

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

THE DEVELOPMENT OF TABLET ASSISTED INSTRUCTION
ON RATIOS AND PERCENTAGE FOR VOCATIONAL CERTIFICAT



เลขหมู่..... 2558
เลขทะเบียน..... 140013
วันเดือนปี..... 23 มิถ 2558

.b.....
.i.....

1273102x

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-ED-M-214-099

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF TABLET ASSISTED INSTRUCTION
ON RATIOS AND PERCENTAGE FOR VOCATIONAL CERTIFICAT



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

KMITL-2015-ED-M-214-099

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Development of Tablet Assisted Instruction on
Ratios and Percentage for Vocational Certificate

นักศึกษา

นางสาวภาวดี รัชมีทอง

รหัสประจำตัว

55631816

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สีกิจวัฒน์นะ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ดร.อัคพงษ์	สุขมาตย์	
รศ.ดร.พรรณี	สีกิจวัฒน์นะ	
ดร.ฐิยาพร	กันตวานันต์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

8 มิถุนายน 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 24 เดือน 1 มิถุนายน พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

นักศึกษา

ภาวดี รัศมีทอง

รหัสประจำ

55631816

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.อัครพงศ์ สุขมาตย์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณณี ลีกิจวัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลัง เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง อำเภอกาบัง จังหวัดระยอง ได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง .60-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .38-.69 ค่า อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22-.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบ dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) โดยของคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ใน ระดับดี ($\bar{x} = 4.24$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$) 2) ประสิทธิภาพ ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	The Development of Tablet Assisted Instruction on Ratios and Percentage for vocation certificate
Student	Miss Pawadee Rasameethong
Student ID.	55631816
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2015
Thesis Advisor	Dr. Aukkapong Sukkamart
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1)to develop Tablet Assisted Instruction (TAI) on ratios and percentage subjects for Vocational Certificate students to have good quality and efficiency 2)to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with TAI on Ratios and Percentages. The samples in this research were two classroom of 46 vocation certificate students of Industrial & Community Education College, Klaneng district, Rayong Province selected by cluster random sampling. The Instruments of research were TAI on ratios and percentages, the quality evaluation form of TAI and an achievement test having the IOC between .60 to 1.00, the difficulty was between .38 to .69, the discrimination was between .22 to .67 and the reliability was 0.91.

The statistics for analysis were mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The results of this study were 1)the quality of TAI was at good level in content ($\bar{x} = 4.24$) and at very good level in media production ($\bar{x} = 4.87$), which were at very good level ($\bar{x} = 4.52$) 2)the efficiency TAI the E_1/E_2 at 80.38/81.92 and 3)the study achievement was significantly higher after study by using TAI on Ratios and Percentage ($p < .01$) according to the assumption.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.อัครพงศ์ สุขมาตย์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ รศ. ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาได้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และช่วยแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่าง สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษา และแนะนำการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ อาจารย์พุทธชาติ หามมนตรี และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ให้ความ ร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้ร่วมงานแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพ แกลงทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือตลอดมา จนทำให้การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ภาวดี รัตมีทอง

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 สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ข้อมูลหลักสูตรวิทยาลัยการอาชีพแก่ง วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน.....	8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	12
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	18
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	23
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	45
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	57
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	58
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	60
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย.....	61
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	66
ภาคผนวก ข. หนังสือราชการ.....	68
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน.....	80
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์หลักสูตร.....	85
ภาคผนวก จ. การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	91
ภาคผนวก ฉ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	96
ภาคผนวก ช. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	101
ภาคผนวก ซ. บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ.....	26
2.2 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อถือได้	39
2.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	40
2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r).....	41
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	46
3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r).....	47
3.3 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	50
3.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ.....	52
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน.....	54
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน แท็บเล็ตช่วยสอน.....	56
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	57
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นจากการ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน.....	58
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบจากผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	58
ค.1 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	81
ค.2 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	83
ง.1 วิเคราะห์จุดประสงค์.....	87
ง.2 เฉลี่ยและการวิเคราะห์จุดประสงค์ตามระดับการเรียนรู้ของ Benjamin S. Bloom.....	88
ง.3 สรุปตารางวิเคราะห์จุดประสงค์.....	89
จ.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC).....	94
จ.2 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	99
ฉ.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับงานวิจัย จำนวน 30 ข้อ.....	97
ช.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	102
ช.2 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นทดสอบ แบบกลุ่มย่อย.....	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ช.3 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบขั้นทดลอง เชิงปฏิบัติการ.....	103
ช.4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ.....	105



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1.....	42
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1.....	44
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
ช.1 เริ่มต้นการทำงานขอบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	110
ช.2 เข้าสู่บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	110
ช.3 ลงชื่อเข้าใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	111
ช.4 ทำแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน.....	111
ช.5 ทำแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน.....	112
ช.6 สรุปคะแนนแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน.....	112
ช.7 เลือกหน่วยการเรียนรู้.....	113
ช.8 ศึกษาบทเรียน.....	113
ช.9 ศึกษาบทเรียน.....	114
ช.10 ศึกษาบทเรียน.....	114
ช.11 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	115
ช.12 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	115
ช.13 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	116
ช.14 สรุปคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	116
ช.15 ประวัติผู้จัดทำ.....	117
ช.16 คู่มือการใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน.....	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา VIII ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกหลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับการปรับการเรียนการสอน มีการวางแผนยุทธศาสตร์ห้องเรียนแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นระบบห้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยระบบสารสนเทศ ที่มีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาให้สูงขึ้น ลักษณะของห้องเรียนแห่งอนาคตนั้นจะมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการพัฒนาการศึกษา มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ระบบสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ มาสนับสนุนการเรียนรู้ การบริหารจัดการและพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้ก้าวทันสังคมในยุคข้อมูลข่าวสาร สำหรับประเทศไทยนั้นมีสถานศึกษาบางแห่งที่มีการพร้อมสูงมีการจัดห้องเรียนในลักษณะของห้องเรียนที่มีการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน (ไพรัชชรัย ศรีฟ้า. 2554 : 23)

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ.2555 - 2559 ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพของเด็กวัยเรียน ให้มีความรู้ทางวิชาการ ทักษะและสติปัญญาที่สามารถศึกษาหาความรู้และต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถปรับตัวให้รู้เท่าทันกับข่าวสารภายใต้บริบทแห่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว อันจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาไปสู่ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555 : 185) ฉะนั้นเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาเป็นอย่างมาก วิธีการของการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ จะเป็นการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ต ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดให้รัฐมีหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น หมวด 9 มาตรา 64 นักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะ เพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต หมวด 9 มาตรา 66 แนวทางในการจัดการศึกษา ถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุดโดยจะต้องยึดว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ หมวด 4 มาตรา 22 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 156) เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดี ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนขึ้นโดยมีรายละเอียดดังนี้

บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน คือ สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการเชื่อมโยงหลายมิติไปยังหัวข้อย่อยต่าง ๆ โดยเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยจัดเรียงเนื้อหาไว้เป็นลำดับขั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง มีการนำเสนอที่ละเอียด สามารถประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้งานได้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งครูจะเป็นผู้คอยเฝ้าดูนักเรียนเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คำปรึกษาเพิ่มเติมแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย ปัจจุบันได้มีการวิจัยเรื่องการนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมาใช้พัฒนาด้านการเรียนการสอนแก่นักเรียนเป็นจำนวนมาก ซึ่งพบว่าสามารถพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนได้จริง ซึ่งเห็นได้จากตัวอย่างงานวิจัยต่าง ๆ มากมาย เช่น งานวิจัยของ ฉันทย์ชนก เลิศศึกษากุล (2553 : 29-45) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เครื่องกล สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดี มาริณี มหาวงษ์ (2549 : 27-38) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียน เรื่อง ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาบริหารธุรกิจหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 บุษราคัม ทองเพชร (2549 : 30-42) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 88.42/87.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สมบูรณ์ โคนกผา (2543 : 32-44) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ช่างยนต์ ซึ่งได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.35/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมานั้น นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความพึงพอใจต่อการสอนที่ผู้สอนใช้สื่อการเรียนการสอนเข้ามาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน แสดงให้เห็นสื่อการเรียนการสอนสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะวิชาทฤษฎี ซึ่งสื่อการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นหนังสือ และมีวิธีการสอนเป็นวิธีการบรรยายทำให้นักเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน เช่น วิชาภาษาไทย วิชาสังคม วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้เห็นปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ (พุทธชาติ เหมมนตรี. 2557 : 26 พฤษภาคม) ได้สอบถามครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน พบว่า มีเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีและใช้สูตรในการคำนวณ ซึ่งนักเรียนไม่ชอบเรียน ไม่เหมือนวิชาเอกที่เป็นวิชาปฏิบัติ สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนก็มีเพียงหนังสือ และกระดานไวท์บอร์ด โดยครูผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจจะสอบถามครู หรือปรึกษาเพื่อนเท่านั้น นักเรียนจึงไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นเนื้อหาไม่ยากแต่ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนนี้ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนในเนื้อหาในบทต่อไปได้ซึ่งมีเนื้อหาที่ยากขึ้นได้ ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำ ในภาคเรียนที่ผ่าน ๆ มา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เนื่องจากเรื่องอัตราส่วนและร้อยละนั้นเป็นพื้นฐานของการเรียนเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานหากนักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องนี้นักเรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสถานการณ์จริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักการตามแบบของกรมวิชาการ (กรมวิชาการ. 2544 : 38-39) ซึ่งมี 11 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแท็บเล็ตช่วยสอน โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
2. ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียน
3. กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ
4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. กำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล
6. กำหนดวิธีการและแนวทางเนื้อหา
7. กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
8. ยกร่างและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนรู้ตามรูปแบบ และวิธีที่กำหนดไว้
9. ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา
10. ทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น
11. ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้
12. ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น
13. นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้

ซึ่งผู้วิจัยได้เพิ่มขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเพื่อให้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น คือ การตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา และการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น

1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ (ไพโรจน์ ตรีรัตนานากุล และคณะ : 79-94) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 172) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

1.4.4 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามโครงสร้างเนื้อหา ตามทฤษฎีของ Benjamin S. Bloom (อ้างในอักษร สวัสดิ์ 2542 : 26-28) โดยการวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ตามระดับต่าง ๆ รวม 6 ระดับ ผู้วิจัยได้เลือกวัดระดับความรู้ 4 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นไปตามจุดประสงค์รายวิชา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ตำบลกระแสบน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้อง เป็นนักเรียนทั้งหมด 90 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ตำบลกระแสบน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 78) นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รอบปกติ จำนวน 2 ห้อง เป็นนักเรียนทั้งหมด 46 คน

1.5.3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ คือระดับคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สามารถจำแนกตัวแปรได้ ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาภายในบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน

หน่วยที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ

หน่วยที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยจึงกำหนดความหมายของคำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

1. แท็บเล็ต หมายถึง คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Android OS ซึ่งทางวิทยาลัยการอาชีพแกลง ได้แจกให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1

2. บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการเชื่อมโยงหลายมิติไปยังหัวข้อย่อยต่างๆ โดยเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยจัดเรียงเนื้อหาไว้เป็นลำดับขั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง มีการนำเสนอที่ละเอียดถี่ถ้วน สามารถประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้งานได้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาแท็บเล็ตช่วยสอนโดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนตามกรมวิชาการ เพื่อสร้างบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.2 ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาพาณิชยกรรม แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง จังหวัดระยอง ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

2.3 กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ ผู้วิจัยได้คัดเลือกหน่วยการสอน โดยพิจารณาจากคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1/2556

2.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการศึกษาด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 กำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล ผู้วิจัย ได้กำหนดรูปแบบการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้แบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด

2.6 กำหนดวิธีการและแนวทางเสนอเนื้อหา ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และกำหนดรูปแบบในการนำเสนอเริ่มจากการแนะนำวิธีการใช้บทเรียน

2.7 กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้อ้างอิงเนื้อหาจากหลายแหล่งข้อมูล

2.8 ยกร่างและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนรู้ตามรูปแบบ และวิธีที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามขั้นตอนที่ 1-7

2.9 ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่พัฒนาเรียนร้อยและให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทำการตรวจสอบบทเรียน

2.10 ทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนโดยแบ่งออกเป็นกรทดสอบคุณภาพใน 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.11 ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

2.12 ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง จังหวัดระยอง โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

2.13 นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง จังหวัดระยอง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน หมายถึง การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา มีความถูกต้องตามหลักวิชา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหา ความยากง่ายและเหมาะสมของเนื้อหา

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ การออกแบบมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนเหมาะสม การควบคุมเส้นทาง (Navigation) ของบทเรียนชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ภาพกราฟิกเหมาะสมชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา ความคิดสร้างสรรค์ ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษร การใช้เสียงประกอบบทเรียนเหมาะสม การออกแบบกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวชวนคิดและน่าติดตาม

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E₁ หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วย
บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

E₂ หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วย
บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดในวิชา
คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้น ครอบคลุมคุณลักษณะด้านความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนก
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ รวมไปถึงผลการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ได้รวบรวมและนำเสนอ ดังสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลหลักสูตรวิทยาลัยการอาชีพแก่ง วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลหลักสูตรวิทยาลัยการอาชีพแก่ง วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตรของวิทยาลัยการอาชีพแก่ง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส 2000-1401 (วิทยาลัยการอาชีพแก่ง. 2556 : 1-5) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประวัติวิทยาลัยการอาชีพแก่ง

วิทยาลัยการอาชีพแก่ง เป็นสถานศึกษาที่จัดตั้งขึ้นตามนโยบายการขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพของกระทรวงศึกษาธิการ โดยเริ่มจากการจัดตั้งคณะทำงานศึกษาโอกาสความเป็นไปได้ในการจัดตั้งคณะทำงานศึกษาโอกาสความเป็นไปได้ในการจัดตั้งขึ้น ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการจัดตั้งวิทยาลัยการอาชีพแก่งขึ้นที่อำเภอแก่งนั้น มีความเหมาะสมทั้งในด้านของนักศึกษาที่คาดว่าจะเข้าศึกษาต่อในพื้นที่บริการและด้านศักยภาพในการขยายตัวทางด้านการค้าอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นจึงมีการเสนอโครงการจัดตั้งวิทยาลัยการอาชีพแก่งขึ้น และนำเข้าสู่การพิจารณาของกรมอาชีวศึกษา ในปี พ.ศ.2540 (วิทยาลัยการอาชีพแก่ง. 2556 : 1-5)

2. ที่ตั้งและขนาด

วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ตั้งอยู่เลขที่ 333 หมู่ 8 ตำบลกระแสน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21110 โทรศัพท์ 0-3899-2022 โทรสาร 0-3899-2185 ประกาศจัดตั้งเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ.2540 ปัจจุบันมีเนื้อที่ 54 ไร่ 72 ตารางวา (วิทยาลัยการอาชีพแก่ง. 2556 : 1-5)

3. การจัดการศึกษา

วิทยาลัยการอาชีพแก่งเปิดสอน ในระดับอาชีวศึกษา 2 หลักสูตร คือ

3.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

3.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(วิทยาลัยการอาชีพแก่ง. 2556 : 10-14)

4. ประเภทและสาขาวิชาที่เปิดสอน

วิทยาลัยการอาชีพแก่งได้พัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน และความต้องการของตลาดแรงงาน โดยสามารถแบ่งประเภทวิชา สาขาวิชาและสาขางานได้ดังนี้

4.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้จัดการศึกษา 2 ประเภท คือ

1. ประเภทวิชาอุตสาหกรรมประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ดังนี้

1.1 สาขาวิชาเครื่องกล (สาขางานยานยนต์)

