



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics for the Fifth Grade Students

นามผู้วิจัย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สาโรช โศภิตรักษ์, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สันชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส
บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Application in iOS Operation System for Tablet
Instruction on Square in Mathematics for the Fifth Grade Students

โดย

นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รัชชญา เสรีวิวัฒนา 2555: การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. 168 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงโสม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยได้จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 3 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แอปพลิเคชันวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต 2) แบบประเมินคุณภาพ ของแอปพลิเคชัน 3) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถาม ความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test

ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพเฉลี่ยทุกด้านอยู่ใน ระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต อยู่ในระดับมาก

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Warattha Serewiwattana 2012: Development of Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics for the Fifth Grade Students. Master of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Mr. Paitoon Srifa, Ed.D. 168 pages.

The objectives of this research were 1) to develop Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics for the fifth grade students at the quality was at good level and efficiency 80/80 criteria, 2) to compare the pretest scores with posttest score after learning from Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics, 3) to study the students satisfaction on the developed Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics.

The sample group in this research were 30 the fifth grade students at Sangsom School in the second semester of the 2011 academic year. The student selected by cluster sampling technique. The research tools utilized in this study were Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics, quality evaluation form, pretest and posttest, and the questionnaire. Data were analyzed by percentage, mean, standard deviation and t - test.

The research results were 1) the efficiency of Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics for the Fifth Grade Students was at 80/80 according to the criteria, 2) the students post-test scores after studying through Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics were statistically significant higher than the students pre-test scores at .05 level, and 3) the students satisfaction on developed Application in iOS Operation System for Tablet Instruction on Square in Mathematics was at the most level.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งจาก ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โศภีรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์จنگล แก่นเพิ่ม ประธานการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ เดชชัยศรี ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน คอยให้คำปรึกษา ทำให้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์นงคราญ สุนทรวัฒน์ อาจารย์ณัฐ สิทธิกร อาจารย์ ศิริเพ็ญ ประกอบดี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์พิไลพร หวังทรัพย์ทวี คุณสุทธิศักดิ์ ดันตวิวิทพงศ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค อาจารย์ชวลิต ศรีคำ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการประเมินผล ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ให้ความช่วยเหลือ เสนอแนวความคิดตลอดจนคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพ และ ขอขอบคุณคณาจารย์และนักเรียนโรงเรียนแสงโสม ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ อาจารย์ ดร.กนกพร ฉันทนรุ่งภักดิ์ อาจารย์ นุช พุ่มเพชร อาจารย์ทศพล ธาณี สำหรับคำแนะนำต่างๆ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนงานวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณพี่เต๋ โตโต้ เต๋ พลอย โบว์ รวมถึงพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ สาขา เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ องค์กรนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2549 – 2554 และพี่ๆ เพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา ทำให้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สิ่งสำคัญยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ปารณีย์ คุณพ่อวัฒนา เสรีวิวัฒนา ผู้ดูแลและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่ง นายณัฐภัทร เสรีวิวัฒนา น้องชาย ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอ และผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณปู่สงวน เสรีวิวัฒนา คุณอาวัฒนาพร เสรีวิวัฒนา รวมถึงพี่พีร์ น้องแพร น้องพลู ญาติพี่น้องครอบครัวเสรีวิวัฒนา และครอบครัวลิจิตถาวร ที่ให้กำลังใจตลอดมา ความสำเร็จและคุณประโยชน์ทั้งหลาย อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการี ครูบาอาจารย์ ผู้มีพระคุณ และบุคคลที่ผู้วิจัยรักและเคารพทุกท่าน

วรรษฐา เสรีวิวัฒนา

พฤษภาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
ความรู้เกี่ยวกับกับแท็บเล็ต	10
ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน	23
ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	28
ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพสื่อการสอน	36
ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	40
ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
กรอบแนวคิดในการวิจัย	48
สมมติฐานการวิจัย	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	62
ผลการวิจัย	62
ข้อวิจารณ์	70
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	73
สรุปผลการวิจัย	75
ข้อเสนอแนะ	76
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	78
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและหนังสือ เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ	85
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	94
ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	99

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง	แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์ แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	110
ภาคผนวก จ	ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์ แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	117
ภาคผนวก ฉ	คะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองใช้ (Try out) สำหรับหา ประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน	121
ภาคผนวก ช	คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)	125
ภาคผนวก ซ	คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	128
ภาคผนวก ฅ	แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (โดยกลุ่มตัวอย่าง)	131
ภาคผนวก ฎ	โค้ดที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	133
ภาคผนวก ฏ	ตัวอย่างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	154
ภาคผนวก ฐ	ภาพถ่ายขณะเก็บข้อมูล	162
ประวัติการศึกษาและการทำงาน		168

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	63
2	การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	64
3	แสดงคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต	66
4	แสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ถูกในแต่ละข้อ (กลุ่มทดลองใช้)	67
5	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต	69
6	แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล	95
2	แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	97
3	แสดงผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	118
4	แสดงผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	119
5	คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)	122
6	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านรายชื่อของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)	123
7	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน	126
8	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน	129

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน	155
2	แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน	155
3	แสดงหน้าวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน	156
4	แสดงหน้าคำชี้แจงของแอปพลิเคชัน	156
5	แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม	157
6	แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม	157
7	แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	158
8	แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	158
9	แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม	159
10	แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม	159
11	แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	160
12	แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	160

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
13	แสดงหน้านำเข้าสู่เกมลากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	161
14	แสดงหน้าเกมลากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	161
15	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	163
16	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	163
17	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	164
18	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	164
19	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	165
20	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	165
21	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	166
22	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	166
23	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน	167

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ด้วยรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนในเรื่องของการใช้แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนนั้น ส่งผลให้สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องมีการพัฒนาขึ้น ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสำคัญลดลง และกลายเป็นแท็บเล็ตที่มีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะมองไปในทิศทางใด ก็จะเห็นได้ว่า สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีส่วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การเรียน การทำงาน หรือกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

เทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยปรับเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนให้เป็นที่ปรึกษาหรือผู้แนะแนวทาง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในกระบวนการสอน สื่อการสอนนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพราะจะเป็นส่วนทำให้กระบวนการการสอนประสบผลสำเร็จ เมื่อเป็นเช่นนี้ การใช้สื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนจึงจำเป็นจะต้องใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน ซึ่งในการศึกษาพบว่าสถิติจาก British Audio Visual Association พบว่า คนสามารถจำเรื่องที่เรียนได้ 80% ถ้าทั้งได้ยินและได้ทำ แต่ถ้าได้ยินอย่างเดียวจะจำได้เพียง 20% และถ้าได้เห็นหรืออ่านจะจำได้เพียง 10% (สุรชัย สิกขามันฑิต, 2544)

กองบรรณาธิการนิตยสาร Digital Lifestyle (2554) ได้กล่าวไว้ในวงการศึกษปัจจุบันได้มีศัพท์ใหม่ คือ แอปพลิเคชั่น (Appducation) ซึ่งเป็นการรวมกันของคำว่า แอปพลิเคชั่น (Application) และ เอ็ดดูเคชั่น (Education) ซึ่งจะเป็นปรากฏการณ์ใหม่ในเร็วๆ นี้ที่จะได้เห็นบุตรหลานได้เรียนผ่านแท็บเล็ตเปิดแอปพลิเคชั่นเรียนแทนตำรา ไม่ต้องมีดินสอหรือกระดาษ โดยว่ากันว่าถนนสายการศึกษาทั่วโลกกำลังมุ่งไปที่ไฮเวย์สายนี้อย่างคึกคัก และสิ่งเหล่านี้มีให้เห็นเป็นรูปธรรมแล้วทั่วโลก

แท็บเล็ต ในความหมายแท้จริงก็คือแผ่นจารึกที่เอาไว้อ่านที่ข้อความต่างๆ โดยการเขียน อาจจะเป็นกระดาษ ดิน จี๊ฟี่ ไม้ และมีการใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนา คอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ ซึ่งมีหลายบริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป ดังนี้ แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC หรือ Tablet Personal Computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรกออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากหลังจากทาง ไมโครซอฟท์ได้ทำการเปิดตัวไมโครซอฟท์แท็บเล็ต พีซี ในปีคริสตศักราช 2001 แต่หลังจากนั้นก็เงียบหายไปและไม่เป็นที่นิยมมากนัก แท็บเล็ต พีซี ไม่เหมือนกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ตรงที่อาจจะไม่มีแป้นพิมพ์ในการทำงาน แต่อาจจะใช้เป็นพิมพ์เสมือนจริงในการทำงาน แท็บเล็ต พีซี ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สาย สำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน และแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (Tablet) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะเคลื่อนที่ได้ มีขนาดกลาง และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการทำงานแทนที่แป้นพิมพ์คีย์บอร์ด และมีความหมายครอบคลุมถึงโน้ตบุ๊กที่มีหน้าจอบนตัวและมีแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมาด้วยไม่ว่าจะเป็นแบบหมุนหรือแบบสไลด์ก็ตาม (Isack, 2011)

คมชัดลึก (2554) ได้กล่าวถึงแท็บเล็ต ดังนี้ ไอแพดของแอปเปิลและแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์อื่นๆ กำลังเข้าไปแทนที่สมุดโน้ตตาม โรงเรียนบางแห่งในเอเชีย และทำให้การใช้ชีวิตในห้องเรียนของนักเรียนหลายพันคนง่ายขึ้นอย่างมาก โดยในอีกไม่ช้า นักเรียนอาจจะได้อ่านแท็บเล็ตเกี่ยวกับเรื่องราวของความน่าพิศวงของอุปกรณ์สื่อสารแบบโบราณที่เรียกว่า “กระดาษ” โดยเฉพาะในประเทศที่เศรษฐกิจกำลังก้าวล้ำในเอเชีย ที่โรงเรียนหลายแห่งกำลังแข่งขันกันลดใช้การใช้กระดาษในห้องเรียน แท็บเล็ตมีความบางใส่กระเป๋าพกพาได้สะดวก และยังสามารถเก็บข้อมูลจากตำราเรียนได้หลายพันเล่ม ที่ก่อนหน้านี้ทำให้กระเป๋านักเรียนมีสภาพหนักและตุง ยังไม่รวม ปากกา และสมุดอีกหลายเล่ม นอกจากนี้ยังได้นำเสนอในเรื่องของการพัฒนาลูกด้วยไอแพดว่า ถึงเวลาเลี้ยงลูกด้วยไอแพด เพื่อยืนยันว่า “ไอแพด” ช่วยให้การใช้ชีวิตสะดวกสบายมากขึ้น ต้องคว้ามั่นใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง นอกจากใช้งานอินเทอร์เน็ตพื้นฐานอย่างรับส่งอีเมล เข้าเฟซบุ๊กและทวิตเตอร์แล้ว ไอแพดยังเป็น โรงหนังและคลังหนังสือเคลื่อนที่ เห็นได้จากผู้โดยสารรถไฟฟ้าย่านอ่านหนังสือ คู่มือและฟังเพลงจากไอแพดบนแท็บเล็ตนี้ในขณะที่ใช้บริการรถไฟฟ้า ร้านกาแฟหรือสถานที่ต่างๆ ซึ่งพีรพล เบนฮามัด ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาการศึกษา บริษัท เอสพีวีไอ จำกัด ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์แบรนด์แอปเปิล มองว่า ไอแพดเป็นสื่อทางเลือกหนึ่งสำหรับพ่อแม่ยุคใหม่ใน

การเสริมสร้างพัฒนาการให้ลูกน้อย เพราะประโยชน์ของมันไม่เพียงเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ทั่วโลก ด้วยปลายนิ้วสัมผัส แต่ยังทำหน้าที่เป็นเพื่อนเล่นกับเด็กได้ดีไม่แพ้ของเล่นที่จับต้องได้อีกด้วย อาทิ แอปพลิเคชัน สำหรับฝึกทักษะการวาดภาพระบายสี แอปพลิเคชันสำหรับฝึกทักษะการอ่านและออกเสียงตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งเด็กๆ โปรแกรมฝึกทักษะการบวกเลขอย่างง่าย และแอปพลิเคชันสอนคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันรอบๆ ตัว สำหรับเด็กโตหรือผู้ใหญ่ที่ทำงานแล้ว นอกจากฝึกชั้นนารีที่ช่วยแปลคำศัพท์แล้ว ไอแพดยังมีลูกเล่นแปลเป็นประโยคได้ด้วยผ่านแอปพลิเคชันเสมือนมีล่ามติดตัวตลอดเวลา ผู้ที่ชอบเล่นดนตรี ไอแพดสามารถแปลงโน้ตเป็นเครื่องดนตรีได้หลายประเภทด้วยกัน ทั้งกีตาร์ เปียโน ไวโอลิน ทรัมโบน ขลุ่ยจีน กลองชุด โดยไม่ต้องเสียเงินซื้อเครื่องดนตรีอีกต่อไป แถมไม่ต้องมีความรู้เรื่องโน้ต แต่รู้เพียงจังหวะก็สามารถเล่นเป็นเพลงและยังสามารถใช้แต่งเพลงสำหรับอาชีพนักดนตรีได้ด้วย ฟีรพล อธิบายถึงข้อดีของสื่อการเรียนรู้ยุคใหม่ที่จะมาทดแทนสื่อยุคเก่าในรูปแบบตำรา หรืออุปกรณ์ที่เป็นชิ้นๆ เหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างความสามารถของไอแพดที่จะทำหน้าที่เป็นทั้งครูและเพื่อน แต่สิ่งที่ไม่ควรมองข้าม คือ ควรกำหนดเวลาให้เด็กๆ เล่นอย่างพอดี ไม่ใช่ติดงอมแงมจนไม่มีเวลาใส่ใจการบ้านหรือคนรอบตัว เพราะอาจกลายเป็นคาบสองคมที่ย้อนมาทำร้ายผู้เล่นที่ไม่รู้จักควบคุมพอดีได้เช่นกัน

อนุชิต ล้ายอดมรรคผล (2541) กล่าวถึง วิชาคณิตศาสตร์ว่า เป็นการพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้มีแนวคิด หลักการ วิธีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ คำตอบ และสรุปผลอย่างมีระบบสมเหตุสมผล ผู้เรียนควรมีสภาพร่างกายและสุขภาพจิตดี ความรู้พื้นฐานเพียงพอ และบริหารจัดการแบ่งเวลาเรียน พักผ่อน สันทนาการได้สมดุล และมุ่งมั่นพัฒนาตนเองตลอดเวลา เพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพ คือ บรรลุเป้าหมายเช่นกัน แต่ใช้เวลา ความพยายาม และความคิดน้อยกว่าผู้อื่น คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาคนให้รู้จักใช้ความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีความละเอียดรอบคอบ และมีระบบแบบแผน ผู้นำที่มีคุณภาพล้วนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ดี และยังคงกล่าวอีกว่า ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ มักมีข้ออ้างด้วยเหตุผลประการต่างๆ เช่น คิดและทำไม่เป็น ได้แก่อ่านภาษาไทยได้ไม่แตกฉาน ตีความโจทย์ผิด โจทย์กำกวม สร้างจินตนาการ จำลองปัญหาโจทย์เป็นภาพ และสัญลักษณ์เพื่อช่วยคิดไม่ได้ต้องแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหาคำตอบเป็นสัญลักษณ์ และแก้สมการคณิตศาสตร์ไม่ได้ ขาดทักษะทางพีชคณิต (แยกแฟกเตอร์ไม่เป็น คูณไขว้ ย้ายข้าง และผิตรีโกณมิติ ฯลฯ) คิดช้า หรือไม่ชอบคิด ฯลฯ ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ หากจะแยกย่อยปัญหาให้ละเอียดขึ้นอาจประมวลได้เป็น จำสูตรไม่ได้ ใช้สูตรไม่เป็น ไม่เน้นวิธี มีแต่ถูกหลอก ชอบลอกก็ยั้ง ปลงว่าฉันโง่ โหมเมคำตอบ ไม่ชอบอัตรันย ครูไม่แตกฉาน คิดอ่านไม่เป็น

นักวิชาการได้กล่าวไว้ว่า ไอศไคน์ไม่ได้ฉลาดด้วยความสามารถด้านการคำนวณที่เป็นของสมองซีกซ้าย สมัยที่เขายังเป็นเด็ก วิชาคณิตศาสตร์ทำเอาเขาเครียดพอๆ กับวิชาภาษาต่างประเทศ แม้แต่สมัยที่เขาเริ่มราชการอยู่ที่ปริมณฑล หลังจากได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ เขายังแทบไม่สามารถสอนการบ้านเลขเด็กนักเรียนมัธยมได้เลย (จักรกฤษณ์ แก่นจันทร์. 2548)

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้กำหนดให้นักเรียนที่เรียนวิชาของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในบทเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก จะต้องมีความรู้ในเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม และการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ชัยวัฒน์ เหล่ากิตติโชค และคณะ (2538) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนในปัจจุบันที่มีแนวโน้มของความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยบทเรียนประเภทต่างๆ ได้มีการนำเทคนิค มาใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้ระบบมัลติมีเดียเข้ามาทำให้บทเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น โดยเมื่อนำมัลติมีเดียไปเปรียบเทียบกับสื่ออื่นๆ จะมีข้อได้เปรียบ คือ คอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้สนใจจะต้องเปิดหนังสือที่หลายๆ เล่ม ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงกดแป้นพิมพ์เท่านั้น คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ อันเป็นประโยชน์อันมากในการเรียนกับลักษณะที่ใกล้เคียงของจริง มีเสียงประกอบทำให้น่าสนใจ เป็นการเพิ่มศักยภาพทางการสื่อสารมากขึ้น สามารถเก็บข้อมูลและเนื้อหาได้มากกว่าสื่ออื่นๆ หลายเท่า มีการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Interactive)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นคุณค่าและประโยชน์จากการใช้อุปกรณ์แท็บเล็ตที่จะเข้ามาเป็นสื่อชนิดหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องใช้ความคิด สติปัญญา ต้องมีการฝึกฝนและทบทวนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิด ความจำ และความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรหรือวิธีคิดหาคำตอบจากโจทย์ให้ได้ถูกต้องแม่นยำ จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นสื่อเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทัศนคติ เกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ของหลักสูตรในที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วย แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์ แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตสำหรับรายวิชาอื่นๆ
3. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนได้

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนแสงโสม จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน

2. การวิจัยครั้งนี้นำเสนอเนื้อหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นเนื้อหาเสริมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 4 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

ส่วนที่ 2 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ส่วนที่ 3 ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม

ส่วนที่ 4 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นิยามศัพท์เฉพาะ

แท็บเล็ต หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้พกพาและนำไปใช้ในระหว่างการเดินทางที่ได มีขนาดกลาง และใช้น้ำจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาจิจิตอลในการใช้งานแทนที่เป็นพิมพ์คีย์บอร์ด ในที่นี้คือ ไอแพด (iPad)

แอปพลิเคชัน หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่กำกับไอแพด ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ รูปภาพ และเสียง

ระบบปฏิบัติการไอโอเอส หมายถึง ระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ตโฟนของบริษัทแอปเปิล

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม หมายถึง บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสี่เหลี่ยม ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน คือ ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม และการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ของกลุ่มตัวอย่างด้วยข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง การบอกค่าประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบในแต่ละข้อถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และไม่พอใจ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารตลอดจนงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยลำดับ รายละเอียดดังต่อไปนี้ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับกับแท็บเล็ต

- 1.1 ความหมายและคุณลักษณะของแท็บเล็ต
- 1.2 ประเภทของแท็บเล็ต
- 1.3 ไอแพดและระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส
- 1.4 บทบาทของแท็บเล็ตกับการศึกษา

2. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

- 2.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน
- 2.2 การเขียนแอปพลิเคชัน

3. ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
- 3.2 ประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์
- 3.3 ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

4. ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- 4.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4.4 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพสื่อการสอน

- 5.1 แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 5.2 การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ
- 5.3 วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

6. ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 6.2 ลักษณะของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี
- 6.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ

- 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
- 7.2 การวัดความพึงพอใจ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 8.1 งานวิจัยในประเทศ
- 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ความรู้เกี่ยวกับแท็บเล็ต

ความหมายและคุณลักษณะของแท็บเล็ต

ไพทูร์ย์ ศรีฟ้า (2554) ได้ให้ความหมายของแท็บเล็ต ดังนี้ แท็บเล็ต เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่ง มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา มีคีย์บอร์ดในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android iOS และ Windows ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีทั้งที่เป็น Wi-Fi และ Wi-Fi + 3G ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับแท็บเล็ต นิยมเรียกว่า แอปพลิเคชัน (Applications)

และทอง โมบาย (2554) กล่าวว่า แท็บเล็ต (Tablet) ในความหมายแท้จริงแล้วก็คือแผ่นจารึกที่เอาไว้บันทึกข้อความต่างๆ โดยการเขียน (อาจจะเป็นกระดาษ ดิน ขี้ผึ้ง ไม้) และมีการใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ซึ่งมีหลายบริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป หลักๆ แล้วก็มี 2 ความหมายด้วยกันคือ แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC – Tablet Personal Computer) และ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (Tablet)

แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC – Tablet Personal Computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากหลังจากทาง Microsoft ได้ทำการเปิดตัว Microsoft Tablet PC ในปี 2001 แต่หลังจากนั้นก็เงียบหายไปและไม่เป็นที่นิยมมากนัก

แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) ไม่เหมือนกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือ Laptops ตรงที่อาจจะไม่มีแป้นพิมพ์ในการใช้งาน แต่อาจจะใช้เป็นพิมพ์เสมือนจริงในการใช้งานแทน (มีแป้นพิมพ์ปรากฏบนหน้าจอใช้การสัมผัสในการพิมพ์) แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน

แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือเรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต (Tablet) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะเคลื่อนที่ได้ ขนาดกลางและใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งานแทนที่เป็นพิมพ์คีย์บอร์ด และมีความหมายครอบคลุมถึงโน้ตบุ๊กแบบ Convertible ที่มีหน้าจอแบบสัมผัสและมีเป็นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมาด้วยไม่ว่าจะเป็นแบบหมุนหรือแบบสไลด์ก็ตาม

ซึ่งทางบริษัทแอปเปิล (Apple) ผู้ผลิตไอแพด (iPad) ได้เรียกอุปกรณ์ของตัวเองว่าเป็นแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) เครื่องแรก

ความแตกต่างระหว่าง แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet computer) และ แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) เริ่มแรกแท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) จะใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ที่ใช้สถาปัตยกรรม x86 ของ Intel เป็นพื้นฐานและมีการปรับแต่งนำเอาระบบปฏิบัติการ หรือ OS ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือ (Personal Computer – PC) มาทำให้สามารถใช้งานการสัมผัสในการทำงานได้ ตัวอย่างเช่น Windows 7 หรือ Linux แทนที่จะใช้พิมพ์คีย์บอร์ดหรือเมาส์ และเนื่องจากเป็นการรวมกันระหว่างระบบปฏิบัติการ Windows และหน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ของ Intel ทำให้มีคนเรียกกันว่า Wintel

