื้อหาสาระมีความเหมาะสม					
6. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม					
7. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
8. เนื้อหาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
9. ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย					
10. คำศัพท์เฉพาะมีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา					

ความคิดเห็นแนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ**

คำชี้แจง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

หน่วยที่ 1 คำมีชนิมเลขคณิต

หน่วยที่ 2 คำมีชนิมฐาน

หน่วยที่ 3 คำฐานนิยม

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏในแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในช่องความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

กนกพร เดชไพฑูริย์กุล

นักศึกษาศาขากการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
 เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชา การประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ไม่ เหมาะ สม (1)
1. การวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม					
2. เทคนิคการนำเสนอมีความเหมาะสม					
3. การเข้าออกบทเรียนมีความสะดวก					
4. ภาพกราฟิกมีความสวยงาม					
5. ภาพกราฟิกมีความชัดเจน					
6. การสื่อความหมายมีความเหมาะสม					
7. รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม					
8. บทเรียนสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดี					
9. รูปแบบตัวอักษรความเหมาะสม					
10. สีตัวอักษรความเหมาะสม					
11. ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงภายในบทเรียน					
12. ผู้สอนสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย					

ความคิดเห็นแนะนำเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
หน่วยที่ 1	สามารถอธิบายความหมายของการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางได้	1.	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง หมายถึงข้อใด ก. การหาค่าซ้ำกันของข้อมูลที่จะเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ข. การหาค่าต่ำสุดของข้อมูลที่จะใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ค. การหาค่าสูงสุดของข้อมูลที่จะใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด <input checked="" type="radio"/> ง. การหาค่ากลางของข้อมูลที่จะใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด
		2.	ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องที่สุด ก. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือการคำนวณค่าเฉลี่ยสะสมเลขคณิต ข. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือการคำนวณค่ามัธยฐานและฐานนิยม <input checked="" type="radio"/> ค. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือการคำนวณค่ากลางของข้อมูล ง. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือการคำนวณค่าสูงสุดของข้อมูล
		3.	ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ก. ค่าเฉลี่ย ข. ค่ามัธยฐาน ค. ค่าฐานนิยม <input checked="" type="radio"/> ง. ค่าตารางแจกแจงความถี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
		4.	ค่าเฉลี่ย เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ก. ค่าเฉลี่ย ข. ค่าร้อยละ ค. ค่าสะสมเฉลี่ย <input checked="" type="radio"/> ง. ค่ามัชฌิมเลขคณิต
		5.	สัญลักษณ์ \bar{x} เป็นสัญลักษณ์แทนอะไร <input checked="" type="radio"/> ก. ค่าเฉลี่ย ข. ค่ามัธยฐาน ค. ค่าฐานนิยม ง. ค่าสะสมเฉลี่ย
		6.	สัญลักษณ์ N เป็นสัญลักษณ์แทนอะไร ก. ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด ข. ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด <input checked="" type="radio"/> ค. จำนวนข้อมูลทั้งหมด ง. จำนวนข้อมูลที่มีค่าซ้ำกัน
		7.	การหาผลหารของผลรวมข้อมูลทั้งหมดกับ จำนวนข้อมูลทั้งหมดเป็นการคำนวณค่าใด <input checked="" type="radio"/> ก. ค่าเฉลี่ย ข. ค่ามัธยฐาน ค. ค่าฐานนิยม ง. ค่าสะสมเฉลี่ย
		8.	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$ ใช้สำหรับหาค่าใด <input checked="" type="radio"/> ก. ค่าเฉลี่ย ข. ค่ามัธยฐาน ค. ค่าฐานนิยม ง. ค่าสะสมเฉลี่ย
		9.	จากข้อมูลต่อไปนี้ 50, 20, 40, 30, 60, 70, 10 ข้อใดต่อไปนี้คือจำนวนข้อมูล N <input checked="" type="radio"/> ก. 7 ข. 30 ค. 40 ง. 280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
		10.	จงหาค่ามัธยฐานเลขคณิตของข้อมูลต่อไปนี้ 50, 20, 40, 30, 60, 70, 10 ก. 7 ข. 30 ค. 40 ง. 280
หน่วยที่ 2 ค่ามัธยฐาน	สามารถอธิบายความหมายของมัธยฐานได้	11.	ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด ก. มัธยฐานเป็นค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูล ข. มัธยฐานเป็นค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงที่สุด ค. มัธยฐานเป็นค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูลที่นำมาจัดเรียงลำดับแล้ว ง. มัธยฐานเป็นค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงที่สุดที่นำมาจัดเรียงลำดับแล้ว
		12.	มัธยฐาน หมายถึง ก. ค่าที่มีค่าน้อยที่สุด ข. ค่าที่มีค่ามากที่สุด ค. ค่าที่อยู่ในตำแหน่งแรกสุดของข้อมูล ง. ค่าที่อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของข้อมูล
	สามารถอธิบายตัวแปรของมัธยฐานได้	13.	สัญลักษณ์ใดต่อไปนี้ใช้แทนค่ามัธยฐาน ก. M ข. Mdn ค. Med ง. Mod
	สามารถอธิบายสูตรการคำนวณมัธยฐานได้	14.	สูตรในข้อใดต่อไปนี้เป็นการหาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ ก. $\frac{n+1}{2}$ ข. $\frac{N+1}{2}$ ค. $\frac{F+1}{2}$ ง. $\frac{f+1}{2}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	รายละเอียดข้อสอบ
	สามารถคำนวณค่ามัธยฐานได้	15.	จากคะแนนสอบของนักเรียน 5 คน คือ 80, 75, 90, 73, 92 อยากทราบว่ามัธยฐานมีค่าเท่าไร ก. 73 ข. 80 ค. 90 ง. 92
		16.	จากคะแนนสอบของนักเรียน 6 คน คือ 65, 70, 60, 80, 85, 90 ค่ามัธยฐานคือข้อใด ก. 65 ข. 80 ค. 75 ง. 70