1.2 สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (สาขางานไฟฟ้ากำลัง)

2. ประเภทวิชาพาณิชยกรรมประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ดังนี้

2.1 สาขาวิชาพาณิชยกรรม (สาขางานบัญชี)

2.2 สาขาวิชาพาณิชยกรรม (สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ)

4.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ได้จัดการศึกษา 2 ประเภท คือ

1. ประเภทวิชาอุตสาหกรรมประกอบด้วย 2 สาขาวิชา

1.2 สาขาวิชาเครื่องกล (สาขาเทคนิคยานยนต์)

1.3 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง (สาขางานติดตั้งไฟฟ้า)

2. ประเภทวิชาบริหารธุรกิจประกอบด้วย 2 สาขาวิชา ดังนี้

2.1 สาขาวิชาการบัญชี

2.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสำนักงาน

5. วิทยาลัยการอาชีพแก่งได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556 : 89) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 จุดประสงค์สาขาวิชา

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

2. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี

3. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการทำงานพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

4. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงานบริการทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจตามหลักการและกระบวนการในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจ โดยคำนึงถึงการให้บริการอย่างคุ้มค่า การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ ใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น

6. เพื่อให้สามารถเลือก/ใช้/ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานอาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด สามารถพัฒนาตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.2 มาตรฐานวิชาชีพการศึกษา

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประกอบด้วย

1. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.1 คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต

1.2 พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง

1.3 ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

2.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์

2.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง

2.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

3. ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

3.1 วางแผนดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.2 ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

3.3 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ

3.4 เข้าใจหลักการ กระบวนการการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.5 ใช้และดูแลระบบคอมพิวเตอร์

3.6 เชื่อมต่อและใช้งานระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายเบื้องต้นในการปฏิบัติงาน

3.7 เขียนโปรแกรมธุรกิจขนาดเล็ก

3.8 สร้างเว็บไซต์พื้นฐาน

3.9 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในงานธุรกิจ

5.3 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต ไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)
- 1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)
- 1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต)
- 1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา (ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต)
- 1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา (ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต)
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต
 - 2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน (18 หน่วยกิต)
 - 2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพพิเศษเฉพาะ (24 หน่วยกิต)
 - 2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก (ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต)
 - 2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)
 - 2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (4 หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
รวม ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต
6. วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (2000-1401)
วิทยาลัยการอาชีพแกลง ได้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 2000-1401 แก่นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยมีจำนวน 2 หน่วยกิต เป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - 6.1 จุดประสงค์รายวิชา
 1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล
 2. มีทักษะกระบวนการคิด และนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน
 3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล
 - 6.2 สมรรถนะรายวิชา
 1. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในวิชาชีพ
 2. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการแปรผันในวิชาชีพ
 3. สืบค้นและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างง่าย
 4. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด
 5. วิเคราะห์ตำแหน่งของข้อมูล และวัดการกระจายของข้อมูลจากข้อมูลที่กำหนด
 6. ใช้ข้อมูลข่าวสาร ค่าสถิติ และค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการตัดสินใจ
 - 6.3 คำอธิบายรายวิชา
ศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล และฝึกปฏิบัติในการ เลือกใช้ค่าสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งนำเนื้อหาในส่วนดังกล่าวเป็นเนื้อหาไม่ยากแต่ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนนี้เป็นเนื้อหาพื้นฐานจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนในเนื้อหาในบทต่อไปได้ซึ่งมีเนื้อหาที่ยากขึ้นได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ในการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีเนื้อหาภายในบทเรียนดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน

หน่วยที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ

หน่วยที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วย

การศึกษาในปัจจุบัน เทคโนโลยีได้เข้ามามีอิทธิพลต่อชีวิตมนุษย์มากขึ้น โดยเฉพาะด้านการศึกษา ซึ่งการศึกษาไม่ได้มีการเรียนเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังสามารถเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ เพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าสถานการณ์ปัจจุบัน จึงถือเป็นความจำเป็นสำหรับครูในการสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่กำลังได้รับความนิยมในขณะนี้ คือ แท็บเล็ต ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ประกอบด้วย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และกราฟฟิกต่างๆ ซึ่งดึงดูดความสนใจแก่นักเรียน ให้สนใจเรียน โดยเฉพาะวิชาที่เป็นทฤษฎีช่วยให้ผู้สอนประสบความสำเร็จในการสอน และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

1. ความหมายของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ทิตินา แคมมณี (2550 : 151) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน และความสามารถของการสอนของครู โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมา และใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งโดยมีการนำสื่อประสมเข้ามาช่วยในการนำเสนอ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นักเรียนได้รับผลย้อนกลับ และเมื่อเรียนจบนักเรียนจะได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ของตน และทราบผลการเรียนรู้ของตน

ธีรพงษ์ มงคลวุฒิกุล (2550 : 15) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า คำว่า CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อผสมที่ได้จากข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิกราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือหาความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่บทเรียน CAI จะนำเสนอเนื้อหา ทีละหน้าจอ และเนื้อหาในบทเรียน CAI จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเนื้อหาเป็นเป้าหมายสำคัญคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้และกระตุ้น ใช้เกิดความต้องการที่เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกับ เนื้อหาและกิจกรรมต่างๆของบทเรียน CAI นอกจากนี้บทเรียน CAI ยังเป็นสื่อที่สามารถประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้งานได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นันทินทร์ มีพร้อม และคณะ (2550 : 11) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอบทเรียน ประกอบด้วยตัวอักษร สัญลักษณ์เสียงและรูปภาพ โดยเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยจัดเรียงเนื้อหาไว้เป็นลำดับขั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 202) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Asisted Instruction) หรือเรียกอย่างสั้นๆว่า บทเรียนซีเอไอ เป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาสื่อประสม และอาจมีคุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยง ไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้จากเนื้อหาที่มีทั้งข้อความ ภาพ และเสียง มีการตอบสนองกับบทเรียน โดยการทำแบบทดสอบและได้ผลป้อนกลับทันที ทำให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ บทเรียน CAI จะบรรจุลงแผ่นซีดี เพื่อสะดวกในการใช้ทั้งในห้องเรียนหรือนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองที่บ้านตามความสามารถของแต่ละคน

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้นสามารถนำมาสรุปได้ว่าบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนหมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการเชื่อมโยงหลายมิติไปยังหัวข้อย่อยต่างๆ โดยเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยจัดเรียงเนื้อหาไว้เป็นลำดับขั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง มีการนำเสนอที่ละเอียด สามารถประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้งานได้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนสามารถช่วยให้การเรียนของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

2. คุณลักษณะที่สำคัญของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541:8) ได้อธิบายลักษณะสำคัญ 4 ประการของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ไว้ดังต่อไปนี้

2.1 ระบบสารสนเทศ (Information Systems) เป็นคำที่มีความหมายกว้าง หมายถึง ระบบที่ดำเนินการจัดการข้อมูลข่าวสารในองค์กรให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างเป็นระบบระเบียบอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทตัวอักษร ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝนตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทภาพและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่นักเรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางความคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์ เกมซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้ โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่นักเรียนแต่อย่างใด เช่น ซอฟต์แวร์เกมสตรีทไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น ซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นจัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญกล่าวคือ จะต้องมียุทธศาสตร์หรือวัตถุประสงค์ให้การที่จะเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ใช้

2.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่นักเรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

นอกจากนี้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การนำเสนอเนื้อหา หรือแบบฝึกหัด ในระดับความยากง่ายตรงกับพื้นฐานความสามารถ และความสนใจของนักเรียน เป็นต้น

2.3 การโต้ตอบ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นไม่สามารถเกิดจากการสังเกตเท่านั้น แต่ต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดีต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้นักเรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ (Activity) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกันกับบทเรียน และเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบตามแนวคิดของ สกินเนอร์ (Skinner) เป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนในทันที หมายรวมไปถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของนักเรียน เป็นวิธีอนุญาตให้นักเรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากสื่ออื่นๆ ไม่สามารถประเมินผลการเรียนของนักเรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ประเภทของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจัสแสง (2541 : 11) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ออกเป็น 5 ประเภท คือ

3.1 บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorial Instruction) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อความเข้าใจของนักเรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามนักเรียนมีอิสระพอที่จะตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

3.2 บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (drill and practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจดจำเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทได้รับความนิยมนมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้ โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียน อธิบายเนื้อหาเดินซ้ำแล้วซ้ำอีก

3.3 บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulation) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ที่นำเสนอบทเรียนรูปแบบของการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริง และบังคับให้นักเรียนต้องตัดสินใจของนักเรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (problem-solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของนักเรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการเรียนด้วยบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายอันอาจเกิดจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

3.4 บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทเกม (Instructional games) คือบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียน เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจการเรียนบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับนักเรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์อีกด้วย

3.5 บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Test) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนประเภททดสอบคือ การที่นักเรียนได้รับผลบ่อนกลับทันที (Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบ ก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

4. ข้อดีและข้อก้ำจัดของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน

สุพัตน์ สุกมสสันต์ (2541 : 115) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีที่มีต่อการเรียนการสอนของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน ดังนี้

ข้อดีสำหรับผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเอกภาพตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
2. มีการให้ผลบ่อนกลับทันทีด้วยภาพ เสียง สีสันที่สวยงาม ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานตื่นเต้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับบทเรียน
3. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีและรวดเร็วกว่าเรียนตามปกติ
4. สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันที
5. ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล.
6. ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคล ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
7. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่
8. ผู้เรียนเลือกบทเรียนได้หลายแบบ ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย
9. สร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งแปลกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีสำหรับผู้สอน

1. ผู้สอนมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มขึ้น
 2. ผู้สอนมีเวลาในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนเองให้ดีขึ้น
 3. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า ผู้สอนจึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร
 4. เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการสาธิตเรื่องยาก และซับซ้อนให้เข้าใจง่ายด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในบทเรียน
 5. ผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้ง่ายสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและรายละเอียดของบทเรียนตามที่ต้องการ
 6. ช่วยในเรื่องของการบันทึกคำตอบคำถามและการประเมินของผู้เรียน ผู้สอนสามารถควบคุมคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้
- บุพชาติ ทัททิกรณ์ (2543 : 156) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนที่เบ็ดเสร็จสอนไว้ดังนี้
1. หากผู้ใช้เรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนใด ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาด้วยตนเองได้บางคนกล่าวว่า CAI ดีกว่าผู้สอนตรงที่ไม่บ่น ขอให้ข้อมูลซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ ถ้าให้ผู้เรียนเลือกใช้เพื่อศึกษาทำความเข้าใจเพิ่มเติม น่าจะเป็นวิธีที่ช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทางหนึ่ง จึงเหมาะสำหรับ นำมาใช้เป็นส่วนเสริมการเรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
 2. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง ตามความสามารถของตน เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
 3. ช่วยให้ครูทำงานน้อยลง เพื่อจะได้มีเวลาในการเตรียมบทเรียนอื่นๆ
 4. ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนได้ทันทีที่ตอบผิด
 5. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร
 6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้า หรือทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง
 7. ช่วยให้ผู้เรียนที่ขาดเรียนหรือเรียนอ่อน สามารถเรียนตามเพื่อนได้จากการฝึกฝน
 8. ผู้เรียนได้รับการกระตุ้น ให้เกิดกำลังใจในการเรียน เพราะได้เรียนตามที่ตนเองเลือก
 9. ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับทันที
 10. ความรู้ในบทเรียนเป็นความรู้ที่เชื่อถือได้ เพราะบทเรียนเป็นลักษณะที่กำหนดตายตัวการถ่ายทอดจะเหมือนกันทุกครั้งที่
 11. ประสิทธิภาพ ผลการวิจัยจำนวนมากที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหากใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่า ไม่ได้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ประสิทธิ ที่ชพุด (2549 : 142) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อจำกัดของระบบแท็บเล็ตช่วยสอนที่มีใช้กันในปัจจุบัน ดังนี้

1. ด้านอุปกรณ์ แม้จะมีราคาถูกลงกว่าเดิมและมีขีดความสามารถสูงขึ้นแต่ในหลักการใช้งานเพื่อการเรียนการสอนนั้นจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่าควรลงทุนด้านอุปกรณ์อย่างไรจึงจะคุ้มค่า ต้องเป็นเครื่องใช้งานอย่างแยกเดี่ยว (Stan-alone) หรือทำเป็นแบบเทอร์มินัลเชื่อมต่อกันเข้าหลาย ๆ จุดแบบโยงโยงอย่างที่เรียกว่า LAN (Local Area Network)

2. ด้านบทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่น และตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนเท่าที่ควร เช่น เมื่อนักเรียนตอบไม่ได้

3. เครื่องคอมพิวเตอร์อาจป้อนคำอธิบายได้ในลักษณะจำกัด ไม่สามารถเลือกคำอธิบายอย่างเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียนเหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสร้างบทเรียนสามารถสร้างได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาและการป้อนคำถาม หรือการเขียนโปรแกรมใหม่ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก

จากข้อดีและข้อจำกัดดังกล่าวสรุปได้ว่า การเลือกใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนนั้นจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทั้งนักเรียน เนื้อหา และปัญหาต่างๆ ที่ต้องการแก้ไข เพื่อให้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเป็นเพียงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แต่เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาทั้งส่วนของข้อดี และข้อจำกัดของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนอย่างละเอียด

5. กระบวนการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนำเสนอเนื้อหา แบบทดสอบ กราฟิกประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ผสมผสานเป็นบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน โดยการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน จะนำกระบวนการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ. 2544 : 38-39)

5.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

5.2 ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียน โดยพิจารณาว่าผู้ที่จะใช้สื่อคือใคร มีความรู้และประสบการณ์เดิมมาอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดคุณสมบัติส่วนอื่นๆ ของสื่อให้เหมาะสมต่อไป

5.3 กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระว่าจะต้องประกอบด้วยเนื้อหาสาระอะไรบ้าง ทั้งนี้ควรพิจารณากำหนดเนื้อหาสาระให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และให้เหมาะสมกับนักเรียนด้วย

5.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการตีความและจำแนกแยกย่อยจุดประสงค์ทั่วไปให้ละเอียดลงไปถึงจนที่ทราบได้ว่า เมื่อนักเรียนเรียนรู้จากสิ่งนั้นแล้วสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางสำคัญในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไป

5.5 กำหนดรูปแบบและวิธีประเมินผล ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice question : MCQ) เป็นเครื่องมือวัดผลซึ่งเป็นที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย เหมาะสำหรับการประเมินด้านพุทธิพิสัยหรือความรู้ (cognitive domain) ของนักเรียน มีความเป็นปรนัย (objectivity) สูง โดยมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ให้ผู้สอบเลือกตอบคำถามที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ใช้วัดผลด้านความรู้เป็นหลัก สามารถวัดได้หลายระดับตามการจำแนกระดับความรู้ของ Bloom ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ มีความคลอบคลุมเนื้อหาได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 กำหนดวิธีการและแนวทางการเสนอเนื้อหา เป็นการวางแผนว่าจะเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบใด เรียงลำดับหัวข้อและเนื้อหาอย่างไร มีตัวอย่าง มีการนำเรื่อง สรุปเรื่อง หรือบททวนเรื่องอย่างไร ควรมีแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมแทรกอยู่ด้วยหรือไม่ ทั้งนี้ ก็เพื่อที่จะส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

5.7 กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนไม่ว่าจะผลิตสื่อการเรียนรู้อะไร อาจจะเป็นสิ่งพิมพ์หรือสื่อเทคโนโลยี ผู้ผลิตจะต้องกำหนดว่าจะหาข้อมูลสนับสนุนได้จากแหล่งใด เช่น แหล่งค้นคว้าเกี่ยวกับเนื้อหา ภาพประกอบ แผนภูมิ เป็นต้น