ต่อมาในปี 2010 ได้เกิดแท็บเล็ตที่แตกต่างจาก แท็บเล็ต พีซี (Tablet PC) ขึ้นมาโดยไม่มีกรยึดติดกับ Wintel แต่ไปใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนนั่นก็คือ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (Tablet) ซึ่งจะใช้หน้าจอแบบ Capacitive แทนที่ Resistive ทำให้สามารถสัมผัสโดยการใช้นิ้วได้โดยตรงและสัมผัสพร้อมกันที่หลายจุดได้หรือ Multi – touch ประกอบกับการใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ที่ใช้สถาปัตยกรรม ARM แทน ซึ่งสถาปัตยกรรม ARM นี้ ทำให้แท็บเล็ตนั้นมีการใช้งานได้ยาวนานกว่าสถาปัตยกรรม x86 ของ Intel หลายๆ คนคงจะรู้จักแท็บเล็ตตัวนี้กันเป็นอย่างดีนั่นก็คือ ไอแพด (iPad) นั่นเอง

สรุปได้ว่า แท็บเล็ต คือ คอมพิวเตอร์ที่สามารถพกพาหรือใช้งานในขณะเคลื่อนที่ได้ ตัวเครื่องมีขนาดกลาง และมีหน้าจอแบบสัมผัสในการใช้งานเป็นหลัก

ประเภทของแท็บเล็ต

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้ อุปกรณ์แท็บเล็ตได้มีการผลิตออกมามากมายหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถจำแนกออกมาได้ ดังนี้

1. แอปเปิล แท็บเล็ต (Apple Tablet)

สำหรับ แท็บเล็ต ของทางค่ายแอปเปิล หรือที่เรารู้จักกันดีในนาม ไอแพด (iPad) ซึ่งมีจุดเด่นในเรื่องของดีไซน์ที่ดูหรูตามสไตล์ของ Apple และความลื่นไหลในการใช้งาน โดยเฉพาะการใช้งานโดยการทัช ซึ่งปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาเป็น ไอแพดที่มีกล้องทั้งหน้าและหลัง เพื่อช่วยลดขีดจำกัดของไอแพดตัวเดิมได้เป็นอย่างดี และมีหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Dual – Core กับระบบปฏิบัติการของแอปเปิลทำให้อิแพดเป็นแท็บเล็ตที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง

2. ซัมซุง แท็บเล็ต (Samsung Tablet)

ซัมซุง นั้นถือว่าเป็นอีกหนึ่งค่ายที่กำลังรุกตลาดแท็บเล็ต หลังจากที่ซัมซุง กาแลคซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 7 นิ้ว โทรออกได้ ถูกปล่อยออกมาวางจำหน่าย ซึ่งถือว่าเป็นได้รับการตอบรับที่ดีพอสมควรจากผู้ใช้งาน ซึ่งการที่แท็บเล็ตตัวนี้ สามารถโทรออกได้นี้ ทำให้ฟังก์ชันนี้กลายเป็นจุดเด่นที่ใครหลายคนอยากได้เป็นเจ้าของ และด้วยขนาด เพียง 7 นิ้ว ที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เวอร์ชัน 2.2 ทำให้ผู้ใช้งานสามารถพกพาได้อย่างสะดวก นอกจากนี้แล้ว ซัมซุงยังมีการพัฒนาแท็บเล็ตออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นซัมซุง กาแลคซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 8.9 นิ้ว ที่มีการพัฒนาหน่วยประมวลผลกลางและระบบปฏิบัติการให้ดีขึ้นสุดท้าย คือ ซัมซุง กาแลคซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 10.1 นิ้ว ที่มีการพัฒนาขนาดหน้าจอให้ใหญ่ขึ้นเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

3. โมโตโรล่า แท็บเล็ต (Motorola Tablet)

แท็บเล็ตจากโมโตโรล่านั่นคือ โมโตโรล่า ซุม (Motorola Xoom) ถือเป็นแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3.0 ฮันนี่โคม (Android 3.0 Honeycomb) ซึ่งมาพร้อมกับหน่วย

ประมวลผลกลางที่เป็น Dual – Core ช่วยให้งานของตัวเครื่องดูรวดเร็วและสะดวกสบายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ดีไซน์ของตัวเครื่องก็ดูสวยงามตามแบบฉบับของโมโตโรล่า

4. แอลจี แท็บเล็ต (LG Tablet)

แท็บเล็ตจากแอลจี คือ แอลจี ออพติมัส แพด (LG Optimus Pad) ซึ่งเป็นแท็บเล็ตอันนี้ โคม มาพร้อมกับหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Dual – Core 1GHz พร้อมชิพเซ็ต nVidia Tegra 2 โดยรองรับทั้ง 3G และ WiFi ส่วนกล้องด้านหลังมีความละเอียด 5 ล้านพิกเซลพร้อมแฟลช

5. ริม แท็บเล็ต (RIM Tablet)

BlackBerry Playbook คือ แท็บเล็ตจาก RIM มีระบบปฏิบัติการอย่าง BlackBerry OS ที่สร้างความแตกต่างให้กับตัวเอง เมื่อเทียบกับแท็บเล็ตตัวอื่นๆ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแท็บเล็ตที่มีคนให้ความสนใจไม่แพ้กัน ทั้งในเรื่องของสเปคตัวเครื่อง รวมถึงระบบปฏิบัติการที่มีความน่าสนใจอย่างมาก และสำหรับ BlackBerry Playbook ที่มีวางขายทั้งแบบ WiFi Only และ WiFi + 3G

6. เดลล์ แท็บเล็ต (Dell Tablet)

เดลล์ มีแท็บเล็ตที่กำลังจะส่งเข้ามาสู่ตลาดอีกหลายตัว โดยก่อนหน้านี้ได้มีการปล่อย Dell Streak 5 นิ้ว ไปและได้รับความสนใจเช่นเดียวกัน ในอนาคตจะมีรุ่น 7 นิ้ว เข้าสู่ตลาดเพื่อมาชนกับแบรนด์อื่นๆ Dell Streak 5 นิ้ว นั้นได้รับความนิยมในตลาดพอสมควร ด้วยขนาดหน้าจอเพียง 5 นิ้ว ทำให้การพกพานั้นสะดวกสบายและยังใช้งานเป็นโทรศัพท์ได้อีกด้วย จุดเด่นของ Dell Streak คือ ขนาดและความสามารถของตัวเครื่อง และ Dell Streak 7 นิ้ว การที่มีขนาดหน้าจอใหญ่ขึ้นนั้นทำให้ดูเป็นแท็บเล็ตมากขึ้น ซึ่งในรุ่น 7 นิ้ว จะเปลี่ยนหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Dual – Core ที่ถือว่าเป็นชิพเซ็ตที่แรงที่สุดตัวหนึ่ง รวมถึงชิพกราฟิก nVidia Tegra 2 ที่ว่ากันว่า ช่วยให้เล่นเกมได้สัมผัสอรรถาธิบายของกราฟิกบนแท็บเล็ต

7. เอชพี แท็บเล็ต (HP Tablet)

HP TouchPad เป็นแท็บเล็ตตัวที่ถือว่ามีสเปคและความสามารถสู้กับรุ่นอื่นๆ ด้วยหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Dual – Core หรือแม้แต่ nVidia Tegra 2 และสิ่งที่แตกต่างคือเรื่องของระบบปฏิบัติการ HP Slate 500 แท็บเล็ต Windows 7 เหมาะสำหรับคนที่ไม่นั่งระบบปฏิบัติการตัวอื่นๆ ทำให้สามารถลงโปรแกรมที่เราต้องการได้อย่างสะดวกสบายไม่แพ้เน็ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โดยตัวเครื่องนั้นได้ลง Windows 7 มาให้เรียบร้อย มาพร้อมกับหน้าจอทัชสกรีนขนาด 8.9 นิ้ว พร้อมหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Intel Atom ซึ่งทำให้ค่อนข้างเหมือนเน็ตบุ๊ก

8. เอชทีซี แท็บเล็ต (HTC Tablet)

เอชทีซีนั่นยังคงเน้นความแตกต่างในเรื่องของระบบบริการเสริมที่ออกแบบมาให้ใช้กันได้อย่างสะดวกสบาย รวมถึงการนำเอาแอนดรอยด์ต้นฉบับมาแก้ไข (Custom Rom) ในแบบฉบับของ HTC ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่ว่าจะเป็นโฮมสกรีนที่มองแล้วรู้ว่าเป็น HTC รวมถึงความสามารถอื่นๆ ที่ทยอยออกมาให้ได้ใช้งานกัน เช่น การใช้งานร่วมกับ HTC Sense.com เป็นต้น แท็บเล็ตของ HTC คือ HTC Flyer แท็บเล็ต 7 นิ้ว โทร่ออกได้ มีความโดดเด่นในเรื่องของรอมในแบบฉบับ HTC ความสามารถ คือ มีหน่วยประมวลผลกลางที่เป็น Single-Core มีความเร็วถึง 1.5 Ghz ซึ่งถือว่าเป็น Single – Core ที่แรงที่สุดตัวหนึ่ง

9. โตชิบา แท็บเล็ต (Toshiba Tablet)

Toshiba AS 100 เป็นแท็บเล็ตที่มาพร้อมกับ Android 2.2 ช่องเสียบ USB และ Card Reader และยังมีการเตรียมการวางจำหน่ายแท็บเล็ตตัวใหม่ คือ Toshiba Tablet 10 นิ้ว (ซึ่งอย่างไม่เป็นทางการ) ที่เป็นแท็บเล็ต Android Honeycomb มาครบทั้ง Dual – Core และชิพเซ็ต nVidia Tegra 2

10. เอเซอร์ แท็บเล็ต (Acer Tablet)

เอเซอร์ มีแท็บเล็ตที่เป็นกึ่งๆ เน็ตบุ๊ก ออกมาวางจำหน่าย โดยแท็บเล็ตจากเอเซอร์นั้นถือว่าเหมาะมากๆ สำหรับคนที่ยังไม่แน่ใจตัวเองว่า อยากได้แท็บเล็ตหรือเน็ตบุ๊ก คือ Acer Iconia

Tab W500 เป็นแท็บเล็ตพร้อมคีย์บอร์ดที่เปรียบเสมือน Docking ซึ่งถ้านำมาต่อกันก็แท็บจะแยกไม่ออกเลยว่ามันคือเน็ตบุ๊กหรือแท็บเล็ตกันแน่ แต่จุดเด่นอยู่ที่ระบบปฏิบัติการ คือ Windows 7 จึงทำให้แท็บเล็ตจาก Acer ตัวนี้ ใช้งานได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้อังยังสามารถลงโปรแกรมได้ เหมือนกับเน็ตบุ๊ก Windows 7 ทั่วไป

11. เอซุส แท็บเล็ต (Asus Tablet)

แท็บเล็ตของเอซุสนั้น จะมีจุดเด่นในเรื่องของ Keyboard Dock ที่จะช่วยให้สามารถแปลงร่างเป็นได้ทั้งแท็บเล็ตและเน็ตบุ๊กในเครื่องเดียวกัน ซึ่งแท็บเล็ตดังกล่าว คือ Asus Eee Slate 121 เป็นแท็บเล็ต Windows 7 พร้อม Docking สำหรับคนที่ต้องการใช้เพื่อพิมพ์งาน สร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ได้มากพอสมควร มาพร้อมกับดีไซน์เรียบเนียนตามแบบฉบับของ Asus ด้วยระบบปฏิบัติการที่คุ้นเคยกับสเปคโดยใช้หน่วยประมวลผลกลางเป็น Intel Core i5 – 470UM พร้อมแรม 2 GB

12. เอ็มเอสไอ แท็บเล็ต (MSI Tablet)

MSI ก็เป็นอีกค่ายที่เตรียมจะปล่อยแท็บเล็ตออกมา และสิ่งที่ทำให้ MSI แตกต่างจากรุ่นอื่นๆ ก็คือ ของ MSI จะมีระบบปฏิบัติการให้เลือกทั้ง Android และ Windows 7 แท็บเล็ตจากเอ็มเอสไอ คือ MSI WindPad 100W แท็บเล็ตเลือกได้ จากค่าย MSI ซึ่งสิ่งที่เลือกได้ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น นั่นก็คือ แท็บเล็ตจาก MSI จะมีสองเวอร์ชัน ได้แก่ Windows 7 และระบบปฏิบัติการ Android

13. เลอโนโว แท็บเล็ต (Lenovo Tablet)

แท็บเล็ตจากค่ายเลอโนโว ยังคงเป็นอีกค่ายหนึ่งที่มีการ Custom Rom เป็นของตัวเอง ทำให้ดูน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยระบบปฏิบัติการจะเป็น LeOS ที่เน้นการใช้งานของ User เป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการเล่นเว็บ ดูหนัง ฟังเพลง ก็สามารถทำได้สะดวกสบาย แท็บเล็ตจากเลอโนโว คือ Lenovo Lepad เป็นแท็บเล็ตแอนดรอยด์ 2.2 มาพร้อมกับการ Custom Rom ใหม่ ที่เรียกกันว่า LeOS 2.0 การปรับปรุงรวมในครั้งนี้ จะมีทั้งการปรับให้เหมาะสมกับสเปคเครื่อง และปรับอินเตอร์เฟซให้ใช้งานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ สเปคของตัวเครื่องถือว่า แรงพอสมควร โดยหน่วยประมวลผลกลางจะเป็น Snap Dragon 1.3 GHz พร้อมแรม 1 GB

14. อาร์คอส แท็บเล็ต (Archos Tablet)

แท็บเล็ตที่สามารถตอบโจทย์ ผู้ใช้ทุกคนได้ในเรื่องของขนาด เพราะสำหรับค่ายนี้มีแท็บเล็ตให้เลือกซื้อกันตั้งแต่ 2.8 นิ้ว ไปจนถึง 10.1 นิ้ว โดยสามารถเลือกใช้ได้ตามความชอบและความถนัดของแต่ละคน แต่โดยรวมแล้วสเปกจะค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยตัวเครื่องจะมาพร้อมระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งล่าสุดสามารถอัปเดตเป็นเวอร์ชัน 2.2 Froyo ได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

15. เวลคอม แท็บเล็ต (Wellcom Tablet)

แท็บเล็ตราคาไม่แพงที่เปรียบพร้อมไปด้วยฟังก์ชันต่างๆ ครบครัน มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่นเดียวกับค่ายอื่นๆ นั่นคือ Wellcom A800 แท็บเล็ต Android ที่มีจุดเด่นในเรื่องของการต่อ HDMI ออกภายนอกได้ทันที และยังสามารถแสดงผลภาพแบบ HD ได้อย่างสวยงาม

16. ไอโมบาย แท็บเล็ต (I – mobile Tablet)

แท็บเล็ตจากไอโมบายถือว่าทำออกมาได้ไม่แพ้ค่ายอื่นๆ โดยยังคงเป็นแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่นเดียวกัน แท็บเล็ตจากไอโมบาย คือ iNote ซึ่งแท็บเล็ตแอนดรอยด์ 2.2 สายเลือดไทยที่มีพร้อมทั้งความสามารถที่ครบครัน ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อ 3G เล่นเน็ต ดูหนัง ฟังเพลงกับหน้าจอขนาด 7 นิ้ว และที่สำคัญที่เด็ดจากค่ายไอโมบายนั่นก็คือสามารถดูทีวีได้ด้วย

17. แท็บเล็ต จีนแดง (Red Chinese Tablet)

หากพูดถึงแท็บเล็ตจากจีนก็คงจะนึกถึงแท็บเล็ตลอกเลียนแบบต่างๆ มากมาย ซึ่งมีให้เลือกทั้งระบบปฏิบัติการ Windows หรือแม้แต่ Android โดยสินค้าพวกนี้หลายคนก็บอกว่า ราคาถูก แต่เรื่องคุณภาพนั้นก็แล้วแต่ดวง บางครั้งคนที่ใช้งานแท็บเล็ตจากจีน แต่ยังใช้ได้จนถึงปัจจุบันก็มีให้เห็นอยู่พอสมควร ซึ่งคนที่สนใจอยากจะลองเป็นเจ้าของแท็บเล็ตที่เรียกว่าเป็นแท็บเล็ตลอกเลียนแบบก็ต้องเลือกกันดีๆ ซึ่งบางครั้งแท็บเล็ตจากจีนดีๆ ทยอยก็มีให้เห็นได้อยู่เช่นกัน

ไอแพดและระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ไอแพด (iPad) เป็นคอมพิวเตอร์ในรูปแบบใหม่จากบริษัทแอปเปิล ผู้สร้างสรรคไอโฟน (iPhone) โทรศัพท์มือถือที่สร้างกระแสความนิยมไปทั่วโลกมาแล้ว ซึ่งคราวนี้แอปเปิลได้ออกแบบ ไอแพด ให้เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนตัวแบบชิ้นเดียวจบ รูปลักษณะเป็นแผ่นแบนๆ มีจอภาพขนาด 9 นิ้ว เป็นหลัก ไม่มีแป้นคีย์บอร์ดพับได้แบบเครื่องโน้ตบุ๊ก ไม่มีเมาส์ สั่งงานโดยการใช้นิ้วสัมผัส (การใช้งานทั่วไปจะคล้ายกับไอโฟน) หรือจะใช้การป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดที่แสดงบนจอภาพก็ได้ ที่สำคัญคือน้ำหนักเบาเพียง 6 ชีด หรือ 1 ใน 3 ของโน้ตบุ๊กทั่วไป (ที่หนักประมาณ 2 กิโลกรัม โดยเฉลี่ย) และสามารถเปิดปิดได้ทันทีโดยกดปุ่มเดียวเหมือนกับไอโฟน หน้าจอจะติดหรือดับทันที โดยไม่ต้องรอเหมือนโน้ตบุ๊ก แคมยังใช้งานต่อเนื่องได้นานกว่า 10 ชั่วโมงในงานต่างๆ ไป เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ท่องเว็บ เขียนอีเมล ส่วนถ้าใช้งานที่กินกำลังเครื่องหนักๆ เช่น เล่นเกมสามมิติ ดูหนังความละเอียดสูง (ระดับ HD คือ 720p และถ้าต่อออกจอกายนอกผ่าน HDMI Adapter ก็จะได้ถึง Full HD 1080p) ก็ยังใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 5 – 6 ชั่วโมง ทำให้ไอแพดได้รับความนิยมอย่างสูง (วศิน เพิ่มทรัพย์ และคณะ, 2554)

สำหรับระบบปฏิบัติการของไอแพด นั้นจะเป็นระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ตโฟนของบริษัทแอปเปิล โดยเริ่มต้นพัฒนาสำหรับใช้ในโทรศัพท์ไอโฟน และได้พัฒนาต่อใช้สำหรับ ไอพอดทัชและไอแพด โดยระบบปฏิบัติการนี้สามารถเชื่อมต่อไปยังแอสตอร์สำหรับเข้าถึง แอปพลิเคชันมากกว่า 300,000 ตัว ซึ่งมีการดาวน์โหลดไปมากกว่า ห้าพันล้านครั้ง

บทบาทของแท็บเล็ตกับการศึกษา

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2554) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology หรือ ICT) ได้มีการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้ อย่างกว้างขวาง ทั้งด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการสังคม สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และ การศึกษา ซึ่งการนำ ICT มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละด้านนั้น ได้มีการใช้ผ่าน ช่องทางการสื่อสารในระบบเครือข่าย เช่น สัญญาณระบบ Wi-Fi, 3G และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต (Tablet) อันที่จะทำให้ผู้ส่งสารสามารถส่งข้อมูลข่าวสารถึงผู้รับสารได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

จากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ทันสมัย ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเปลี่ยนเป็นคอมพิวเตอร์พกพารูปแบบใหม่ได้แก่ Tablet ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วโลก

ในช่วงปี พ.ศ. 2554 คำว่า แท็บเล็ต (Tablet) เป็นชื่อที่ถูกกล่าวถึงในกลุ่มสมาชิกที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2554 รัฐบาลไทยได้แถลงนโยบายต่อรัฐสภาที่จะจัดหาและแจก Tablet ให้กับนักเรียนในระดับชั้น ป. 1 ใช้กันทั่วประเทศ ก็ยังทำให้แนวทางการใช้ Tablet ในประเทศไทยตื่นตัวมากยิ่งขึ้น

ลีลาวดี วัชรโรบล (2554) ได้ให้สัมภาษณ์กับมติชนออนไลน์ว่า เมื่อครั้งเรียนปริญญาโทด้านนิเทศศาสตร์ เนื่องจากอยู่วงการสื่อ คิดว่าสื่อเป็นปัญหาใหญ่แล้ว เพราะสามารถเปลี่ยนความคิดของคน สามารถจูงส่งคนไปทิศทางใดก็ได้ แต่พอเราอยู่ในวงการศึกษแล้ว มองว่าไม่ใช่แค่สื่ออย่างเดียว แต่ต้องการศึกษาด้วย ที่จะนำพาคนทั้งประเทศฝ่าวิกฤติได้ ตอนที่ช่วยงานอยู่ในกระทรวงศึกษาธิการ และได้เห็นปัญหาต่างๆ เลยทำให้เริ่มขยับมุมมอง โดยเฉพาะการได้มาเรียนปริญญาเอกแล้วนำเอาปัญหานี้ไปทำงานวิจัย ยิ่งทำให้เห็นว่า รัฐบาลควรเข้ามาแก้ปัญหาการศึกษาที่ผ่านมามีเด็กเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ความบกพร่องก็คือว่า ไม่สามารถผลิตครูพันธุ์ใหม่ หรือครูที่เก่ง พร้อมกันได้ทั่วประเทศ เพราะไม่ได้การันตีว่า ครูเรียนจบมาแล้วสอนเก่ง บางคนสอน 10 ปี หรือตลอดชีวิตก็ไม่เก่ง เพราะใช้วิธีการสอนแบบเดิมๆ

เดินหน้า “วันแท็บเล็ตเปอร์เซนต์” แก้ปัญหาขาดครู ทางแก้ไขหลังจากที่ศึกษามากก็ควรนำเอาเทคโนโลยีและทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ หรือแก้ไขปัญหาโดยใช้เครื่องมือสมัยใหม่ที่ทำให้ครูที่เก่งคนเดียวสอนอยู่ในโรงเรียนต้นทาง แล้วให้โรงเรียนปลายทางสามารถเรียนผ่านสื่อซึ่งนโยบายของพรรคเพื่อไทยก็ตอบโจทย์ตรงนี้ เพราะการแจกแท็บเล็ต ไม่ได้หมายความว่าให้เด็กเอามาเล่นเกม แต่หมายความว่าให้เด็กเข้าถึงช่องทางการศึกษา หรือเข้าถึงครูเก่งมากกว่า ฉะนั้นนโยบายแบบนี้ ครู 1 คนสามารถสอนผ่านสื่อออนไลน์ได้ ขณะที่ผู้เรียนก็สามารถโต้ตอบได้เช่นกัน

ทั้งนี้ โครงการดังกล่าวไม่ใช่แค่แนวคิดเริ่มต้น แต่ตนเคยทำในพื้นที่อยู่แล้ว เช่น โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ ซึ่งได้กลายเป็นโรงเรียนเกรดเอไปแล้ว หลังถูกขนานนามว่าเป็นโรงเรียนปากแดงขาแดง จบม.3 แล้วไม่ได้เรียนต่อ ทำงานทั่วไป ค้าขายบ้าง ไม่มีความหวังเรื่องศึกษา เมื่อกระทรวงศึกษาธิการสมัยรัฐบาลของนายสมัคร สุนทรเวช ทำโรงเรียนคู่ขนาน โดยทำควบคู่กับโรงเรียน

สามเสน ทำให้เด็กสามารถสอบเข้ามหาวิทยาลัยชั้นนำได้จำนวนมาก หรือสอบเรียนต่อได้มากถึง 75 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่าโอกาสทางการศึกษา ทำให้เด็กสามารถขับเคลื่อนตัวเอง เข้าเรียนต่อระดับอุดมศึกษาได้ พอลงรายละเอียดแล้ว ทำไมเด็กเก่ง คำตอบคือ เพราะมีครูดี เรียนเนื้อหาดี เรียนกับครูเก่ง เรียนผ่านสื่อออนไลน์ที่สามารถเรียนวันเสาร์หรืออาทิตย์ก็ได้ เมื่อเรียนแล้วเข้าใจว่าตำรา ก็ทำให้เด็กอยากเรียนต่อ โอกาสที่ทำให้อนาคตของเด็กดีขึ้นก็ตามมา