		17.	กำหนดให้ข้อมูลเป็นดังนี้ 12, 8, 15, 14, 3 และ 9 มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ตรงกับข้อใด ก. 14.5 ข. 15.5 ค. 18.5 ง. 20.5
		18.	ข้อมูลต่อไปนี้แสดงรายจ่าย (บาท) ของร้านอาหารแห่งหนึ่งในระยะเวลา 7 วัน 5,300 4,750 5,800 6,500 6,200 5,800 4,950 ค่ามัธยฐานตรงกับข้อใด ก. 3,100 ข. 5,800 ค. 6,200 ง. 6,500
		19.	ข้อมูลชุดหนึ่งมี 4 อยู่ห้าตัว มี 5 อยู่หกตัว มี 6 อยู่เจ็ดตัว และมี 7 อยู่แปดตัว ค่ามัธยฐานเท่ากับเท่าไร ก. 5 ข. 6 ค. 7 ง. 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ ที่	รายละเอียดข้อสอบ
		20.	ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งประกอบด้วย 10 12 15 13 10 ข้อความในข้อใดต่อไปนี้อยู่ถูกต้องที่สุด ก. ฐานนิยม = 12 <input checked="" type="radio"/> ข. มัชฌิมฐาน = 15 ค. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = 13 ง. ไม่มีข้อใดถูก
หน่วยที่ 3 ค่าฐาน นิยม	สามารถอธิบายความหมายของ ฐานนิยมได้	21.	ค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด เรียกว่าอะไร ก. มัชฌิมเลขคณิต ข. มัชฌิมฐาน <input checked="" type="radio"/> ค. ฐานนิยม ง. ค่าส่วนกลาง
		22.	ข้อใดต่อไปนีไม่ใช้ฐานนิยม <input checked="" type="radio"/> ก. ค่ากลางของข้อมูลทั้งหมด ข. ค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด ค. 10 20 30 40 = ไม่มีฐานข้อมูล ง. 10 20 10 20 30 = มีฐานนิยม 2 ค่า
	สามารถอธิบายสัญลักษณ์ของ ฐานนิยมได้	23.	สัญลักษณ์ใดใช้แทนฐานนิยม ก. M ข. Mon <input checked="" type="radio"/> ค. Med ง. Mode
	สามารถอธิบายสูตรที่ใช้ในการ คำนวณหาค่าฐานนิยมได้	24.	ข้อใดต่อไปนี้เป็นสูตรที่ใช้คำนวณค่าฐานนิยม ของข้อมูลแบบมีการจัดหมวดหมู่ <input checked="" type="radio"/> ก. $L + \left[\frac{\Delta_x}{\Delta_x + \Delta_x} \right] i$ ข. $L + \left[\frac{V_x}{V_x + V_x} \right] i$ ค. $L + \left[\frac{\Delta_x}{\Delta_x + \Delta_x} \right] i$ ง. $L + \left[\frac{V_x}{V_x + V_x} \right] i$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ ที่	รายละเอียดข้อสอบ
	สามารถคำนวณค่าฐานนิยมได้	25.	ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 12, 15, 13, 12, 14, 16, 13, 12, 15, 20 ค่าฐานนิยมจะเป็นเท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 12 ข. 13 ค. 14 ง. 20
		26.	ถ้าข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 32, 20, 38, 20, 40, 32, 31 ค่าฐานนิยมเป็นเท่าไร <input checked="" type="radio"/> ก. 32 ข. 20 ค. 31 ง. ไม่มีฐานนิยม
		27.	ข้อมูลชุดหนึ่งมี 4 อยู่ห้าตัว มี 5 อยู่หกตัว มี 6 อยู่เจ็ดตัว และมี 7 อยู่แปดตัว ค่าฐานนิยมเท่ากับเท่าไร ก. 5 ข. 6 <input checked="" type="radio"/> ค. 7 ง. 8
		28.	จงหาฐานนิยมของข้อมูล 1, 2, 4, 5, 6 ก. 2 ข. 4 ค. 5 <input checked="" type="radio"/> ง. ไม่มีฐานนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ ที่	รายละเอียดข้อสอบ															
		29.	<p>ข้อมูลชุดหนึ่ง มีบางส่วนถูกนำเสนอในตารางต่อไปนี้</p> <table border="1" data-bbox="911 421 1369 712"> <thead> <tr> <th>อันตรภาค ชั้น</th> <th>ความถี่</th> <th>ความถี่ สะสม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 - 6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 - 11</td> <td></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>12 - 16</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>17 - 21</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ช่วงคะแนนใดเป็นช่วงคะแนนที่มีความถี่สูงสุด</p> <p>ก. 2 - 6 <input checked="" type="radio"/> ข. 7 - 11 ค. 12 - 16 ง. 17 - 21</p>	อันตรภาค ชั้น	ความถี่	ความถี่ สะสม	2 - 6			7 - 11		13	12 - 16		10	17 - 21	6	
อันตรภาค ชั้น	ความถี่	ความถี่ สะสม																
2 - 6																		
7 - 11		13																
12 - 16		10																
17 - 21	6																	
		30.	<p>ถ้ามีข้อมูลชุดหนึ่งเป็น 20 20 30 30 30 40 จงหาค่าฐานนิยม</p> <p>ก. 20 <input checked="" type="radio"/> ข. 30 ค. 40 ง. 50</p>															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
จำนวน 90 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
4	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
8	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	0	+1	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
26	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	0	2	0.66	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	0	2	0.66	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
45	+1	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
46	0	0	0	0	0.00	ตัดทิ้ง
47	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
54	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
61	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
62	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
67	0	+1	0	1	0.33	ตัดทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
68	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
76	+1	0	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
77	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
78	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
81	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
82	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
83	0	+1	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
84	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
85	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
86	0	0	+1	1	0.33	ตัดทิ้ง
87	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
88	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
89	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
90	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