5.8 ยกร่างและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามรูปแบบ และวิธีการที่กำหนดไว้

5.9 ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเป็นการตรวจสอบเบื้องต้น ก่อนนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนไปประเมินค่าในลำดับต่อไป

5.10 ทดสอบคุณภาพของสื่อการเรียนรู้อันที่ผลิตขึ้น โดยนำสื่อต้นแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่เป็นตัวแทนของนักเรียนจะต้องใช้สื่อต้นแบบนี้จัดการเรียนการสอนจริงๆ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่างๆ สำหรับนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

5.11 ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้

5.12 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน คือ การประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน เพื่อหาค่า E_1/E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

5.13 นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ซึ่งแบ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาและการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. การสร้างข้อคำถามแบบประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน (ไพโรจน์ ตริธรรณากุล และคณะ : 79-94) ได้ให้แนวทางในการประเมินบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนไว้ว่า การประเมินต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน ที่เหมาะสมกับบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหา การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา จะทำการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์การตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

(1) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

- การนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

- มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ความถูกต้องตามเนื้อหาที่นำเสนอ

- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพ
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์

(3) ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ

- วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏภาพบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการนำเสนอสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

1.1.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

(1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสมตามกรอบการสอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- มีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสมทันทีทันใด
- มีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการนำเสนอการป้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหรือสร้างความเข้าใจมากขึ้น
- วิธีการให้ผลป้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

(3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

1.1.3 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างบทเรียน

(1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

(2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

(3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย

(4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

(5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

1.2 การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากการออกแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Design) ที่ใช้ในบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจะต้องรับการตรวจสอบคุณภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งจะทำการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์การตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.2.1 เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีดังนี้

(1) องค์ประกอบของหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ

- องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

(2) พื้นหลัง (Background)

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหาสาระ

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ลายสลายตา

- พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ แอนิเมชัน และวิดีโอทัศน์

- สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

(3) ตัวอักษร

- ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม

- รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ

- สีสีนเหมาะสม

- การอ่านง่ายและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

- การพิมพ์อักษรถูกต้อง

(4) ปุ่มต่าง ๆ

- ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม

- ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม

- ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

- การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย

(5) การเปลี่ยนหน้าจอ

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดดหรือไม่เปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อย ๆ

- การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน

- เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

(6) เสียง

- เสียงบรรยายชัดเจน หลักการอ่านถูกต้อง สื่อความหมาย หรือได้อารมณ์ตาม

เนื้อหา

- จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ

- เสียงดนตรีเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสียงประกอบเหมาะสม

(7) ภาพประกอบ

- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)

- การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม

- ความชัดเจนของภาพ

(8) ภาพเคลื่อนไหว

- ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม

- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)

- ขนาดของภาพเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน

- การสื่อความหมายเหมาะสม

- ความสวยงาม

(9) วิดีทัศน์

- ความยาวเวลาที่เหมาะสม

- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)

- ความชัดเจน

- การสื่อความหมายเหมาะสม

1.2.2 เกณฑ์ตรวจสอบปฏิสัมพันธ์

(1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจนและมีรูปแบบที่แน่นอน

- มีวิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

- สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

- มีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- มีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

- วิธีการให้ผลป้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

- สื่อที่ใช้ในการให้ผลป้อนกลับเหมาะสม

- เวลาที่ใช้แสดงปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

- สื่อที่ใช้ในการให้ผลป้อนกลับเหมาะสม

- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน

- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

(4) โครงสร้างบทเรียน

- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- การออกจากโปรแกรมสะดวก
- การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

2. การหาคุณภาพของบทเรียนแท้บเล็ทช่วยสอน

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินผลตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนแท้บเล็ทช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาภาพรวมตั้งแต่ละข้อ แต่ละด้าน หรือทั้งฉบับ และนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์เพื่อแปลความหมาย ดังรายละเอียดดังนี้

2.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 135)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$		
เมื่อ	\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 135)

สูตร	$S = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$		
เมื่อ	S	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

นำค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาวิเคราะห์ด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 100-103) ดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ช่วงค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.50 – 4.49	เห็นด้วย
2.50 – 3.49	ไม่แน่ใจ
1.50 – 2.49	ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.49	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว แปลผลหากข้อใดที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ผู้วิจัยต้องดำเนินการแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการตรวจสอบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ว่ามีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนกับนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานได้

1. ความหมายของการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ชูศรี วงศ์รัตน์ (2549 : 87) การประเมินประสิทธิภาพการสอนเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงและนำไปทดลองสอนจริง (Trail Run) และในการหาประสิทธิภาพสื่อนั้นเพื่อเป็นหลักประกันว่าสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และตรงตามจุดมุ่งหมาย ก่อนที่จะนำสื่อไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

จากข้อความดังกล่าว ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์และสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนนั้น เป็นกระบวนการในการประเมินประสิทธิภาพสื่อด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองและนำผลที่ได้มาปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นการประกันว่าบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมีประสิทธิภาพพอที่จะนำไปใช้ได้จริง

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนนั้น ผู้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนต้องสร้างเกณฑ์โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนให้บรรลุผล ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์จำต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 172)

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละและคะแนนทดสอบหลังเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เพื่อหาค่า E_1/E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 172) โดยใช้สถิติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

$\sum x$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N คือ จำนวนของนักเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนของนักเรียน

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 172) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน คละนักเรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น
3. ทดลองภาคสนาม (1:100) คือทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองแต่ละชั้น ถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ให้ยอมรับ แต่ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหาประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในกรณีที่ ประสิทธิภาพของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของนักเรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนของครู เป็นต้น อาจอนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดให้ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% - 5%

ประสิทธิภาพของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2. “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5% สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพพบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำ เพื่อจะได้ทราบว่า การจัดการเรียนการสอนในครั้งนั้นๆ ประสบผลสำเร็จหรือไม่เพียงใด ไม่ว่าจะจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบใด เพียงแต่ว่าครูผู้สอนจะจัดวิธีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการใดหรือใช้เครื่องมือแบบใดเท่านั้น

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนกับการวัดประเมินผลเป็นที่ทำควบคู่กันไป เพื่อที่จะได้เห็นพัฒนาการหรือความก้าวหน้าของนักเรียนได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังใช้วิธีการวัดประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนของตนและได้รับข้อมูลย้อนกลับ เพื่อจะได้พัฒนาตนเองตามความเหมาะสมด้วย

1. ความหมายของการวัดและการประเมินผล

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 95) การวัดและประเมินผล ถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจัดและประเมินผลนักเรียนให้ครบทุกด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเจตคติหรือคุณธรรม จริยธรรม ในการวัดและการประเมินผล ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการวัดและการประเมินผลโดยการประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติพฤติกรรมให้สมบูรณ์ตามที่ผู้ประเมินต้องการจะวัด หรือใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งเป็นการประเมินที่นอกจากนักเรียนจะต้องปฏิบัติพฤติกรรมให้สมบูรณ์ตามที่ผู้ประเมินต้องการแล้ว พฤติกรรมนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สำคัญ จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน และเป็นจริงตามสภาพของชีวิต ในการประเมินผลมีวิธีเลือกมากมาย วิธีครูผู้สอนสามารถใช้ได้ตามความเหมาะสมและผลที่ได้จะเป็นตัวบ่งชี้ความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2543 : 135) ได้กล่าวว่า การวัดผลการศึกษา คือ กระบวนการในการกำหนดหรือหาจำนวนประมาณ อันดับ หรือรายละเอียดของคุณลักษณะหรือพฤติกรรมความสามารถของบุคคล โดยใช้เครื่องมือเป็นหลักในการวัด และโดยทั่วไป การวัดผลจะมีอยู่ 2 อย่าง คือ การวัดผลทางกายภาพศาสตร์ (Physical Science) ซึ่งเป็นการวัดเพื่อหาจำนวนประมาณของสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม เช่น น้ำหนัก มักมีเครื่องมือที่ให้ผลเชื่อถือได้ และมีหน่วยในการวัดแน่นอน และการวัดผลทางสังคมศาสตร์ (Social Science) ซึ่งเป็นการวัดเพื่อหาจำนวนหรือคุณภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่มีตัวตนแน่นอน เช่น ความรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเภทนี้มักให้ผลเชื่อถือได้ต่ำ เนื่องจากไม่มีหน่วยการวัดที่แน่นอนและสิ่งที่วัดจะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ผลการวัดจึงอาจเกิดความผิดพลาด (Errors)

กาญจนา เกียรติประวัติ (2543 : 129) ได้กล่าวว่า การประเมินผล คือการนำผลที่วัดได้มาหาคุณค่าการประเมินผลควรจะรวมถึงการวัดเคราะห์จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ วิธีการที่ได้ใช้ไปเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ตลอดจนพิจารณาถึงประมาณของคุณสมบัติที่วัดได้ เช่น เก่งหรืออ่อน ดีหรือไม่ดี เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้การวัดและการประเมินผลจึงสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอย่างมาก กล่าวคือ ถ้าผลของการวัดถูกต้อง การประเมินผลก็จะมีผลเชื่อถือได้ และตรงกับความเป็นจริง ถ้าหากผลการวัดผิดพลาด การประเมินผลก็อาจผิดพลาดไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement)

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความคิด (thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญา เป็นลักษณะที่เกี่ยวกับวิชาการ หรือที่เรียกว่าพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของนักเรียน และเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษา เพื่อต้องการตัดสินว่าในการเรียนการสอนนักเรียนมีความสามารถในการเรียน หรือเกิดการพัฒนางอกงามขึ้นมาจากการฝึกฝนอบรมสั่งสอนระดับใด ทั้งนี้ การวัดผลการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ จะใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และนิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียนรู้ ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 6 ชนิด ตามทฤษฎีของ Benjamin S. Bloom (อ้างในอักษร สวัสดิ์ 2542 : 26-28) ได้จำแนกไว้ และแต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ อีก ดังนี้

2.1 ความรู้ – ความจำ (Knowledge)

การวัดความรู้ความจำ หมายถึง การวัดความสามารถในการระลึก (recall) เรื่องราวข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่นักเรียนได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอน รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง (Knowledge of Specifics) เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหาข้อเท็จจริงต่างๆ ของเรื่องราวทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ศัพท์และนิยาม (Terminology) คำถามเกี่ยวกับความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่าง ๆ เช่น

- ถามชื่อ
- ถามคำแปล หรือความหมาย หรือความหมายที่ตรงกันข้าม
- ถามตัวอย่าง
- ถามนิยาม คำจำกัดความ อักษรย่อ

(2) กฎและความจริง (Specific facts) คำถามที่เกี่ยวกับ สูตร กฎ เรื่องราวข้อเท็จจริง ใจความหรือรายละเอียดของเนื้อหาต่าง ๆ เช่น

- สูตร กฎ หรือ ทฤษฎี
- ความจริงเกี่ยวกับเรื่องราว หรือเนื้อเรื่อง
- จำนวน ปริมาณ ขนาด
- สถานที่
- เวลา วันที่ เดือน ปี
- คุณสมบัติ หน้าที่ ความสำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาเหตุและผล
- ประโยชน์และโทษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (Knowledge of Procedures) เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ แบบแผนประเพณี ขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้ออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) ระเบียบแบบแผน (Conventions) คำถามเกี่ยวกับวิธีประพฤติปฏิบัติตามระเบียบประเพณี หรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ที่คนส่วนใหญ่ นิยมปฏิบัติ เช่น

- แบบแผน แบบฟอร์ม
- คำสุภาพ ราชาศัพท์
- ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม

(2) แนวโน้มและลำดับชั้น (Trends and Sequences) คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติและการหาความเอนเอียงหรือแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป คำถามแบบ มักจะถามเกี่ยวกับ

- ลำดับชั้นหรือขั้นตอนในการปฏิบัติ
- ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราว

(3) การจัดประเภทและระบบการจำแนก (Classifications and Categories) คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจำแนกแจกแจงชนิด การจัดหมวดหมู่ หรือประเภทของสิ่งของ เรื่องราว โดยยึดกฎเกณฑ์ หรือวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดเป็นหลัก เช่น

- ชนิดหรือประเภท
- สิ่งที่อยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน
- สิ่งที่แตกต่างกันกลุ่ม

(4) เกณฑ์ (Criteria) คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจดจำหลักเกณฑ์ต่าง ๆ หรือข้อกำหนดที่ยึดเป็นหลักสำหรับการพิจารณาวินิจฉัยข้อเท็จจริง การกระทำหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่าคืออะไร ใช้สำหรับตัดสินสิ่งใด เช่น

- ลักษณะ หรือคุณสมบัติที่ใช้พิจารณาหรือชี้ขาด
- เปรียบเทียบข้อแตกต่าง

(5) วิธีการ (Methodology) คำถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างไรหลาย จนทำให้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพ เช่น

- วิธีปฏิบัติ
- แนวทางการแก้ปัญหาก็เปรียบเทียบหรือเลือกวิธีที่เหมาะสม

2.2 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (knowledge of the Universals and Abstractions) เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุปหรือหลักการของเรื่องที่เกิดจากการผสมผสานหา ลักษณะร่วมเพื่อรวบรวมและย่อลงมาเป็นหลักหรือหัวใจของเนื้อหานั้น ๆ คำถามความรู้รวบยอดมี 2 ชนิด คือ

2.2.1 หลักวิชาและการขยาย (Principles and Generalizations) คำถามเกี่ยวกับสาระสำคัญ ๆ ของเรื่องที่ได้มาจากการสรุปลักษณะปลีกย่อยหรือรายละเอียดต่าง ๆ พร้อมทั้งความสามารถในการนำหลักเหล่านั้นไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น เช่น

- (1) หลักสรุป
- (2) การขยายหลักไปสู่สภาพอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการโยงความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่าง ๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อหาสาระสำคัญจนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือโครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน แนวคำถามมักจะถามเกี่ยวกับลักษณะร่วม หลักวิชาที่ยึดถือร่วมกัน

2.3 ความเข้าใจ (Comprehension)

การวัดความเข้าใจ หมายถึง การวัดความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลงปรับปรุงเพื่อให้สามารถจับใจความ อธิบาย หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ คำถามที่ใช้วัดความเข้าใจแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

2.3.1 การแปลความ (Translation) เป็นการถามที่ให้อธิบายความตามลักษณะและนัยของเรื่องราวต่าง ๆ โดยให้แปลงเรื่องราวเดิมออกมาเป็นคำพูดใหม่ ลักษณะใหม่ตามเลศนัยเดิม เช่น

แปลความหมายคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ

แปลภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ

การยกตัวอย่าง

การเปรียบเทียบ เปรียบเปรยต่าง ๆ

2.3.2 การตีความ (Interpretation) เป็นการถามความสามารถในการโยงของรายละเอียดต่าง ๆ ของเรื่องราว เพื่อนำมาอธิบาย เรียบเรียง บันทึกในแง่มุมใหม่ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการค้นหา เปรียบเทียบทั้งรายละเอียดและสิ่งที่เป็นเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อแปลความหมาย แล้วนำสิ่งที่แปลความได้นั้นมาเปรียบเทียบ พิจารณาต่ออีกชั้นหนึ่ง เช่น

ตีความเรื่อง

ตีความข้อเท็จจริง

2.3.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นการถามความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพในปัจจุบันไปพยากรณ์หรือขยายความคิด คาดคะเนข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ไกลจากที่เป็นอยู่อย่างสมเหตุสมผล มีลักษณะคล้ายกับการสร้างจินตนาการโดยใช้ข้อเท็จจริงเป็นหลักนั่นเอง การตั้งคำถามวัดความเข้าใจในแง่การขยายความอาจจะให้เรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงทั้งไปให้ไกล ไปข้างหน้าและข้างหลังหรือเบื้องหลัง เช่น