หากสามารถเอาความพร้อมเหล่านี้มาแก้ไขใช้สื่อหรือเทคโนโลยีเข้ามาช่วยก็จะแก้ปัญหาครุขาดได้ ต่างประเทศทำได้โดยการผลิตสื่อออกผ่านช่องเคเบิล แต่เรายังไม่ให้ความสำคัญเท่าไร เพราะยังไม่เห็นช่องทางตรงนี้ ไม่มีทิศทางในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน พอเปลี่ยนรัฐบาลทีก็แก้ที่ไม่ต่อเนื่องบ้าง และเดิมโครงการนี้น่าจะต่อยอดเมื่อปี 50 ที่มีการพูดถึง “วันเทเบิลเล็ตเปอร์ไซค์” โดยมีโรงเรียนบ้านสามขา จังหวัดลำปาง เป็นต้นแบบ

เมื่อย้อนดูโรงเรียนดังกล่าวแล้ว พบว่า อยู่ลึกเข้าไปในชนบทมาก แต่เรียนผ่านแล็บที่อุปมุงใช้เด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มีการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับวิชาเรียน ปรากฏว่าเด็กเกิดความรู้กล้าพูด กล้าคิด เลยมองว่าตรงนี้แก้ปัญหาได้ ยิ่งประเทศเกิดปัญหาการขาดครูด้วย ก็จะสามารถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นจึงเป็นไปได้ว่า จะนำโครงการนี้กลับมาทำใหม่อีกรอบ

ถามว่า ทำไมต้องให้ ป.1 ก็เพราะอายุสมองของเด็กอายุ 1 – 10 ปี มีการพัฒนามากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของช่วงอายุคน หลายคนบอกว่า การเรียนรู้ รอให้ถึงอนุบาลก็สายไปเสียแล้ว เพราะว่าเด็กอายุ 3 ขวบ สมองพัฒนาสูงสุด ควรให้การเรียนรู้แก่เด็กอนุบาลได้แล้ว ควรมีการพัฒนาได้แล้ว ขณะที่เด็กป.1 อายุ 7 ขวบ ก็น่าจะเรียนรู้อะไรที่มากกว่าการอ่านได้

ขณะเดียวกัน ต้องยอมรับอย่างหนึ่งว่า เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างทางด้านบุคคลสูง บางคนเรียนรู้ด้วยตัวหนังสือ บางคนเรียนรู้ด้วยภาพหรือเพลง เมื่อความแตกต่างเหล่านี้เกิดขึ้น จะจัดกลุ่มให้อ่านอย่างเดียวไม่ได้ เมื่อเราต้องการสร้างเด็กรุ่นใหม่เพื่อให้แข่งกับอารยประเทศให้ได้ นั้น เราก็จำเป็นต้องสร้างเทคโนโลยีแบบใหม่เข้ามาด้วย มากกว่านั้น แท็บเล็ตก็มีหลายๆ สิ่งที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ ที่อาจทำให้เด็กอยากรู้ อยากคิด และเป็นการเปิดโอกาสเด็กเข้าถึงได้หลายช่องทาง ขณะเดียวกันแท็บเล็ตที่บรรจุตำราไว้ให้ ทางกระทรวงไอซีทีก็สามารถบล็อกได้ในเว็บไซต์ไหนที่

เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม มากกว่านั้น ไอซีทีสามารถบันทึกประวัติในการเข้าถึงหรือทำการตรวจสอบได้

ส่วนปัญหาที่ว่า เด็กกลุ่มใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ (แถมจะกินยังไม่มีเลย) ตรงนี้ ถือเป็นช่องว่างของโอกาส เพราะเด็กในเมืองสามารถนำแท็บเล็ตเข้าไปใช้ที่ไหนก็ได้ แต่ต่างจังหวัดเราไม่สามารถบอกได้ว่าเขาเข้าถึงอย่างไร เหมือนเป็นของนำกลับบ้านสำหรับเด็กด้วยซ้ำ แต่เมื่อเราเตรียมความพร้อม เราก็ต้องเปิดกว้างให้เข้าถึงสื่อได้ สุดท้ายอาจทำให้กระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนมุมมองได้ เดิมไม่กล้าแสดงออกมีความเชื่อเดิมนๆ หรือไม่ค่อยพัฒนา เมื่อเห็นของใหม่ อาจจะกล้าคิดมากขึ้น นี่จึงกลายเป็นกระบวนการคิดที่ใช้สื่อเข้ามาเกี่ยวข้อง ยิ่งตำราที่ต้องใช้ขีดเขียนก็ยิ่งเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติ

นอกจากนี้แล้วยังมี กองบรรณาธิการนิตยสาร Digital Lifestyle (2554) ได้กล่าวถึงเรื่อง Appdication จากกระดานคำสู่แท็บเล็ต บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับโลกการศึกษา โดยมีการยกตัวอย่างการใช้งานแท็บเล็ตกับการศึกษาในประเทศต่างๆ ดังนี้

รัฐบาลเกาหลีใต้ได้ประกาศทุ่มงบประมาณมากกว่า 2,400 ล้านดอลลาร์ เพื่อสร้างตำราเรียนดิจิทัล เปลี่ยนหนังสือเรียนมากกว่า 200,000 รายการ ที่เคยเป็นหน้ากระดาษสู่การเป็นตำราเรียนไฮเทค ภายใต้ระบบที่เรียกว่า Tablet – Based นักเรียนทุกคนสามารถเข้าไปอ่านหนังสือผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตได้อย่างสะดวกและฟรี การปฏิวัติวงการการศึกษาครั้งใหญ่นี้รัฐบาลแดนโสมต้องการให้ห้องสมุดขนาดมหึมาอยู่ในอุปกรณ์พกพาของเยาวชน นักเรียนเกาหลีในยุคถัดจากนี้พวกเขาสามารถค้นหาหนังสือเรียนทุกเล่มทุกหน้าที่เคยเรียนผ่านมาในชีวิตตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงปริญญา มาพลิกอ่านบนฝ่ามือ เรียกว่ามีความรู้ติดตัวอยู่ที่ไหน โครงการนี้จะแล้วเสร็จในปี 2015 ซึ่งรัฐบาลเกาหลีใต้มั่นใจว่าการทุ่มงบประมาณครั้งนี้จะทำให้เกาหลีใต้ขึ้นเป็นผู้นำด้านการศึกษาในทวีปเอเชีย รัฐบาลเขามองการไกลไปถึงปี 2030 แล้วว่า นักเรียนนักศึกษาที่เป็นผลผลิตของ Tablet – Based จะกลายเป็นสุดยอดทรัพยากรบุคคลที่นำพาประเทศไปสู่ความเป็นมหาอำนาจในโลกยุคใหม่ต่อไป

ด้านสหรัฐอเมริกาประเทศมหาอำนาจด้านการศึกษาของโลก หลังจากที่โรงเรียนประถมมัธยม ไล่ไปจนถึงมหาวิทยาลัยชั้นนำกว่า 1,500 แห่ง ตอบรับการใช้ระบบ Courseware หรือว่าการเรียนผ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาส์กพักแล้ว หนังสือพิมพ์รายวันด้านการศึกษาที่ทรงอิทธิพลของอเมริกาอย่าง Education Week รายงานว่า นักเรียนในอเมริกากำลังจะมีข่าวดีเพราะหลายองค์กรกำลังพูดถึงห้องเรียนแห่งโลกอนาคต ห้องเรียนที่ว่านี่คือการยุบรวมเนื้อหา ครูผู้สอนตลอดจนการทำกรบ้าน การทำสอบ การประเมินผล มาอยู่ในอุปกรณ์แท็บเล็ตที่ทางสถาบันการศึกษาเตรียมไว้ให้ผู้เรียน หลักสูตรนี้เริ่มเห็นเป็นรูปธรรม ตอนนี้นักเรียนในไฮสคูลหลายแห่งในแคลิฟอร์เนียไปโรงเรียนเพียงแค่มียุโรปแท็บเล็ตหนึ่งเครื่อง ไม่ต้องสะพายเป้ที่มีหนังสือเรียนหนัก หรือไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เครื่องเขียนดินสอด ปากกา ยางลบ เพราะพวกเขาสามารถเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่ทางโรงเรียนพัฒนาขึ้น

มองมาที่จีนบ้าง อย่างที่ทราบกันดีเมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างนักเรียนนักศึกษากับครูผู้สอนแล้ว นักเรียนจีนหลายร้อยคนต้องเรียนกับครูเพียงไม่กี่คน การเรียนผ่านวิดีโอคาบเทียมนั้นในโรงยิมขนาดใหญ่จึงเป็นคำตอบ แต่นั่นคงเป็นคำตอบของทศวรรษก่อน เพราะว่ามันนี้ เวลาเรียนผ่านแท็บเล็ตกำลังคึกคักในประเทศจีน เพราะเป็นคำตอบที่ปิดช่องว่างหลายอย่างในระบบการศึกษาแดนมังกรเจอ เช่น ครูไม่พอต่อจำนวนนักเรียน หนังสือตำราเรียนพิมพ์ไม่เคยพอต่อความต้องการคุณภาพการศึกษาไม่เท่าเทียมกันทั้งประเทศ สำนักงานชินหัวของจีนรายงานว่า ปัญหาเหล่านี้กำลังจะหมดไปด้วยการเรียนผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ต คลิปการบรรยายของอาจารย์หนึ่งคนสามารถไปถึงนักเรียนระดับแสนคน หนังสือเรียนเวอร์ชัน E – book ทุกคนเข้าถึงได้จากการดาวน์โหลด

อาจารย์ปรเมศ ส่งแสงเติม รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้ดูแลพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศทางการสอน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ได้ให้สัมภาษณ์กับกองบรรณาธิการนิตยสาร Digital Lifestyle เกี่ยวกับโครงการแจกอแพด 2 ของมหาวิทยาลัยว่า ย้อนกลับไปเมื่อ 4 ปีก่อนมหาวิทยาลัยได้มีการแจกอคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ปีถัดๆ ไปแจกอคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก แล้วปีนี้เป็นปีแรกที่แจกอแพดให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ซึ่งได้มองว่าอุปกรณ์เหล่านี้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน อาจารย์ที่มหาวิทยาลัยหอการค้าไทยไม่ได้มีการยื่นสอนหน้าชั้นเขียนกระดานแล้ว แต่เรามีการเรียนการสอนแบบ Hybrid คือ การผสมผสานหลายๆ สื่อการเรียนการสอนเข้าไปในบทเรียนเรียกกรวมๆ ว่าเป็น E – Content เนื้อหาวิชาเรียนเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด นักศึกษาสามารถไปดาวน์โหลดอ่านมาก่อนที่จะเข้าห้องเรียน พอมาถึงในห้องเรียนบรรดาเนื้อหาข้อมูลต่างๆ จะถูก

อาจารย์และนักศึกษานำมาอภิปรายร่วมกัน พุดง่าย ๆ ว่าคุณอ่านคอนเทนต์บนไอแพดมาก่อนเข้าห้องเรียน เราจะสอนคุณเรื่อง How and Why มาตั้งคำถามและตอบคำถามร่วมกันในชั้นเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิตต์ ลิขิตถาวร รองอธิการบดีฝ่ายทรัพยากรสารสนเทศและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ได้ให้สัมภาษณ์กับกองบรรณาธิการนิตยสาร Digital Lifestyle เรื่อง ความคิดเห็นที่มีต่อวิวัฒนาการการเรียนการสอนจากเขียนชอล์คบนกระดานดำมาปิ้งแผ่นใส ฉาย Power Point จนมาถึงโซเซียลเน็ตเวิร์ก ซึ่งตัวอาจารย์เองมาจากยุคที่คุณว่า Talk and Chalk สอนเรื่อยมาจนถึงยุค Power Point Multimedia สิ่งหนึ่งที่มองเห็น คือ สำหรับการเรียนการสอนแล้วจะมีวิวัฒนาการในตัวมันเอง ไม่มีอะไรที่ตอบโจทย์ได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ การสอนแบบเขียนกระดานดำ อาจารย์มีความตั้งใจสูงแต่รูปแบบอาจไม่น่าสนใจเท่ากับการใช้มัลติมีเดีย การใช้สื่อไอทีสมัยใหม่มันสร้างความสนใจของเด็กได้ดี มันจุกประกายให้เขาคิด ได้โต้ตอบทันทีทันใด การสอนแบบ Talk and Chalk ผู้เรียนอยู่ในกลุ่ม Passive รับอย่างเดียว อาจารย์เป็นผู้ถ่ายทอดให้เต็มที่ แต่พอเราอยู่ในยุคการคลิกเมาส์กัน เด็กเริ่มเป็นกลุ่ม Active และบางส่วนก็เป็น Pro Active เขาสนุกมีชีวิตชีวา กับเนื้อหาที่อาจารย์ถ่ายทอด ตัวสื่อที่ใช้ในการสอนก็ถูกนำไปแชร์ต่อได้ง่าย ประเด็นที่อาจารย์อยากเล่าสักนิด คือ การเรียนในห้องเรียนไม่ว่ายุคไหน สมัยไหน สิ่งที่น่าสนใจคือจินตนาการของเด็ก ยุคที่เราฟังอาจารย์บรรยายเขียนกระดาน เด็กได้ใช้จินตนาการของตัวเองกับเรื่องที่เขาได้ฟัง ได้จดตามยุคที่อาจารย์บรรยายผ่านมัลติมีเดียที่วันนี้มีภาพแอนิเมชันให้ชม มีเสียงมีวิดีโอ ก็ให้จินตนาการกับผู้เรียนอีกแบบหนึ่ง ดังนั้นคุณจะเห็นได้ว่าวิวัฒนาการของแต่ละช่วงก็ย่อมให้จินตนาการแก่ผู้เรียนไม่เหมือนกัน เด็กวันนี้เรียนรู้เร็วเพราะเขาเจอกับเทคโนโลยีเร็ว เห็นใหม่ว่าเด็ก 2 ขวบก็เล่น ไอแพดเป็นแล้ว

สรุปได้ว่า แท็บเล็ต เป็นเทคโนโลยีที่มีการตื่นตัวมากในแวดวงการศึกษา โดยหลายประเทศได้มีการนำแท็บเล็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะนอกจากแท็บเล็ตจะช่วยอำนวยความสะดวกในการพกพาแล้ว ยังเป็นอุปกรณ์ที่สามารถรวบรวมบทเรียนต่างๆ มากมายไปอยู่ในอุปกรณ์เพียงแค่อุปกรณ์เดียว และยังทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้นเพียงพอต่อความต้องการด้วย

ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

ความหมายของแอปพลิเคชัน

ในเทคโนโลยีสารสนเทศ Application เป็นการใช้เทคโนโลยีระบบ หรือผลิตภัณฑ์ คำศัพท์ Application เป็นคำย่อของ Application Program หรือโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบให้ทำงานด้วยหน้าที่ที่เจาะจงโดยตรงสำหรับผู้ใช้งาน หรือในบางกรณี สำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ตัวอย่าง ของโปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processing เช่น MS Word) ฐานข้อมูล Web Browser เป็นต้น โปรแกรมประยุกต์ใช้บริการจากระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ส่วนการขอและวิธีการตามแบบแผนของการติดต่อกับโปรแกรมอื่นด้วยการใช้โปรแกรม ประยุกต์อื่น เรียกว่า Application Program Interface (API) (คอม 5 คาว, ม.ป.ป.)

เอี้ยก้วย ณ แอนฟิลด์ (2553) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่าง Software Application และ Program ไว้ดังนี้ ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System) ประกอบไปด้วย

- Hardware หรือ Machine โดยอาจเป็นเครื่องจริงๆ หรือ Virtual Machine เช่น VMware/VirtureBox/VirtualPC ก็ได้
- Software ที่ทำงานอยู่ใน Hardware ข้างต้น ไม่ว่าจะเป็น OS เช่น Windows/Linux/Mac หรือ Game Web Browser ก็ล้วนแต่เป็น Software
- Program คือส่วนย่อยของ Software กล่าวคือ Software หนึ่งตัวจะประกอบขึ้นมาจาก Program หลายๆ ตัวนั่นเอง ถ้าใน Software Project ขนาดใหญ่ เราอาจจะได้ยินการประเมินว่าใน Software ตัวนี้มี Program ย่อยทั้งหมดเท่าไร

ประเภทของ Software นั้น มีมากมายหลายแบบ รวมไปถึง Application ก็เป็นหนึ่งในประเภทของ Software โดย Application คือ Software ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) ดังนั้น Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) นอกจากนี้เรายัง

สามารถแบ่ง Application ออกเป็นประเภทย่อยๆ ตามสภาพแวดล้อมการทำงาน (Environment หรือ Platform) ของมัน เช่น

- Desktop Application คือ Application ที่ทำงานบนเครื่อง Desktop Computer เช่น PC หรือ Mac เป็นต้น
- Mobile Application คือ Application ที่ทำงานบน Mobile Device เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น
- Web Application คือ Application ที่ทำงานบน Web เช่น Gmail เป็นต้น

โดย Web App อาจแบ่งออกไปอีกเป็น Intranet Application กับ Internet Application โดย Intranet หมายถึงมีการใช้งานแต่ภายในองค์กร ซึ่งตรงข้ามกับ Internet ที่เป็น World Wide Web ในยุค Web 2.0 เราอาจได้ยินคำที่พัฒนาต่อมาจาก Internet Application คือ RIA ที่ย่อมาจาก Rich Internet Application โดยหลักการแล้ว RIA คือ Application ที่ยังใช้ Web Technologies แต่มีการพัฒนาให้มี UI ในฝั่ง Client ที่ดีเหมือนกับ การใช้ Desktop Application เพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้ (User Experience หรือ UX) เช่น ไม่มีการ Refresh หน้าจอ มีลูกเล่น Dynamic ในการแสดงผลมากกว่า Internet Application แบบเดิมๆ

นอกจากนี้เราอาจเคยได้ยินคำที่เกี่ยวข้องกับ Application ตามมามากมาย เช่น

- iPhone Application คือ Application ที่ทำงานอยู่บน iPhone OS
- Facebook Application คือ Application ที่ทำงานอยู่บน Facebook Platform
- Google App Engine คือ ระบบ Cloud ของ Google เพื่อรัน Web Application

การเขียนแอปพลิเคชัน

จะเริ่มเขียน iPhone App ครั้งแรกควรเริ่มยังไง ? (ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง, ม.ป.ป.)

1. ต้องมีไอเดีย : ไอเดียที่ดีเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี

จะรู้ได้ไงว่าคุณมีไอเดียที่ดี ? เริ่มต้นไอเดียคุณมีจุดแข็งอะไรจุดขายคืออะไร? ต่อมาคุณต้องตอบคำถามให้ได้ว่าจะทำยังไงให้มันสำเร็จ ?

2. เช็คว่าคุณมีเครื่องมือครบหรือเปล่า

– จะต้องสมัครเป็นนักพัฒนาโปรแกรมของ Apple ก่อน (\$99) *

– ต้องมี iPhone หรือ iPod Touch *

– ต้องมีเครื่อง Mac ที่เป็น Intel และ OS X 10.5.5,

– ดาวโหลดและติดตั้ง iPhone SDK เวอร์ชันล่าสุด พร้อมกับ XCode สำหรับเขียนโปรแกรม

– สายต่อ iPhone กับเครื่อง Notebook

3. คุณมีอะไรดีบ้าง คุณมีอะไรเจ๋ง?

คุณมีความสามารถอะไรที่เจ๋งหรือ? คุณเป็นดีไซเนอร์ที่สามารถเขียน Objective – C ได้ใช่ไหม? ไม่ใช่ว่าโปรแกรมเมอร์ไม่สามารถออกแบบได้ใช่ไหม? แต่ไม่สามารถออกแบบได้ดี คุณรู้เรื่องการตลาดมากแค่ไหน หรือว่าคุณจะเป็น โปรเจกต์แมนเนเจอร์ หรือนักวิเคราะห์ระบบ หรืออะไร มันไม่ค่อยมีกฎตายตัวสำหรับงานนี้ จำไว้เสมอว่าคุณจะมีความสามารถขนาดไหน มันก็ไม่ทำให้งานของคุณเสร็จได้ แต่โดยพื้นฐานแล้วสิ่งที่จะทำให้คุณสำเร็จในการเขียน iPhone App ได้ดี คุณต้องมีพื้นฐานความสามารถร่วมกันดังต่อไปนี้ คุณต้องรู้ความว่าอะไรคือความสามารถในงาน iPhone

App รู้จักตลาด iPhone App การสร้างแผนการทำงาน ร่างแบบ ออกแบบกราฟิก มีความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมในภาษา (Objective C, Coco) และมีความรู้ความสามารถด้านการโปรโมทสินค้าของคุณเมื่อทำเสร็จแล้ว

4. การบ้านที่ต้องทำ : วิเคราะห์ตลาด

วิเคราะห์ตลาด คือ การที่ดูว่าชาวบ้านเขาทำอะไรอยู่และอย่าทำตามเขาเหล่านั้น “Look at what other people are doing and don't make the same mistake” อาจดูแอปพลิเคชันที่ดีและไม่ดีที่ชาวบ้านเขาทำ แล้วมาคิดและวิเคราะห์ใช้กับงานเรา เริ่มต้นอาจจะเอาส่วนดีของชาวบ้านอย่างละนิดอย่างละหน่อยมาเป็นของเรา (ไม่ได้หมายความว่าขโมยความคิดของคนอื่น) แต่เป็นแนวทางการเริ่มต้นที่ดีวิธีหนึ่งที่คนส่วนมากเขาใช้กัน

5. ความรู้เรื่อง UI ของ iPhone/iPod Touch

ถ้าคุณจะทำ iPhone App คุณต้องรู้และเข้าใจอินเตอร์เฟซของมันว่าเป็นอย่างไร ไฟล์อะไร ขนาดเท่าไร จะออกแบบยังไงให้มันดีเพราะมันมีทั้งแนวนอนแนวตั้ง จะทำอย่างไรให้สื่อข้อมูลออกมาให้ดูดี จะทำอย่างไรให้ผู้ใช้ทั่วไปเข้าใจและใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีส่วนที่แยกอยู่ไม่น้อยจะต้องเข้าใจเรื่อง UI เช่น การหมุน ข้อความตอบรับ ปุ่ม ปักหมุดแผนที่ รูปภาพ อื่นๆ

6. ตรวจสอบ “ใครจะใช้แอปพลิเคชันของคุณ?”