จากตารางที่ ค. 1 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากแบบทดสอบจำนวน 90 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมกำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมกำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจกำหนดให้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่าได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 จำนวน 76 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r)**

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้ว จำนวน 76 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติมาแล้ว จำนวน 30 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง (RU)	ตอบถูก กลุ่มอ่อน (RL)	ค่าความ ยากง่าย (P)	การแปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	การแปล ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน
1*	13	9	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
2*	13	9	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
4*	14	9	0.77	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
5*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
6	13	11	0.80	ง่าย	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
9*	14	10	0.80	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
10	12	11	0.77	ง่าย	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
11*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
12	12	12	0.80	ง่าย	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
13*	12	7	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
14*	13	10	0.77	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
15*	13	10	0.77	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
17*	12	9	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
18*	11	7	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
19	12	11	0.77	ง่าย	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
20*	13	10	0.77	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
21*	12	9	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
22*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
23*	12	6	0.60	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
24	12	12	0.80	ง่าย	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
26*	13	10	0.77	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
27*	11	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
28*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
29*	13	9	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
30*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
31*	10	6	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
32*	9	5	0.47	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
33*	10	6	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
34	14	11	0.83	ง่ายมาก	0.20	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
35*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง (RU)	ตอบถูก กลุ่มอ่อน (RL)	ค่าความ ยากง่าย (P)	การแปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	การแปล ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน
36*	13	8	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
37*	14	7	0.70	ง่าย	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
38*	13	7	0.67	ง่าย	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
39	13	13	0.87	ง่ายมาก	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
40	9	9	0.60	ปานกลาง	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
41*	6	3	0.30	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
42*	7	4	0.37	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
43*	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
47*	13	10	0.77	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
48*	12	9	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
49*	13	8	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
50*	11	7	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
51*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
52*	13	8	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
53*	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
55*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
56*	13	9	0.73	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
57*	12	9	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
58	11	9	0.67	ง่าย	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
59*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
60*	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
62	9	8	0.57	ปานกลาง	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
63	12	12	0.80	ง่าย	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
64*	11	8	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
65*	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
66*	12	9	0.70	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
67*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
69	11	10	0.70	ง่าย	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
70	12	10	0.73	ง่าย	0.13	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
71*	5	2	0.23	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
72*	7	3	0.33	ยาก	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
73*	8	5	0.43	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
74	10	9	0.63	ง่าย	0.07	ต่ำมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
75*	9	4	0.43	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
77*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
78	11	11	0.73	ง่าย	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์
79*	13	8	0.70	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง (RU)	ตอบถูก กลุ่มอ่อน (RL)	ค่าความ ยากง่าย (P)	แปล ความหมาย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปล ความหมาย (r)	ประเมิน
80*	12	8	0.67	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
81*	11	7	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
82*	14	8	0.73	ง่าย	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
84*	11	6	0.57	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
85*	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
87*	6	3	0.30	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
88*	8	5	0.43	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
89*	8	5	0.43	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
90	10	10	0.67	ง่าย	0.00	ไม่มี	ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 76 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เคยเรียนวิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติมาแล้วจำนวน 30 คน แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน อย่างละ 15 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือมีค่าความยากง่ายที่ยอมรับอยู่ในระหว่าง 0.20-0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.80 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ยอมรับได้คือมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.47 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 30 ข้อ เพื่อเป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้ในงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ค.3 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่นำไปใช้ในงานวิจัย จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ตอบถูกกลุ่มเก่ง (RU)	ตอบถูกกลุ่มอ่อน (RL)	จำนวนคนที่ตอบถูก	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	13	9	22	0.73	0.27
2	13	9	22	0.73	0.27
3	14	9	23	0.77	0.33
4	14	10	24	0.80	0.27
5	13	10	23	0.77	0.20
6	12	9	21	0.70	0.20
7	12	6	18	0.60	0.40
8	13	10	23	0.77	0.20
9	11	8	19	0.63	0.20
10	11	6	17	0.57	0.33
11	11	5	16	0.53	0.40
12	13	7	20	0.67	0.40
13	11	6	17	0.57	0.33
14	12	6	18	0.60	0.40
15	13	8	21	0.70	0.33
16	12	7	19	0.63	0.33
17	14	8	22	0.73	0.40
18	13	8	21	0.70	0.33
19	12	8	20	0.67	0.27
20	11	8	19	0.63	0.20
21	12	6	18	0.60	0.40
22	12	7	19	0.63	0.33
23	11	6	17	0.57	0.33
24	11	5	16	0.53	0.40
25	12	6	18	0.60	0.40
26	11	7	18	0.60	0.27
27	12	8	20	0.60	0.27
28	12	7	19	0.63	0.33
29	11	6	17	0.57	0.33
30	13	7	20	0.67	0.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายแล้วจำนวน 30 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติมาแล้ว จำนวน 30 คน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X^2
1	27	729
2	27	729
3	26	676
4	26	676
5	26	676
6	25	625
7	25	625
8	24	576
9	24	576
10	24	576
11	23	529
12	23	529
13	22	484
14	22	484
15	21	441
16	19	361
17	18	324
18	17	289
19	17	289
20	16	256
21	15	225
22	15	225
23	14	196
24	14	196
25	14	196
26	13	169
27	13	169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
28	13	169
29	12	144
30	12	144
รวม (N=30)	$\sum x = 587$	$\sum x^2 = 12,283$