การคาดคะเน พยากรณ์แนวโน้ม ความคิด

การขยายความแบบสมมติ

2.4 การนำไปใช้ (Application)

การวัดการนำไปใช้ หมายถึง การวัดความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดทั่ว ๆ ไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเคยเห็นมา คำถามที่ใช้ถามความสามารถในการนำไปใช้ เช่น

การนำหลักวิชาไปแก้ปัญหา หรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ

การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

2.5 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวัด การวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกรายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ หาสาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวโยง หรือหามูลเหตุ หรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองนั่นเอง คำถามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

2.5.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นคำถามที่ต้องการให้เด็กค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ความคิด การกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ เช่น องค์ประกอบที่สำคัญ วัตถุประสงค์ สาระสำคัญ หัวใจของเรื่อง (main idea) สาเหตุ ต้นกำเนิด

2.5.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น

ความสอดคล้องสัมพันธ์

ความขัดแย้งกัน

เหตุและผลที่ตามมา (cause and effect)

2.5.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นคำถามวัดความสนใจการค้นหาเค้าเงื่อน หลักที่ยึดถือ เทคนิค ระเบียบวิธี โครงสร้าง ของเรื่องราว ความคิด คำพูด เช่น

ถามโครงสร้าง

ถามหลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

2.6 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การวัด การสังเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อยุติ การวัดความสามารถในด้านสังเคราะห์ มีคำถามอยู่ 3 แบบ คือ

2.6.1 สังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique communication) เป็นการวัดความสามารถในการแสดงการสื่อสารเพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยความภาพ การพูด ลักษณะดังกล่าวก็คือการผลิตข้อความบทประพันธ์ การเขียนภาพ การพูด การวัดความสามารถดังกล่าว นิยมใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติเป็นหลักหรือใช้ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียง (essay type) เพราะจะช่วยให้การวัดเที่ยงตรงกว่าแบบอื่นๆ เช่น

ให้แต่งบทประพันธ์

ให้แต่งเรื่องราวต่างๆหรือการเรียงความ

ให้วาดภาพโดยจำลองความคิดของตน (ไม่ใช่ภาพเหมือนตัวอย่าง)

ให้อภิปราย เล่าเรื่อง

2.6.2 สังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan or operations) เป็นการวัดความสามารถในการผลิตโครงการ แผนปฏิบัติหรือการวางแผนกิจกรรมการทำงานต่างๆ ว่าจะต้องกระทำอย่างไร ต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนั้น คำถามชนิดนี้จึงนิยามแบบเดียวกับการสังเคราะห์ข้อความ คือใช้วิธีให้เด็กเขียนโครงการต่างๆ ออกมา หรือใช้วิธีบรรยายถึงแผนการต่างๆ เช่น

การเสนอแผนการ

การวางแผนกิจกรรม

ขั้นตอนการปฏิบัติ และปัญหาที่อาจมีรวมทั้งวิธีแก้ไข

2.6.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of Abstract Relations) เป็นคำถามที่วัดความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุป โดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านี้ ลักษณะดังกล่าวคือความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น

นำรายละเอียดมาตั้งสมมติฐานใหม่

เชื่อมโยงความสัมพันธ์

หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสม

2.7 การประเมินค่า (Evaluation)

การวัด การประเมินค่า หมายถึง การวัดการวินิจฉัย ตีราคา เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี-เลว เหมาะ-ไม่เหมาะสม อย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้น คำถามที่วัดการประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่让孩子พิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมหรือดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยสามารถใช้คำถามได้ 2 แบบ คือ

2.7.1 อาศัยข้อเท็จจริงภายใน (judgments in terms of internal evidence) เป็นคำถามที่ให้ประเมินสิ่งต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริงรายละเอียด หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินพิจารณา นั่นคือบรรดาเกณฑ์ที่นำมาใช้ตัดสินหรือประเมินนั้น เป็นเรื่องราวหรือเป็นความจริงตามเนื้อหาและหลักวิชาที่ปรากฏอยู่จริง เช่น

ความถูกต้องเหมาะสมของเรื่องราว

ประสิทธิภาพของวิธีการ

คุณค่าของผลงาน

ความสมเหตุสมผลของเรื่อง วิธีการ ความคิด

2.7.2 อาศัยเกณฑ์ภายนอก (judgments in terms of external criteria) เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ แต่เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินนั้น เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม ลัทธิการปกครอง ค่านิยมคุณธรรมต่างๆ ที่เป็นบรรทัดฐานของคนส่วนรวม เช่น

ลักษณะโดยสรุปรวม

การเปรียบเทียบความเหมาะสม ลักษณะเด่นและด้อย

การตัดสินตามมาตรฐาน

บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ได้จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา Benjamin S. Bloom โดยใช้ด้านพุทธิพิสัย หรือ ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมของนักเรียนในด้านความสามารถทางสมอง และสติปัญญา ซึ่งวัดได้ 6 ระดับ แต่ในที่นี้จะใช้ 4 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ และการประยุกต์ ซึ่งในการเลือกใช้การจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาดังกล่าวเป็นไปตามจุดประสงค์รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดต่าง ๆ (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 52-86)

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนมากเป็นข้อสอบที่ ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลซึ่งเกิดจากการสอน โดยปกติมักเน้นผลทางด้านวิชาการ การวัดผลนี้อาจทำได้หลายวิธี เครื่องมือที่จะใช้วัดมีหลายแบบ และจุดประสงค์ที่จะนำมาสอบวัดมีหลายด้าน แบบทดสอบที่ใช้ในห้องเรียนแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

3.1 แบบทดสอบชนิดให้เขียนตอบ แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่ แบบทดสอบชนิดความเรียง (Essay - type) และแบบทดสอบชนิดให้ตอบคำถามสั้น ๆ หรือให้เติมคำตอบ

3.1.1 แบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบความเรียงเป็นแบบทดสอบที่ ให้นักเรียนมีอิสระในการตอบด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจด้วยตนเองได้ว่าตอบอย่างไรและจะใช้ข้อมูลอะไร จะจัดการนำเสนอคำตอบอย่างไร และจะเน้นแง่มุมใดของคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่ วัดผลการเรียนรู้ที่ซับซ้อนในระดับสูง และให้โอกาสนักเรียนที่จะวิเคราะห์และสังเคราะห์เรื่องราว จัดเรียงเรียงเป็นระบบความคิดของตนเอง ดังนั้นคำถามที่ให้ตอบโดยใช้ความเรียงจะมีประโยชน์ในการวัดความสามารถการจัดการ การผสมผสานและแสดงความคิดของผู้ตอบ การประเมินคำตอบจากความเข้าใจ ความเกี่ยวข้องของข้อโต้แย้ง ความเหมาะสมของตัวอย่าง และทักษะซึ่งเขียนอย่างเป็นระบบของคำตอบ ข้อสอบชนิดนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดจำกัดคำตอบ (Restricted - response) และไม่จำกัดคำตอบ (Extended - response)

3.1.2 แบบทดสอบชนิดเขียนตอบสั้น/เติมคำ (Short Answer / Completion Answer) ข้อสอบชนิดเขียนตอบสั้นหรือเติมคำ เป็นแบบทดสอบปรนัยซึ่งแต่ละข้อคำถามจะถามโดยตรง โดยใช้ คำ วลี ปัญหาเฉพาะ ข้อความ หรือคำถามที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งผู้สอบต้องเขียนตอบเอง โดยไม่มีรายการคำตอบให้ แต่จะต่างจากข้อสอบความเรียงในเรื่องความยาว และโครงสร้างของความคิดที่ผู้สอบต้องเขียนนำเสนอรูปแบบคำตอบจะสั้นโดยปกติอาจเป็นจำนวนตัวเลข คำ หรือวลีเพียงสิ่งเดียว

3.2 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Selected - type) แบ่งเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่ (Matching) ถูก - ผิด (True - False) และชนิดหลายตัวเลือก (Multiple - Choice)

3.2.1 แบบทดสอบชนิดจับคู่ (Matching) แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะสำหรับการวัดความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ เหตุการณ์ และตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน ซึ่งเหมาะสำหรับการวัดเรื่องเกี่ยวข้องกันกับตัวบุคคล (ใคร) การกระทำของบุคคล (ทำอะไร) เหตุการณ์สำคัญ ๆ (เมื่อไหร่) และสถานที่ เช่น จับคู่ วันที่กับเหตุการณ์ จับคู่ชื่อผู้เขียนกับชื่อหนังสือ จับคู่เครื่องมือและประโยชน์ของเครื่องมือในบางกรณีอาจจับคู่กับบุคคลกับผลงานหรือการกระทำ

3.2.2 แบบทดสอบชนิดถูก-ผิด (True - False) ข้อสอบชนิดถูก-ผิด อาจเรียกว่าข้อสอบชนิด 2 ตัวเลือกที่มีตัวเลือกหนึ่งถูกและอีกตัวเลือกหนึ่งผิด ซึ่งเหมาะสำหรับทดสอบนักเรียนในชั้นเล็ก ๆ ซึ่งใช้วัดความเข้าใจ ความคิดรวบยอดในลักษณะให้ผู้สอบเลือกถูก-ผิด มากกว่าการประเมินความคิดรวบยอดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ลักษณะข้อสอบชนิดนี้มีหลายประเภท เช่น

(1) ให้ตอบ ใช่-ไม่ใช่ (Yes-No)

(2) ให้ตอบ ถูก-ผิด (True-False)

(3) ให้คำถาม 1 คำถาม และข้อความหลายข้อความที่เป็นคำอธิบายเรื่องเดียวกันของคำถามและให้ผู้สอบเลือก ถูก-ผิด

(4) ให้แก่ข้อความโดยให้ข้อความ 1 ข้อความ ผู้สอบต้องเลือก ถูก-ผิด และถ้าเลือกตัวเลือกผิดให้แก่ให้ถูกต้อง

3.2.3 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ข้อสอบในระดับของความรู้ความจำเป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุด การถามเพื่อวัดเกี่ยวกับการให้ระลึกถึง (Recall) ทั้งในสิ่งที่เฉพาะเจาะจงและทั่วไป ระลึกถึงวิธีการและกระบวนการ รูปแบบ โครงสร้าง ฯลฯ เป็นการจำประสบการณ์ต่างๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการสอนของครู จากการบอกเล่า จากตำราหรือจำจากสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์ในระดับความรู้ความจำนี้เมื่อพิจารณาในแง่ของกระบวนการทางจิตวิทยา จัดเป็นการจำประเภทต่างๆ เช่น ความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมายต่าง ๆ ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ข้อสอบที่วัดความสามารถในระดับนี้จึงออกได้ง่าย คำถามที่ใช้วัดในระดับนี้ ได้แก่

- ถามเนื้อเรื่อง ได้แก่ คำศัพท์ ชื่อ สูตร กฎ และความจริงจำนวน วัด เวลา หน้าที่ประโยชน์และโทษ ฯลฯ

- ถามวิธีการดำเนินการ ได้แก่ ระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นตอนและแนวโน้มตามข้อมูลวิธีปฏิบัติ การจัดหมวดหมู่หรือประเภทการกำหนดเกณฑ์

- ถามความรู้รวบยอด ได้แก่ หลักการและการขยายหลักวิชาทฤษฎีและโครงสร้าง

(2) ข้อสอบที่วัดระดับความเข้าใจ เป็นการวัดความสามารถที่สูงกว่าความรู้ความจำ แต่ผู้ตอบยังคงมีความรู้ความจำเป็นพื้นฐานมาก่อนจึงมีความเข้าใจ คำถามจะไม่ถามตรงจากตำราหรือสิ่งที่สอนไว้ แต่โยงความรู้ที่เรียนมาสัมพันธ์กับคำถามแล้วเปลี่ยนเป็นคำตอบใหม่ ภาษาหรือสำนวนใหม่ รูปแบบใหม่ ๆ ความสามารถระดับนี้แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ

(3) ข้อสอบที่วัดระดับการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการนำเอาความรู้ความเข้าใจ มาประยุกต์ใช้หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามระดับนี้อาจเขียนถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามข้อยกเว้นของหลักวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของการปฏิบัติ

(4) ข้อสอบที่วัดระดับวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริง และคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

(5) ข้อสอบในระดับสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานรายละเอียดปลีกย่อยของข้อมูล สร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างไปจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

(6) ข้อสอบในระดับประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการสรุปคุณค่าหรือตีราคาเกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรม ว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อจุดประสงค์บางประการอาจมีหลักเกณฑ์โดยแบ่งเกณฑ์เป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินโดยเกณฑ์ภายในและการประเมินโดยเกณฑ์ภายนอก

ในการสร้างแบบวัดและประเมินผลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านพุทธิพิสัย โดยวัด 3 คุณลักษณะคือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้น มีคุณภาพสูงสามารถนำไปทดสอบกับนักเรียนและให้ผลการวิจัยที่ถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สำคัญ 4 ประการ คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ ความยากง่าย และอำนาจจำแนก

4.1 หาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (construct validity) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 106) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ถูกต้องตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency : IOC) ของคำถามแต่ละข้อ โดยตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยมีหลักการข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ (R) มีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะคัดเลือกคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าข้อใดมีค่า IOC ไม่ถึงเกณฑ์ 0.5 แต่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อคำถามนั้น อาจทำการปรับปรุงข้อคำถามนั้นให้เหมาะสม และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินใหม่อีกครั้ง

สูตรในการคำนวณความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	หมายถึง	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	\sum	หมายถึง	ผลรวม
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 ค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อถือได้ของ Kuder-Richardson (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 109-110) เป็นวิธีการหาความเชื่อถือได้ภายใน เป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR21 ซึ่งเป็นสูตรที่ไม่ต้องหาสัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดแต่ละข้อ จึงสะดวกกว่าสูตร KR20 มีการให้คะแนนแบบ 0,1 คือ ผิดให้ 0 ถูกให้ 1 ค่าความเชื่อถือได้โดยทั่วไปมีความหมาย ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อถือได้ มีดังนี้ (เกียรติสุตา ศรีสุข. 2552 : 144)

ค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt})	ระดับความเชื่อถือได้
0.00 – 0.20	ความเชื่อถือได้ต่ำมาก / ไม่มีเลย
0.21 – 0.40	ความเชื่อถือได้ต่ำ
0.41 – 0.70	ความเชื่อถือได้ปานกลาง
0.71 – 1.00	ความเชื่อถือได้สูง

สูตรในการคำนวณค่าความเชื่อถือได้ของข้อสอบแต่ละข้อ ดังนี้

$$\text{สูตร KR 20} \quad r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(k-\bar{X})}{s^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเชื่อถือได้
 k หมายถึง จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 s^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

สูตรในการคำนวณค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ (S^2)

$$\text{สูตร} \quad S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ S^2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ
 N หมายถึง จำนวนผู้ทำแบบทดสอบ
 X หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูก

4.3 ความยากง่าย (difficulty) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการหาค่าความยากง่าย (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 111-112) ซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) ค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยทั่วไปนิยมคิดคำนวณเป็นค่าสัดส่วน (proportion : p) ค่าความยากง่ายที่อยู่ในรูปของค่าร้อยละหรือสัดส่วนโดยทั่วไปมีความหมาย ดังตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน		
81 - 100	.81 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 - 80	.61 - .80	ง่าย	ใช้ได้
40 - 60	.40 - .60	ปานกลาง	ใช้ได้
20 - 39	.20 - .39	ยาก	ใช้ได้
00 - 19	.00 - .19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

สูตรในการคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p หมายถึง ค่าความยากง่าย
R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้น
N หมายถึง จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ .20-.80 เพื่อใช้สำหรับเป็นแบบทดสอบ

4.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือ กลุ่มเก่ง - กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นความรู้ความสามารถ (พรณี ลีกิจวิวัฒนะ. 2552 : 113-114) ซึ่งมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในรูปสัดส่วน โดยทั่วไปมีความหมายดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรในการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 50%

$$\text{สูตร } r = \frac{R_H - R_L}{n_H} \text{ หรือ } \frac{R_H - R_L}{n_L}$$

เมื่อ	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	R_H	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n_H	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบคำถามในกลุ่มสูง
	n_L	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบคำถามในกลุ่มต่ำ

โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เพื่อใช้สำหรับเป็นแบบทดสอบ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธัญชนก เลิศศึกษากุล (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เครื่องกล สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพเรียนรู้เพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดี

มาริณี มหาวงษ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียนรู้เรื่อง ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง สาขาบริหารธุรกิจหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา โดบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บุษราคัม ทองเพชร (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 88.42/87.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมบูรณ์ โคนกา (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ช่างยนต์ ซึ่งได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.35/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

Hay (2004 : 45) ได้ทำการศึกษาเพื่อทดสอบภาคสนามในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเรขาคณิต บทเรียนช่วยสอนนี้เขียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม Director 8.5 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ จากกลุ่มที่แตกต่างกันจากโรงเรียนในเชิงลึกและเป็นเอกภาพการหาประมาณของรูปสามมิติ การประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังการสอนให้ได้เครื่องมือประเมินผลการศึกษา พบว่าการสอนเสริมพิเศษครั้งนี้มีคุณค่าในการช่วยนักเรียนให้เรียนรู้วิธีการที่จะกำหนดประมาณรูปสามมิติ

Jafer (2003 : 846-A) ได้ทำการศึกษาผลการทบทวนของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยที่ศึกษาจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ให้ผู้เรียนมีทัศนคติต่อวิชาที่เรียน ทำให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน ตื่นเต้น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถตอบสนองการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนได้ตามลำดับ ไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ถึงแม้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน หรือดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ และผลการวิจัยที่พบอีกประการหนึ่ง คือ การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาเรียนน้อยกว่าปกติประกอบกับในปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงทำให้การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น

Franke (1988 : 3066-A) ได้ประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรกพบว่า กลุ่มทดลอง (เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) เล็กน้อย ส่วนการศึกษาครั้งที่สอง พบว่า กลุ่มทดสอบไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรกนักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มในที่เรียนในขณะที่การศึกษาครั้งที่สอง นักเรียนที่ได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบๆ ตัว และวิธีการนำเสนอของบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถจะส่งผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันอย่างมาก โดยนักเรียนสามารถนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนไปใช้ได้ทำสถานที่ทุกเวลาที่นักเรียนต้องการ และบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียน วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ตำบลกระแสน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 นักเรียนทั้งสิ้น 90 คน จำนวน 4 ห้อง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ตำบลกระแสน อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) จำนวน 46 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 1 ห้อง เป็นนักเรียนทั้งหมด 26 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 1 ห้อง เป็นนักเรียนทั้งสิ้น 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วยเนื้อหาหน่วยต่างๆ ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน

หน่วยที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ

หน่วยที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยได้สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

3.2.1 การสร้างบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอนตามแบบของกรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2544 : 38-39)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องดังกล่าวมากขึ้นและสามารถนำสื่อการเรียนการสอนดังกล่าวศึกษานอกเวลาเรียนและนอกสถานที่ได้ตลอดเวลาที่นักเรียนต้องการ

2. ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาพาณิชยการ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง จังหวัดระยอง ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

3. กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ ผู้วิจัยได้คัดเลือกหน่วยการเรียน โดยพิจารณาจากคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา คือ หน่วยการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยได้แบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน

หน่วยที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ

หน่วยที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการศึกษาด้วยบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ดังนี้

4.1 อธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้

4.2 อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน

4.3 เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณได้

4.4 เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้

4.5 ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

5. กำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้แบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบปรนัย

แบบ 4 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กำหนดวิธีการและแนวทางเสนอเนื้อหา ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และกำหนดรูปแบบในการนำเสนอเริ่มจากการแนะนำวิธีการใช้บทเรียน ชี้แจงคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชาให้นักเรียนลงทะเบียนเรียนบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เลือกหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาค้นคว้าบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนซึ่งในระหว่างเรียนประกอบด้วย อธิบายเนื้อหา เกม และแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

7. กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำสื่อบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้อ้างอิงเนื้อหาจากหลายอย่าง เช่น หนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน บทเรียนสำเร็จรูปคณิตศาสตร์พื้นฐาน เว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อประกอบเป็นบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

8. ยกร่างและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามรูปแบบ และวิธีที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วยโปรแกรมพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ตามขั้นตอนที่ 1-7

9. ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วและให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมทำการตรวจสอบบทเรียนดังกล่าว และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อนำไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิต่อไป

10. ทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนโดยแบ่งออกเป็นกรทดสอบคุณภาพใน 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ดังนี้

10.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ดังนี้

10.1.1 อาจารย์สุจาริน แพงงูงา หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง

10.1.2 อาจารย์พุทธชาติ หามนตรี อาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง

10.1.3 อาจารย์ศาสตรา ศรีสุเพชรกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

10.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน ดังนี้

10.2.1 ผศ.ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

10.2.2 รศ. อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

10.2.3 ดร. สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

11. ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง

12. ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

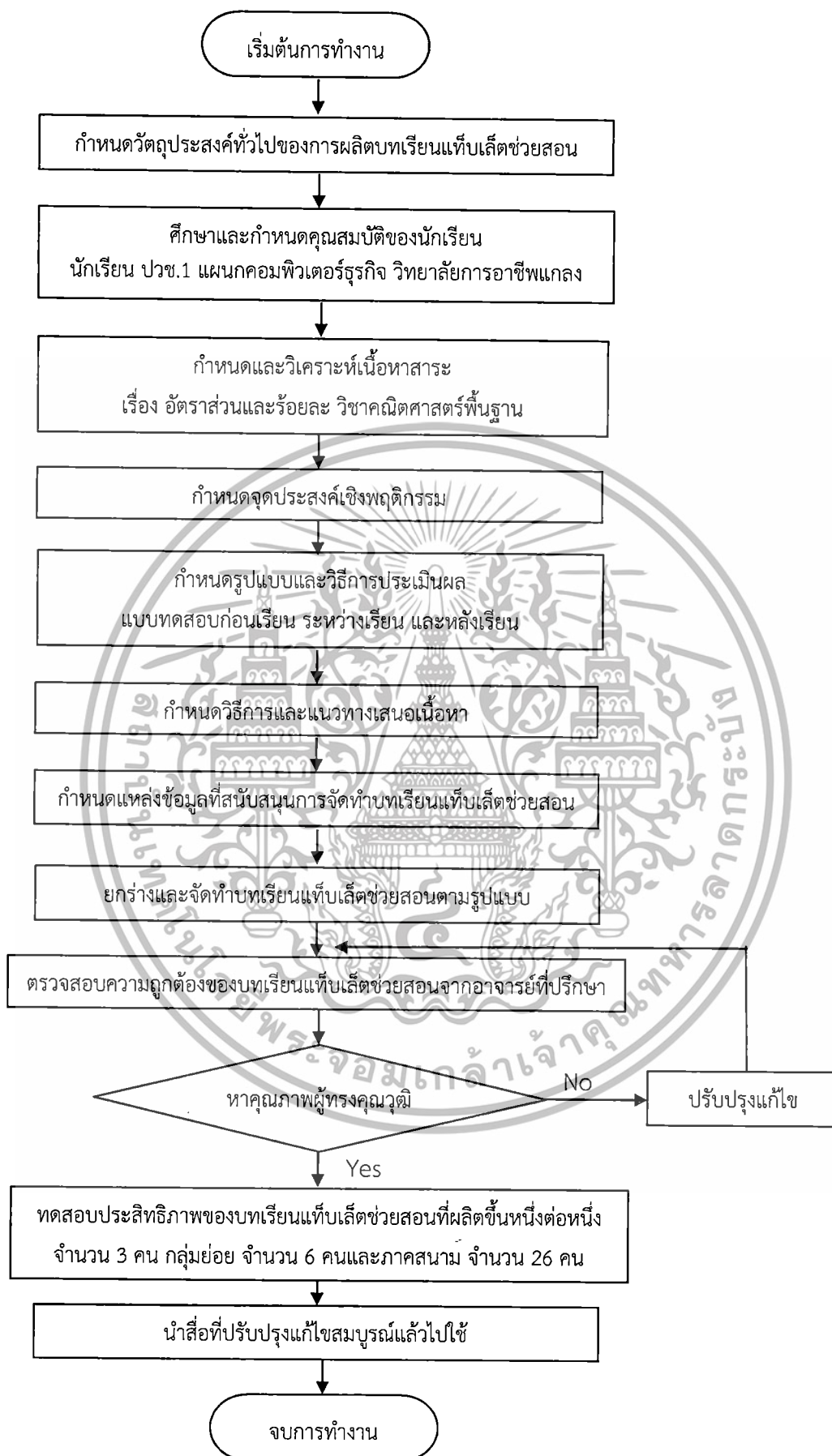
จังหวัดระยอง โดยแบ่งเป็นการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน การทดสอบแบบกลุ่มย่อย จำนวน 6 คน และทดลองการกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน สังเกตพฤติกรรมและให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

13. นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 20 คน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน สามารถนำมาสร้างและแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่เห็นาไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

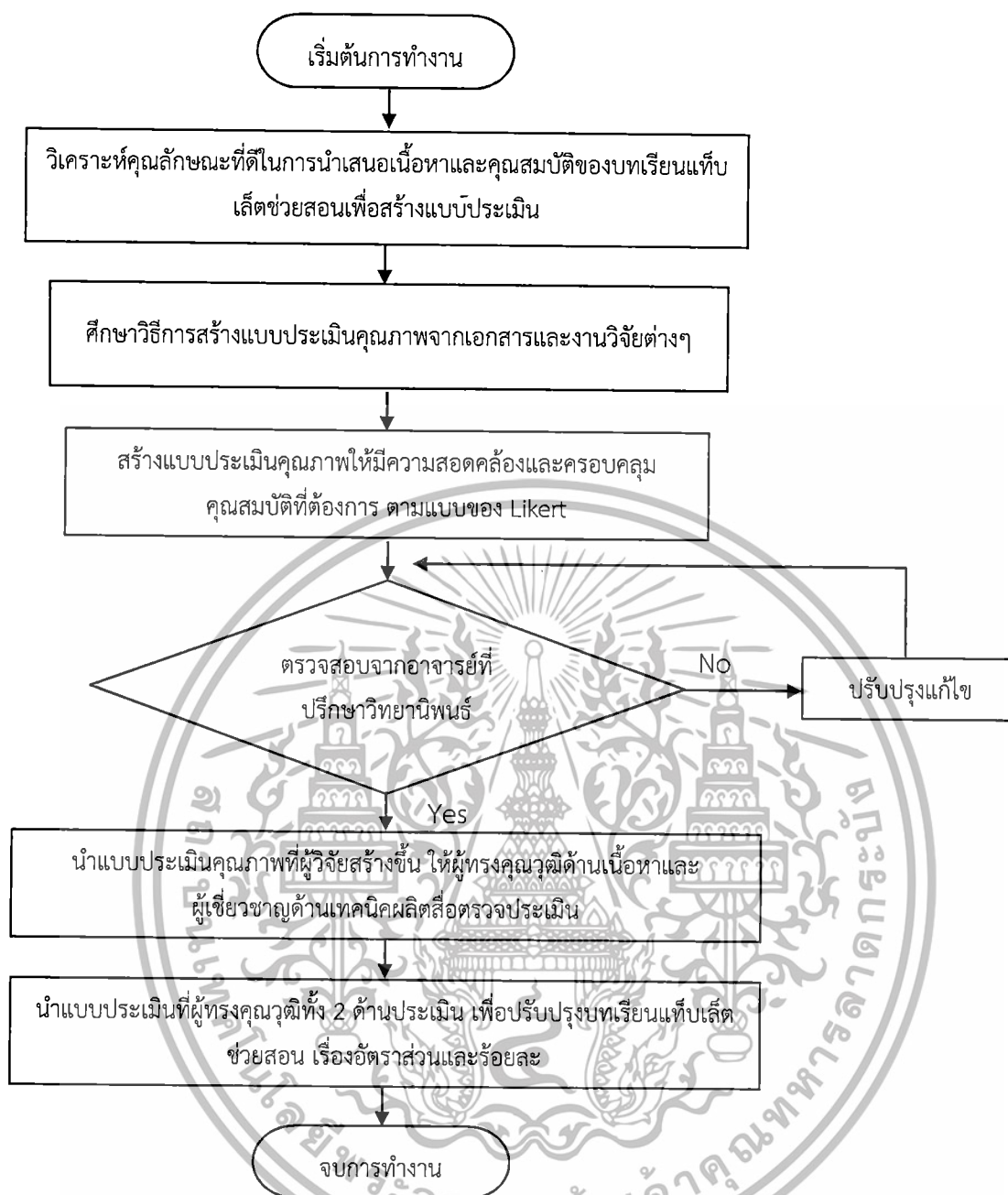
ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์คุณลักษณะที่ดีในการนำเสนอเนื้อหาและคุณสมบัติของสื่อการเรียนรู้เพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการ (พรรณสิริ กิจวัฒนะ, 2552 : 96) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

4. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
 5. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคผลิตสื่อ ประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
 6. นำผลการประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านประเมิน เพื่อปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ให้มีคุณภาพก่อนนำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
- จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สามารถแสดงในรูปของผังงาน (Flowchart) ได้ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 2000-1401 วิทยาลัยการอาชีพแกลง และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา (กรองไต อุณหสุต. 2553 : 3) ซึ่งเป็นตารางสองมิติ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามโครงสร้างเนื้อหา ตามทฤษฎีของ Benjamin S. Bloom (อ้างในอักษร สวัสดิ์ 2542 : 26-28) โดยการวัดด้านพุทธิพิสัย ซึ่งประกอบด้วยความรู้ตามระดับต่าง ๆ รวม 6 ระดับ ผู้วิจัยได้เลือกวัดระดับความรู้ 4 ระดับ คือ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปปรับใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นไปตามจุดประสงค์รายวิชา

3. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ แล้วนำเสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4. หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (พรธณี สิกิจวัฒน์. 2552 : 106) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ถูกต้องตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency : IOC) ของคำถามแต่ละข้อ โดยตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้แก่

4.1 อาจารย์อุไรวรรณ ชูवलศรี อาจารย์สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

4.2 อาจารย์ณัฐพล ธนเขวงสกุล อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

4.3 อาจารย์ธนวัฒน์ ถาวรกุล อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์มีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา

4.4 อาจารย์สุจาริน แพงงูงา หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ วิทยาลัยการอาชีพแกลง

4.5 อาจารย์เกศินี วังวัต อาจารย์แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง

โดยมีหลักการข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าที่เป็นไปได้

3 ค่า คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะคัดเลือกคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถ้าข้อใดมีค่า IOC ไม่ถึงเกณฑ์ .50 แต่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อคำถามนั้น อาจทำการปรับปรุงข้อคำถามนั้นให้เหมาะสม และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินใหม่อีกครั้ง จากการดำเนินการได้แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 60 ข้อ และมีค่า IOC ระหว่าง .60-1.00

