



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

Development of Linear Motion iPad Application on Tablet  
for Matthayom 4 Student of Horwang School

นามผู้วิจัย นายพระคุณ จาดกะวรร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ด. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์จنگล แก่นเพิ่ม, คอ.ม. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สัญชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

Development of Linear Motion iPad Application on Tablet  
for Matthayom 4 Student of Horwang School

โดย

นายพระคุณ จาดกะวร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พระคุณ จาตกะวร 2556: การพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, กศ.ด. 164 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บน ไอแพด ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด 3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด 4) ศึกษา ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง แบบกลุ่ม โดยวิธีจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แอปพลิเคชันเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด 2) แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน 3) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่ แนวตรงบน ไอแพด มีค่าเท่ากับ .67 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด อยู่ในระดับมาก

ลายมือชื่อนิติศ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Prakul Jatakavon 2013: Development of Linear Motion iPad Application on Tablet for Matthayom 4 Student of Horwang School. Master of Education (Educational Communications and Technology), Major Field: Educational Communications and Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Mr. Paitoon Srifa, Ed.D. 164 pages.

The objectives of this research were 1) to develop of Linear Motion iPad Application on Tablet for Matthayom 4 Student of Horwang School at the quality was at good level and efficiency 80/80 criteria, 2) to compare the pretest scores with posttest scores after learning form iPad Application on tablet of Linear Motion 3) to learn index effectiveness of Linear Motion iPad Application 4) to learn contentment for student of Linear Motion iPad Application to learn result of Linear Motion iPad Application

The sample group in this research were 30 the fifth grade student at Horwang School in the second semester of the 2012 academic year selected by cluster sampling technique. The research tools utilized in this study were to develop of Linear Motion iPad Application on Tablet for Matthayom 4 Student of Horwang School, 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 Linear Motion iPad Application on Tablet for Matthayom 4 Student of Horwang School at the quality was at good level and efficiency 80/80 criteria, 2) the students post-test scores after studying through Linear Motion iPad Application on Tablet for Matthayom 4 Student of Horwang School were statistically significant higher than the students pre-test scores at .05 level, 3) to learn index effectiveness at the quality was at .67 of Linear Motion iPad Application on tablet 4) the student satisfaction on developed Linear Motion iPad Application on tablet was at the most level

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งจาก ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ จงกล แก่นเพิ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ สาโรช โสภีรักษ์ ประธานการสอบ ดร.คุณัตว์ พิษพรชัยกุล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ การแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำ สั่งสอน อันเป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้เครื่องมือในการทำวิจัยทุกชิ้นตอนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณครูธนิศา ไชยภูมิ คุณครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร และคณะครูและนักเรียนทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการทดลองและเก็บข้อมูลเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ กิตติพงษ์ และ คุณแม่ สุกัญญา จาคะวรร ที่คอยดูแลและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่ง และบุคคลในครอบครัวเป็นอย่างสูงที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน และได้ให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำงาน คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการี ครูบาอาจารย์ ผู้มีพระคุณ และบุคคลที่ผู้วิจัยรักและเคารพทุกท่าน

พระคุณ จาคะวรร

เมษายน 2556

## สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
ความรู้เกี่ยวกับแท็บเล็ต	9
ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน	22
ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง	36
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้	37
ความรู้เกี่ยวกับการหาคุณภาพของสื่อการสอน	46
ความรู้เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน	49
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	52
ความพึงพอใจ	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	58
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	63
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	63
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	69

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	71
ผลการวิจัย	71
ข้อวิจารณ์	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	79
สรุปผลการวิจัย	79
ข้อเสนอแนะ	81
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	83
ภาคผนวก	90
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและตัวอย่าง หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ	91
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจ จำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	96
ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน	101
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	118
ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่ แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	125

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ คณะแนววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out) สำหรับประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน	129
ภาคผนวก ช คณะแนวทดสอบก่อนและคณะแนววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try Out)	132
ภาคผนวก ซ การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ	135
ภาคผนวก ฌ การคำนวณค่าประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 20 ข้อ จากนักเรียนจำนวน 30 คน (กลุ่มทดลองใช้)	137
ภาคผนวก ญ คณะแนวทดสอบก่อนและคณะแนววัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	140
ภาคผนวก ฎ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร (โดยกลุ่มตัวอย่าง)	143
ภาคผนวก ฏ ตัวอย่างการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	145
ภาคผนวก ฐ ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	154
ภาคผนวก ท ภาพถ่ายขณะเก็บข้อมูล	160
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	164