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{30(12283) - (587)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = 27.50$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 27.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางที่ ค.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียน วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติแล้ว จำนวน 30 คน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	จำนวนผู้ตอบผิด	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	22	8	0.73	0.27	0.20
2	22	8	0.73	0.27	0.20
3	23	7	0.77	0.23	0.18
4	24	6	0.80	0.20	0.16
5	23	7	0.77	0.23	0.18
6	21	9	0.70	0.30	0.21
7	18	12	0.60	0.40	0.24
8	23	7	0.77	0.23	0.18
9	19	11	0.63	0.37	0.23
10	17	13	0.57	0.43	0.25
11	16	14	0.53	0.47	0.25
12	20	10	0.67	0.33	0.22
13	17	13	0.57	0.43	0.25
14	18	12	0.60	0.40	0.24
15	21	9	0.70	0.30	0.21
16	19	11	0.63	0.37	0.23
17	22	8	0.73	0.27	0.20
18	21	9	0.70	0.30	0.21
19	20	10	0.67	0.33	0.22
20	19	11	0.63	0.37	0.23
21	18	12	0.60	0.40	0.24
22	19	11	0.63	0.37	0.23
23	17	13	0.57	0.43	0.25
24	16	14	0.53	0.47	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	จำนวนผู้ตอบผิด	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
25	18	12	0.60	0.40	0.24
26	18	12	0.60	0.40	0.24
27	20	10	0.67	0.33	0.22
28	19	11	0.63	0.37	0.23
29	17	13	0.57	0.43	0.25
30	20	10	0.67	0.33	0.22
Σpq					6.64

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

สูตร

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{s^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.64}{27.50} \right]$$

$$r_{tt} = 0.78$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ตารางที่ ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)		
เก่ง 1	8	7	8	23	26
ปานกลาง 2	6	7	7	20	24
อ่อน 3	5	5	6	16	21
รวม				59	71
ค่าเฉลี่ย				19.67	23.67
ค่าร้อยละ				65.56	78.89

จากตารางที่ ง.1 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน แบบชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวมแบบทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)		
เก่ง	8	8	8	23	28
	8	7	9	25	27
ปานกลาง	7	7	8	22	25
	6	7	8	22	24
อ่อน	6	6	8	20	23
	7	6	7	20	21
รวม				132	148
ค่าเฉลี่ย				22.00	24.67
ค่าร้อยละ				73.33	82.22

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน แบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 2 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างขึ้น

ตารางที่ ง.3 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวมแบบทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)		
1	7	9	8	24	26
2	8	7	9	24	24
3	7	9	8	24	25
4	8	9	8	25	24
5	8	8	7	23	25
6	7	9	8	24	24
7	8	7	9	24	25
8	9	8	8	25	24
9	8	7	8	23	23
10	9	8	8	25	24
11	9	7	8	24	26
12	7	8	8	23	27
13	8	10	8	26	24
14	7	8	8	23	21
15	8	8	7	23	27
16	7	8	7	22	24
17	7	8	8	23	25
18	7	8	8	23	24
19	9	8	8	25	26
20	7	9	7	23	27
21	7	8	7	22	26
22	8	7	8	23	24
23	9	9	8	26	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวม แบบทดสอบ ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)		
24	9	8	8	25	24
25	8	7	8	23	27
26	8	9	9	26	22
27	9	8	8	25	26
28	8	9	8	25	22
29	9	8	8	25	25
30	9	9	8	26	28
รวม				722	741
ค่าเฉลี่ย				24.07	24.70
ค่าร้อยละ				80.22	82.33

จากตารางที่ ง.3 แสดงผลคะแนนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง วิชาการประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ค่าที่คำนวณได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 80.22 และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 82.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ ง.4 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์
ธุรกิจ จำนวน 33 คน

คนที่	คะแนนรวมแบบทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
1	14	23
2	12	24
3	10	24
4	15	24
5	17	25
6	15	23
7	14	25
8	14	22
9	15	23
10	10	24
11	15	22
12	12	23
13	14	24
14	14	21
15	17	27
16	15	24
17	11	24
18	15	24
19	16	26
20	17	27
21	17	26
22	16	24
23	15	22
24	17	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

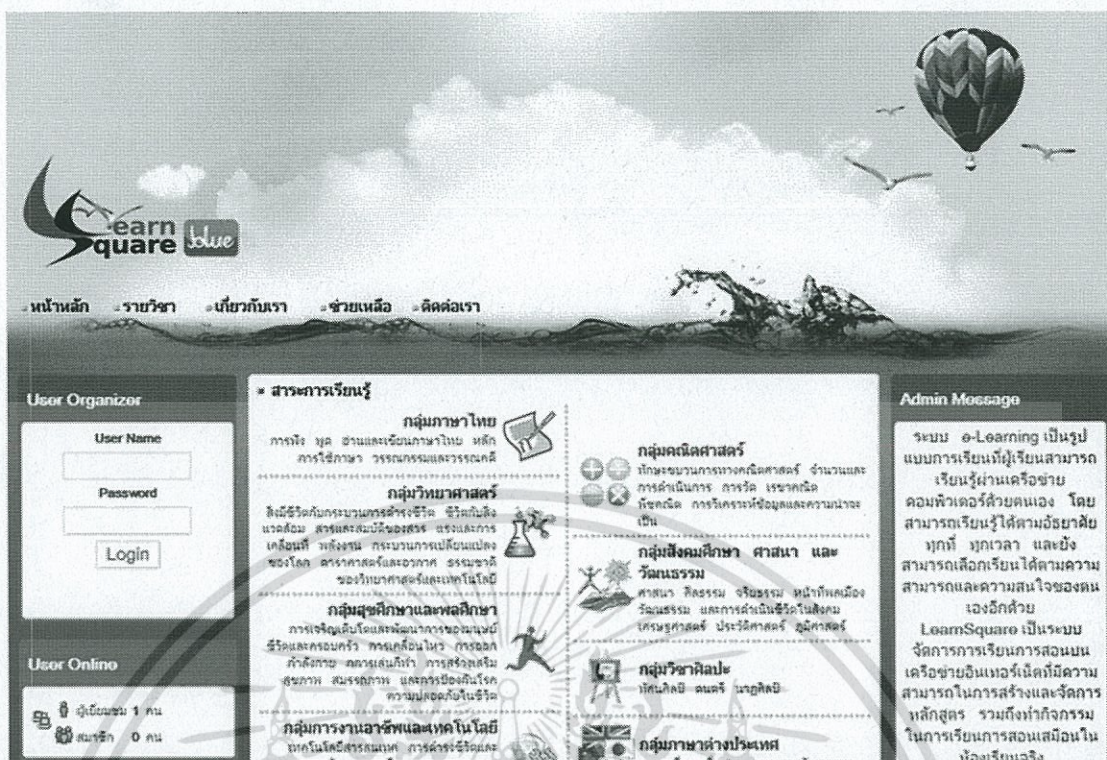
ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนนรวมแบบทดสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
25	14	22
26	13	22
27	11	21
28	10	22
29	13	21
30	15	23
31	13	21
32	14	23
33	13	23
รวม	463	773
ค่าเฉลี่ย	14.03	23.42