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	หมายถึง	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	Σ	หมายถึง	ผลรวม
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ทดสอบกับนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นทศสองหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ชั้นทดสอบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน เพื่อหาความยากง่าย และอำนาจแจกแจง และความเชื่อถือได้ ดังนี้

5.1 ความยากง่าย (difficulty) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการหาค่าความยากง่าย (พรธณี สীগิจวัฒน์. 2552 : 111-112) ซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) ค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยทั่วไปนิยมคิดคำนวณเป็นค่าสัดส่วน (proportion : p) ค่าความยากง่ายที่อยู่ในรูปของค่าร้อยละหรือสัดส่วนโดยทั่วไปไม่มีความหมาย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน		
81 - 100	.81 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 - 80	.61 - .80	ง่าย	ใช้ได้
40 - 60	.40 - .60	ปานกลาง	ใช้ได้
20 - 39	.20 - .39	ยาก	ใช้ได้
00 - 19	.00 - .19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

สูตรในการคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{R_H + R_L}{N_H - N_L}$$

เมื่อ p หมายถึง ค่าความยากง่าย
 R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n หมายถึง จำนวนผู้ตอบคำถามทั้งหมด

โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ .20 - .80 เพื่อใช้สำหรับเป็นแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายมีข้อที่มีความยากง่ายเป็นไปตามเกณฑ์ จำนวน 60 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .38-.69

5.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือ กลุ่มเก่ง - กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นความรู้ความสามารถ (พรธณี สীগิจวัฒน์. 2552 : 113-114) ซึ่งมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในรูปสัดส่วน โดยทั่วไปไม่มีความหมายดังตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

สูตรในการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 50%

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

เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
 R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n หมายถึง จำนวนผู้ตอบคำถามทั้งหมด

โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เพื่อใช้สำหรับเป็นแบบทดสอบ ซึ่งคัดเลือกมาจำนวน 60 ข้อ จากแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22-.67

5.3 ค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อถือได้ของ Kuder - Richardson (พรรณี สีกิจวัฒน์. 2552 : 109-110) เป็นวิธีการหาค่าความเชื่อถือได้ภายใน เป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR 20 ซึ่งมีการให้คะแนนแบบ 0,1 คือผิดให้ 0 ถูกให้ 1 โดยมีรายละเอียดของสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร KR 21 } r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_u หมายถึง ค่าความน่าเชื่อถือ
k หมายถึง จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 \bar{x} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งฉบับ
 S^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

โดยค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.91 ซึ่งอยู่ใน

เกณฑ์ที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คัดเลือกข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ แสดงค่าความเชื่อมั่น โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.91

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ ใส่ในบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

จากขั้นตอนทั้งหมดสามารถแสดงในรูปของผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ค่าประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการทดลองเพื่อเป็นเกณฑ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังเรียนให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 158) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน	แบบทดสอบก่อนเรียน	บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน	แบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการ

1. เลือกตัวอย่าง 1 กลุ่ม ใช้เป็นกลุ่มทดลอง โดยเลือกนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน
2. วัดผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
4. วัดผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน
5. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ด้วยสถิติทดสอบสมมุติฐานสำหรับสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยเลือกวิธี t-test

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน เพื่อเข้าร่วมการตรวจคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

3. ผู้วิจัยนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านเนื้อหา 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 คน

4. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน เพื่อตรวจสอบด้านความเที่ยงตรง

5. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำผลคะแนนที่ได้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ

6. ผู้วิจัยนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน จำนวน 26 คน เพื่อหาความยากง่าย และอำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้ และกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไม่เหมาะสมหรือไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ดูอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นศึกษาเนื้อหาภายในบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อศึกษาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (พรุณี สิกิจวัฒน์. 2552 : 135)

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

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรุณี สิกิจวัฒน์. 2552 : 135)

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

เมื่อ S หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

1.3 แปลความหมายระดับคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ ดังตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ช่วงค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยมาก

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ใช้สูตร E_1/E_2 โดยกำหนดเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 172) โดยใช้สถิติดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N คือ จำนวนของนักเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนของนักเรียน

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใช้สถิติทดสอบค่าทีสำหรับสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample) โดยใช้สูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

$$Df = n - 1$$

เมื่อ	D	หมายถึง	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บและรวบรวมข้อมูลในรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง ในการเสนอผลการวิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
- 2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาวิชา			
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4.67	.58	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.67	.58	ดีมาก
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	1.00	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	.00	ดี
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	.00	ดี
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	.00	ดี
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.00	.00	ดี
รวม	4.24	.39	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
2. การดำเนินเรื่อง			
2.1 ความเหมาะสมของลำดับชั้นการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	4.33	.58	ดี
2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	.58	ดี
2.4 การนำเสนอสื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.33	.21	ดี
3. การใช้ภาษา			
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4.00	.00	ดี
3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4.33	.58	ดี
รวม	4.33	.33	ดี
4. แบบทดสอบ			
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ	4.33	.58	ดี
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์โดยรวม	4.33	.58	ดี
4.3 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์	4.00	.00	ดี
4.4 ความครอบคลุมระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์	3.67	.58	ดี
4.5 ความเหมาะสมของชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้	4.00	1.00	ดี
4.6 ความเหมาะสมของคำถาม	3.67	.58	ดี
4.7 ความสะดวกของวิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น การใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น	4.00	.00	ดี
4.8 ความถูกต้องของวิธีการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ	4.33	.58	ดี
4.9 ความถูกต้องของวิธีการสรุปผลคะแนนรวม	4.33	.58	ดี
รวม	4.07	.31	ดี
รวมทั้งหมด	4.24	.08	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านย่อยพบว่า ด้านเนื้อหาวิชา ด้านการดำเนินเรื่อง ด้านการใช้ภาษา และด้านแบบทดสอบ อยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน
แท็บเล็ตช่วยสอน

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	.58	ดีมาก
1.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	.58	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.67	.00	ดีมาก
2. ภาพ ภาษา และเสียง			
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	5.00	.00	ดีมาก
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	.00	ดีมาก
2.3 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ การเรียน	5.00	.00	ดีมาก
2.4 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน	4.67	.58	ดีมาก
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบ การเรียน	4.33	.58	ดี
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.78	.32	ดีมาก
3. ตัวอักษร และสี			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้การนำเสนอ	4.67	.58	ดีมาก
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	.00	ดีมาก
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	5.00	.00	ดีมาก
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม	4.67	.58	ดีมาก
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.80	.32	ดีมาก
4. แบบทดสอบก่อน / แบบทดสอบหลังบทเรียน			
4.1 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	.00	ดีมาก
4.2 วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบหลังบทเรียน	5.00	.00	ดีมาก
4.3 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ	4.67	.58	ดีมาก
4.4 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.83	.33	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
5. การจัดการบทเรียน			
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5.00	.00	ดีมาก
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	5.00	.00	ดีมาก
5.3 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	4.67	.58	ดีมาก
5.4 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	5.00	.00	ดีมาก
5.5 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	4.67	.58	ดีมาก
รวม	4.87	.58	ดีมาก
รวมทั้งหมด	4.79	.21	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายด้านย่อยพบว่า ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน และด้านการจัดการบทเรียน อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.24	.08	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.87	.21	ดีมาก
ภาพรวม	4.52	.09	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาพรวมของคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.24$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$)

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สรุปผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	26	30	24.12	80.38 (E ₁)
หลังเรียน	26	30	24.58	81.92 (E ₂)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₁/E₂) เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งไม่น้อย กว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูง กว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

กลุ่มผู้เรียน	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	t
ก่อนเรียน	20	30	14.65	3.77	11.76**
หลังเรียน	20	30	24.50	2.09	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ต ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัย ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพแก่ง จังหวัดระยอง ก่อนเรียนกับ หลังเรียน ด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยการอาชีพแก่ง จังหวัดระยอง โดยการสุ่มตัวอย่างการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) จำนวน 20 คน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้น 3 ประเภท คือ 1) บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E_1/E_2 เท่ากับ เท่ากับ 80.38/81.92 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดสอบกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 26 คน ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .38 - .69 ค่าอำนาจจำแนก (d) ระหว่าง .22 - .67 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.91 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน โดย ออกแบบไว้ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน โดยค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา มีค่าเท่ากับ 4.24 อยู่ในเกณฑ์มาก และค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเท่ากับ 4.79 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนการศึกษาบทเรียน การเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้น ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 30 ข้อ ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนจำนวน 3 หน่วย และระหว่างเรียนผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบททุกครั้ง เมื่อผู้เรียนศึกษาจนจบทุกบทแล้วผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยได้นำผลที่ได้ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้พบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.52$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.24$) และด้านการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$)
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมากทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนอย่างเป็นระบบโดยใช้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนของ กรมวิชาการ ซึ่งแบ่งการพัฒนาออกเป็น 13 ขั้นตอน คือ กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียนกำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผลกำหนดวิธีการและแนวทางเนื้อหา กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ยกร่างและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามรูปแบบและวิธีที่กำหนดไว้ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น และนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กานต์พิชชา ลักษณะอารีย์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.54$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.57$)

2. จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ได้ผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบกับกลุ่มย่อย ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สติรชาติ เรือนนาค (2555 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ระดับประกาศนียบัตร โดยทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร

วิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 81.50/83.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง หลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง ส่งผลให้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบที่ช่วยให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการคิดหาคำตอบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ บุษราคัมทองเพชร (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ มาริณี มหาวงษ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียนรู้ เรื่อง ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาบริหารธุรกิจหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเตรียมความพร้อมของนักเรียน ก่อนที่จะเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนนักเรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานแท็บเล็ต และทำความเข้าใจกับแท็บเล็ตก่อน เพื่อความคล่องตัวในการศึกษาด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ก่อนเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนควรมีการศึกษาวิธีการใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

2. การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้สามารถเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อกระจายความรู้ออกไปสู่นักเรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเพิ่มมากขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ในรูปแบบอื่น ๆ เช่นเกม กรณียกตัวอย่างศึกษาละคร เพื่อเป็นการสร้างแนวทางการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ นอกจากการเรียนแบบหน่วยการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนุสสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กาญจนา เกียรติประวัติ. 2534. วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- กานต์พิชชา ลักษณะอารีย์. 2550. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษา และเทคนิคศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2553. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ. เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552. ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ครองช้าง.
- กรองไธ อุณหสุด. 2553. “การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา”. หน้า 1-3. การเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จารุวรรณ จันทร์ทอง. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549. เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย : แนวทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ : บริษัทไทนเรมิตกิจ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส จำกัด.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ดวงกมลโปรดักชั่น.
- ทิตนา แชมมณี. 2550. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญชนก เลิศศึกษากุล. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน คณิตศาสตร์เครื่องกล สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2”. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธีรพงษ์ มลคกุลวุฒิ. 2550. คู่มือการสร้างสื่อมัลติมีเดียด้วย Authorware 7 ฉบับใช้งานจริง. นนทบุรี : ไอดีซีฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นันทินิตย์ มีพร้อม และคณะ. 2550. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4”. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มาริณี มหาวงษ์. 2549. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมสร้าง การเรียน เรื่อง ตรรกศาสตร์และพีชคณิตบูลีน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาบริหารธุรกิจ ประเภทวิชาคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา พ.ศ. 2546”. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุษราคัม ทองเพชร. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (MMWAI) วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)”. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2543. การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2546. วิธีการทางสถิติสำหรับวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น การพิมพ์. พัฒนบริหารศาสตร์.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2543. “เว็ลด์ไวต์เว็บเครื่องมือในการสร้างความรู้”. หน้า 21-25. การประชุม วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา เรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้น นักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย.
- ประสิทธิ์ ทิชพุดดี. 2549. การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : โครงการไอซีที-เทเลคอมม อออนไลน์.
- พุทธรชาติ หามนตรี ให้สัมภาษณ์. (2557, 26 พฤษภาคม). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน [สัมภาษณ์โดย ภาวดี รัศมีทอง].
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2555, 4 กุมภาพันธ์). แท็บเล็ต (Tablet) กับกบจัดการศึกษา สำหรับนักเรียนในยุค ศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการบรรยาย ณ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัย ศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์: จังหวัดนครปฐม. (เอกสารอัดสำเนา)
- ไพโรจน์ ตริธรรณากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ E-Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2543. การวัดและประเมินผลระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- พิมพ์ชนก ทำนอง. 2551. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิริพัชร เจษฎาวิจารณ์. 2546. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : บุก พอยท์.
- สุมาลี จันทร์ชโล. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : เพลท หจก.สุนทรฟิล์ม.
- สมบูรณ์ โควผา. 2543. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้อเสริม
วิชาคณิตศาสตร์ช่วงยนต์”. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทาง
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555-2559. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- วิทยาลัยการอาชีพแกลง. 2556. หลักสูตรวิทยาลัยการอาชีพแกลง. ระยะเวลา: วิทยาลัยการอาชีพแกลง.
- อักษร สวัสดิ์. 2542. กระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- Fafer, Yaqoub J. “The Effects of Computer-assisted Instruction on Fourth-grade Student’
Achievement and Attitudes Toward Desert Issues,” Dissertation Abstracts
International. 64, 03 (September 2003) : 846-A.
- Franke, Robert James. “An Evaluation of a Computer-assisted Instruction Program in
Seventh grade Mathematics Implications for Curriculum Planning,” Dissertation
Abstracts International. 48, 12 (1988): 3066-A.
- Hay, Kurt Matthew. “Computer-assisted Instruction in Mathematics : Determining the
Volume of Three-dimensional Figures,” Master Abstracts International. 42(01) :
45; February, 2004.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
ได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ดังนี้

- (1) อาจารย์สุจาริน แผงงูงา
 อาจารย์ 2 หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง
- (2) อาจารย์พุทธชาติ หามนตรี
 อาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง
- (3) อาจารย์ศาสตรา ศรีสุเพชรกุล
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัย
 เทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน ดังนี้

- (1) ผศ.ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- (2) รศ. อรรถพร ฤทธิเกิด
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- (3) ดร. สมเกียรติ ต้นดวงศ์วงษ์
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (construct validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
 จำนวน 5 คน**

- (1) อาจารย์อุไรวรรณ ชูवलศรี
 อาจารย์สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 นครปฐม
- (2) อาจารย์ณัฐพล ชนเชวงสกุล
 อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
- (3) อาจารย์ธนวัฒน์ ถาวรกุล
 อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์มีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
 เจ้าพระยา
- (4) อาจารย์สุจาริน แผงงูงา
 อาจารย์ 2 หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง
- (5) อาจารย์เกศินี วังวัด
 อาจารย์แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข.