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคะแนนเฉลี่ยนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	72
2	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด	74
3	แสดงการหาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน ของนักเรียนที่เรียนด้วย แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด	75
4	แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่ แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร	76
<b>ตารางผนวกที่</b>		
1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญ ทางการวัดและประเมินผล	97
2	แสดงผลการค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	99
3	แสดงผลการหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บน ไอแพด ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา	126

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	แสดงผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพด ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ	127
5	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)	130
6	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนกลุ่มทดลองใช้ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน	133
7	วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ	136
8	การคำนวณค่าประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 20 ข้อ จากนักเรียนจำนวน 30 คน (กลุ่มทดลองใช้)	138
9	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน	141

## สารบัญภาพ

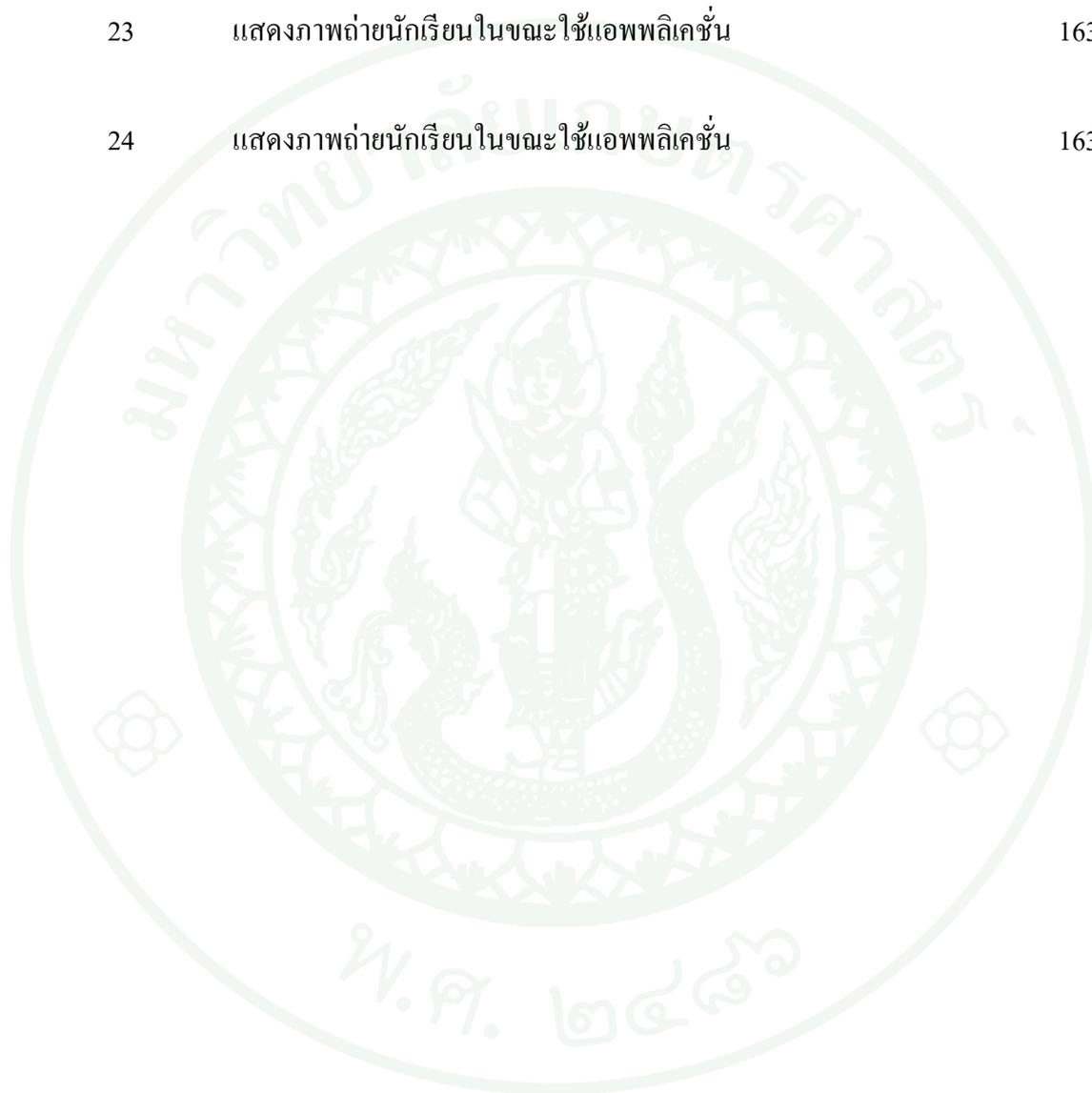
ภาพที่		หน้า
1	รูปประกอบ โปรแกรม Interface Builder	33
2	กรอบแนวคิดในการวิจัย	62
3	แผนผังการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	65
<b>ภาพผนวกที่</b>		
1	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 1	146
2	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 1	147
3	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 1	148
4	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 2	149
5	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 3	150
6	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 4	151
7	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 5	152
8	แสดงหน้า Storyborad แก้ไขครั้งที่ 5	153
9	แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน	155