เกม ถ้าลูกค้าของคุณคือกลุ่มนี้แล้วเป็นคำตอบที่ท้าทาย เพราะคู่แข่งคุณมีมาก แต่ส่วนแบ่งการตลาดตัวนี้ก็น่าเข้ายวนไม่ใช่น้อย หากคุณทำได้ดีแล้วไม่ต้องบอกเลยว่า รายได้ของคุณจะมหาศาลแค่ไหน ที่ผ่านมาก็มีคนไทยจริงๆ สร้างรายได้ในตลาดนี้มาแล้ว คุณอาจจะเป็นคนต่อไปได้

โปรแกรมประยุกต์ ส่วนมากโปรแกรมพวกนี้จะเห็นเป็นโปรแกรมฟรีรายได้ของเขาคือโฆษณาบน App หรือ ไม่ก็เป็นตัวเสริมธุรกิจที่เพิ่มให้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เป็นการเปิดช่องทางการตลาดอีกทางหนึ่งให้เห็นทุกวันนี้ก็มากพอควร เช่น สำนักพิมพ์ การท่องเที่ยว ข่าวสารต่างๆ ในประเทศไทยของเรา และเริ่มมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

7. ร่างแบบไอเดีย

ระหว่างที่คุณคิดอะไรก็ได้แล้ว คุณต้องร่างแบบออกมาให้เป็นรูปเป็นร่างคร่าวๆ ไว้ก่อน ไม่งั้นคุณอาจจะลืมไอเดียดีๆ ของคุณ ซึ่งมันมาเร็วและไปเร็ว เช่น คุณต้องการนำเสนออะไรให้กับผู้ใช้งาน? จะทำอะไรให้ผู้ใช้งานไม่สับสนกับการใช้งาน ในแบบที่คุณร่างไว้? จะทำอะไรให้นำเสนอข้อมูลกับผู้ใช้งานทั้งแนวตั้งและแนวนอน?

8. เวลาในการออกแบบ

หลังจากที่คุณร่างแบบคร่าวๆ แล้วถึงเวลาที่คุณจะส่งให้กับกราฟิกดีไซเนอร์ หรือไม่ก็ทำเอง กราฟิกที่จะออกแบบจริงๆ นั้นมีให้ดาวน์โหลดมากมาย แต่ส่วนมากแล้วมักจะเป็นกราฟิกมาตรฐาน เป็นส่วนใหญ่ หาก App ของคุณนั้นต้องการกราฟิกที่น่าเชื่อถือขึ้น คุณควรที่จะส่งให้มืออาชีพ ดำเนินการ

9. การเขียนโปรแกรม

การเขียนโปรแกรมเป็นหัวใจสำคัญอีกส่วนหนึ่งในขณะนี้ ไม่ใช่เรื่องง่ายเลยที่จะเขียนโปรแกรมขึ้นมาซักโปรแกรมด้วย Objective – C แบบว่าเป็นภาษาที่เข้าใจได้ไม่ง่าย ดังนั้น คุณควรที่จะให้ความสำคัญสำหรับส่วนนี้มากพอควร ไม่ใช่เรื่องง่ายเลยสำหรับการหานักพัฒนา Objective – C ในเมืองไทย เนื่องจากคนที่เก่งๆ ในเมืองไทยนั้นส่วนมากเขาไม่ได้ทำงานให้กับคนไทยมากเท่าไร ด้วยเหตุผลที่ว่าต่างชาติเขาจ่ายได้มากกว่า

10. การส่ง App ขึ้น Apple Store

- ลงทะเบียน
- ยืนยัน ID ที่ลงทะเบียนไว้
- เขียนรายละเอียดของ App ของคุณ

– คอมพิวเตอร์ App

– อัปโหลดขึ้น iTunes Connect

11. การโปรโมท App

ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

ราชบัณฑิตยสถาน (2532) ได้ให้ความหมายของคำว่า คณิตศาสตร์ ไว้ว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

Merriam – Webster (1995) ให้ความหมายของคำว่า คณิตศาสตร์ (Mathematics) ไว้ว่าเป็นศาสตร์ของตัวเลขและการจัดการตัวเลข การรวมความสัมพันธ์ภายในเข้าด้วยกัน

สรุปคือ คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข การวัด ขนาด รูปร่าง ความสัมพันธ์ ซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณต่างๆ

ประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์

วรรณิ โสมประยูร (2525) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น การซื้อการขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน ฯลฯ เกิดจากการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเข้าใจโลก คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเข้าใจการโคจรของโลก น้ำขึ้นน้ำลง ฤดูกาลต่างๆ ฯลฯ และเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่นอกโลก

3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา คณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้และถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง

ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527) ได้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับครู

1.1 ครูไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครู และการวัดผลประเมินผล ครูใช้วิธีสอน ไม่ถูกต้องและใช้วิธีอธิบายความรู้มากที่สุด รองลงไปคือการฟังผู้เรียนพูด นอกจากนั้นมีการถามนักเรียน ตอบคำถาม เขียนกระดานดำ ตรวจงานนักเรียนและชมเชย มีครูเพียงส่วนน้อยที่มีกิจกรรมร่วมกับนักเรียน ครูพัฒนาตนเองในด้านการปฏิบัติตนและพัฒนาการเรียนการสอนไม่มากเท่าที่ควร และเป็นความจริงที่ว่าการสอนแบบหนึ่ง ย่อมเหมาะสมกับเนื้อหาและสถานการณ์อย่างหนึ่งเท่านั้น ถ้าครูสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน จะพบว่านักเรียนย่อมมีวิธีเรียนแตกต่างกันไปตามความถนัด ความเอาใจใส่และความสนใจ หากนักเรียนมีปัญหาแต่เพียงเล็กน้อย ครูจะต้องหาทางแก้ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ฝึกให้มีความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ และครูก็ต้องพร้อมที่จะช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการคำแนะนำ ดังนั้น ครูจะต้องพร้อมอยู่เสมอที่จะช่วยเหลือนักเรียนมิใช่เป็นผู้ตรวจงาน ตรวจแบบฝึกหัด กาเครื่องหมายถูกหรือผิดเท่านั้น ครูใช้วิธีสอนแบบเดิมประมาณร้อยละ 30 และครูส่วนหนึ่งขาดสื่อการสอน ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตสื่อและการใช้สื่อการเรียนการสอน ครูหลายโรงเรียนไม่เคยมีการประชุมเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน และไม่นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ถ้ายึดหลักครูคือผู้สอน บอก แนะนำ หรือช่วยให้นักเรียนกระทำหรือแสดงพฤติกรรมที่ติงาม

โดยไม่ต้องเสียเวลาไปค้นหา การสอนจึงเป็นการย่นระยะเวลาของการเรียนรู้ โดยอาศัยกลวิธีและประสบการณ์ตลอดจนความชำนาญของครู แต่ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับนักเรียนในเรื่องความเจริญงอกงามและการพัฒนาการ ความพร้อม วุฒิภาวะ ความต้องการ และความสนใจจนเจตคติ ปัญหาเกี่ยวกับตัวครู ก็จะไม่เกิดขึ้น

1.2 การปกครองควบคุมชั้นไม่ถูกต้อง บรรยากาศการเรียนการสอนหรือความสัมพันธ์ ระหว่างครูกับนักเรียนนั้นมีลักษณะที่ครูเป็นศูนย์กลาง ใช้วิธีปกครองควบคุมและดูแลการทำงานหรือการทำงานแบบฝีกหัดและมีการทำโทษ เมื่อนักเรียนไม่ทำแบบฝีกหัด

1.3 ครูไม่มีความรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์และไม่เคยได้รับการนิเทศ แต่ถึงกระนั้นก็ตามก็ยังมิครุหลาย โรงเรียนที่ไม่เคยประชุมทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครู หรือหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ เท่าที่พบปรากฏว่า ครูที่สอนดีมักเป็นผู้ที่เตรียมการสอนล่วงหน้า อ่านและทำความเข้าใจจากคู่มือครู มีการเตรียมสื่อการเรียนการสอนตามที่ระบุได้เมื่อถึงคราวสอนก็สอนไปตามที่ได้ศึกษามาและมีการเตรียมการสอนบ้างพอสมควร เมื่อนักเรียนเรียนจบแต่ละบทเรียนแล้วครูจะต้องจัดการวัดผลและประเมินผลตามจุดประสงค์และตามแผนการสอน แต่ครูมักไม่วัดผลการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นเช่นนี้เพราะครูไม่เคยใช้คู่มือครู ไม่ดำเนินการตามขั้นตอนที่ควรทำและไม่เคยนำผลการประเมินมาใช้เป็นเครื่องมือปรับปรุงการเรียนการสอน

1.4 โรงเรียนมีขนาดเล็ก มีสภาพเศรษฐกิจ สังคม อยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน มีครูเป็นจำนวนน้อย แต่ต้องบริหาร โครงการต่างๆ ของโรงเรียนด้วย ทำให้ไม่มีเวลาเตรียมการสอน และสอนไม่ได้เต็มที่ จึงก่อให้เกิดปัญหาทางปฏิบัติหลายประการ เช่น ครูไม่ครบชั้นเรียน การเตรียมการสอนและการประเมินผลการสอนเป็นไปด้วยความยากลำบาก

2. ปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตร

2.1 การเตรียมความพร้อมกับนักเรียนในเรื่องต่างๆ เช่น จำนวน การบวก ลบ คูณ หาร เงิน เวลา เป็นบทเรียนที่ต้องใช้เวลามาก มีผู้รวบรวมไว้ว่าครูบางคนสอนอย่างรวบรัด ใช้เวลาเตรียมพร้อมนักเรียนเพียง 1 วันเท่านั้น และไม่ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในแผนการสอนว่าต้องใช้เวลาอย่างน้อย 12 คาบ เวลา / สัปดาห์

2.2 นักเรียนวัยประถมศึกษา มีความจำในเรื่องต่างๆ ได้ดี สามารถจำชื่อจำนวนต่างๆ ได้ดี แต่ถ้าเป็นการรวมกันและคิดเลขที่มี 0 เข้ามาเกี่ยวข้อง นักเรียนจะไม่สนใจค่าของ 0 เลย ขณะที่เรียนไปได้ซักระยะหนึ่ง จึงให้นักเรียนเห็นรูปของตัวเลขไทย และตัวเลขอารบิก เรามีการเขียนตัวเลขไทยบางครั้ง เช่นเขียนวันที่ เดือน ปี และเขียนคำตอบเป็นเลขไทย กระนั้นนักเรียนก็ยังใช้สับสนกันอยู่

3. ปัญหาจากการบริหารการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์

3.1 ผู้บริหารการศึกษาในโรงเรียนมีงานประจำมากเกินไป ทำให้ไม่มีเวลาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการใช้หลักสูตรให้ดีขึ้น กระบวนการบริหารล่าช้าและไม่มีประสิทธิภาพ การสื่อสารขาดความรวดเร็วและแม่นยำ ทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดส่งอุปกรณ์การศึกษา และยังมีได้มีการประเมินประสิทธิภาพการจัดสรรงบประมาณอย่างจริงจัง

3.2 ระบบการเก็บข้อมูลยังไม่มีประสิทธิภาพ ขาดข้อมูลพื้นฐานที่พอเชื่อถือได้ ทำให้มีความคลาดเคลื่อนต่างจากความเป็นจริง ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการจัดสรรงบประมาณและส่งวัสดุหลักสูตร

3.3 ขาดความเข้าใจปัญหาในรายละเอียดปลีกย่อย ทำให้แก้ปัญหาได้ไม่ตรงจุดและไม่ตรงปัญหาที่ต้องพัฒนา

3.4 ขาดการติดตามประเมินผลให้ผู้ปกครองและการมีส่วนร่วมของประชาชนทุกขั้นตอน

4. ปัญหาการนิเทศการศึกษา

4.1 ปัญหาการนิเทศการศึกษาภายในโรงเรียน ครูใหญ่ส่วนมากมักใช้เวลาในการบริหารและทำงานอื่นที่ไม่ใช่สายงานนิเทศการศึกษา งานที่ครูใหญ่มีบทบาทมาก ได้แก่ งานด้านการบริหารบุคคล ด้านอาคารสถานที่และอุปกรณ์ งานด้านประเมินผล

4.2 ปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์ ที่สำคัญ คือ จำนวนของศึกษานิเทศก์อำเภอไม่ได้สัดส่วนกับจำนวนครูและโรงเรียนที่มีอยู่ งบประมาณมีน้อย อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ใน การนิเทศการศึกษาไม่เพียงพอ ขาดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน โรงเรียนที่จะไปนิเทศกระจายอยู่ห่างกัน และครูไม่ค่อยนำวิธีหรือข้อนิเทศไปปฏิบัติ

5. ปัญหาจากการวัดผลและการประเมินผลคณิตศาสตร์

5.1 ครูละเลยคุณลักษณะสำคัญที่อยู่ในจุดประสงค์ทั่วไป ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญและขาดเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ส่วนรวม ที่เป็นจุดประสงค์ทั่วไป

5.2 เนื่องจากการประเมินผลที่ปรากฏอยู่ในคู่มือครูนั้น เป็นการเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์ซึ่งต้องกำหนดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย ครูจึงไม่สามารถทำเองได้ อาจเนื่องจากขาดความรู้และความเข้าใจ การประเมินผลทุกครั้งนั้น ส่วนใหญ่มุ่งไปทางด้านพุทธิพิสัย และยังไม่ได้สัดส่วนกันระหว่างพุทธิพิสัยและเจตพิสัยนัก และมีเพียงส่วนน้อยที่ใช้คู่มือการสอบคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ

5.3 แม้ว่าจะมีข้อสอบประจำบทแต่ละบทแล้วก็ตาม ครูที่ไม่ศึกษาคู่มือครูให้รอบคอบ มักจะทำการสอบเมื่อสิ้นภาคเรียน ขาดการสอบซ่อมเสริมระหว่างเรียน ทำให้พื้นฐานทางการเรียนของนักเรียนขาดช่วงไป

5.4 กลุ่มโรงเรียนหรืออำเภอมักจะจัดให้มีข้อสอบรวมของกลุ่มโรงเรียนหรืออำเภอเป็นการเร่งให้ครูสอนเพื่อสอบ และมักมีการสอนไม่พร้อมกัน ทำให้เป็นปัญหาว่าข้อสอบไม่ตรงกับการเรียนที่เรียนไปแล้ว

5.5 ครูนำผลงานจากการประเมินผลมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน หรือสอนซ่อมเสริมเพียงเล็กน้อย

5.6 ผู้บริหาร โรงเรียนและผู้บริหารระดับสูงมิได้ติดตามการประเมินผลระหว่างเรียนเท่าใดนัก

5.7 การรายงานผลการเรียนให้ผู้ปกครองทราบนั้น ยังทำไม่ค่อยสม่ำเสมอเพราะผู้ปกครองไม่ค่อยสนใจและไม่เข้าใจวิธีการกรอกข้อความและตัวเลข

5.8 แบบฟอร์มการประเมินผลทำความยุ่งยากให้แก่ครูในการเก็บข้อมูลและตรวจสอบการผ่านจุดประสงค์ เพราะจุดประสงค์ใน ป.02 มักเอาจุดประสงค์ย่อยของแต่ละบทไปรวมกันและเขียนขึ้นใหม่ให้น้อยจุดประสงค์ลงมา

5.9 การแปลงคะแนนผลการสอบเป็นร้อยละแล้วแปลงเป็นระดับการเรียน 0 – 4 เป็นปัญหาแก่ครูและผู้สร้างเครื่องมือสอบ เพราะข้อสอบมีทั้งข้อสอบง่ายและข้อสอบยาก แต่คะแนนที่ได้จากการสอบทำเป็นเกณฑ์เดียวกันหมด

ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยอาจศึกษาอย่างอิสระจากห้องเรียน ศึกษาตามความสนใจ ความถนัด ความต้องการของตนจากสื่อ อุปกรณ์ ที่มีอยู่ในแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ผู้เรียนอาจศึกษาตามลำพัง เป็นคู่หรือกลุ่มก็ได้

Jeffries (1990) ให้คำจำกัดความว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การเรียนซึ่งผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองไม่ว่าจะเป็นกลุ่มหรือเพียงคนเดียว ซึ่งการศึกษา ค้นคว้านี้อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของวิชาที่เรียน โดยปราศจากการเข้ามาควบคุมโดยตรงจากครู การเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความรับผิดชอบอย่างมากต่อสิ่งที่เรียน วิธีการเรียน และเวลาในการเรียน ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองได้อีกด้วย ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจะมีประโยชน์อย่างมากถ้าได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนที่เพียงพอ

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น เป็นการเรียนรู้อย่างอิสระ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา โดยไม่จำกัดว่าจะต้องมีผู้เรียนจำนวนกี่คน ไม่จำกัดวิธีการเรียน และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้นด้วย

ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นักการศึกษาหลายๆ ท่านต่างยอมรับว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่เรียนตามการชี้นำของผู้อื่น เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดจากความสนใจของตนเองอย่างแท้จริง โดยได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

สุกมาส ทองใส (2535) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า ผู้เรียนที่มีความต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองจะสามารถเรียนได้ดีกว่าผู้เรียนที่คอยรับความรู้จากครูผู้สอน เพราะผู้ที่ต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างมีจุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนอย่างแท้จริง จึงควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Knowles (1975) ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า ผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ในการเรียนด้วยตนเองอาจมีแรงจูงใจในการเรียนและเรียนอย่างมีจุดประสงค์ ทำให้สามารถเรียนได้ดีกว่า จดจำสิ่งที่เรียนได้นานกว่า และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่คอยรับความรู้จากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะสอดคล้องกับสภาพและกระบวนการพัฒนาทางจิตวิทยาของมนุษย์คือ เมื่อแรกเกิดทารกยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ต้องพึ่งพาผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพ่อแม่ในเรื่องการปกป้องคุ้มครอง การเลี้ยงดู รวมถึงการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ อยู่ตลอดเวลา แต่เมื่อเติบโตขึ้นมนุษย์จะมีความต้องการทางจิตวิทยาที่จะเป็นตัวของตัวเองสูงขึ้นและเริ่มพัฒนาความสามารถในการดูแลรับผิดชอบตนเองมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ไม่ต้องพึ่งพาคนอื่นอีกต่อไป พัฒนาการนี้ก็คือพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Directing) ที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง และการเรียนรู้ด้วยตนเองถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการอยู่รอดของมนุษย์ในโลกที่มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่เสมอ เพราะเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการศึกษาค้นคว้าต่อเนื่องตลอดชีวิต

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นมีความสำคัญมากต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเองจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่คอยรับความรู้จากครูผู้สอน เพราะผู้เรียนที่หาความรู้ด้วยตนเองจะมีแรงจูงใจและเรียนอย่างมีจุดหมายทำให้เข้าใจและจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่า

ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Gardner and Miller (1999) ให้ข้อสรุปว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนที่มีความน่าเชื่อถือและนำมาใช้ให้เกิดผลการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง จากการที่ผู้เรียนได้ค้นพบประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการพินิจพิจารณาของครูในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างแท้จริง ในกรณีที่การเรียนรู้ด้วยตนเองถูกจัดให้มีขึ้นอย่างเป็นระบบและมีหลักเกณฑ์ก็จะเป็นการเปิดโอกาสในการเรียนรู้อย่างมากและหลากหลาย และยังช่วยลดการสิ้นเปลืองเวลาสำหรับชั้นเรียนที่มีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก ในการควบคุมคุณภาพสามารถทำได้โดยการให้คำปรึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการสังเกตพฤติกรรมและข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากผู้เรียน สิ่งที่มีผลมากจากการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจะต้องมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน เช่น ประเภทของกิจกรรม สื่อและแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียน ผลที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่สามารถแสดงผลให้เห็นได้โดยตรงถึงความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง แต่ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้เป็นหลักฐานในการประเมินผลเพื่อพิจารณาตัดสินการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนในภายหลัง

ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

วีระ ไทพานิช (2529) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจนักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น
5. ครุมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมีประโยชน์ในด้านการสนองการเรียนรู้ตามความสามารถและความแตกต่างของบุคคล มีการเสริมแรงให้ผู้เรียนสนใจ และยังเป็นการช่วยแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้

ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพสื่อการสอน

แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เป็รื่อง กุมุท (2519) ได้กล่าวว่า การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed materials หรือ Programmed textbook หรือ Programmed lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ หลักจิตวิทยาสำคัญที่เป็นฐานคิด ความเชื่อของสื่อชนิดนี้ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ซึ่งมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ หากจัดเวลาเพียงพอจัดวิธีการเรียนที่ เหมาะสมกับผู้เรียนก็สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กับ การเขียนคำประสิทธิภาพ 80/80 เฉยๆ เป็นคนละเรื่องกัน เพราะในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อมีงานวิจัยจำนวนมากที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาค่าประสิทธิภาพขึ้นมาเอง ซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดั้งเดิมที่มีแนวคิดหลักการสนับสนุน โดยนิยามความหมาย เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (The 80/80 Standard) ดั้งเดิม คือ

80 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่มถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า

80 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น การคำนวณค่าประสิทธิภาพตามแนวทาง เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จำเป็นต้องมีการเตรียมการอย่างรอบคอบเพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปตามนิยาม

การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจะต้องเตรียมการวางแผนการหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มสร้างสื่อประกอบด้วย (เปรี๊ยะ กุมุท, 2519)

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจากสื่อให้ชัดเจน ซึ่งองค์ประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีย่อมต้องประกอบด้วย

1.1 สถานการณ์หรือเงื่อนไข

1.2 คำบ่งบอกพฤติกรรมที่สังเกตและวัดได้

1.3 เกณฑ์ที่บ่งบอกถึงความสำเร็จ

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของเนื้อหาสาระในแต่ละ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามค่าน้ำหนักที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อสอบ
วัดครบถ้วนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ
4. จัดทำข้อสอบโดยผู้วิจัยจะต้องรู้ว่าข้อสอบข้อใดวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดหรือ
กล่าวอีกลักษณะหนึ่งคือ ไม่มีข้อสอบข้อใดเลยที่ออกมาโดยไม่รู้ว่าจะวัดตามวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรมข้อใด หากนักวิจัยใช้วิธีการวัดผลด้วยวิธีการวัดอย่างอื่นหรือการวัดตามสภาพจริง
(Authentic Assessment) ก็จะต้องปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะจบลง
เมื่อผู้เรียนได้นำสื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบในคราว
เดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้นๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการ
ทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ
บทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงใน
ตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของ
ข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน
วัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคน ดำเนินการตรวจสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้
คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน
3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใด
ดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรก มีผลการ
สอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณา
วัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณา
วัตถุประสงค์ที่ 3 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบผ่านทุกจุดประสงค์

เชิงพหุคูณก็จะเริ่มนับผู้เรียนคนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคน ทีละคน เรื่อยไปจนครบก็จะทำให้ได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพหุคูณ เพื่อนำไปคำนวณค่า ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลังต่อไป

4. คำนวณประสิทธิภาพ (เปรี๊อง กุมท, 2527) โดยสูตรที่ใช้คำนวณ

$$80 \text{ ตัวแรก} = \frac{\sum X}{R} \times 100$$

เมื่อ 80 ตัวแรก คือ จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

R คือ จำนวนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

$$80 \text{ ตัวหลัง} = \frac{Y}{N} \times 100$$

เมื่อ 80 ตัวหลัง คือ จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อ ได้ถูกต้อง

Y คือ จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารีย์ วชิรวารการ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากนิยามดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ทักษะหรือความรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนเรียนแล้วบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

ลักษณะของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2549) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมี 10 ประการดังนี้คือ

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือคะแนนจากแบบทดสอบนั้นให้ความหมายแก่เราตรงตามที่ต้องการ ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีคำถามสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร และได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงกับความจริง ซึ่งเราสามารถตรวจสอบดูได้จากการนำไปเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพของสมองหรือพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรในภาคความมุ่งหมาย

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถทำให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขา เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือ สภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของผู้เรียน

1.4 ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบ คือ สภาพความเป็นจริง หรือสภาพความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

2. มีความเชื่อมั่นได้ (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่คงที่ไม่กลับไปกลับมา ไม่ว่าจะนำไปวัดก็หนักกับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม เช่น เด็กที่เก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อยถ้าทำการสอนอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับกลุ่มเดิม เด็กที่เก่งก็ยังเก่งอยู่ และเด็กที่อ่อนก็ยังอ่อนเหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นสูง

3. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่าย คือ มีจำนวนคนตอบถูกมากและข้อสอบที่ยากเกินไป คือ มีจำนวนคนตอบถูกน้อยมากนั้นจัดได้ว่าเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ว่าใครเก่ง ใครอ่อน

4. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบสามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด คือ ถ้าแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งได้คะแนนมาก อีกกลุ่มได้คะแนนน้อย ถ้ากลุ่มได้คะแนนมากตอบถูกมากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนน้อยในแต่ละข้อแสดงว่าข้อสอบนั้นๆ มีอำนาจจำแนกดี แต่ถ้าหากว่ากลุ่มได้คะแนนมากตอบได้ถูกจำนวนพอๆ กับกลุ่มได้คะแนนน้อยก็แสดงว่าข้อสอบนั้นๆ ไม่มีอำนาจจำแนก

5. มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่เอนเอียงทางให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ถูก ไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะการที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาคเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

6. ถามลึก (Searching) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายๆ ด้านไม่เน้นเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว ควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญา ในการคิดหาคำตอบให้มากกว่าความจำให้ใช้ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า

7. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเป็นปรนัยของแนวทดสอบคุณสมบัติ 3 ประการคือ มีความชัดเจนในตัวคำถาม มีความชัดเจนในวิธีการตรวจให้คะแนน มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

8. ต้องขั้ว (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทายชวนให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก หรือการใช้รูปภาพประกอบคำถาม

9. จำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง มีความชัดเจนในคำถามไม่ถามหลายแง่หลายมุม หรือใช้คำคลุมเครือซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจงคือทุกคนอ่านแล้วต้องเข้าใจคำถามตรงกัน

10. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้สอบและการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและดำเนินการสอบ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดทำข้อสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจนอ่านง่าย เป็นต้น

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามา

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบข้อสอบและจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำข้อสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

ความรู้เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

กิตติศักดิ์ มีฤทธิ์ (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเกิดเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่ประทับใจ ที่มีต่อสิ่งนั้นๆ โดยเมื่อพอใจสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยเข้าร่วมกิจกรรม อุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาที่กระทำในกิจกรรมนั้น

โชคชัย ชยธวัช (2547) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ในการทำงานของผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง

Locke (1976) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจในงานเป็นสภาวะทางอารมณ์ที่พอใจ อันเป็นผลมาจากการประเมินผลของบุคคลที่มีต่องานหรือประสบการณ์จากการทำงานของเขาจากความหมายที่ได้จากหลายๆ ความคิดจึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในงานนี้เกิดจากความรู้สึกทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานที่เขาทำอยู่ โดยแสดงออกทางด้านอารมณ์ ความสนใจ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ความพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับความรู้สึกที่ดีที่ชอบหรือเกิดความประทับใจในสิ่งนั้นๆ แล้วมีการแสดงออกมาในด้านต่างๆ

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะหนึ่งลักษณะใด ซึ่งบุญเรียง ขจรศิลป์ (2528) ได้เสนอไว้ว่า เทคนิคของ Likert เป็นแบบหนึ่งที่สามารถใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ การสร้างประโยคหรือข้อความเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ที่ต้องการวัด โดยกำหนดหัวข้อให้เลือก ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดไว้ 5 หัวข้อ เมื่อวัดความพึงพอใจในประเด็นต่างๆ ครบทุกประเด็น ก็นำคะแนนที่ได้ในแต่ละประเด็น มาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจส่วนมากนิยมใช้แบบสอบถาม ดังที่ สมนึก ภัททิยธนิ (2549) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะการเก็บข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง ทั้งข้อมูลหรือข้อเท็จจริง แบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้มีหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม ผู้สร้างแบบสอบถามต้องระบุจุดมุ่งหมายของแบบสอบถามให้ชัดเจนว่า จะนำแบบสอบถามนำไปใช้ในเรื่องอะไร เช่น เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลของการวิจัย หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน
2. กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วนครอบคลุมว่าจะมีประเด็นอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งที่จะช่วยให้ผู้สร้างสามารถกำหนดประเด็นหลักได้ถูกต้อง ครบถ้วนครอบคลุมนั้น ผู้สร้างจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในสาระหรือ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัดแล้วจำแนกออกเป็นประเด็นย่อยๆ
3. กำหนดชนิด หรือรูปแบบของแบบสอบถาม โดยเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการจะวัดและลักษณะของกลุ่มผู้ตอบ
4. กำหนดข้อความ โดยอาจจะกำหนดในเบื้องต้นว่าการสอบถามมีความยาวมากน้อยเพียงใด และคลุมประเด็นหลัก ประเด็นย่อยอย่างไรบ้าง แบบสอบถามควรมีจำนวนพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป
5. สร้างข้อความตามจุดมุ่งหมาย ชนิดหรือรูปแบบ จำนวนข้อในประเด็นต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างของแบบสอบถาม
6. ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนแรกตรวจสอบโดยผู้สร้างแบบสอบถาม ตอนที่สองตรวจสอบพิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์โดยผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ ควรนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน หรือใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

8. วิเคราะห์แบบสอบถาม โดยนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และปรับปรุงแบบสอบถามในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง จนกระทั่งได้แบบสอบถามที่ดีมีคุณภาพจึงจะนำไปใช้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุรชัย แนวประเสริฐ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4) มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 95.93/94.59 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อนุกุล ทองกุล (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 1 มีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 89.47/93.60

พรพิมล นามวงศ์ (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องรูปสี่เหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 89.16/92.33

นฤมล ชักนำ (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็น 89.00/90.50

วรารุช หอสว่างวงศ์ (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับ และบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็น 92.00/89.79 และกล่าวว่บทเรียนที่ เป็นลักษณะการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยในบทเรียนจะนำเอาภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และข้อความกราฟิกมาไว้ และนำเสนอเพื่อดึงดูดใจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนที่นำเสนอโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

งานวิจัยต่างประเทศ

Patrick (1998) ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงผลการเรียน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า บทเรียนมัลติมีเดียมีประโยชน์อย่างมากต่อหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

Loch and Donovan (2006) ได้ทำการศึกษาเรื่องกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีของแท็บเล็ต คือ การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ ข้อดี ข้อเสีย ของการนำเทคโนโลยีจากแท็บเล็ตมาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 3 ภาคเรียน ได้มีการจัดบทเรียนต่างๆ ตามแบบแผนที่หลักสูตรได้ กำหนดไว้ โดยแท็บเล็ตนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถโต้ตอบกันผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตได้อีกด้วย การใช้แท็บเล็ตจึงส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Chen Fang (2008) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้แท็บเล็ตในกระบวนการเรียนการสอน คือ การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบการใช้แท็บเล็ตกับโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องฉาย ภาพ กระดานดำ และสื่อในการนำเสนอ ที่เป็นสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยการนำแท็บเล็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนใน 3 ด้าน คือ 1. การแสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการแก้ปัญหา 2. การใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ 3. การใช้เนื้อหาเดิมแต่เปลี่ยนอุปกรณ์การนำเสนอ ซึ่งผลปรากฏว่า แท็บเล็ตนั้นสามารถรองรับรูปแบบ การเรียนการสอนและการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และถ้าเราทราบถึง วิธีการใช้ที่ถูกต้องก็จะทำให้การเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์แท็บเล็ตนั้นยังมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Petty and Gunawardena (n.d.) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในการสอน คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้แท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์เสริมจากการเรียนปกติ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ผลการเรียนด้วยแท็บเล็ตนั้น ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าแท็บเล็ตมีส่วนช่วยในการกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนให้มีผลการเรียนทาง คณิตศาสตร์ดีขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังต่อไปนี้

ตัวแปรต้น

การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ Pre Experimental Designs และใช้แบบแผนการวิจัย One group pretest – posttest design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การหาคุณภาพและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่จะใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงโสม เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 91 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แสงโสม เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ได้จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 3 ห้องเรียนได้ นักเรียนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งประกอบด้วย

1. แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post – test)
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังต่อไปนี้

1. กำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์

1.1 พิจารณาเลือกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จากนั้นทำการศึกษาเนื้อหาตามสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำมาเรียงลำดับให้มีความต่อเนื่อง และนำเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.2 ตั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบถูกต้องแล้ว นำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

2. การออกแบบ

2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม และศึกษาวิธีการสร้างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่างๆ

2.2 นำเนื้อหา มาจัดทำ ออกแบบ Flowchart และ Storyboard โดยมีการเขียนบรรยาย ลักษณะภาพ เสียง การเคลื่อนไหวที่ต้องการในแต่ละลำดับการนำเสนอ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง นำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. การสร้างงาน

3.1 นำ Storyboard ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อแล้วมาสร้าง แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ดังนี้ Adobe Illustrator Adobe Photoshop และ XCode โดยการพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ตจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง การ์ตูน เสียง

3.2 นำแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบ แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวม 4.30 อยู่ในระดับคุณภาพดี และผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค มีค่าเฉลี่ยรวม 4.23 อยู่ในระดับคุณภาพ ดี แสดงว่า แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

4. การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

4.1 นำแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา และความเข้าใจในการใช้ แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองรายบุคคล โดยนำไปทดลองกับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนแต่ละคนทดลองใช้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อสังเกตปฏิกิริยา สอบถามความคิดเห็น หาข้อบกพร่องจากการสังเกตผู้ทดลองใช้ พบว่า ผู้เรียนยังเกิดความสับสนในการใช้บทเรียน ซึ่งอาจจะเกิดจากการอธิบายคำสั่งไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขเสียงที่ใช้ในแอปพลิเคชันให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองรายกลุ่ม โดยนำไปทดลองกับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต และปรับปรุงแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อสังเกตปฏิกิริยา สอบถามความคิดเห็น

หาข้อบกพร่องจากการสังเกตผู้ทดลองใช้ พบว่า แอปพลิเคชันบางหน้ามีรูปภาพที่ไม่ตรงกับข้อความและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขรูปภาพนั้นๆ ให้ถูกต้อง

การทดลองครั้งที่ 3 การทดลองภาคสนาม โดยนำไปทดลองกับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและก็ไม่ใช่นักเรียนที่ผ่านการทดลองรายบุคคลและทดลองกลุ่มย่อยมาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังจากการใช้แอปพลิเคชัน และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ผลปรากฏว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.67 และข้อทดสอบในแต่ละข้อ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่า แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอน ในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารต่างๆ
2. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา
3. สร้างแบบทดสอบปรนัย (Multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการใช้ภาษา การตั้งคำถามและตัวเลือกให้เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาค่า IOC โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินค่าดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

จากการวิเคราะห์สรุปว่า ได้ข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 30 ข้อ

จากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาไปทดลองใช้กับ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 31 คน ที่เคยผ่านการเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มาแล้ว แล้วดำเนินการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาดัชนีความยากง่าย (p) ซึ่งผลที่ได้คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ และค่าอำนาจจำแนก (r) ผลที่ได้ มีค่า 0.20 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.65 – 0.77

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ ไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

7. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder – Richardson Formula 20) ควรมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	เท่ากับ	5
พึงพอใจมาก	เท่ากับ	4
พึงพอใจปานกลาง	เท่ากับ	3
พึงพอใจน้อย	เท่ากับ	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	เท่ากับ	1

โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (กองวิจัยทางการศึกษา, 2542) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

2. ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติมอื่นๆ ของผู้เรียนต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลองใช้และกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยกับ โรงเรียนแสงโสม
2. นัดหมายกับอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานของ โรงเรียนแสงโสมเพื่อกำหนดวันที่จะเข้าไปดำเนินการ
3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือในการทดลอง โดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องเรียน โรงเรียนแสงโสม โดยใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน
4. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และวิธีใช้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 20 นาที
6. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม พร้อมทั้งสาธิตขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
7. ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยวิธีการเรียน คือ ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยตนเองจากแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชั่วโมง

8. หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาที

9. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

10. รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าความเที่ยงตรง โดยความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยชนี, 2551)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบแบบรายข้อ

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีความยากของข้อสอบ
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3. การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R_L	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

4. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอบครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า (เป็รื่อง กุมท, 2527)

$$80 \text{ ตัวแรก} = \frac{\sum X}{\frac{N}{R}} \times 100$$

เมื่อ	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนที่ทำ ได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการ คำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้
	R	แทน	จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน ในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

80 ตัวหลัง หมายถึง คุณสมบัติที่ว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด ที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (เป็รื่อง กุมท, 2519 อ่างใน มนตรี เข้มกสิกร, 2549)

$$80 \text{ ตัวหลัง} = \frac{Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	Y	แทน	จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่าน ทุกวัตถุประสงค์
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้เป็น กลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนด้วย
แอปพลิเคชัน โดยใช้ค่าสถิติ t – test จากสูตร t – dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,
2538)

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

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่

6. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นรายข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า
โดยนำค่าระดับที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลความค่าระดับ
ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

6.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด

6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum(X - \bar{X})^2$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด

6.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ล้วน และอังคณา, 2538)

จากสูตร $s = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$

เมื่อ	s	คือ	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	คือ	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	คือ	คะแนนรวมของแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาคุณภาพและการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 1 การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาถูกต้องตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน	5	5	5	5.00	ดีมาก
3. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	4	4.33	ดี
4. ปริมาณของเนื้อหามีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
5. ความถูกต้องและชัดเจนในการ อธิบายเนื้อหา	4	5	4	4.33	ดี
6. การจัดลำดับเนื้อหาทำให้ผู้เรียน เข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	ดี
7. มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไป ตามลำดับอย่างชัดเจนและถูกต้อง	4	5	4	4.33	ดี
8. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับ ของผู้เรียน	3	4	4	3.67	ดี
9. ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความ ชัดเจน	4	4	4	4.00	ดี
10. จำนวนข้อสอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	4.40	4.30	4.30	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.30 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม จึงมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

ตารางที่ 2 การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิค

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่3	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพ ที่นำเสนอ	4	4	4	4.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมระหว่างปริมาณ ของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	5	4	4	4.33	ดี
1.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	4	4.33	ดี
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับ ใช้ในแอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.00	4.00	4.17	ดี
2. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบใน แอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
2.2 ภาพประกอบในแอปพลิเคชัน มีความน่าสนใจ	4	4	4	4.00	ดี
2.3 หน้าจอมีรูปแบบที่ดึงดูดความ สนใจ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมในการวาง ตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2.5 การออกแบบหน้าจอภาพโดย ภาพรวม	4	5	4	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.40	4.60	4.00	4.33	ดี
3. ตัวอักษร สี และเสียง					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ ในการนำเสนอ	3	4	4	3.67	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4	4	4	4.00	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ)

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่3	\bar{X}	ระดับ คุณภาพ
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4	4	4	4.00	ดี
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	5	4	4	4.33	ดี
3.5 สีของภาพกราฟิกในแอปพลิเคชัน โดยภาพรวม	4	4	5	4.33	ดี
3.6 ความชัดเจนของเสียงใน แอปพลิเคชัน	4	5	5	4.67	ดีมาก
3.7 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ใน แอปพลิเคชัน	4	4	5	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.14	4.33	4.19	ดี
4. การจัดการบทเรียนและการเชื่อมโยง					
4.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของ แอปพลิเคชัน	4	4	5	4.33	ดี
4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงมี ความสอดคล้องกับแอปพลิเคชัน	4	5	5	4.67	ดีมาก
4.3 การเชื่อมโยงสามารถใช้งานได้ อย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอน	3	4	4	3.67	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.67	4.33	4.67	4.22	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	4.26	4.25	4.23	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.23 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม จึงมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (กลุ่มทดลองใช้)

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต (n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
1	16	80.00
2	20	100.00
3	17	85.00
4	16	80.00
5	17	85.00
6	17	85.00
7	17	85.00
8	19	95.00
9	16	80.00
10	19	95.00
11	17	85.00
12	19	95.00
13	17	85.00
14	17	85.00
15	20	100.00
16	19	95.00
17	20	100.00
18	17	85.00
19	16	80.00
20	17	85.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

(n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
21	18	90.00
22	16	80.00
23	20	100.00
24	18	90.00
25	18	90.00
26	17	85.00
27	16	80.00
28	16	80.00
29	16	80.00
30	18	90.00
รวม	526	87.67
เฉลี่ย	17.53	87.67

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วย แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์ แท็บเล็ต ระดับมีค่าเฉลี่ยของการหาประสิทธิภาพ ร้อยละ 87.67 ซึ่งแสดงว่า แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

ตารางที่ 4 แสดงร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ถูกในแต่ละข้อ (กลุ่มทดลองใช้)

(n = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก	คิดเป็นร้อยละ
1	28	93.33
2	28	93.00

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(n = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก	คิดเป็นร้อยละ
3	27	90.00
4	27	90.00
5	27	90.00
6	27	90.00
8	27	90.00
9	25	83.33
10	27	90.00
11	26	86.67
12	25	83.33
13	27	90.00
14	27	90.00
15	27	90.00
16	24	80.00
17	27	90.00
18	26	86.67
19	25	83.33
20	25	83.33

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากตารางที่ 4 แสดงการหาร้อยละของจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด ที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ถูกในแต่ละข้อ พบว่า ร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ ผ่านเกณฑ์ 80% ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ทุกข้อ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

(n = 30)				
คะแนนทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	13.83	1.53	14.83	0.00
หลังเรียน	18.47	1.17		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงโสม มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.83 คะแนน และ 18.47 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 6 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(n = 30)				
รายการที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	
1. ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.57	0.50	มากที่สุด	
2. รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ	4.47	0.51	มาก	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

(n = 30)

รายการที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. เสียใจในแอปพลิเคชันมีความชัดเจน	4.47	0.51	มาก
4. เนื้อหามีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.43	0.50	มาก
5. สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.43	0.50	มาก
6. แอปพลิเคชันใช้งานง่าย	4.43	0.50	มาก
7. เกมภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้	4.30	0.47	มาก
8. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.23	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.42		มาก

จากตารางที่ 6 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.42 พึงพอใจมากที่สุดในเรื่องภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย 4.57 และพึงพอใจระดับมาก ในเรื่องรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ 4.47 เสียใจในแอปพลิเคชันมีความชัดเจน 4.47 เนื้อหาที่มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย 4.43 สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม 4.43 แอปพลิเคชันใช้งานง่าย 4.43 เกมภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้ 4.30 ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 4.23 ตามลำดับ

ข้อวิจารณ์

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนเสริมได้นั้น เป็นผลมาจากการสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ ตามแนวคิดของ Loch and Donovan (2006) โดยเริ่มจากการศึกษาเรื่องกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีของแท็บเล็ต คือ การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ ข้อดี ข้อเสีย ของการนำเทคโนโลยีจากแท็บเล็ตมาใช้ในการเรียนการสอนได้มีการจัดบทเรียนต่างๆ ตามแบบแผนที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ทำให้ได้บทเรียนที่มีการนำเสนอเป็นระบบและยังมีการตรวจสอบคุณภาพของจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญใน

ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ทำให้แอปพลิเคชันที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการทดลองที่เป็นไปตามกระบวนการของการวิจัย มีการแก้ไขปรับปรุง แอปพลิเคชันให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และสามารถนำไปใช้เป็นการสอนได้ โดยการใช้แท็บเล็ตนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถโต้ตอบกันผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตได้อีกด้วย การใช้แท็บเล็ตจึงส่งผลให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจมีผลมาจากแอปพลิเคชันมีตัวอักษร ภาพ ตัวการ์ตูน และเสียงช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และบทเรียนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถทบทวนบทเรียนได้บ่อยๆตามความต้องการของตนเอง และการที่ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนตามความต้องการนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนหลังจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสอดคล้องกับ Petty and Gunawardena (n.d.) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แท็บเล็ตในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้แท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์เสริมจากการเรียนปกติ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ผลการเรียนด้วยแท็บเล็ตนั้น ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าแท็บเล็ตมีส่วนช่วยในการกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนให้มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ และผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมาก ในเรื่องต่างๆ คือ รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ เสียงในแอปพลิเคชันมีความชัดเจน เนื้อหามีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม แอปพลิเคชันใช้งานง่าย เกมภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้ ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม และมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบ ปฏิบัติการ ไอ โอ เอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ไม่จำกัดเวลาในการเรียน และไม่จำกัดสถานที่ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าสู่การเรียนรู้ อีกทั้งแอปพลิเคชันยังง่ายต่อการใช้งาน มีการจัดเรียงเนื้อหาตามลำดับอย่างชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ อีกทั้งยังมีเกมให้ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียน ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้มีกระบวนการสร้าง ตามแนวคิดของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538) ได้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้วัดระดับความพึงพอใจของผู้เรียน โดยลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ดังนี้ มากที่สุด เท่ากับ 5 มาก เท่ากับ 4 ปานกลาง เท่ากับ 3 น้อย เท่ากับ 2 น้อยที่สุด เท่ากับ 1 ซึ่งสรุปได้ว่า การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ควรจะมีจุดประสงค์ของการศึกษาที่ชัดเจน เพื่อให้ทราบสิ่งที่ต้องการศึกษาว่าต้องประกอบด้วยเรื่องใดบ้าง ต้องมีการสร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆ ที่ต้องศึกษาให้ครบถ้วน และต้องนำไปให้ผู้ที่มีความรู้ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วย แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงโสม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยกับ โรงเรียนแสงโสม
2. นัดหมายกับอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานของโรงเรียนแสงโสมเพื่อกำหนดวันที่จะเข้าไปดำเนินการ
3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือในการทดลองโดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องเรียนโรงเรียนแสงโสม โดยใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน

4. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และวิธีใช้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 20 นาที
6. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม พร้อมทั้งสาธิต ขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
7. ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เรียนด้วยบทเรียนบนแท็บเล็ต โดยวิธีการเรียนคือ ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยตนเองจากแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอ ไอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชั่วโมง
8. หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาที
9. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอ ไอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต
10. รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอ ไอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอ ไอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของแท็บเล็ตที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้
2. เนื้อหาที่ใช้ในแอปพลิเคชันนั้น ควรมีปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย หรือไม่น้อยจนเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่ได้ความรู้เท่าที่ควร และเนื้อหาควรมีความชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
3. ผู้วิจัยควรสำรวจความรู้และความชำนาญในการใช้แท็บเล็ตของผู้เรียนก่อน เพราะแท็บเล็ตนั้น ค่อนข้างจะเป็นสื่อใหม่สำหรับระบบการศึกษา ซึ่งผู้เรียนอาจจะยังไม่มี ความชำนาญในการใช้งาน และควรมีการอธิบายขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่มเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

1. แอปพลิเคชันเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาแอปพลิเคชันในเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพิ่มเติม หรือมีออกแบบแอปพลิเคชันที่มีลูกเล่นที่แปลกใหม่ ออกไป เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น
2. อาจจะมีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้หรือเกมแทนการใช้เนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจและดึงดูดใจมากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชัน โดยการใช้ตัวแปรอื่นๆ เช่น แรงจูงใจ ความคงทนในการจดจำ เป็นต้น

4. การสร้างแอปพลิเคชันในครั้งต่อไป อาจจะต้องสำรวจถึงเนื้อหาของบทเรียนที่ผู้เรียนมี
ปัญหาในการเรียน แล้วนำมาพัฒนาให้เป็นแอปพลิเคชันที่น่าสนใจ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้หมด
ไป