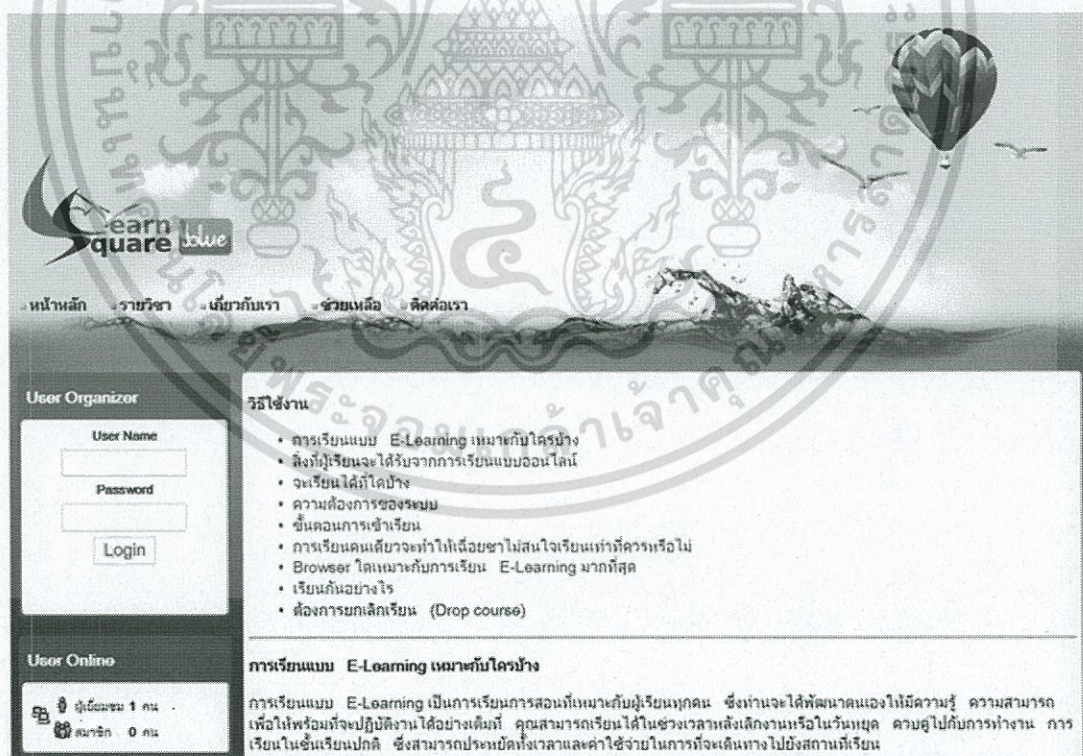
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