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
10	แสดงหน้าวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน	155
11	แสดงหน้าเลือกตัวละคร	156
12	แสดงหน้าคำชี้แจงของแอปพลิเคชัน	156
13	แสดงหน้าเลือกคู่มือหา	157
14	แสดงหน้าเนื้อหาแต่ละแผ่นป้าย	157
15	แสดงหน้าแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน	158
16	แสดงหน้าผลคะแนนผู้ทำแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน	158
17	แสดงหน้าการใส่ชื่อผู้ทดสอบของแอปพลิเคชัน	159
18	แสดงหน้าการส่งคะแนนผู้ทำแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน	159
19	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	161
20	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	161
21	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	162
22	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	162

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
23	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	163
24	แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน	163



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งนับวันจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้น ดังที่ วศิน เพิ่มทรัพย์และวิโรจน์ ชัยมูล (2548) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ได้เข้ามาช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์อย่างมาก มีคุณสมบัติเด่นคือ ความเป็นอัตโนมัติ ทำงานด้วยความเร็ว มีความถูกต้องแม่นยำ น่าเชื่อถือ จัดเก็บข้อมูล ทำงานซ้ำ ๆ กัน และใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อติดต่อสื่อสารการได้

เทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยปรับเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนให้เป็นที่ปรึกษาหรือผู้แนะแนวทาง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในกระบวนการสอน สื่อการสอนนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพราะจะเป็นส่วนทำให้กระบวนการการสอนประสบผลสำเร็จ เมื่อเป็นเช่นนี้การใช้สื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน ซึ่งในการศึกษาพบว่าสถิติจาก British Audio Visual Association พบว่าคนสามารถจำเรื่องที่เรียนได้ 80% ถ้าทั้งได้ยินและได้ทำ แต่ถ้าได้ยินอย่างเดียวจะจำได้เพียง 20% และถ้าได้เห็นหรืออ่านจะจำได้เพียง 10% (สุรชัย ลิกขานันท์, 2544)

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology หรือ ICT) ได้มีการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการสังคม สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และการศึกษา ซึ่งการนำ ICT มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละด้านนั้น ได้มีการใช้ผ่านช่องทางการสื่อสารในระบบเครือข่าย เช่น สัญญาณระบบ Wi-Fi, 3G และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต (Tablet) อันที่จะทำให้ผู้ส่งสารสามารถส่งข้อมูลข่าวสารถึงผู้รับสารได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยจากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ทันสมัย ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เปลี่ยนเป็นคอมพิวเตอร์พกพาในรูปแบบใหม่ได้แก่ Tablet ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วโลก

คำว่า “แท็บเล็ต” (Tablet) เป็นชื่อที่ถูกกล่าวถึงในกลุ่มสมาชิกที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2554 รัฐบาลไทยได้แถลงนโยบายต่อรัฐสภาที่จะจัดหาและแจก Tablet ให้กับนักเรียนในระดับชั้น ป. 1 ทั่วประเทศ ก็ยังทำให้แวดวงการใช้ Tablet ในประเทศไทยตื่นตัวมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยปรับ เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนให้เป็นที่ปรึกษาหรือผู้แนะแนวทาง และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น สื่อและวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในกระบวนการสอน สื่อการสอนนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพราะจะเป็นส่วนทำให้กระบวนการสอนประสบผลสำเร็จ เมื่อเป็นเช่นนี้ การใช้สื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนจึงจำเป็นจะต้องใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน ซึ่งในการศึกษาพบว่าสถิติจาก British Audio Visual Association พบว่าคนสามารถจำเรื่องที่เรียนได้ 80% ถ้าทั้งได้ยินและได้ทำ แต่ถ้าได้ยินอย่างเดียวจะจำได้เพียง 20% และถ้าได้เห็นหรืออ่านจะจำได้เพียง 10%