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. มปท.
- กิตติศักดิ์ มีฤทธิ์. 2545. ความพึงพอใจในการใช้บัตรเครดิตอเมริกันเอ็กซ์เพรส (Amex) ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการตลาด, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กองบรรณาธิการ นิตยสาร Digital Lifestyle. 2554. "Appdication จากกระดานดำสู่แท็บเล็ต บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับโลกการศึกษา." **Digital Lifestyle**. 1 (2): 12 - 16.
- คมชัดลึก. 2554. ไอแพดกำลังเข้าไปแทนตำราเรียน-สมุด (Online). <http://www.komchadluek.net/detail/20110603/99421/ไอแพดกำลังเข้าไปแทนตำราเรียน-สมุด.html>, 27 กันยายน 2554.
- _____. 2554. ถึงเวลาเลี้ยงลูกด้วย"ไอแพด" (Online). <http://www.komchadluek.net/detail/20110529/98844/ถึงเวลาเลี้ยงลูกด้วยไอแพด.html>, 27 กันยายน 2554.
- คอม 5 ดาว. ม.ป.ป. Application คืออะไร (Online). <http://www.com5dow.com/ไขปัญหาศัพท์-IT/671-Applicationคืออะไร.html>, 1 ตุลาคม 2554.
- จักรกฤษณ์ แก่นจันทร์. 2548. พัฒนาสมองซีกซ้ายให้เป็นอัจฉริยะ. กรุงเทพมหานคร: กู๊ดมอร์นิ่ง.
- ชัยวัฒน์ เหล่ากิตติโชค และคณะ. 2538. โปรแกรมมัลติมีเดียแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เครื่องกล, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). **เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- โชคชัย ชยธวัช. 2547. **ครูพันธุ์ใหม่**. กรุงเทพมหานคร: วรณสาส์น.
- ทอง โมบาย. 2554. **แท็บเล็ต (Tablet) คือ อะไร ???** (Online). <http://www.tabletd.com/articles/289/แท็บเล็ต-Tablet-คือ-อะไร>, 10 กันยายน 2554.
- นฤมล ชักนำ. 2548. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร**. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2543. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2528. **ประมวลบทความที่ใช้ในการพัฒนาอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เป็รื่อง กุมุท. 2519. **เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. 2527. **คู่มือการเขียนบทเรียน**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. 2548. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์รี่มีสท์.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. 2554. **เปิดโลก Tablet สู่วิศยทางการวิจัยด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : จากแนวคิดสู่กระบวนการปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพพะยอม พิมพ์พาเรือ. 2543. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนตามทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติ. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขา
คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรพิมล นามวงศ์. 2550. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม และรูป
สามเหลี่ยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. ม.ป.ป. จะเริ่มเขียน iPhone App ครั้งแรกควรเริ่มยังไง ? (Online).
<http://www.idevthai.com/จะเริ่มเขียน-iphone-app-ครั้งแรก/>, 1 ตุลาคม 2554.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527. ประมวลสารชุดวิชาสารัตถะและวิถีวิถีทางวิชา
คณิตศาสตร์ (Foundations and Methodologies in Mathematics). กรุงเทพมหานคร:
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ยางตลาด. 2554. รวมสุดยอด Tablet (แท็บเล็ต) พร้อมราคา Tablet (แท็บเล็ต) ปี 2554 ออกใหม่
ล่าสุด มากกว่า 20 รุ่น (Online). <http://yangtalad.exteen.com/20110326/tablet-tablet-2554-20>, 30 กันยายน 2554.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2532. พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ.2530. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

ลีลาวดี วัชโรบล. 2554. "ลีลาวดี"มองต่างมุม แจก"แท็บเล็ต"แก้ปัญหาการศึกษาได้จริง.. รอให้ถึง
อนุบาลก็สายเสียแล้ว (Online). http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1314527036 &gpid=&catid=19&subcatid=1903, 29 กันยายน 2554

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย **Design and development of multimedia**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนา ปลาตะเพียนทอง. 2546. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิจัยและสถิติทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟิก.
- วีระ ไทยพานิช. 2529. บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร.
- วรรณิ โสมประยูร. 2525. วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ. ใน เอกสารการสอนชุดศึกษาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- วรารุช หอสว่างวงศ์. 2549. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วศิน เพิ่มทรัพย์ และคณะ. 2554. คู่มือ iPad 2 ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2549. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- _____. 2551. การหาค่าความเที่ยงตรง IOC (Online). <http://chana.igetweb.com/?mo=3&art=369846>, 27 กันยายน 2554.

- สุภมาส ทองใส. 2535. การศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของผู้เรียนนอกระบบ
โรงเรียนประเภทอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา นอกโรงเรียน, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุรัชย์ แนวประเสริฐ. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2544. สื่อการสอนอนเนกทัศน์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยี
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารีย์ วชิรวารการ. 2542. การวัดและการประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏ
ธนบุรี.
- อนุกุล ทองกุล. 2551. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อนุชิต ล้ำยอดมรรคผล. 2541. เก่งคิดคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: บริษัท
สำนักพิมพ์ ข้าวฟ่าง จำกัด.
- เอี้ยก้วย ณ แอนฟิลด์. 2553. ความแตกต่างระหว่าง Software, Application, และ Program
(Online). <http://www.choopong.com/blog/2010/06/20/what-difference-between-software-vs-application-vs-program/>, 1 ตุลาคม 2554.
- Birgit, L. and D. Donovan. 2006. **Progressive Teaching of Mathematics with Tablet
Technology** (Online). <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.117.5273&rep=rep1&type=pdf>, September 27, 2011.

Chen, F., J. Sager, G. Corbitt and S. Kent. 2008. **The Effects of Using a Tablet PC on Teaching and Learning Processes** (Online). <http://aisel.aisnet.org/amcis2008/262/>, September 27, 2011.

Cliveetal, J. 1990. **A-Z of Open Learning National Extension College Trust**. London: Longman.

Daniel, P. and A. Gunawardena. n.d. **The Use of Tablet PCs in Early Mathematics Education** (Online). <http://www.cs.cmu.edu/~ab/TRETC07/Using%20Tablet%20PC's%20in%20Early%20Mathematics%20Education.pdf>, September 27, 2011.

Gardner, D. and L., Miller. 1999. **Establishing Self-Access: from theory to practice**. Cambridge University Press.

Isack. 2554. **แท็บเล็ต – Tablet คือ อะไร?** (Online). <http://kruthailoei1.ning.com/profiles/blogs/tablet>, 10 กันยายน 2554.

Locke, E. A. 1976. **The nature and causes of job satisfaction**. In M. D. Dunnette (Ed.), **Handbook of Industrial and Organizational Psychology** (pp. 1297 - 1349). Chicago, IL: Rand McNally.

Malcom, K. 1975. **Self-Directed Learning : A Guide for Learners and Teachers**. Chicago: Association Press.

Merriam - Webster, Incorporated. 1995. **Merriam-Webster's Collegiate Dictionary**. 10th ed. Massachusetts.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ
และหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์นงคราญ สุนทรวันต์ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
2. อาจารย์ณัฐ สิทธิกร อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
3. อาจารย์ศิริเพ็ญ ประกอบดี อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1. ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ไพไลพร หวังทรัพย์ทวี หัวหน้างานพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา
โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
3. คุณสุทธิศักดิ์ ตันติวิทพงศ์ อาจารย์พิเศษและวิทยากรค่ายวิทยุโทรทัศน์
และมัลติมีเดีย

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผล

1. อาจารย์ชวลิต ศรีคำ อาจารย์โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปทุมวัน

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/ว.๔๖๓



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์นงคราญ สุนทรวันต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภีร์รักษ์, กศ.ด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔



ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/๔๖๖๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ฉัตร สัทธิก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภีร์ภัก, กศ.ด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พทธิพย์ ไชยโส)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/๕๓๔



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ จามวงส์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๓ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ศิริเพ็ญ ประกอบศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

- | | |
|---|---------------------------------|
| ๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| ๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภีร์รักษ์, กศ.ค. | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พทธิพย์ ไชยโส)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/ว.๔๖๓



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภีร์รักษ์, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/๑๕๖๓



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ไพไลพร หวังทรัพย์ทวี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
 ๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

- | | |
|---|---------------------------------|
| ๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| ๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โศภีรักษ์, กศ.ค. | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๘

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๘

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/๔.๕๖๓



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน คุณสุทธศรีศักดิ์ ต้นดีวิทพงศ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชชา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภิรักษ์, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้รขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕/ว.๕๖๓



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ชวลิต ศรีคำ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภายใต้การควบคุมในการทำวิจัยโดย

๑. อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์สาโรช โสภีร์รักษ์, กศ.ค. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

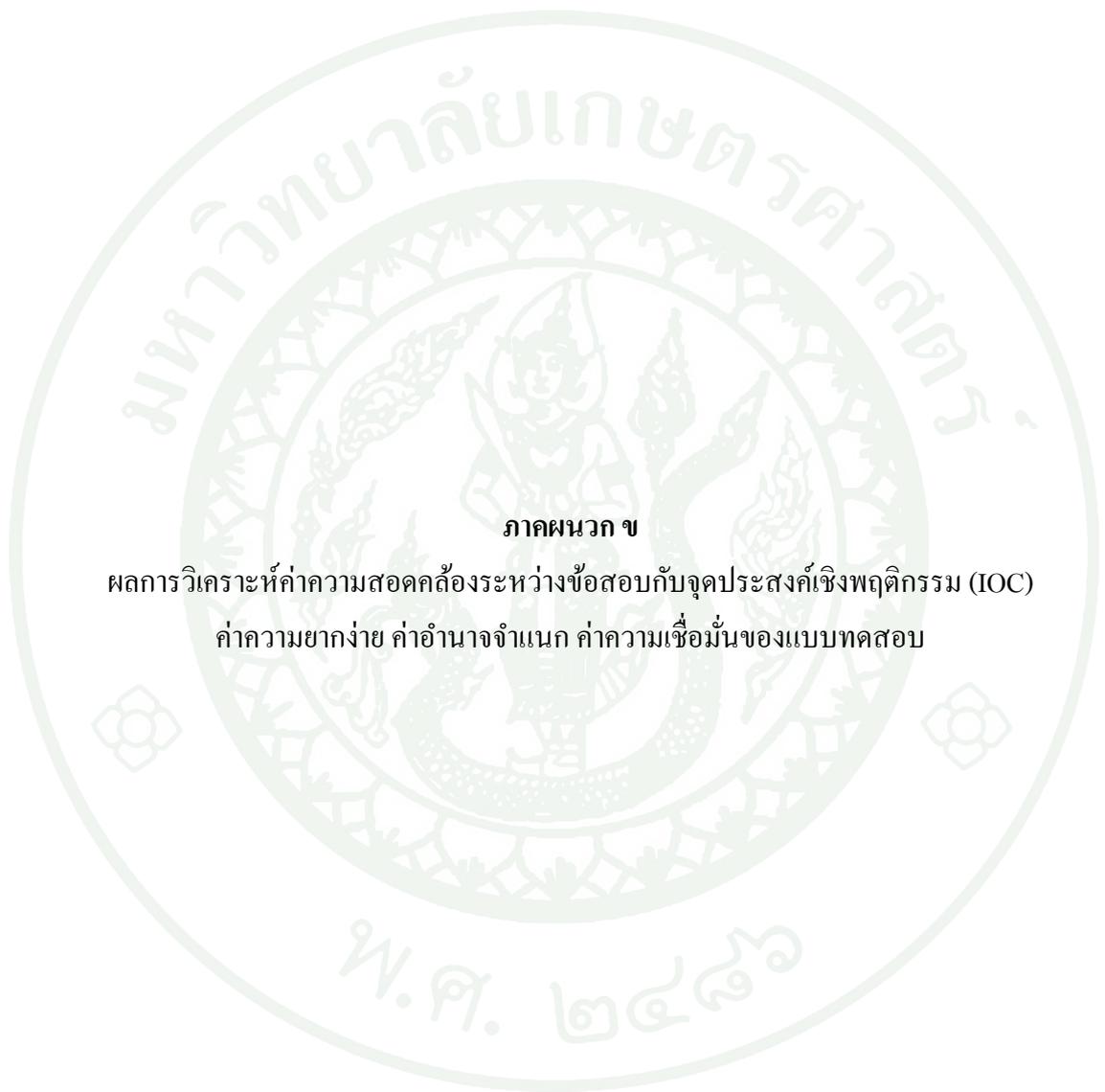
(รองศาสตราจารย์ ดร.พทธิพย์ ไชยโส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔

โทรสาร. ๐๒-๕๔๒-๘๖๖๔



ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

(n=3)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
1	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
2	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
5	1	1	-1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8	1	-1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
9	1	1	-1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
10	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
12	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
13	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
15	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
16	1	1	-1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
19	-1	1	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
20	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
21	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	0	-1	0	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
24	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(n=3)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
28	0	-1	-1	-2	-0.67	ใช้ไม่ได้
29	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
30	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	1	-1	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
33	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
34	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
35	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
36	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
37	-1	1	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
40	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

หมายเหตุ: ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมิต่ำ 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าข้อคำถามและ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันในระดับใช้ได้ จากตารางผนวกที่ 1 จะเห็นได้ว่ามีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ คือข้อคำถามข้อที่ 5, 8, 9, 16, 19, 20, 23, 28, 32 และ 37 ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่าข้อคำถามดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงไม่สามารถนำไปใช้ได้ ส่วนข้อคำถามข้ออื่นๆ นั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(n=31)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.34
2	0.71	0.36
3	0.68	0.33
4	0.68	0.43
5	0.71	0.34
6	0.68	0.36
7	0.71	0.32
8	0.74	0.36
9	0.74	0.59
10	0.77	0.46
11	0.68	0.31
12	0.65	0.28
13	0.71	0.32
14	0.77	0.56
15	0.68	0.40
16	0.74	0.40
17	0.71	0.49
18	0.65	0.23
19	0.68	0.29
20	0.77	0.44

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81

หมายเหตุ: ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ มีค่า 0.20 ขึ้นไป

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ มีค่า 0.60 ขึ้นไป

จากตารางผนวกที่ 2 ข้อสอบที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาใช้ จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.80 และแบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้



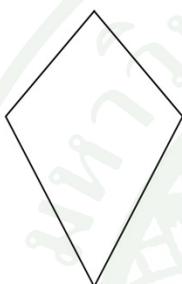


ภาคผนวก ค
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
 วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1) รูปต่อไปนี้ คือสี่เหลี่ยมชนิดใด



- ก. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 ข. สี่เหลี่ยมคางหมู
 ค. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
 ง. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

2) ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

- ก. ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
 ข. มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 ค. มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก
 ง. ด้านตรงข้ามขนานกัน

3) สี่เหลี่ยมคางหมูมีคุณสมบัติข้อใด

- ก. ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน
 ข. ด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน
 ค. มุมที่อยู่ตรงข้ามเท่ากัน 1 คู่
 ง. ด้านตรงข้ามขนานกันเพียง 1 คู่

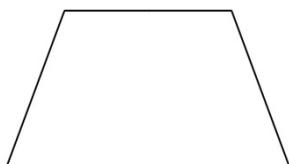
4) สี่เหลี่ยมชนิดใดมีคุณสมบัติแตกต่างจากพวก

- ก. สี่เหลี่ยมคางหมู
 ข. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 ค. สี่เหลี่ยมจตุรัส
 ง. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

5) รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดมีเส้นทแยงมุมไม่ตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

- ก. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
 ข. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 ค. สี่เหลี่ยมจตุรัส
 ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

6) รูปต่อไปนี้ คือสี่เหลี่ยมชนิดใด



- ก. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ข. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ง. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

7) “มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และขนานกันสองคู่ มุมตรงข้ามเท่ากัน” จากข้อความดังกล่าวหมายถึงรูปสี่เหลี่ยมต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด



8) อุปกรณ์ในข้อใดไม่ได้ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

- ก. ไม้บรรทัด
- ข. ไม้ฉาก
- ค. ไม้โปรแทรกเตอร์
- ง. วงเวียน

9) ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนของการสร้างรูปสี่เหลี่ยม ABCD

- ก. ลากส่วนของเส้นตรง AF
- ข. ใช้ไม้ฉากสร้างมุมฉากที่จุด A ลากส่วนของเส้นตรง AD
- ค. ใช้ไม้ฉากสร้างมุมฉากที่จุด B ลากส่วนของเส้นตรง BC
- ง. ลากส่วนของเส้นตรง CD

10) ความยาวของเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมจตุรัส สามารถหาได้จากข้อใด

- ก. ความกว้าง + ความยาว
- ข. 2 เท่าของความยาว
- ค. 4 x ด้าน
- ง. 2 + (ความกว้าง x ความยาว)

11) ความยาวของเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถหาได้จากข้อใด

ก. $4 \times (\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว})$

ค. $2 \times \text{ความยาวของด้าน}$

ข. $2 \times (\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว})$

ง. $4 \times \text{ความกว้างของด้าน}$

12) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส สามารถหาได้จากข้อใด

ก. ความกว้าง + ความยาว

ค. ความกว้าง \times ความยาว

ข. ความยาวด้าน + ความยาวด้าน

ง. ความยาวด้าน \times ความยาวด้าน

13) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถหาได้จากข้อใด

ก. $4 \times \text{ความยาวด้าน}$

ค. $2 \times (\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว})$

ข. ความกว้าง \times ความยาว

ง. $2 \times \text{ความยาวด้าน}$

14) รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีความยาวของเส้นรอบรูปเท่าใด



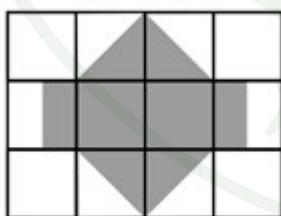
ก. 16.8 ซม.

ข. 16.6 ซม.

ค. 17.2 ซม.

ง. 17.4 ซม.

15) จากรูปส่วนที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย



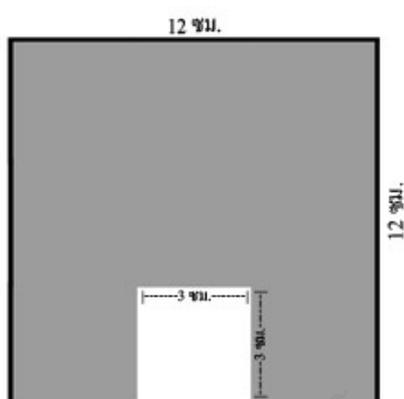
ก. 6 ตารางหน่วย

ข. 4.5 ตารางหน่วย

ค. 5 ตารางหน่วย

ง. 5.5 ตารางหน่วย

16) จากรูปส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



ก. 144 ตารางเซนติเมตร

ข. 139 ตารางเซนติเมตร

ค. 138 ตารางเซนติเมตร

ง. 135 ตารางเซนติเมตร

17) ผลบวกของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันเป็นเท่าใด

ก. 360 องศา

ค. 380 องศา

ข. 340 องศา

ง. 320 องศา

18) สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่ง มีเส้นรอบรูป 38.4 เซนติเมตร จะมีความยาวด้านด้านละเท่าใด

ก. 10.1 เซนติเมตร

ค. 8.6 เซนติเมตร

ข. 9.6 เซนติเมตร

ง. 9.1 เซนติเมตร

19) ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสรูปหนึ่ง มีความยาวด้านละ 12 เมตร ถ้าแบ่งที่ดิน 2 ใน 3 ส่วนปลูกดอกไม้ จะมีพื้นที่ที่ปลูกดอกไม้เท่าใด

ก. 144 ตารางเมตร

ค. 108 ตารางเมตร

ข. 96 ตารางเมตร

ง. 84 ตารางเมตร

20) กระจาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 238 ตารางเซนติเมตร มีด้านกว้าง 14 เซนติเมตร จะมีความยาวเท่าใด

ก. 17 เซนติเมตร

ค. 19 เซนติเมตร

ข. 13 เซนติเมตร

ง. 16 เซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

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

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
 วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1) รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดมีเส้นทแยงมุมไม่ตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ก. สี่เหลี่ยมรูปว่าว

ค. สี่เหลี่ยมจตุรัส

ข. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

2) “มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และขนานกันสองคู่ มุมตรงข้ามเท่ากัน” จากข้อความดังกล่าวหมายถึงรูปสี่เหลี่ยมต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด

ก.



ค.



ข.



ง.



3) ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

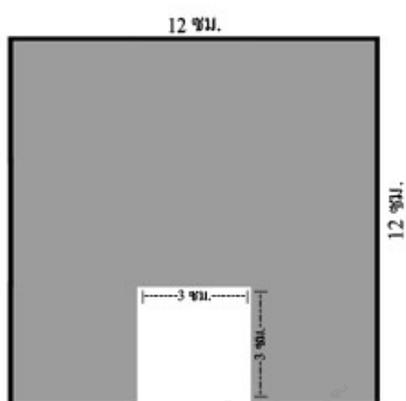
ก. ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน

ค. มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก

ข. มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

ง. ด้านตรงข้ามขนานกัน

4) จากรูปส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าใด



ก. 144 ตารางเซนติเมตร

ข. 139 ตารางเซนติเมตร

ค. 138 ตารางเซนติเมตร

ง. 135 ตารางเซนติเมตร

5) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถหาได้จากข้อใด

ก. $4 \times$ ความยาวด้าน

ค. $2 \times$ (ความกว้าง + ความยาว)

ข. ความกว้าง \times ความยาว

ง. $2 \times$ ความยาวด้าน

6) ผลบวกของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันเป็นเท่าใด

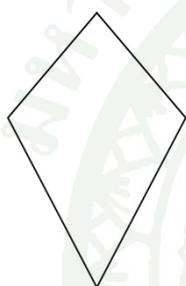
ก. 360 องศา

ค. 380 องศา

ข. 340 องศา

ง. 320 องศา

7) รูปต่อไปนี้ คือสี่เหลี่ยมชนิดใด



ก. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ข. สี่เหลี่ยมคางหมู

ค. สี่เหลี่ยมรูปว่าว

ง. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

8) สี่เหลี่ยมชนิดใดมีคุณสมบัติแตกต่างจากพวก

ก. สี่เหลี่ยมคางหมู

ค. สี่เหลี่ยมจตุรัส

ข. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ง. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

9) อุปกรณ์ในข้อใดไม่ได้ใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

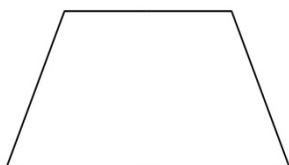
ก. ไม้บรรทัด

ค. ไม้โปรแทรกเตอร์

ข. ไม้ฉาก

ง. วงเวียน

10) รูปต่อไปนี้ คือสี่เหลี่ยมชนิดใด



ก. สี่เหลี่ยมรูปว่าว

ข. สี่เหลี่ยมคางหมู

ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

ง. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

11) ความยาวของเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมจตุรัส สามารถหาได้จากข้อใด

ก. ความกว้าง + ความยาว

ค. $4 \times$ ด้าน

ข. 2 เท่าของความยาว

ง. $2 +$ (ความกว้าง \times ความยาว)

12) รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีความยาวของเส้นรอบรูปเท่าใด



ก. 16.8 ซม.

ข. 16.6 ซม.

ค. 17.2 ซม.

ง. 17.4 ซม.

13) ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนของการสร้างรูปสี่เหลี่ยม ABCD

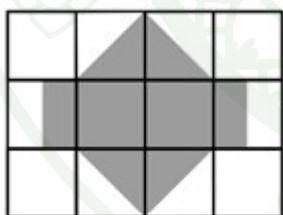
ก. ลากส่วนของเส้นตรง AF

ข. ใช้ไม้ฉากสร้างมุมฉากที่จุด A ลากส่วนของเส้นตรง AD

ค. ใช้ไม้ฉากสร้างมุมฉากที่จุด B ลากส่วนของเส้นตรง BC

ง. ลากส่วนของเส้นตรง CD

14) จากรูปส่วนที่แรเงามีพื้นที่กี่ตารางหน่วย



ก. 6 ตารางหน่วย

ข. 4.5 ตารางหน่วย

ค. 5 ตารางหน่วย

ง. 5.5 ตารางหน่วย

15) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส สามารถหาได้จากข้อใด

ก. ความกว้าง + ความยาว

ค. ความกว้าง \times ความยาว

ข. ความยาวด้าน + ความยาวด้าน

ง. ความยาวด้าน \times ความยาวด้าน

16) ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสรูปหนึ่ง มีความยาวด้านละ 12 เมตร ถ้าแบ่งที่ดิน 2 ใน 3 ส่วนปลูกดอกไม้ จะมีพื้นที่ที่ปลูกดอกไม้เท่าใด

ก. 144 ตารางเมตร

ค. 108 ตารางเมตร

ข. 96 ตารางเมตร

ง. 84 ตารางเมตร

17) สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่ง มีเส้นรอบรูป 38.4 เซนติเมตร จะมีความยาวด้านด้านละเท่าใด

ก. 10.1 เซนติเมตร

ค. 8.6 เซนติเมตร

ข. 9.6 เซนติเมตร

ง. 9.1 เซนติเมตร

18) กระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ 238 ตารางเซนติเมตร มีด้านกว้าง 14 เซนติเมตร
จะมีด้านยาวเท่าใด

ก. 17 เซนติเมตร

ค. 19 เซนติเมตร

ข. 13 เซนติเมตร

ง. 16 เซนติเมตร

19) สี่เหลี่ยมคางหมูมีคุณสมบัติข้อใด

ก. ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน

ค. มุมที่อยู่ตรงข้ามเท่ากัน 1 คู่

ข. ด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน

ง. ด้านตรงข้ามขนานกันเพียง 1 คู่

20) ความยาวของเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถหาได้จากข้อใด

ก. $4 \times (\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว})$

ค. $2 \times (\text{ความกว้าง} + \text{ความยาว})$

ข. $2 \times \text{ความยาวของด้าน}$

ง. $4 \times \text{ความกว้างของด้าน}$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

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



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับ
ระบบปฏิบัติการไอโอเอสบนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

**แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
- ตอนที่ 2** ความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
- ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหา

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย, นาง, นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่ง
4. สถานที่ทำงาน
5. โทรศัพท์

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างทางขวามือ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาถูกต้องตรงตามหลักสูตร					
2. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน					
3. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
4. ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสม					
5. ความถูกต้องและชัดเจน ในการอธิบายเนื้อหา					
6. การจัดลำดับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
7. มีการจัดลำดับเนื้อหา เป็นไปตามลำดับอย่างชัดเจน และถูกต้อง					
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน					
9. ข้อคำถามในแบบทดสอบ มีความชัดเจน					
10. จำนวนข้อสอบมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

คำชี้แจง โปรดเขียนข้อความเพื่อแสดงข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเทคนิค)

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
- ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหา

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย, นาง, นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่ง
4. สถานที่ทำงาน
5. โทรศัพท์

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างทางขวามือ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
1.2 ความเหมาะสมระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					
1.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับใช้ในแอปพลิเคชัน					
2. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบในแอปพลิเคชัน					

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
2.2 ภาพประกอบในแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ					
2.3 หน้าจอมีรูปแบบที่ดูน่าสนใจ					
2.4 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ					
2.5 การออกแบบหน้าจอภาพโดยภาพรวม					
3. ตัวอักษร สี และเสียง					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้					
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม					
3.5 สีของภาพกราฟิกในแอปพลิเคชันโดยภาพรวม					
3.6 ความชัดเจนของเสียงในแอปพลิเคชัน					
3.7 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบแอปพลิเคชัน					
4. การจัดการบทเรียนและการเชื่อมโยง					
4.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของแอปพลิเคชัน					
4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงมีความสอดคล้องกับแอปพลิเคชัน					
4.3 การเชื่อมโยงสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

คำชี้แจง โปรดเขียนข้อความเพื่อแสดงข้อเสนอแนะ

.....

.....

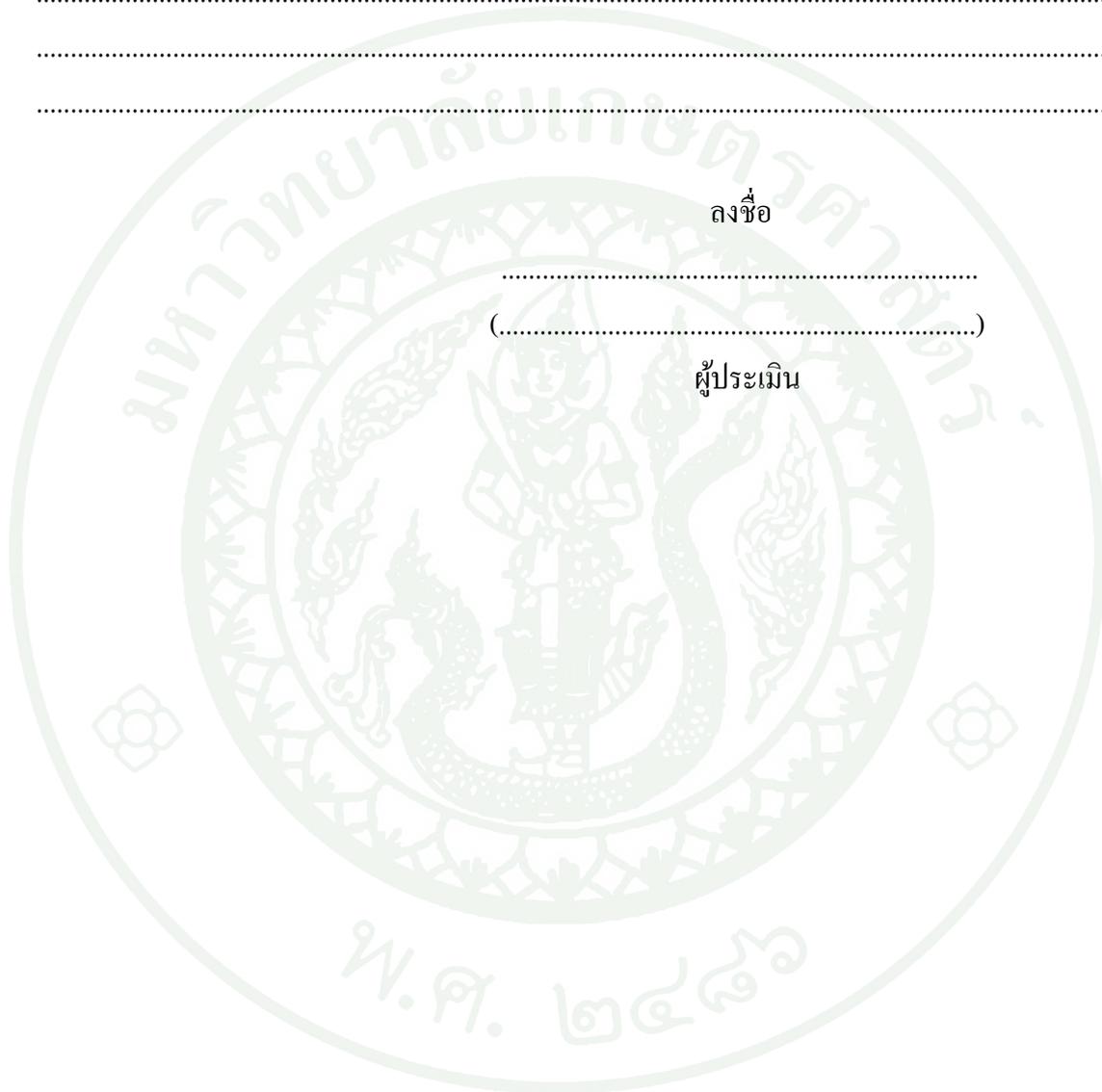
.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน





ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับ
ระบบปฏิบัติการไอโอเอสบนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาถูกต้องตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน	5	5	5	5.00	ดีมาก
3. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	4	4	4.33	ดี
4. ปริมาณของเนื้อหา มีความ เหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
5. ความถูกต้องและชัดเจนในการ อธิบายเนื้อหา	4	5	4	4.33	ดี
6. การจัดลำดับเนื้อหาทำให้ผู้เรียน เข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	ดี
7. มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไป ตามลำดับอย่างชัดเจนและถูกต้อง	4	5	4	4.33	ดี
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับ ระดับของผู้เรียน	3	4	4	3.67	ดี
9. ข้อคำถามในแบบทดสอบมี ความชัดเจน	4	4	4	4.00	ดี
10. จำนวนข้อสอบมีความ เหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	4.40	4.30	4.30	ดี

จากตารางผนวกที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.30 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชันนี้จึงมี
คุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่3	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพ ที่นำเสนอ	4	4	4	4.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมระหว่างปริมาณ ของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	5	4	4	4.33	ดี
1.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	4	4.33	ดี
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหา สำหรับใช้ในแอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.00	4.00	4.17	ดี
2. ด้านการออกแบบหน้าจอ					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบใน แอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
2.2 ภาพประกอบในแอปพลิเคชัน มีความน่าสนใจ	4	4	4	4.00	ดี
2.3 หน้าจอมีรูปแบบที่ดึงดูดความ สนใจ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่ง ต่าง ๆ บนหน้าจอ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2.5 การออกแบบหน้าจอภาพโดย ภาพรวม	4	5	4	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.40	4.60	4.00	4.33	ดี
3. ตัวอักษร สี และเสียง					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ ในการนำเสนอ	3	4	4	3.67	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4	4	4	4.00	ดี

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่3	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4	4	4	4.00	ดี
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	5	4	4	4.33	ดี
3.5 สีของภาพกราฟิกในแอปพลิเคชัน โดยภาพรวม	4	4	5	4.33	ดี
3.6 ความชัดเจนของเสียงใน แอปพลิเคชัน	4	5	5	4.67	ดีมาก
3.7 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ใน ประกอบแอปพลิเคชัน	4	4	5	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.00	4.14	4.33	4.19	ดี
4. การจัดการบทเรียนและการ เชื่อมโยง					
4.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของ แอปพลิเคชัน	4	4	5	4.33	ดี
4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงมี ความสอดคล้องกับแอปพลิเคชัน	4	5	5	4.67	ดีมาก
4.3 การเชื่อมโยงสามารถใช้งานได้ อย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอน	3	4	4	3.67	ดี
ค่าเฉลี่ย	3.67	4.33	4.67	4.22	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	4.26	4.25	4.23	ดี

จากตารางผนวกที่ 4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.23 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชันนี้จึงมี
คุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้



ตารางผนวกที่ 5 คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)

(n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้
1	16
2	20
3	17
4	16
5	17
6	17
7	17
8	19
9	16
10	19
11	17
12	19
13	17
14	17
15	20
16	19
17	20
18	17
19	16
20	17
21	18
22	16
23	20
24	18
25	18
26	17

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

(n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้
27	16
28	16
29	16
30	18
รวม	526
เฉลี่ย	17.53

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตารางผนวกที่ 6 จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านรายชื่อของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)

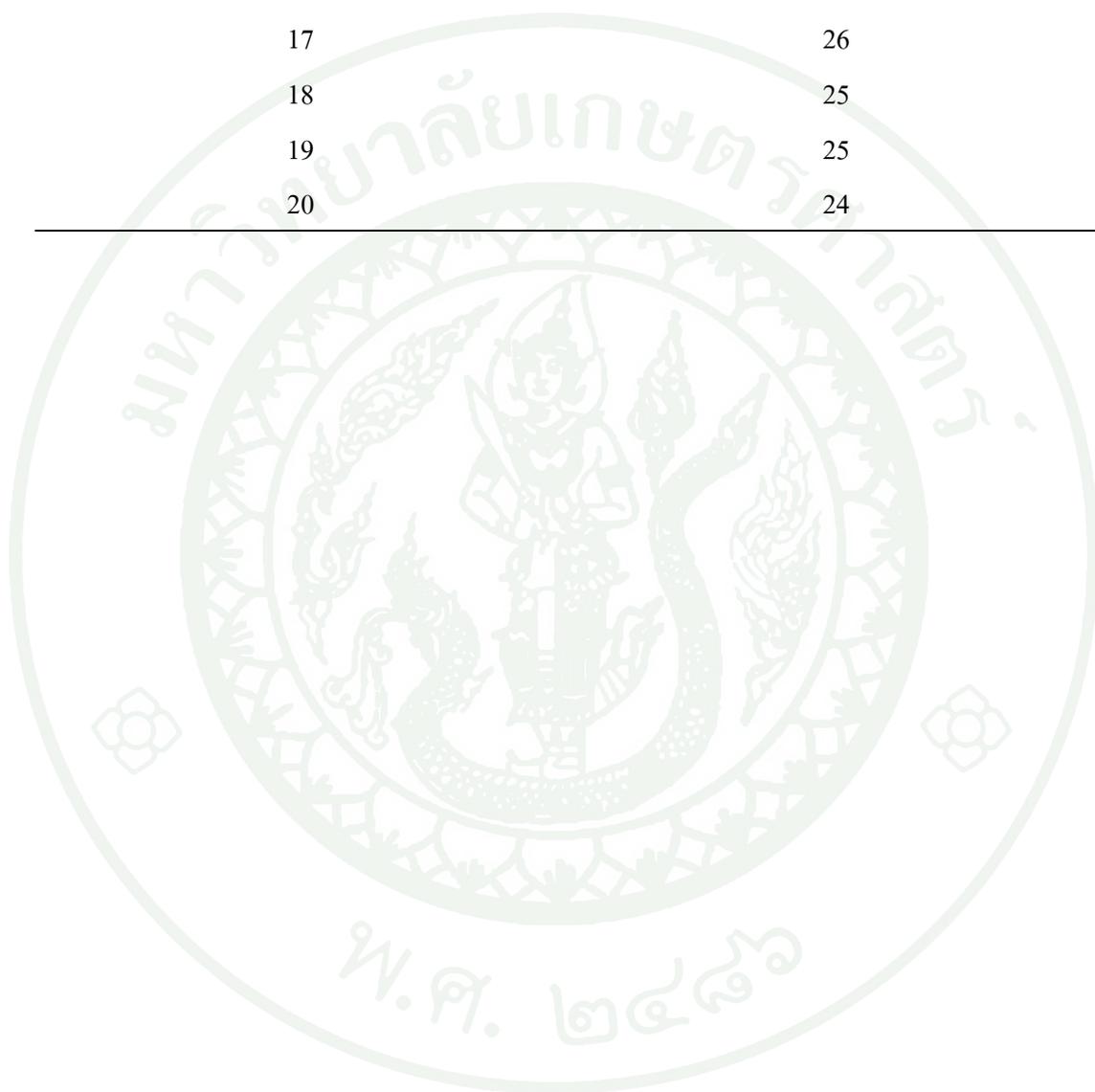
(n = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก
1	28
2	28
3	27
4	27
5	27
6	27
7	27
8	25
9	27
10	26
11	25
12	27
13	27
14	27
15	24

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(n = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก
16	27
17	26
18	25
19	25
20	24





ภาคผนวก ข
คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองใช้
ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	(คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	11	16
2	17	20
3	13	17
4	6	16
5	10	17
6	12	17
7	12	17
8	14	19
9	8	16
10	14	19
11	11	17
12	12	19
13	12	17
14	15	17
15	18	20
16	15	19
17	17	20
18	13	17
19	9	16
20	11	17
21	14	18
22	12	16
23	17	20

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
24	12	18
25	15	18
26	12	17
27	10	16
28	11	16
29	11	16
30	15	18
คะแนนรวม	379	526
คะแนนเฉลี่ย	12.63	17.53



ภาคผนวก ข
คะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	14	18
2	15	17
3	11	19
4	12	18
5	12	20
6	13	19
7	14	18
8	15	19
9	13	19
10	14	18
11	16	20
12	15	20
13	16	20
14	11	18
15	13	20
16	13	19
17	16	19
18	15	19
19	13	19
20	12	16
21	16	19
22	15	17
23	15	18

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
24	16	18
25	14	20
26	14	17
27	12	18
28	14	19
29	12	16
30	14	17
คะแนนรวม	415	554
คะแนนเฉลี่ย	13.83	18.47



ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (โดยกลุ่มตัวอย่าง)

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นมากที่สุด
โดยกำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหามีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย					
2. รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ					
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
4. สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม					
5. ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ					
6. เสียงในแอปพลิเคชันมีความชัดเจน					
7. เกมภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้					
8. แอปพลิเคชันใช้งานง่าย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ญ
โค้ดที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

AppDelegate.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>
```

```
@interface AppDelegate : UIResponder <UIApplicationDelegate>
```

```
@property (strong, nonatomic) UIWindow *window;
```

```
@end
```

AppDelegate.m

```
#import "AppDelegate.h"
```

```
@implementation AppDelegate
```

```
@synthesize window = _window;
```

```
- (BOOL UIApplication NSDictionary *)launchOptions
```

```
{
    return YES;
}
```

```
- (void)applicationWillResignActive:(UIApplication
```

```
*)application
{
}
```

```
- (void)applicationDidEnterBackground:(UIApplication
```

```
*)application
{
}
```

```

- (void)applicationWillEnterForeground:(UIApplication
*)application
{
}

- (void)applicationDidBecomeActive:(UIApplication
*)application
{
}

- (void)applicationWillTerminate:(UIApplication *)application
{
}

@end

```

ViewController.h

```

#import <UIKit/UIKit.h>

#import <AVFoundation/AVFoundation.h>

@interface ViewController : UIViewController
{
    AVAudioPlayer *audioPlayer;
    int sceneNumber;
    IBOutlet UIImageView *bgImageView;
    IBOutlet UIButton *nextBtn;
    IBOutlet UIButton *backBtn;
    IBOutlet UIButton *startBtn;
}

```

```

- (IBAction)nextScene:(id)sender;
- (IBAction)prevScene:(id)sender;
- (void)loadScene;
- (void)presentGameView;

```

```
@end
```

ViewController.m

```

#import "ViewController.h"
#import "GameViewController.h"

@implementation ViewController
#define START_SCENE 1
#define END_SCENE 37

- (void)didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];
    // Release any cached data, images, etc that aren't in
    use.
}

#pragma mark - View lifecycle

- (void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];
    // Do any additional setup after loading the view,
    typically from a nib.
    sceneNumber = START_SCENE;

```

```

    [self loadScene];
}

- (IBAction)nextScene:(id)sender
{
    if (sceneNumber < END_SCENE) {
        sceneNumber++;
        [self loadScene];
    } else {
        [self presentGameView];
    }
}

- (IBAction)prevScene:(id)sender
{
    if (sceneNumber > START_SCENE) {
        sceneNumber--;
    }
    [self loadScene];
}

- (void)presentGameView
{
    //NSLog(@"Change View");
    if (audioPlayer != nil) {
        audioPlayer = nil;
    }
    GameViewController *vc = [[GameViewController alloc]
init];
    [self presentModalViewController:vc animated:YES];
}

```

```

}

- (void)loadScene
{
    NSLog(@"Scene: %d - loading image: %@", sceneNumber,
[NSString stringWithFormat:@"scene%d.jpg",sceneNumber]);
    UIImage *bgImg = [UIImage imageNamed:[NSString
stringWithFormat:@"scene%d.jpg",sceneNumber]]?[UIImage
imageNamed:[NSString stringWithFormat:@"scene%d.jpg",
sceneNumber]]:[UIImage imageNamed:[NSString
stringWithFormat:@"scene%d.gif", sceneNumber]];
    [bgImageView setImage:bgImg];
    nextBtn.hidden =
(sceneNumber==START_SCENE||sceneNumber==END_SCENE+1);
    backBtn.hidden =
(sceneNumber==START_SCENE||sceneNumber==START_SCENE+1);
    startBtn.hidden = (sceneNumber!=1);

    audioPlayer = nil;
    //Audio Playing
    NSURL *url = [NSURL fileURLWithPath:[NSString
stringWithFormat:@"%d.mp3", [[NSBundle mainBundle]
resourcePath], sceneNumber]];

    NSError *error;
    audioPlayer = [[AVAudioPlayer alloc]
initWithContentsOfURL:url error:&error];
    audioPlayer.numberOfLoops = 0;

    if (audioPlayer == nil)

```

```
        NSLog(@"Audio is Error(%@)",[error description]);
    else
        [audioPlayer play];
}

- (void)viewDidUnload
{
    [super viewDidUnload];
    // Release any retained subviews of the main view.
    // e.g. self.myOutlet = nil;
}

- (void)viewWillAppear:(BOOL)animated
{
    [super viewWillAppear:animated];
}

- (void)viewDidAppear:(BOOL)animated
{
    [super viewDidAppear:animated];
}

- (void)viewWillDisappear:(BOOL)animated
{
    [super viewWillDisappear:animated];
}

- (void)viewDidDisappear:(BOOL)animated
{

```

```
[super viewDidDisappear:animated];
}
```

```
-
(BOOL)shouldAutorotateToInterfaceOrientation:(UIInterfaceOrientation)interfaceOrientation
{
    return (interfaceOrientation != UIDeviceOrientationFaceUp)
    && (interfaceOrientation != UIDeviceOrientationFaceDown);
}
```

```
@end
```

GameViewController.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>
#import <AVFoundation/AVFoundation.h>
#import "DraggableUIImageView.h"

@interface GameViewController :
UIViewController<DraggableUIImageViewDelegate>
{
    UIImageView *bgImage;
    UIImageView *box1;
    UIImageView *box2;
    UIImageView *box3;
    UIImageView *box4;
    UIImageView *box5;
    UIImageView *box6;
    UIImageView *box7;
    BOOL ans1;
}
```

```

BOOL ans2;
BOOL ans3;
BOOL ans4;
BOOL ans5;
BOOL ans6;
BOOL ans7;

DraggableUIImageView *block1;
DraggableUIImageView *block2;
DraggableUIImageView *block3;
DraggableUIImageView *block4;
DraggableUIImageView *block5;
DraggableUIImageView *block6;

AVAudioPlayer *audioPlayer;
}
@end

```

GameViewController.m

```

#import "GameViewController.h"
#import "DraggableUIImageView.h"
#import "ViewController.h"

@implementation GameViewController

- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil
bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
{
self = [super initWithNibName:nibNameOrNil

```

```

bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
        // Custom initialization
    }

    return self;
}

- (void)didReceiveMemoryWarning
{
    // Releases the view if it doesn't have a superview.
    [super didReceiveMemoryWarning];

    // Release any cached data, images, etc that aren't in
    use.
}

#pragma mark - View lifecycle

/*
// Implement loadView to create a view hierarchy
programmatically, without using a nib.
- (void)loadView
{
}
*/

// Implement viewDidLoad to do additional setup after loading
the view, typically from a nib.
- (void)viewDidLoad
{

```

```

[super viewDidLoad];

bgImage = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(0,
0, 1024, 748)];

[bgImage setImage:[UIImage imageNamed:@"bg-game.png"]];
// [self.view setBackgroundColor:[UIColor
colorWithPatternImage:[UIImage imageNamed:@"bg.jpg"]]];

[self.view addSubview:bgImage];

box1 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(376,
242, 115, 115)];

[box1 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];

[self.view addSubview:box1];

box2 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(114,
211, 115, 115)];

[box2 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];

[self.view addSubview:box2];

box3 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(803,
242, 115, 115)];

[box3 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];

[self.view addSubview:box3];

box4 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(431,
522, 115, 115)];

[box4 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];

[self.view addSubview:box4];

box5 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(612,
361, 115, 115)];

[box5 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];

[self.view addSubview:box5];

box6 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(803,
462, 115, 115)];