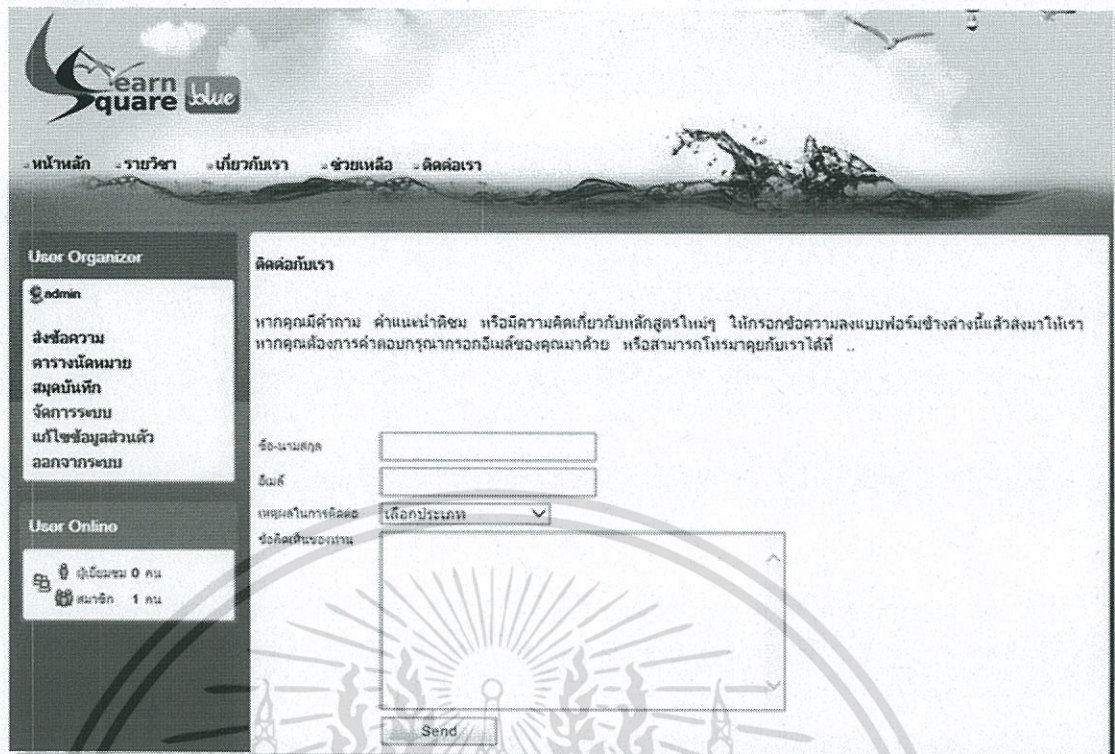


ภาพที่ จ.1 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

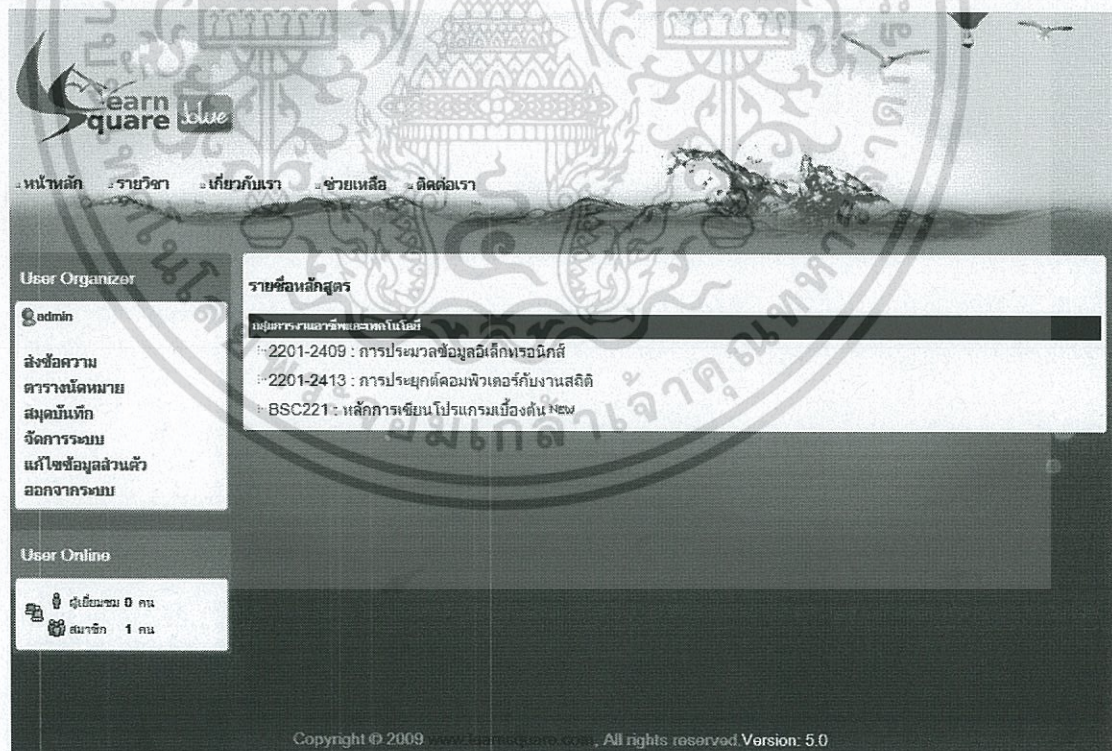


ภาพที่ จ.2 หน้าจอแนะนำการใช้งานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.3 หน้าจอการติดต่อกับครูผู้สอน



ภาพที่ จ.4 หน้าจอการเลือกรายวิชาที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows the 'Learn Square' website interface. At the top, there is a navigation menu with links: หน้าหลัก, รายวิชา, เกี่ยวกับเรา, ช่วยเหลือ, and ติดต่อเรา. The main content area is titled '2201-2413: การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานศิลป์'. On the left, there is a 'User Organizer' section with a login form (User Name, Password, Login) and a 'User Online' section showing 1 online and 0 offline users. The main profile area displays the following information:

- ชื่อหลักสูตร: 2201-2413-การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานศิลป์
- ผู้จัดทำหลักสูตร: Kanokporn
- ระยะเวลา: 6 วัน
- เนื้อหา:
 - เรื่องกรวิวัฒนาการโปรแกรมประยุกต์ส่วนกลาง ประกอบด้วย 4 มิติและชุดคิด
 - หน่วยที่ 2 มิติฐาน
 - หน่วยที่ 3 ฐานนิยม
- วัตถุประสงค์:
 1. สามารถอธิบายความหมายของการวิวัฒนาการโปรแกรมประยุกต์ส่วนกลางได้
 2. สามารถยกประเภทของการวิวัฒนาการโปรแกรมประยุกต์ส่วนกลางได้
 3. สามารถกำหนดค่ามิติและชุดคิดได้
 4. สามารถคำนวณค่ามิติฐานนิยมได้
 5. สามารถคำนวณค่าฐานนิยมได้