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3339

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนที่บเล็ดช่วยสอนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์พุทธชาติ หามนตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนที่บเล็ดช่วยสอนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวภาวดี รัชมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนที่บเล็ดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1” โดยมี ศร.อัครพงศ์ สุมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี สิริจิวฒนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนที่บเล็ดช่วยสอนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวภาวดี รัชมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิชาฯ สุนทรภณกพงศ์)
รองคณบดี ค่ายกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๔ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

เรียน อาจารย์สุจารินทร์ แผงภูงา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภารดี รัตมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนแบบเลือกช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อัครพงศ์ สุขมาคัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ชรรณี สิกงวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทิวจรวงศ์เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภารดี รัตมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์จิวฤทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

เรียน อาจารย์ธนวัฒน์ ถาวรกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภารดี รัชมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาการศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนแบบสืบเสาะช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 (ป.ช.) ชั้นปีที่ 1” โดยมี ดร.อัศพงศ์-สูงมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรพรณี สิริจิตวิมล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ก็พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้สำเนาวิจัยของ นางสาวภารดี รัชมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี (กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา)

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สงส. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศส 0524.04 / 3339 วันที่ ๔ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นางสาวภาวดี รัตมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อัศพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี สิริจิวัดนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีความถูกต้องและเหมาะสมน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภาวดี รัตมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



(Handwritten signature)

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภักคพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3339 วันที่ 4 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.สมเกียรติ ต้นดวงสว่างนิช

ด้วย นางสาวภารดี รัตมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาระบบเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อัครพงศ์ สุขมาศย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภารดี รัตมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



รองศาสตราจารย์ วิสุดี สุนทรปาน
รองคณบดี ทำหน้าที่ดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3339

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๔ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง
เรียน อาจารย์เกศินี วัจวัต
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภาวดี วัคมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษา (ปวช.) ชั้นปีที่ 1” โดยมี ดร. อัครพงศ์ สุขมาศย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. พรรณี สัจจิตินนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภาวดี วัคมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิฑูรี สุนทรกันทวงศ์)

รองคณบดี ทำคณบดีและงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3339

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

4 กันยายน 2557

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาการอาชีพกลาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวภาวดี รัชมิทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาลัยครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนแบบเล็คชอร์สอน เรื่อง อีควาสวนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อภินันท์ สุขมาศย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี สิกขวิไลนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขออนุญาตให้ท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวภาวดี รัชมิทอง ทดลองใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบกับนักเรียน ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรภณภงศ์)

รองคณบดีฝ่ายคุณสภานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแก้ข้อสงสัยช่วยสอนด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์พุทธชาติ หามนตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนแก้ข้อสงสัยช่วยสอนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวภารดี รัตมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนแก้ข้อสงสัยช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ ๕ (ป.๕) ชั้นปีที่ ๕" โดยมี ดร.อัษฎพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี สักงามนง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนแก้ข้อสงสัยช่วยสอนด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวภารดี รัตมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์อัษฎพงศ์ สุขมาตย์)

รองคณบดี สำนักส่งเสริมงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

เรียน อาจารย์สุจารินทร์ แห่งงูา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภารดี รัศมีทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาระบบเรียนแบบสืบเสาะช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อัศพงศ์ สุขมาคัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. พรรณี สิริจิรวินณะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภารดี รัศมีทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรนกกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติภาระแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนสองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๔ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

เรียน อาจารย์เกศินี วั่งวัต

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภารดี รัชมิทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนเพื่อเด็กชายด้อย เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษา (บวช.) ชั้นปีที่ 1” โดยมี ดร.อัศพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี อธิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภารดี รัชมิทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุธี สุนทรชนกพงศ์)

รองคณบดี ทำหน้าที่งานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3592
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3339



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรงและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

เรียน อาจารย์ธวัช ภาวภูท

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วย นางสาวภารดี วัศมิทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนแบบเสดช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1" โดยมี ดร.อัศพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ดีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรงและประเมินแบบทดสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวภารดี วัศมิทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์วิฑูรย์ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดี ฝ่ายงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.098-271-3048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
(ด้านเนื้อหา)**

บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตารางที่ ค.1 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาวิชา					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
2. การดำเนินเรื่อง					
2.1 ความเหมาะสมของลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา					
2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง					
2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2.4 การนำเสนอสื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3. การใช้ภาษา					
3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					
4. แบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์โดยรวม					
4.3 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์					
4.4 ความครอบคลุมระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4.5 ความเหมาะสมของชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้					
4.6 ความเหมาะสมของคำถาม					
4.8 ความสะดวกของวิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น การใช้เมาส์คลิก การเคลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น					
4.9 ความถูกต้องของวิธีการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ					
4.10 ความถูกต้องของวิธีการสรุปผลคะแนนรวม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์

(.....)
ชื่อผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตารางที่ ค.2 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ ภาษา และเสียง					
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.3 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบการเรียน					
2.4 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน					
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน					
2.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
3. ตัวอักษร และสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้การนำเสนอ					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม					
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม					
4. แบบทดสอบ / แบบทดสอบหลังบทเรียน					
4.1 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
4.2 วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบหลังบทเรียน					
4.3 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ					
4.4 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. การจัดการบทเรียน					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน					
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
5.3 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม					
5.4 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน					
5.5 การจัดการบทเรียนโดยภาพรวม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์

(.....)

ชื่อผู้ประเมิน

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยมีขั้นตอนดังนี้ (สมาลี จันทรชลอ. 2542 : 26)

1. ตั้งคณะทำงานเพื่อศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะทดสอบ

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (2 หน่วยกิต)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล และฝึกปฏิบัติในการเลือกใช้ค่าสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล

จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล

2. มีทักษะกระบวนการคิด และนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูลประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล

สมรรถนะรายวิชา

1. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในวิชาชีพ

2. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการแปรผันในวิชาชีพ

3. สำรวจและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างง่าย

4. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด

5. วิเคราะห์ตำแหน่งของข้อมูล และวัดการกระจายของข้อมูลจากข้อมูลที่กำหนด

6. ใช้ข้อมูลข่าวสาร ค่าสถิติ และค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการตัดสินใจ

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หน่วยที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน

หน่วยที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ

หน่วยที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งควรเป็นจุดประสงค์เดียวกันกับจุดประสงค์ที่จะนำไปทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้
 2. อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน
 3. เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณได้
 4. เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้
 5. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ
3. ให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ คณะกรรมการหรือคณะทำงานซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น ๆ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละจุดประสงค์เป็น 10 และให้เกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|--------------|---|
| 7 – 10 คะแนน | ถ้าเห็นว่าจุดประสงค์นี้มีความสำคัญมาก |
| 4 – 6 คะแนน | ถ้าเห็นว่าจุดประสงค์นี้มีความสำคัญปานกลาง |
| 1 – 3 คะแนน | ถ้าเห็นว่าจุดประสงค์นี้มีความสำคัญน้อย |

ตารางที่ ง.1 วิเคราะห์จุดประสงค์

จุดประสงค์	กรรมการ					รวม
	1	2	3	4	5	
1. อธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้	5	4	6	6	6	27
2. อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน	8	9	9	8	9	43
3. เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณได้	7	8	8	9	8	40
4. เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้	8	9	8	9	9	42
5. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ	9	9	10	10	10	48

4. กำหนดประเภทและจำนวนข้อสอบ การกำหนดในขั้นนี้ควรพิจารณาจากจุดประสงค์ที่จะวัด และค่าน้ำหนักข้อสอบประกอบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ง.2 เฉลี่ยและกราฟวิเคราะห์จุดประสงค์ตามระดับการเรียนรู้ของ Benjamin S. Bloom

จุดประสงค์	ความรู้/ ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	ลำดับ
1. ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ 1.1 อธิบายความหมายของอัตราส่วน และร้อยละ ได้	5.4 (5)						5
2. อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน 2.1 อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน	8.6 (9)						2
3. อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสอง ปริมาณ 3.1 เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณสองปริมาณได้	8 (8)						4
4. อัตราส่วนและร้อยละ 4.1 เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้	8.4 (8)						3
5. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงาน อาชีพ 5.1 คำนวณหาค่าอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละใน งานอาชีพได้			9.6 (10)				1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.3 สรุปตารางวิเคราะห์จุดประสงค์

จุดประสงค์	ความรู้/ ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับ
1. ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ 1.1 อธิบายความหมายของอัตราส่วน และร้อยละได้	5	9	8	8			6	4
2. อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน 2.1 อธิบายคุณสมบัติของอัตราส่วน							9	2
3. อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ 3.1 เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณได้							8	3
4. อัตราส่วนและร้อยละ 4.1 เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้							8	3
5. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ 5.1 คำนวณหาอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพได้							5	10
รวม							40	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)
- การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ
- การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)
- การหาค่าอำนาจแจกของข้อสอบ (r)
- การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR_{20})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา

ตารางที่ จ.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้							
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม							
ข้อที่ 1 อธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้							
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	+1	+1	.80	สอดคล้อง
3	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	0	0	.60	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
8	0	+1	+1	+1	0	.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน							
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม							
ข้อที่ 2 อธิบายคุณสมบัตินิของอัตราส่วนได้							
11	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
14	+1	0	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
15	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	0	0	.40	ไม่สอดคล้อง
17	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
20	+1	0	+1	0	0	.40	ไม่สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22	+1	0	+1	+1	0	.60	สอดคล้อง
23	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
24	+1	0	0	+1	0	.40	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	0	0	.60	สอดคล้อง
26	+1	0	+1	+1	+1	.80	สอดคล้อง
27	+1	0	+1	+1	+1	.80	สอดคล้อง
28	0	+1	0	+1	+1	.60	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองปริมาณ							
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม							
ข้อที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองปริมาณได้							
29	+1	+1	0	0	+1	.60	สอดคล้อง
30	+1	0	+1	+1	+1	.80	สอดคล้อง
31	+1	+1	0	0	+1	.60	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	0	.80	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	0	.80	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	0	.80	สอดคล้อง
39	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
42	+1	0	0	+1	0	.40	ไม่สอดคล้อง
43	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
44	0	0	+1	+1	+1	.60	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ							
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม							
ข้อที่ 4 เขียนอัตราส่วนแทนร้อยละได้							
46	+1	+1	+1	+1	0	.80	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
49	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
50	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	0	0	.60	สอดคล้อง
56	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
57	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
58	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
59	+1	0	0	+1	+1	.60	สอดคล้อง
60	0	+1	+1	+1	0	.60	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ							
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม							
ข้อที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ							
61	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
63	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
65	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง
66	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
68	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
69	0	+1	+1	0	+1	.60	สอดคล้อง
70	+1	+1	0	+1	+1	.80	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	0	0	.60	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	0	+1	.80	สอดคล้อง
75	+1	+1	0	0	+1	.60	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	+1	+1	.60	สอดคล้อง
79	+1	0	0	+1	+1	.60	สอดคล้อง
80	+1	+1	0	+1	0	.60	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
1	.69	ง่าย	.56	สูงมาก	ใช้ได้
2	.54	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
3	.42	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
5	.38	ยาก	.44	สูงมาก	ใช้ได้
6	.58	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
8	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
9	.35	ยาก	.33	สูง	ใช้ได้
10	.38	ยาก	.33	สูง	ใช้ได้
11	.58	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
12	.69	ง่าย	.44	สูงมาก	ใช้ได้
14	.46	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
15	.42	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
16	.65	ง่าย	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
17	.54	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
19	.58	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
20	.65	ง่าย	.44	สูงมาก	ใช้ได้
21	.62	ง่าย	.67	สูงมาก	ใช้ได้
22	.35	ยาก	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
23	.46	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
24	.54	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
25	.54	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
26	.69	ง่าย	.44	สูงมาก	ใช้ได้
27	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
28	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
29	.62	ง่าย	.44	สูงมาก	ใช้ได้
30	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
31	.31	ยาก	.33	สูง	ใช้ได้
32	.46	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
34	.42	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
36	.58	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
38	.50	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
39	.54	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
40	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เอามาเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย	ระดับความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลอำนาจ จำแนก	คุณภาพของ ข้อสอบ
41	.54	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
43	.58	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
44	.54	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
46	.46	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
48	.54	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
49	.42	ยาก	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
50	.50	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
52	.54	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
54	.58	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
56	.46	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
57	.58	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
58	.54	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
59	.54	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
60	.54	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
61	.50	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
63	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
65	.58	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
66	.62	ง่าย	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
68	.46	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
69	.58	ปานกลาง	.44	สูงมาก	ใช้ได้
70	.62	ง่าย	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
72	.62	ง่าย	.33	สูง	ใช้ได้
73	.54	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
75	.54	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
77	.62	ง่าย	.44	สูงมาก	ใช้ได้
79	.50	ปานกลาง	.22	ปานกลาง	ใช้ได้
80	.54	ปานกลาง	.33	สูง	ใช้ได้
ค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.91					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทเรียนแท้บเล็ดช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตารางที่ ฉ.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับงานวิจัย จำนวน 30 ข้อ

ข้อ	คำถาม	คำตอบ
1	ข้อใดคือความหมายของอัตราส่วน 1. การเปรียบเทียบปริมาณที่ต่างกัน 2. การเปรียบเทียบตัวเลขตั้งแต่สองตัวเลขขึ้นไป 3. การเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป 4. ตัวเลขที่แสดงอัตราส่วนตั้งแต่สองอัตราส่วนขึ้นไป	3
2	ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิด 1. ถ้า $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ แล้ว $ac = bd$ 2. $\frac{6}{12}$ กับ $\frac{24}{48}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน 3. $\frac{7}{4}$ กับ $\frac{15}{24}$ เป็นอัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน 4. อัตราส่วน 4 ต่อ 9 สามารถเขียนแทนได้ด้วย $4 : 9$ หรือ $\frac{4}{9}$	1
3	ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $24 : 60$ 1. $1.5 : 1.5 = 6 : 6$ 2. $1 : 4 = 45 : 180$ 3. $2 : 6 = 10 : 304$ 4. $4 : 3 = 3 : 4$	1
4	1 ชีด ต่อ 1 กิโลกรัม เขียนโดยเป็นอัตราส่วนโดยไม่มีหน่วยได้ตรงกับข้อใด 1. $1 : 1$ 2. $1 : 10$ 3. $1 : 100$ 4. $1 : 1,000$	2
5	สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีอัตราส่วนของด้านกว้างต่อด้านยาว เป็น $5 : 7$ ถ้าด้านกว้างคิดเป็น 35 เซนติเมตร ด้านยาวจะยาวกี่เมตร 1. 0.25 เมตร 2. 0.49 เมตร 3. 25 เมตร 4. 49 เมตร	3
6	ในการแข่งขันวัดไอคิวของโรงเรียนคณิตวิทยาพบว่า ชนะการแข่งขัน $\frac{4}{9}$ ของจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน ถ้าโรงเรียนนี้แข่งขัน 24 ครั้ง อยากทราบว่าเข้าแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง 1. 40 ครั้ง 2. 46 ครั้ง 3. 50 ครั้ง 4. 54 ครั้ง	2
7	สาธิตสร้างบ้านหลังหนึ่งใช้เวลา 12 เดือน บ้านเสร็จไป $\frac{4}{5}$ ของบ้าน ถ้าสาธิตสร้างบ้านด้วยอัตราส่วนคงที่ เขาจะสร้างบ้านหลังนี้เสร็จในเวลากี่เดือน 1. 14 เดือน 2. 15 เดือน 3. 16 เดือน 4. 17 เดือน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	3. 20	4. 24	
17	ส่วนในข้อใด มีค่า $m - 1 = 4$ 1. $\frac{m}{4} = \frac{3}{12}$ 3. $\frac{10}{m} = \frac{2}{3}$	2. $\frac{8}{6} = \frac{m}{3}$ 4. $\frac{12}{20} = \frac{3}{m}$	4
18	แบ่งเงินออกเป็น 2 ส่วน โดยใช้อัตราส่วน 3 : 7 ถ้าเงินที่น้อยกว่ามีค่าเท่ากับ 9 บาท อยากทราบว่าเดิมเขามีเงินกี่บาท 1. 16 บาท 3. 30 บาท	2. 20 บาท 4. 32 บาท	3
19	การทำขนมกลีบลำดวน ใช้อัตราส่วนแป้งต่อน้ำตาลทรายเป็น 3 : 1 ถ้าใช้แป้ง 15 ถ้วย ต้องใช้น้ำตาลทรายกี่ถ้วย 1. 1 ถ้วย 3. 3 ถ้วย	2. 2 ถ้วย 4. 5 ถ้วย	4
20	เมื่อพนักงาน 15 คน ตกแต่งร้านค้าแล้ว เสร็จภายในเวลา 7 วัน ต้องการตกแต่งร้านค้าให้เสร็จภายในเวลา 5 วัน จะต้องจ้างพนักงานเพิ่มอีกกี่คน 1. 6 คน 3. 18 คน	2. 7 คน 4. 20 คน	1
21	ข้อใดกล่าวถึงร้อยละได้ถูกต้อง 1. อัตราส่วนหรือเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ 100% 2. อัตราส่วนหรือเศษส่วนที่สามารถเขียนในรูปเปอร์เซ็นต์ (%) ได้ 3. อัตราส่วนหรือเศษส่วนที่มีจำนวนแรก หรือจำนวนที่ 1 หรือตัวเศษเป็น 100 4. อัตราส่วนหรือเศษส่วนที่มีจำนวนสอง หรือจำนวนที่ 2 หรือตัวส่วนเป็น 100		3
22	ข้อใดไม่ถูกต้อง 1. $18\% = \frac{9}{50}$ 3. $48\% = \frac{8}{20}$	2. $24\% = \frac{6}{25}$ 4. $52\% = \frac{13}{25}$	4
23	$\frac{24}{35}$ คิดเป็นร้อยละเท่าใด 1. ร้อยละ 14.58 3. ร้อยละ 68.57	2. ร้อยละ 60 4. ร้อยละ 72	3
24	4.5% ของ 500 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับข้อใด 1. 0.225 กิโลกรัม 3. 22.5 กิโลกรัม	2. 0.9 กิโลกรัม 4. 90 กิโลกรัม	3
25	24 เซนติเมตร เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 60 เซนติเมตร 1. 14.4%	2. 40%	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	3. 48%	4. 52%	
26	5% ของ 2.5% ของ 2,800 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์		4
	1. 150%	2. 250%	
	3. 280%	4. 350%	
27	ร้านค้าติดราคาขายเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง 20,160 บาท จะได้กำไร 40% แต่ร้านค้าขายเครื่องคอมพิวเตอร์ราคา 18,000 บาท จะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์		4
	1. 12%	2. 18%	
	3. 20%	4. 22%	
28	โรงเรียนคณิตวิทยาสรุผลการสอบไล่มัธยมปลายปี 2554 พบว่า มีนักเรียนสอบผ่าน 58% มีมากกว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน 280 คน อยากทราบว่ามึนักเรียนเข้าสอบไล่ในครั้งนี้อย่างหมดกี่คน		2
	1. 482 คน	2. 1,300 คน	
	3. 1,500 คน	4. 1,750 คน	
29	ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งจัดเทศกาลลดราคาสินค้าทุกชนิด 25% ถ้าเสื้อตัวหนึ่งติดป้ายราคาขายไว้ที่ 2,420 อยากทราบว่าได้กำไรร้อยละเท่าไร ถ้าเสื้อตัวนี้มีราคาต้นทุนที่ 925 บาท		1
	1. ร้อยละ 78.46	2. ร้อยละ 86.21	
	3. ร้อยละ 92.46	4. ร้อยละ 96.22	
30	ร้านค้าตั้งราคาสินค้าชนิดหนึ่งต้องให้ได้กำไร 30% หลังจากลดราคาให้ผู้ซื้อแล้ว 10% จงหาราคาที่ร้านค้าตั้งไว้สูงกว่าทุนกี่เปอร์เซ็นต์		3
	1. 18.18%	2. 28.28%	
	3. 33.33%	4. 44.44%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช.
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวมแบบระหว่างเรียน	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3		
1	9	10	10	29	29
2	7	8	8	24	25
3	6	7	8	21	20
รวมคะแนน				75	74
เฉลี่ยรวม				25	24.67