การใช้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตนั้น ถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยกล่าวได้ว่า คุณค่าของแท็บเล็ตเป็นการใช้อุปกรณ์ที่มีความสะดวกในการพกพา รวมไปถึงสามารถบรรจุแอปพลิเคชันต่างๆ ที่มีส่วนช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้จะทำให้เกิดความสะดวกสบายต่อตัวผู้เรียนที่ไม่จำเป็นต้องพกสมุดหนังสือในการเรียนแล้ว การใช้แอปพลิเคชันยังเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุธรรมดา เนื่องจากสามารถนำเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ เพราะมีการเตรียมการนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นตอน

ในวงการศึกษปัจจุบัน ได้มีศัพท์ใหม่คือ แอปดูเคชัน (Appdication) ซึ่งเป็นการรวมกันของคำว่า แอปพลิเคชัน (Application) และ เอ็ดดูเคชัน (Education) ซึ่งจะเป็นปรากฏการณ์ใหม่ในเร็วนี้ที่จะได้เห็นบุตรหลานเรียนผ่านแท็บเล็ตเปิดแอปพลิเคชันเรียนแทนตำรา ไม่จำเป็นต้องมีดินสอหรือกระดาษ ว่ากันว่าถนนสายการศึกษาทั่วโลกกำลังมุ่งไปที่ไฮเวย์สายนี้อย่างคึกคัก และสิ่งเหล่านี้มีให้เห็นเป็นรูปธรรมแล้วทั่วโลก (กองบรรณาธิการ, 2554)

ในเรื่องของฟิสิกส์นั้นเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ สสาร และ พลังงาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงาน รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิต และเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ตัวอย่างเช่น การนำความรู้พื้นฐานทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ไปใช้ในอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ) อย่างแพร่หลาย หรือ การนำความรู้ทางอุณหพลศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องจักรกลและยานพาหนะ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้ทางฟิสิกส์บางอย่างอาจนำไปสู่การสร้างเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่น การนำความรู้เรื่องกลศาสตร์ควอนตัม ไปใช้ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนในปัจจุบันมีแนวโน้มของความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยบทเรียนประเภทต่างๆ ได้มีการนำเทคนิค มาใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้ระบบมัลติมีเดียเข้ามาทำให้บทเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น โดยเมื่อนำมัลติมีเดียไปเทียบกับสื่ออื่นๆ

คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ อันเป็นประโยชน์อันมากในการเรียน กับลักษณะที่ใกล้เคียงของจริง มีเสียงประกอบทำให้น่าสนใจ เป็นการเพิ่มศักยภาพทางการสื่อสารมากขึ้น สามารถเก็บข้อมูลและเนื้อหาได้มากกว่าสื่ออื่นๆ หลายเท่า มีการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (Interactive) (ชัยวัฒน์ เหล่ากิตติโชค และคณะ, 2538)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัย จึงเห็นคุณค่าและประโยชน์จากการใช้อุปกรณ์แท็บเล็ตที่จะเข้ามาเป็นสื่อชนิดหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อเป็นสื่อเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทัศนคติ เกี่ยวกับการเรียน เพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ของหลักสูตรในที่สุด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพดสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ได้คะแนนก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ได้ดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. ได้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ของ โรงเรียนหอวัง จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน

2. การวิจัยครั้งนี้นำเสนอเนื้อหา เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นเนื้อหาเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 4 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ปริมาณต่างๆ การเคลื่อนที่

ส่วนที่ 2 การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

ส่วนที่ 3 ความเร็ว

ส่วนที่ 4 ความเร่ง

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### 3.2 ผลของตัวจัดกระทำ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

3.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

#### นิยามศัพท์

**ไอแพด** หมายถึง คอมพิวเตอร์พกพาแบบแท็บเล็ตที่ใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งานแทนที่เป็นพิมพ์คีย์บอร์ด โดยมีแอปพลิเคชัน เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กับอุปกรณ์แท็บเล็ต ในที่นี้คือ หลักสูตรการเรียนการสอนบนแอปเปิดแท็บเล็ต และระบบปฏิบัติการ ไอ โอ เอส เป็นระบบปฏิบัติการ ไอ โอ เอส สำหรับสมาร์ตโฟนของบริษัทแอปเปิล โดยเริ่มต้นพัฒนาสำหรับใช้ในโทรศัพท์ ไอ โฟน และได้พัฒนาต่อใช้สำหรับ ไอ พอดทัช และ ไอ แพด โดยระบบปฏิบัติการนี้สามารถเชื่อมต่อไปยังแอ็ปสตอร์ สำหรับเข้าถึงแอปพลิเคชัน มากกว่า 300,000 ตัว ซึ่งมีการดาวน์โหลดไปมากกว่า ห้าพันล้านครั้ง