```

```

[box6 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];
[self.view addSubview:box6];
box7 = [[UIImageView alloc] initWithFrame:CGRectMake(114,
462, 115, 115)];
[box7 setImage:[UIImage imageNamed:@"box.png"]];
[self.view addSubview:box7];

ans1 = NO;
ans2 = NO;
ans3 = NO;
ans4 = NO;
ans5 = NO;
ans6 = NO;
ans7 = NO;

block1 = [[DraggableUIImageView alloc]
initWithFrame:CGRectMake(20, 646, 82, 82)];
[block1 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-1.png"]];
[block1 setUserInteractionEnabled:YES];
block1.tag = 1;
block1.x = 20;
block1.y = 646;
block1.delegate = self;
[self.view addSubview:block1];
block2 = [[DraggableUIImageView alloc]
initWithFrame:CGRectMake(174, 650, 141, 74)];
[block2 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-2.png"]];
[block2 setUserInteractionEnabled:YES];
block2.x = 174;
block2.y = 650;

```

```
block2.tag = 2;
block2.delegate = self;
[self.view addSubview:block2];
block3 = [[DraggableUIImageView alloc
initWithFrame:CGRectMake(364, 658, 139, 57)];
[block3 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-3.png"]];
[block3 setUserInteractionEnabled:YES];
block3.x = 364;
block3.y = 658;
block3.tag = 3;
block3.delegate = self;
[self.view addSubview:block3];
block4 = [[DraggableUIImageView alloc
initWithFrame:CGRectMake(530, 659, 224, 56)];
[block4 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-4.png"]];
[block4 setUserInteractionEnabled:YES];
block4.x = 530;
block4.y = 659;
block4.tag = 4;
block4.delegate = self;
[self.view addSubview:block4];
block5 = [[DraggableUIImageView alloc
initWithFrame:CGRectMake(762, 656, 140, 62)];
[block5 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-5.png"]];
[block5 setUserInteractionEnabled:YES];
block5.x = 762;
block5.y = 656;
block5.tag = 5;
block5.delegate = self;
[self.view addSubview:block5];
```

```

    block6 = [[DraggableUIImageView alloc]
initWithFrame:CGRectMake(910, 600, 92, 128)];

    [block6 setImage:[UIImage imageNamed:@"block-6.png"]];
    [block6 setUserInteractionEnabled:YES];

    block6.x = 910;
    block6.y = 600;
    block6.tag = 6;
    block6.delegate = self;
    [self.view addSubview:block6];

    audioPlayer = nil;
    //Audio Playing
    NSURL *url = [NSURL URLWithString:[NSString
stringWithFormat:@"%s/game.mp3", [[NSBundle mainBundle]
resourcePath]]];

    NSError *error;
    audioPlayer = [[AVAudioPlayer alloc]
initWithContentsOfURL:url error:&error];
    audioPlayer.numberOfLoops = 0;

    if (audioPlayer == nil)
        NSLog(@"Audio is Error(%s)",[error description]);
    else
        [audioPlayer play];
}

- (void)answerCorrectly:(id)img
{
    DraggableUIImageView *image = (DraggableUIImageView *)img;

```

```
//NSLog(@"ANS: %d", image.ans);
switch (image.ans) {
    case 1:
        ans1 = YES;
        [box1 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-1.png"]];
        break;
    case 2:
        ans2 = YES;
        [box2 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-2.png"]];
        break;
    case 3:
        ans3 = YES;
        NSLog(@"ANS3");
        [box3 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-3.png"]];
        break;
    case 4:
        ans4 = YES;
        [box4 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-4.png"]];
        break;
    case 5:
        ans5 = YES;
        [box5 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-5.png"]];
        break;
    case 6:
        ans6 = YES;
        [box6 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-6.png"]];
        break;
    case 7:
        ans7 = YES;
        [box7 setImage:[UIImage imageNamed:@"box-7.png"]];
}
```

```

        break;
    default:
        break;
}

```

```

if (ans1&&ans2&&ans3&&ans4&&ans5&&ans6&&ans7) {
    UIImageView *endImg = [[UIImageView alloc]
initWithFrame:CGRectMake(0, 0, 1024, 768)];
    [endImg setImage:[UIImage imageNamed:@"endImg.gif"]];
    [self.view addSubview:endImg];

    UIButton *homeBtn = [[UIButton alloc]
initWithFrame:CGRectMake(874, 618, 100, 100)];
    [homeBtn setImage:[UIImage imageNamed:@"HomeIcon.jpg"]
 forState:UIControlStateNormal];
    [homeBtn addTarget:self
 action:@selector(showHomeController:)
 forControlEvents:UIControlEventTouchUpInside];

    audioPlayer = nil;
    //Audio Playing
    NSURL *url = [NSURL URLWithString:[NSString
stringWithFormat:@"%s/end.mp3", [[NSBundle mainBundle]
resourcePath]]];

    NSError *error;
    audioPlayer = [[AVAudioPlayer alloc]
initWithContentsOfURL:url error:&error];
    audioPlayer.numberOfLoops = 0;
}

```

```

    if (audioPlayer == nil)
        NSLog(@"Audio is Error(%@)",[error description]);
    else
        [audioPlayer play];
    }
}

- (IBAction)showHomeController:(id)sender
{
    ViewController *vc = [[ViewController alloc] init];
    [self presentModalViewController:vc animated:YES];
}

- (void)viewDidUnload
{
    [super viewDidUnload];
    // Release any retained subviews of the main view.
    // e.g. self.myOutlet = nil;
}

-
(BOOL)shouldAutorotateToInterfaceOrientation:(UIInterfaceOrientation)interfaceOrientation
{
    // Return YES for supported orientations
    return YES;
}

@end

DraggableUIImageView.

```

```

#import <Foundation/Foundation.h>

@protocol DraggableUIImageViewDelegate <NSObject>

@required
- (void)answerCorrectly:(id)img;

@end

@interface DraggableUIImageView : UIImageView {
    CGPoint startLocation;
    double x;
    double y;
    int tag;
    int ans;

    id<DraggableUIImageViewDelegate> delegate;
}

@property (nonatomic, readwrite) int tag;
@property (nonatomic, readwrite) int ans;
@property (nonatomic, readwrite) double x;
@property (nonatomic, readwrite) double y;
@property (retain) id delegate;

@end

```

DraggableUIImageView.m

```

#import "DraggableUIImageView.h"

@implementation DraggableUIImageView

@synthesize tag, x, y, delegate, ans;

- (void)touchesBegan:(NSSet*)touches withEvent:(UIEvent*)event

```

```

{
    // Retrieve the touch point
    CGPoint pt = [[touches anyObject] locationInView:self];
    startLocation = pt;
    [[self superview] bringSubviewToFront:self];
    // NSLog(@"Touch begin at %f, %f", pt.x, pt.y);
}
- (void)touchesMoved:(NSSet*)touches withEvent:(UIEvent*)event
{
    // Move relative to the original touch point
    CGPoint pt = [[touches anyObject] locationInView:self];
    CGRect frame = [self frame];
    frame.origin.x += pt.x - startLocation.x;
    frame.origin.y += pt.y - startLocation.y;
    [self setFrame:frame];
}
- (void)touchesEnded:(NSSet *)touches withEvent:(UIEvent
*)event
{
    CGPoint pt = [[touches anyObject] locationInView:self];
    // NSLog(@"Touch end at %f, %f", self.frame.origin.x,
self.frame.origin.y);
    CGPoint point = CGPointMake(pt.x+self.frame.origin.x,
pt.y+self.frame.origin.y);
    NSLog(@"Touch end at %f, %f", point.x, point.y);
    CGRect frame = [self frame];
    frame.origin.x = x;
    frame.origin.y = y;
    switch (tag) {
        case 1:

```

```

        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(376, 242, 115,
115), point)) {
            ans = 1;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
        break;
    case 2:
        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(114, 211, 115,
115), point)) {
            ans = 2;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
        break;
    case 3:
        //      NSLog(@"%@ - X: %f, Y: %f",
CGRectContainsPoint(CGRectMake(803, 242, 115, 115),
self.frame.origin)?@"Correct":@"Incorrect",
self.frame.origin.x, self.frame.origin.y);
        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(803, 242, 115,
115), point)) {
            ans = 3;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
        break;
    case 4:
        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(431, 522, 115,
115), point)) {
            ans = 4;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
    }
}

```

```

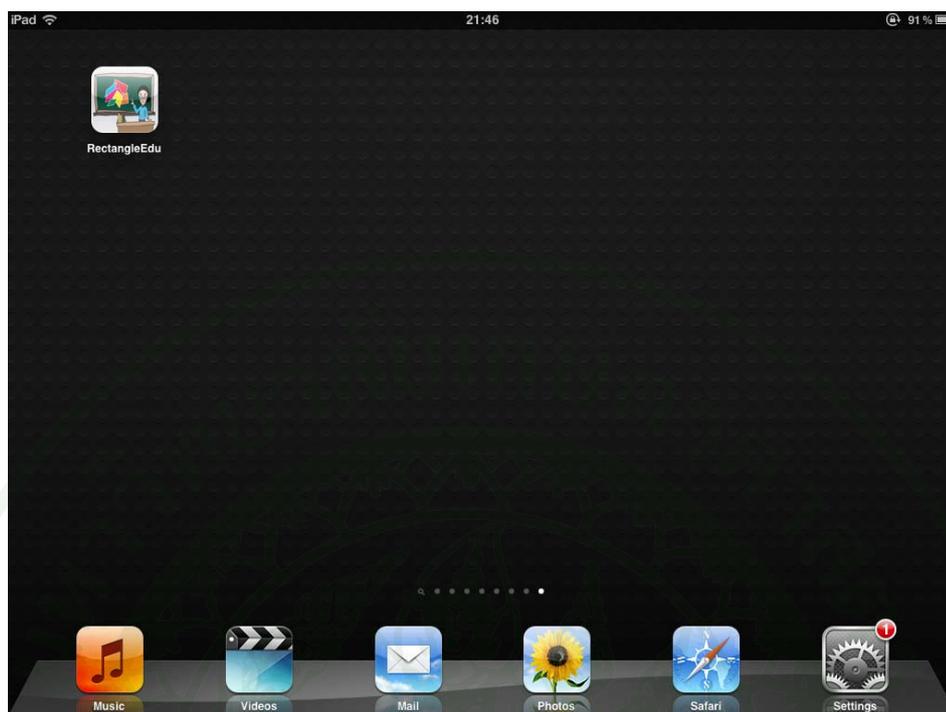
        break;
    case 5:
        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(612, 361, 115,
115), point)) {
            ans = 5;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
        break;
    case 6:
        if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(803, 462, 115,
115), point)) {
            ans = 6;
            [delegate answerCorrectly:self];
        } else if (CGRectContainsPoint(CGRectMake(114, 462,
115, 115), point)) {
            ans = 7;
            [delegate answerCorrectly:self];
        }
        break;
    default:
        break;
}
[self setFrame:frame];
}

```

@end



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพผนวกที่ 1 แสดงไอคอนของแอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 2 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะและจำแนกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมนี้ได้
2. เพื่อให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้

ภาพผนวกที่ 3 แสดงหน้าวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน

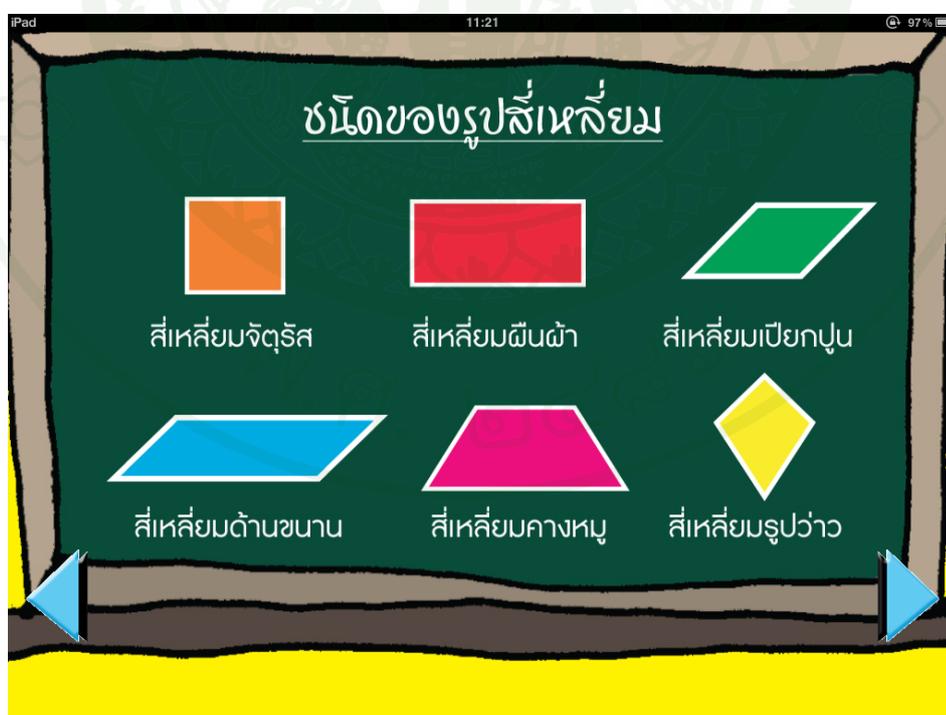
คำชี้แจง

1. ก่อนเข้าสู่บทเรียน นักเรียนทุกคนจะต้องผ่านการทำข้อสอบก่อนเรียนแล้ว
2. การใช้บทเรียนนี้ ให้ผู้เรียน เรียนตามลำดับที่ได้กำหนดไว้
3. เมื่อสิ้นสุดบทเรียน ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนนี้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงหน้าคำชี้แจงของแอปพลิเคชัน



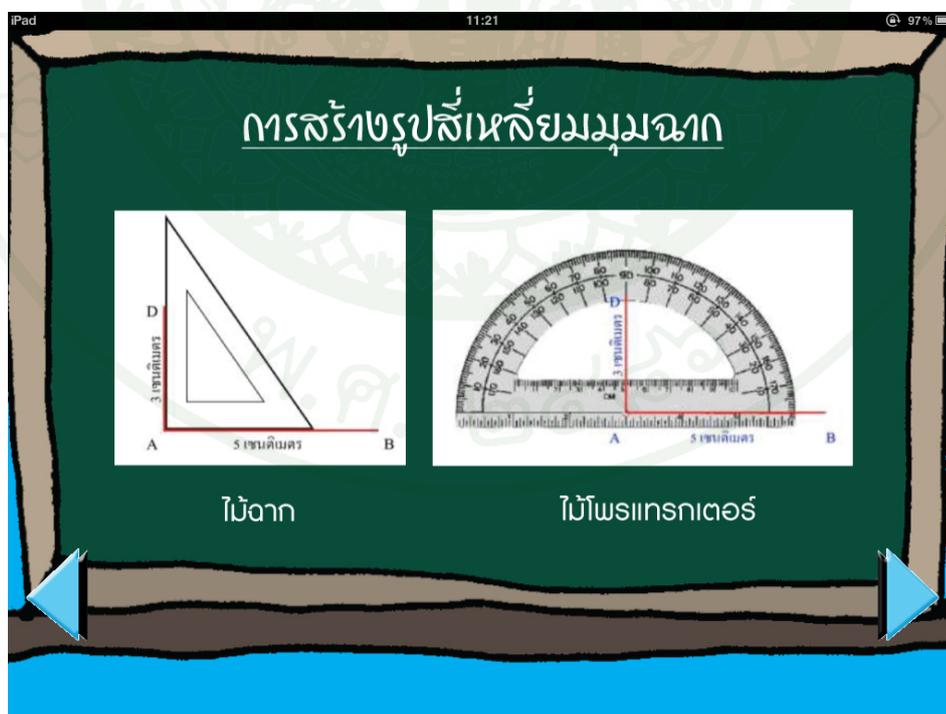
ภาพผนวกที่ 5 แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม



ภาพผนวกที่ 6 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม



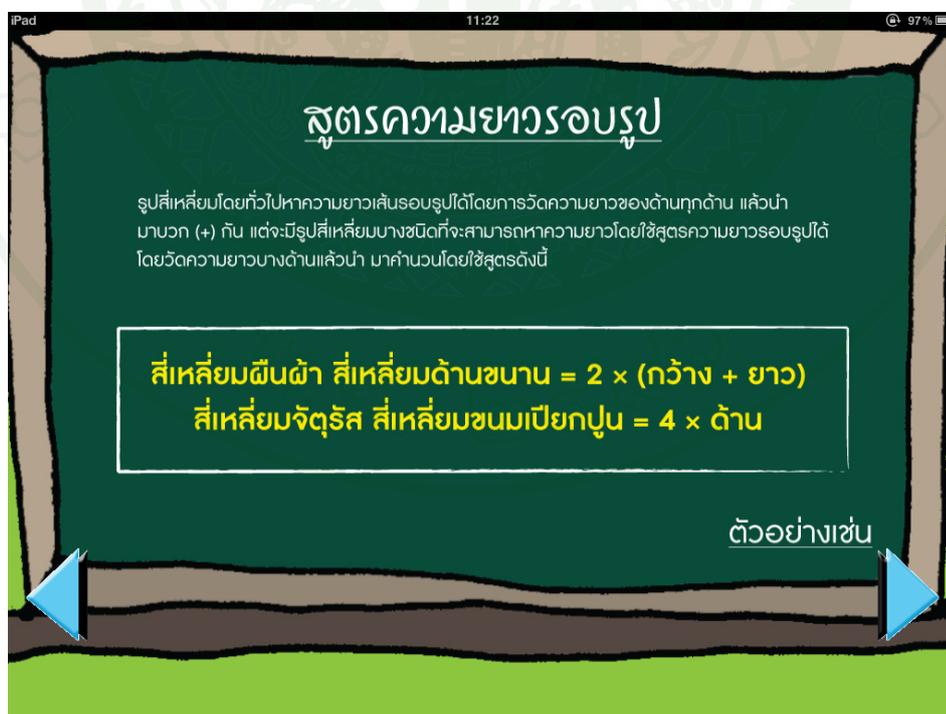
ภาพผนวกที่ 7 แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ภาพผนวกที่ 8 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก



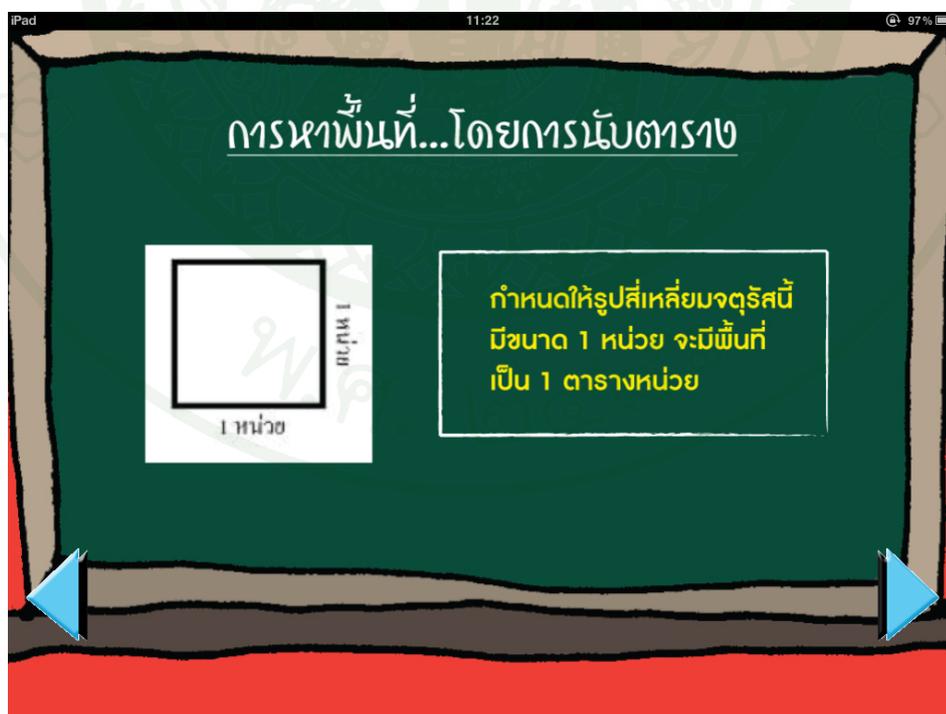
ภาพผนวกที่ 9 แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม



ภาพผนวกที่ 10 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม



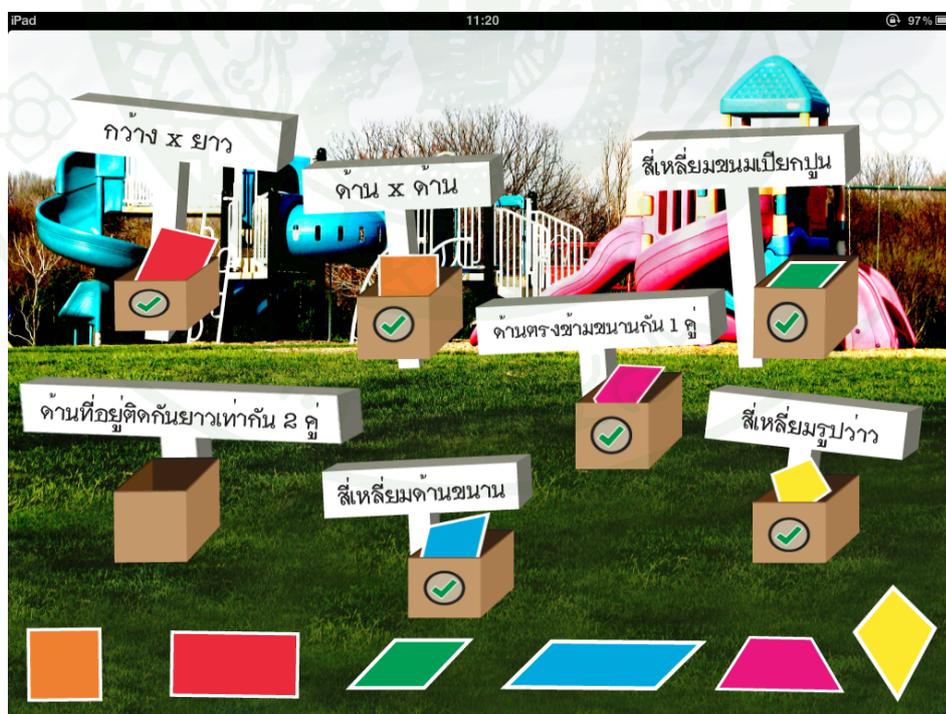
ภาพผนวกที่ 11 แสดงหน้านำเข้าสู่บทเรียนเรื่องการหาพื้นที่ของรูปของรูปสี่เหลี่ยม



ภาพผนวกที่ 12 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนเรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม



ภาพผนวกที่ 13 แสดงหน้านำเข้าสู่เกมลากรูปสี่เหลี่ยมลงกล่อง



ภาพผนวกที่ 14 แสดงหน้าเกมลากรูปสี่เหลี่ยมลงกล่อง



ภาคผนวก ๑
ภาพถ่ายขณะเก็บข้อมูล



ภาพผนวกที่ 15 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 16 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 17 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 18 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 19 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 20 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 21 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 22 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 23 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ทดลองใช้แอปพลิเคชัน

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวรัชฎา เสรีวิวัฒนา
วัน เดือน ปี ที่เกิด	13 เมษายน 2531
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับบัณฑิต (เทคโนโลยีสื่อสาร - การศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