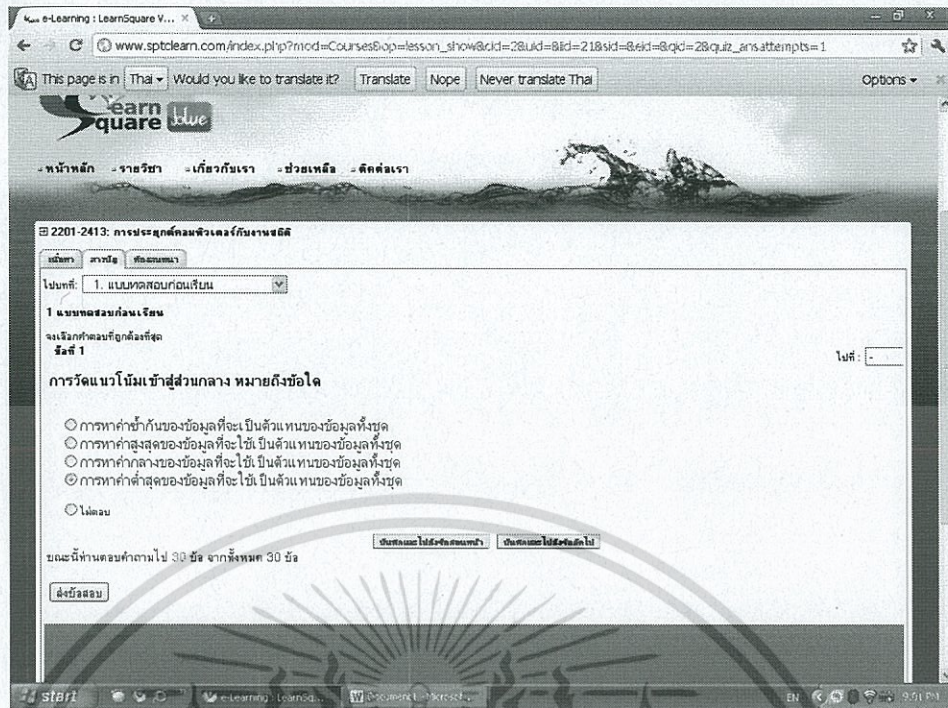
ภาพที่ จ.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดหลักสูตรรายวิชา

The screenshot shows the 'Learn Square' website interface, displaying a list of course units for the course '2201-2413: การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในงานศิลป์'. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area shows the following units:

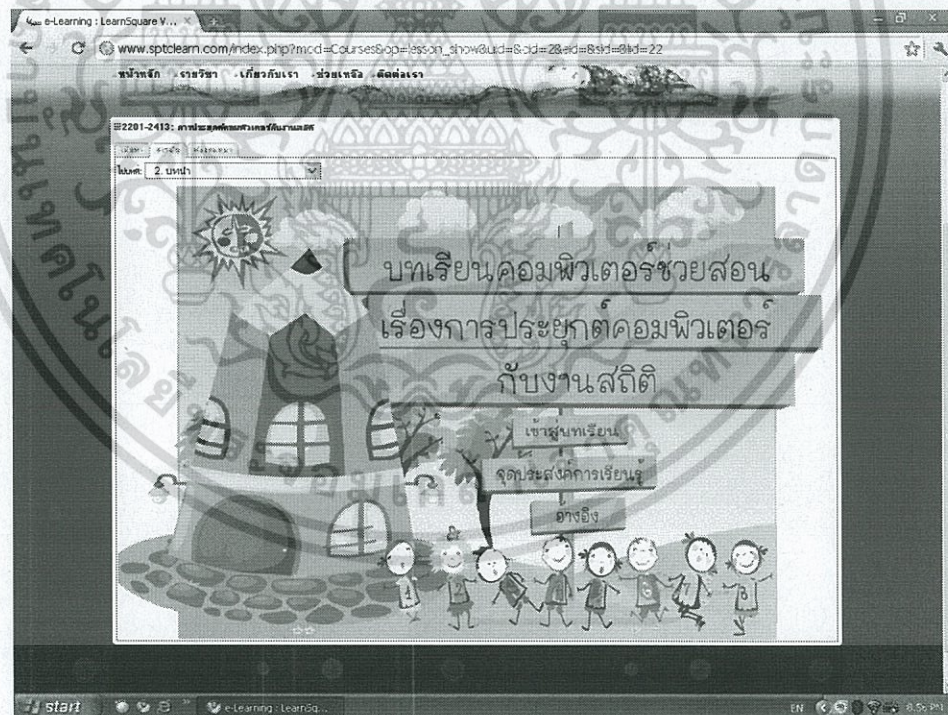
- เปิดใหม่ (ปิดใหม่)
- 1 (Protest) แบบทดสอบก่อนเรียน ?(คะแนน 18 จาก 30 คะแนน [60%]) [<1]
- 2 บทนำ [<1]
- 3 หน่วยที่ 1 [<1]
- 4 หน่วยที่ 1 มิติและชุดคิด
- 4 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1?(คะแนน 6 จาก 10 คะแนน [60%]) [<1]
- 5 หน่วยที่ 2 [<1]
- 6 หน่วยที่ 2 มิติฐาน
- 6 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 2?(คะแนน 5.36 จาก 10 คะแนน [53.6%]) [<1]
- 7 หน่วยที่ 3 [<1]
- 8 หน่วยที่ 3 ฐานนิยม
- 8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 3?(คะแนน จาก 10 คะแนน [0%]) [<1]
- 9 (Poetst) แบบทดสอบหลังเรียน ?(คะแนน 23 จาก 30 คะแนน [76.67%]) [<1]

ภาพที่ จ.6 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.7 หน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ จ.8 หน้าจอแสดงหน้าเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวม แล้วยังไม่ได้มีการนำมาจัดเป็นหมวดหมู่ หรือทำการวิเคราะห์นั้น เรียกว่า ข้อมูลดิบ (Raw Data) หรือคะแนนดิบ (Raw Score) ข้อมูลดิบเหล่านี้ถ้ามีเป็นจำนวนมาก จะทำให้ไม่สามารถเห็นถึงคุณลักษณะของข้อมูลได้