**การเคลื่อนที่แนวตรง** หมายถึง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดลัพธ์ อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนวิชาฟิสิกส์

**การเรียนรู้** หมายถึง พื้นฐานของการดำเนินชีวิต ซึ่งมนุษย์มีการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงก่อนตาย

**การเรียนการสอน** หมายถึง ตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ประสิทธิภาพของบทเรียนบนแท็บเล็ตตามเกณฑ์ 80/80** หมายถึง ระดับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่กำหนดไว้ใน การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกในแต่ละข้อ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

**ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

**คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนสอบครั้งสุดท้ายของกลุ่มตัวอย่างด้วย ข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และไม่พอใจ

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารตลอดจนงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร” โดยลำดับรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. ความรู้เกี่ยวกับแท็บเล็ต

- 1.1 ความหมายและคุณลักษณะของแท็บเล็ต
- 1.2 ประเภทของแท็บเล็ต
- 1.3 ไอแพดและระบบปฏิบัติการไอโอเอส
- 1.4 บทบาทของแท็บเล็ตกับการศึกษา

#### 2. ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

- 2.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน
- 2.2 การเขียนแอปพลิเคชัน
- 2.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

#### 3. ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง

- 3.1 ความหมายของการเคลื่อนที่แนวตรง
- 3.2 ประโยชน์และคุณค่าของการเคลื่อนที่แนวตรง

#### 4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายและทฤษฎีการเรียนรู้

- 4.2 ความสำคัญของการเรียนรู้
  - 4.3 กระบวนการเรียนรู้
  - 4.4 การใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้
  - 4.5 อุปสรรคและปัญหาในการเรียนรู้
5. ความรู้เกี่ยวกับการหาคุณภาพของสื่อการสอน
    - 5.1 ลักษณะของการประเมินผลสื่อ
    - 5.2 การประเมินผลสื่อระหว่างการผลิต
    - 5.3 การประเมินผลสื่อหลังการผลิต
  6. ความรู้เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน
    - 6.1 แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
    - 6.2 การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ
    - 6.3 วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ
  7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    - 7.2 ลักษณะของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี
    - 7.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  8. ความพึงพอใจ
    - 8.1 ความหมายของความพึงพอใจ
    - 8.2 การวัดความพึงพอใจ
  9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 9.1 งานวิจัยในประเทศ

## 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### ความรู้เกี่ยวกับแท็บเล็ต

#### ความหมายและคุณลักษณะของแท็บเล็ต

ไพฑูรย์ 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)

ทอง โมบาย (2554) กล่าวว่า แท็บเล็ต (tablet) ในความหมายแท้จริงแล้วก็คือแผ่นจารึกที่เอาไว้อ่านที่ข้อความต่างๆโดยการเขียน (อาจจะเป็นกระดาษ ดิน จี๊ฟี่ง ไม้) และมีการใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ซึ่งมีหลายบริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป หลักๆ แล้วก็มี 2 ความหมายด้วยกันคือ แท็บเล็ต พีซี (tablet pc – tablet personal computer) และ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (tablet computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (tablet)

แท็บเล็ต ในความหมายแท้จริงแล้วก็คือแผ่นจารึกที่เอาไว้อ่านที่ข้อความต่างๆโดยการเขียน อาจจะเป็นกระดาษ ดิน จี๊ฟี่ง ไม้ และมีการใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ ซึ่งมีหลายบริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป หลักๆ แล้วก็มี 2 ความหมาย ดังนี้แท็บเล็ต พีซี (tablet pc หรือ tablet personal computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก หลังจากทาง Microsoft ได้ทำการเปิดตัว Microsoft Tablet PC ในปี 2001 แต่หลังจากนั้นก็เงียบหายไปและไม่เป็นที่นิยมมากนัก แท็บเล็ต พีซี ไม่เหมือนกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือ Laptops ตรงที่อาจจะไม่มีแป้นพิมพ์ในการใช้งาน แต่อาจจะใช้เป็นพิมพ์เสมือนจริงในการใช้งานแทน

(มีเป็นพิมพ์ปรากฏบนหน้าจอใช้การสัมผัสในการพิมพ์) แท็บเล็ต พีซี ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน และ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (tablet) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะเคลื่อนที่ได้ขนาดกลางและใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งานแทนที่เป็นพิมพ์คีย์บอร์ด และมีความหมายครอบคลุมถึงโน้ตบุ๊กแบบ convertible ที่มีหน้าจอแบบสัมผัสและมีเป็นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมาด้วยไม่ว่าจะเป็นแบบหมุนหรือแบบสไลด์ก็ตาม (Isack, 2011)