จากตารางที่ ข.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนแบบชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ตารางที่ ข.2 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวมแบบระหว่างเรียน	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3		
1	9	10	10	27	29
2	9	10	9	28	29
3	7	8	8	25	25
4	8	7	8	23	24
5	6	7	7	20	20
6	6	6	6	18	21
รวมคะแนน				141	148
เฉลี่ยรวม				23.50	24.67

จากตารางที่ ข.2 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนแบบชั้นทดสอบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน โดยนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ของ
บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน			คะแนนรวมแบบ ระหว่างเรียน	คะแนนรวม แบบทดสอบหลังเรียน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3		
1	8	7	8	23	24
2	9	9	8	26	26
3	8	7	8	23	23
4	7	7	8	22	25
5	9	9	9	27	26
6	9	10	10	29	29
7	8	8	9	25	25
8	7	7	8	22	20
9	7	8	8	23	22
10	6	8	7	21	25
11	10	10	9	29	29
12	8	8	8	24	23
13	7	8	7	22	25
14	7	8	8	23	25
15	7	8	8	23	24
16	8	9	9	26	24
17	8	8	9	25	24
18	8	7	6	21	25
19	8	8	7	23	23
20	8	8	7	23	23
21	8	8	8	24	25
22	8	8	8	24	24
23	8	9	7	24	25
24	8	8	8	24	25
25	8	8	9	25	25
26	8	8	8	24	25
รวมคะแนน				627	639
เฉลี่ยรวม				24.12	24.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ($E_1:E_2$)
ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{\frac{627}{26}}{30} \times 100 = 80.38$$

$$\text{สูตร} \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{639}{26}}{30} \times 100 = 81.92$$

จากตารางที่ 3.3 คะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบ หลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 80.38 คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 81.92 แสดงว่าบทเรียนแท็บเล็ต ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ข.4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (x_1)		คะแนนสอบหลังเรียน (x_2)		ความแตกต่างของคะแนน (D)	
	x_1	x_1^2	x_2	x_2^2	(D)	(D ²)
1	22	484	24	576	2	4
2	20	400	26	676	6	36
3	14	196	23	529	9	81
4	11	121	25	625	14	196
5	9	81	26	676	17	289
6	19	361	29	841	10	100
7	15	225	25	625	10	100
8	11	121	20	400	9	81
9	17	289	22	484	5	25
10	13	169	25	625	12	144
11	19	361	29	841	10	100
12	19	361	23	529	4	16
13	14	196	25	625	11	121
14	16	256	25	625	9	81
15	9	81	24	576	15	225
16	14	196	24	576	10	100
17	15	225	24	576	9	81
18	10	100	25	625	15	225
19	14	196	23	529	9	81
20	12	144	23	529	11	121
รวม	293	4563	490	12088	197	2207

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าเฉลี่ย

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum x}{N} & \bar{x}_2 &= \frac{\sum x}{N} \\ &= \frac{293}{20} & &= \frac{490}{20} \\ &= 14.65 & &= 24.50\end{aligned}$$

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียน

$$(\text{กลุ่มทดลอง/กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน}) = 14.65$$

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียน

$$(\text{กลุ่มทดลอง/กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน}) = 24.50$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}\text{แทนค่า} &= \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(20 \times 4563) - (293)^2}{20(20-1)}} & &= \sqrt{\frac{(20 \times 12088) - (490)^2}{20(20-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5411}{380}} & &= \sqrt{\frac{1660}{380}} \\ &= 3.77 & &= 2.09\end{aligned}$$

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียน

$$\text{กลุ่มทดลอง} = 3.77$$

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน

$$\text{กลุ่มทดลอง} = 2.09$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่ μ_1	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
μ_2	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
H_0	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
H_1	คือ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = .01 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 99%

คำนวณหาค่า t-Test (Dependent Group)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ที่ใช้ผลการวัดผลจากกลุ่มเดิมออกมา 2 ค่า คือ ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent Group)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = .01$

$$df = N-1 = 20 - 1 = 19$$

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

$$t = \frac{157}{\sqrt{\frac{(20 \times 2207) - (197)^2}{20 - 1}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{157}{\sqrt{\frac{38809 - 44140}{19}}}$$

$$t = \frac{157}{\sqrt{\frac{5331}{19}}}$$

$$t = \frac{157}{\sqrt{280.58}}$$

$$t = \frac{157}{16.76} = 11.76$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่ α	=	.01
df	=	19
ค่า t ตาราง	=	1.729

ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 11.76 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $\alpha = .01$ df = 19 ตาราง $t = 1.729$ จึงปฏิเสธ H_0 และ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 จากกรณีวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.50 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 14.65 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ.1 เริ่มต้นการทำงานขอบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

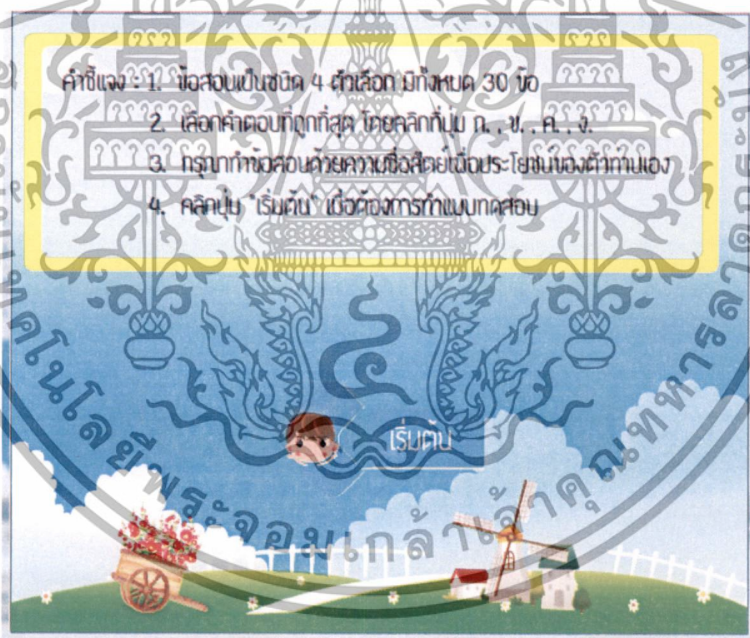


ภาพ ซ.2 เข้าสู่บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ซ.3 ลงชื่อเข้าใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน



ภาพ ซ.4 ทำแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 11. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบ

ก. ถ้า $a/b = c/d$ แล้ว $ac = bd$

ข. $6/12$ กับ $24/48$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ค. $4/7$ กับ $15/24$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ง. อัตราส่วน 4 ต่อ 9 สามารถเขียนแทนได้ด้วย $4 : 9$ หรือ $4/9$

ตรวจคำตอบ

ภาพ ช.5 ทำแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

สรุปคะแนน และ เฉลยคำตอบ

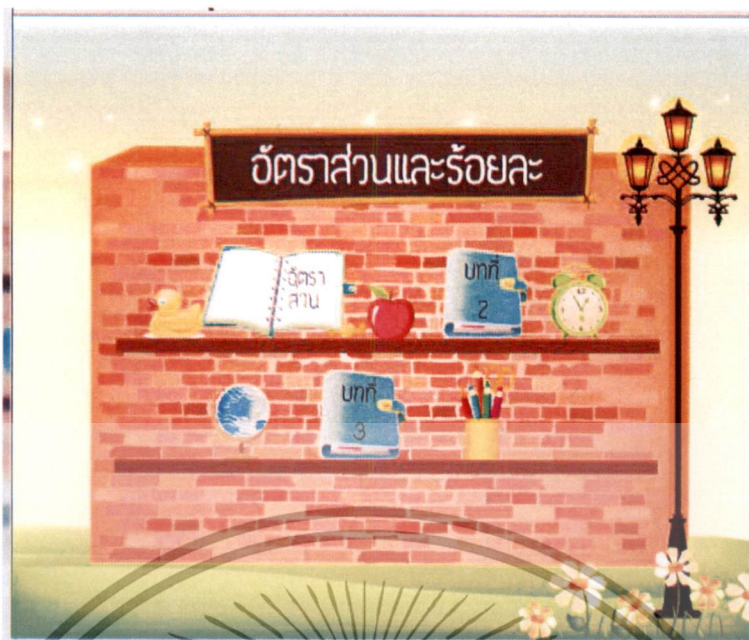
คุณ ชัยใช้

ได้คะแนนทั้งหมด 22 จาก 30

เรียนไทย เรียนภาษาอังกฤษ

ภาพ ช.6 สรุปคะแนนแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ซ.7 เลือกหน่วยการเรียนรู้

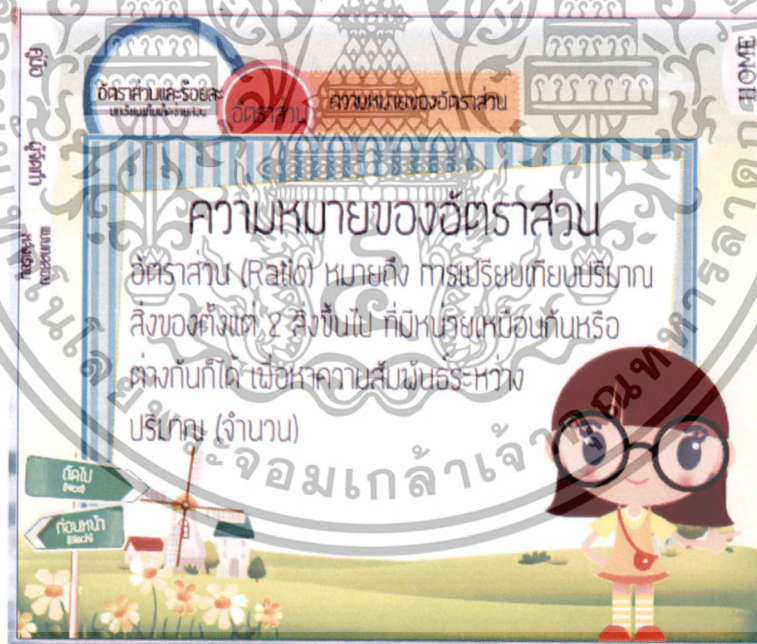


ภาพ ซ.8 ศึกษาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ซ.9 ศึกษบทเรียน



ภาพ ซ.10 ศึกษบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ช.11 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน



ภาพ ช.12 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

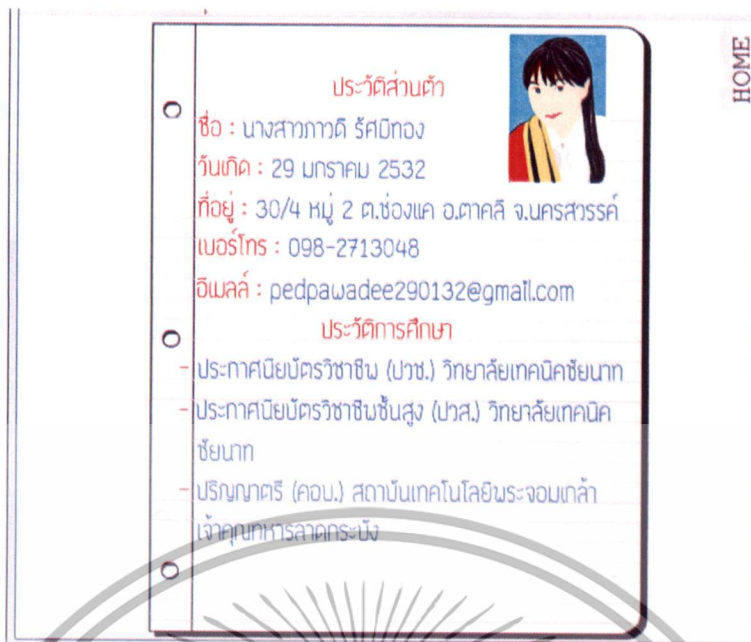


ภาพ ช.13 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน



ภาพ ช.14 สรุปคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ ซ.15 ประวัติผู้จัดทำ



ภาพ ซ.16 คู่มือการใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวภาวดี รัศมีทอง
วัน-เดือน-ปีเกิด	29 มกราคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
ที่อยู่ปัจจุบัน	30/4 หมู่ที่ 2 ตำบลช่องแค อำเภอตากถ้ำ จังหวัดนครสวรรค์ รหัสไปรษณีย์ 60210
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ตำแหน่งครูพิเศษสอน แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง จังหวัดระยอง พ.ศ.2556 – ปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้