ดังนั้น เมื่อเก็บรวบรวมมาแล้วจึงต้องนำมาทำการจัดเตรียมข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการนำไปวิเคราะห์ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีใช้วิธีหนึ่ง คือ

ภาพที่ จ.9 หน้าจอแสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

มีชัณมิเลขคณิต

จากผลการสอบของนักเรียนจำนวน 5 คน
ปรากฏคะแนนเป็นดังนี้ 15 20 20 12 28
จงหาค่ามีชัณมิเลขคณิตของนักเรียนข้างต้น

วิธีทำ $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N}{N}$

$$\bar{X} = \frac{15 + 20 + 20 + 12 + 28}{5}$$

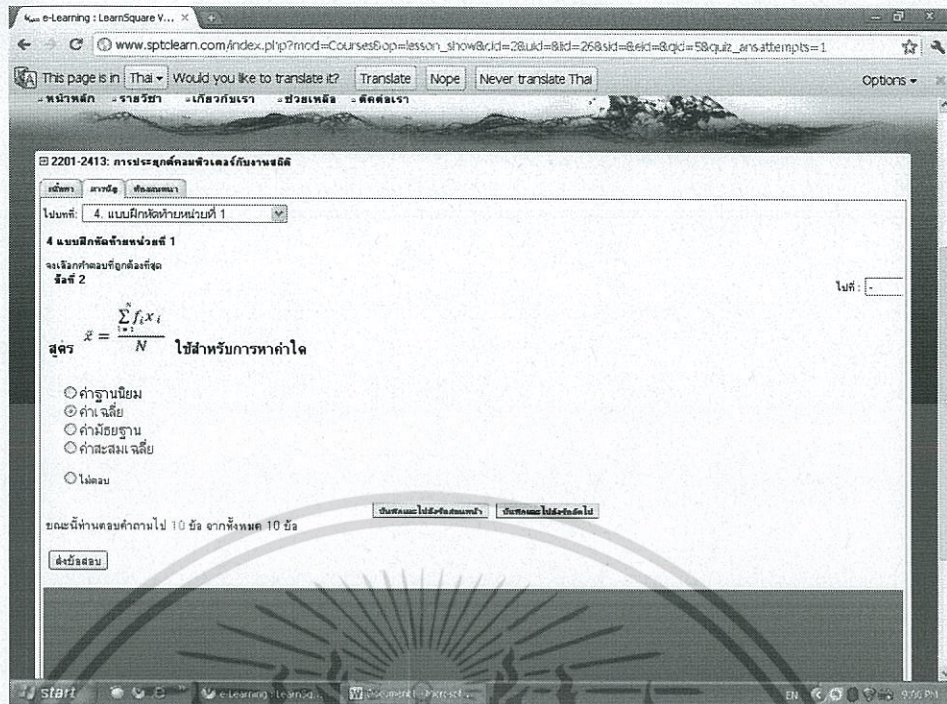
$$\bar{X} = \frac{95}{5}$$

$$\bar{X} = 19$$

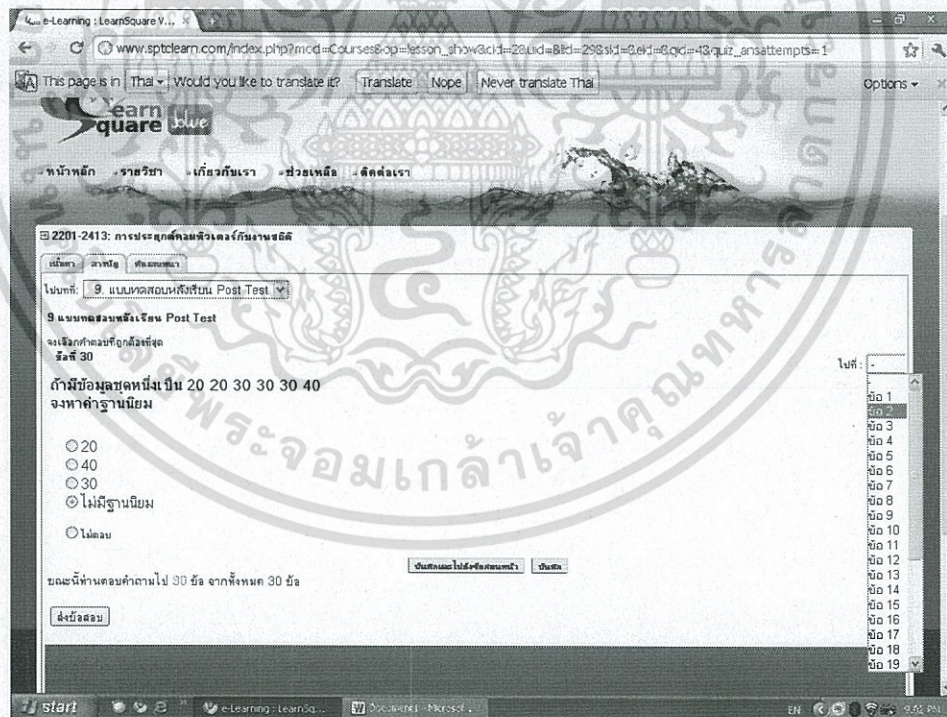
ดังนั้นค่าเฉลี่ยของนักเรียนคือ 19

ภาพที่ จ.10 หน้าจอแสดงตัวอย่างขณะอธิบายบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.11 หน้าจอแสดงแบบทดสอบระหว่างเรียน



ภาพที่ จ.12 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกนกพร เดชไพฑูรย์กุล
วัน เดือน ปีเกิด	29 กันยายน 2527
ที่อยู่	815/193 ถนนสุขุมวิท ตำบลท้ายบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการตลาด มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	ปัจจุบัน ครู แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้