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 (มีเป็นพิมพ์ปรากฏบนหน้าจอใช้การสัมผัสในการพิมพ์) แท็บเล็ต พีซี (tablet pc) ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน

แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (tablet computer) หรือเรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต (tablet) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะเคลื่อนที่ได้ขนาดกลางและใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งานแทนที่เป็นพิมพ์คีย์บอร์ด และมีความหมายครอบคลุมถึงโน้ตบุ๊กแบบ convertible ที่มีหน้าจอแบบสัมผัสและมีเป็นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมาด้วยไม่ว่าจะเป็นแบบหมุนหรือแบบสไลด์ก็ตาม

ซึ่งทางบริษัทแอปเปิล (Apple) ผู้ผลิต ไอแพด (iPad) ได้เรียกอุปกรณ์ของตัวเองว่าเป็น แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (tablet computer) เครื่องแรก

ความแตกต่างระหว่าง แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (tablet computer) และ แท็บเล็ต พีซี (tablet pc) เริ่มแรก แท็บเล็ต พีซี (tablet pc) จะใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ที่ใช้สถาปัตยกรรม x86 ของ Intel เป็นพื้นฐานและมีการปรับแต่งนำเอาระบบปฏิบัติการหรือ OS ของเครื่องคอมพิวเตอร์

ส่วนบุคคลหรือ (personal computer – PC) มาทำให้สามารถใช้งานสัมผัสในการทำงานได้ ตัวอย่างเช่น Windows 7 หรือ Ubuntu Linux แทนที่จะใช้แป้นพิมพ์หรือเมาส์ และเนื่องจากการรวมกันระหว่างระบบปฏิบัติการ Windows และหน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ของ Intel ทำให้มีคนเรียกกันว่า Wintel

ต่อมาในปี 2010 ได้เกิดแท็บเล็ตที่แตกต่างจาก แท็บเล็ต พีซี (tablet pc) ขึ้นมาโดยไม่มี การยึดติดกับ Wintel แต่ไปใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนนั่นก็คือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (tablet computer) หรือเรียกสั้นๆ ว่า แท็บเล็ต (tablet) ซึ่งจะใช้น้ำจอสแบบ capacitive แทนที่ resistive ทำให้สามารถสัมผัสโดยการใช้นิ้วได้โดยตรงและสัมผัสพร้อมกันที่หลายจุดได้ หรือ multi-touch ประกอบกับการใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU ที่ใช้สถาปัตยกรรม ARM แทนซึ่งสถาปัตยกรรม ARM นี้ทำให้แท็บเล็ตนั้นมีการใช้งาน ได้ยาวนานกว่าสถาปัตยกรรม x86 ของ Intel หลายคนคงจะรู้จักแท็บเล็ตตัวนี้กันเป็นอย่างดีนั่นก็คือ ไอแพด (iPad) นั่นเอง

สรุปได้ว่า แท็บเล็ต คือ คอมพิวเตอร์ที่สามารถพกพาหรือใช้งานในขณะที่เคลื่อนที่ได้ ตัวเครื่องมีขนาดกลาง และมีน้ำจอสแบบสัมผัสในการใช้งานเป็นหลัก

### ประเภทของแท็บเล็ต

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้ อุปกรณ์แท็บเล็ตได้มีการผลิตออกมามากมายหลากหลาย รูปแบบ ซึ่งสามารถจำแนกออกมาได้ ดังนี้

#### 1. แอปเปิล แท็บเล็ต (Apple Tablet)

สำหรับ แท็บเล็ต ของทางค่ายแอปเปิล หรือที่เรารู้จักกันดีในนาม ไอแพด (iPad) ซึ่งมี จุดเด่นในเรื่องของดีไซน์ที่ดูหรูตามสไตล์ของ Apple และ ความตื่นใหม่ในการใช้งาน โดยเฉพาะ การใช้งานโดยการทัช ซึ่งปัจจุบันนี้ไอแพด ได้มีการพัฒนาเป็น ไอแพด 2 (iPad 2) ที่มีกล้องทั้งหน้า และหลัง เพื่อช่วยลดขีดจำกัดของไอแพดตัวเดิมได้เป็นอย่างดี และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็นโปรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) กับ ระบบปฏิบัติการของแอปเปิล (iOS 4.3) ทำให้ ไอแพด 2 เป็นแท็บเล็ตที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง

## 2. ซัมซุง แท็บเล็ต (Samsung Tablet)

ซัมซุง นั้นถือว่าเป็นอีกหนึ่งค่ายที่กำลังรุกตลาดแท็บเล็ตอย่างเต็มที่ หลังจากที่ซัมซุง กาแล็กซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 7 นิ้ว โทรอกได้ ถูกปล่อยออกมาวางจำหน่าย ซึ่งถือว่าได้รับการตอบรับที่ดีพอสมควรจากผู้ใช้งาน ซึ่งการที่แท็บเล็ตตัวนี้ สามารถโทรออกได้นี้ ทำให้ฟังก์ชันนี้ กลายเป็นจุดเด่นที่ใครหลายคนอยากได้เป็นเจ้าของ และด้วยขนาดเพียง 7 นิ้ว ที่มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เวอร์ชัน 2.2 ทำให้ผู้ใช้สามารถพกพาได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้แล้ว ซัมซุง ยังมีการพัฒนาแท็บเล็ตออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นซัมซุง กาแล็กซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 8.9 นิ้ว ที่มีการพัฒนาหน่วยประมวลผลกลางและระบบปฏิบัติการให้ดีขึ้น สุดท้ายคือ ซัมซุง กาแล็กซี่ แท็บ (Samsung Galaxy Tab) แท็บเล็ต 10.1 นิ้ว ที่มีการพัฒนาขนาดหน้าจอให้ใหญ่ขึ้นเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

## 3. โมโตโรล่า แท็บเล็ต (Motorola Tablet)

แท็บเล็ตจาก โมโตโรล่า นั้น ถือเป็นแท็บเล็ตที่กำลังมาแรงอย่างมาก โดย โมโตโรล่า ซูม (Motorola Xoom) ถือเป็นแท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3.0 ฮันนี่ โคม (Android 3.0 Honeycomb) ซึ่งมาพร้อมกับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็นโพรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) ช่วยให้การดำเนินงานของตัวเครื่อง ดูรวดเร็วและสะดวกสบายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ดีไซน์ของตัวเครื่อง ก็ดูสวยงาม ตามแบบฉบับของ โมโตโรล่า

## 4. แอลจี แท็บเล็ต (LG Tablet)

แอลจี เป็นอีกหนึ่งค่าย ที่เตรียมปล่อย แท็บเล็ต ตัวแรงออกมาสู่ตลาด ด้วยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็นโพรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) ที่ถือเป็นมาตรฐานใหม่แห่งปี 2011 และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3.0 ฮันนี่ โคม (Android 3.0 Honeycomb) ได้แก่ แอลจี ออพติมัส แพด (LG Optimus Pad) ซึ่งเป็นแท็บเล็ตฮันนี่ โคม มาพร้อมกับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็นโพรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) 1GHz พร้อมชิพเซ็ต nVidia Tegra 2 โดยรองรับทั้ง 3G และ WiFi ส่วนกล้อง ด้านหลังก็มีความละเอียดถึง 5 ล้านพิกเซลพร้อมแฟลช

## 5. รีม แท็บเล็ต (RIM Tablet)

หลังจากที่ได้เปลี่ยนวัยรุ่นปัจจุบันเข้าสู่โลก แห่งการแชต ด้วย สมาร์ทโฟน BlackBerry รุ่นต่างๆ ไปพอสมควรแล้ว ล่าสุดทาง RIM ก็ยังคงเข้ามาต่อสู้อในตลาด แท็บเล็ตด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งแท็บเล็ตจาก RIM นั้นยังคงมีระบบปฏิบัติการอย่าง BlackBerry OS ที่สร้างความแตกต่างให้กับตัวเอง เมื่อเทียบกับแท็บเล็ตตัวอื่นๆ ได้แก่ BlackBerry Playbook ซึ่งเป็รอีกหนึ่งแท็บเล็ต ที่มีคนให้ความสนใจไม่แพ้รุ่นอื่นๆ ทั้งในเรื่องของสเปคตัวเครื่อง รวมถึงระบบปฏิบัติการ ที่มีความน่าสนใจอย่างมาก และสำหรับ BlackBerry Playbook ที่มีวางขายทั้งแบบ WiFi Only และ WiFi + 3G

## 6. เดล แท็บเล็ต (Dell Tablet)

เดล มีแท็บเล็ต ที่กำลังจะส่งเข้ามาสู่ตลาดอีกหลายตัว โดยก่อนหน้านั้น ได้มีการปล่อย Dell Streak 5" ไปและได้รับความสนใจเช่นเดียวกัน โดยในอนาคต จะมีรุ่น 7 นิ้ว เข้าสู่ตลาดเพื่อมาชนกับแบรนด์อื่นๆ ดังนี้ Dell Streak 5" แท็บเล็ต แอนดรอยด์ 2.2 ที่กำลังได้รับความนิยมในตลาดพอสมควร ด้วยขนาดหน้าจอเพียง 5 นิ้ว ยิ่งทำให้การพกพานั้น สะดวกสบายยิ่งขึ้น แล้วยังใช้งานเป็นโทรศัพท์ ได้อีกด้วย จุดเด่นของ Dell Streak คือ ขนาด และความสามารถของตัวเครื่อง Dell Streak 7" สำหรับในรุ่น 7 นิ้ว การที่ขนาดหน้าจอ ใหญ่ขึ้น จะทำให้ดูเป็นแท็บเล็ตมากขึ้น ซึ่งในรุ่น 7 นิ้วจะเปลี่ยนหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็น โพรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) ที่ถือว่าเป็นชิพที่แรงที่สุดตัวหนึ่งในขณะนี้ รวมถึงชิพกราฟฟิค nVidia Tegra 2 ที่ว่ากันว่า ช่วยให้เกมได้สัมผัสสปีดระดับ ของกราฟฟิคบนแท็บเล็ต

## 7. เอชพี แท็บเล็ต (HP Tablet)

HP ก็ยังเป็นอีกหนึ่งค่าย ที่พัฒนา ระบบปฏิบัติการ ของตัวเอง ซึ่งระบบปฏิบัติการที่กล่าวถึงนั้นก็คือ WebOS แต่โดยรวมแล้วความสามารถของระบบปฏิบัตการนี้ ก็ไม่น้อยหน้าตัวอื่นๆ โดยมีแท็บเล็ต ดังนี้ HP TouchPad เป็นแท็บเล็ตตัวที่ถือว่า มีสเปคและความสามารถ สู้กับรุ่นอื่นๆ ด้วยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็น โพรเซสเซอร์ ดูอัลคอร์ (Dual-Core) หรือแม้แต่ nVidia Tegra 2 และสิ่งที่แตกต่าง คือเรื่องของระบบปฏิบัติการ HP Slate 500 แท็บเล็ต Windows 7 เหมาะสำหรับคนที่ไม่ถนัด ระบบปฏิบัติการตัวอื่นๆ ทำให้สามารถลงโปรแกรม ที่เราต้องการ ได้สะดวกสบายไม่แพ้โน้ตบุ๊ก หรือคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โดยตัวเครื่องนั้น ได้ลงวินโดวส์ 7 มาให้

เรียบร้อย มาพร้อมกับหน้าจอทัชสกรีนขนาด 8.9 นิ้ว พร้อมหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็น โพรเซสเซอร์ Intel Atom ซึ่งทำให้ค่อนข้างเหมือนเน็ตบุ๊ก

#### 8. เอชทีซี แท็บเล็ต (HTC Tablet)

เอชทีซี นั้นยังคงเน้นความแตกต่างในเรื่องของระบบบริการเสริมที่ออกแบบมาให้ใช้กันได้อย่างสะดวกสบาย รวมถึงการนำเอา แอนดรอยด์ต้นฉบับ มาแก้ไข (Custom Rom) ในแบบฉบับของ HTC ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่ว่าจะเป็น โสมสกรีนที่มองแล้วรู้ว่าเป็น HTC รวมถึงความสามารถอื่นๆ ที่ทะยอยออกมาให้ได้ใช้งานกัน เช่น การใช้งานร่วมกับ HTC Sense.com เป็นต้น โดยแท็บเล็ตของ HTC คือ HTC Flyer แท็บเล็ต 7 นิ้ว โทรอกได้ มีความโดดเด่นในเรื่องของรอมในแบบฉบับ HTC ความสามารถคือมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็น โพรเซสเซอร์แบบซิงเกิ้ลคอร์ (Single-Core) มีความเร็วถึง 1.5Ghz ซึ่งถือว่าเป็น ซิงเกิ้ลคอร์ ที่แรงที่สุดตัวหนึ่งในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังรองรับ HTC Sense.com บริการออนไลน์ที่ช่วยสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

#### 9. โตชิบา แท็บเล็ต (Toshiba Tablet)

Toshiba AS 100 เป็นแท็บเล็ตที่มาพร้อมกับ Android 2.2 ช่องเสียบ USB และ Card Reader และยังมีบริการเตรียมการวางจำหน่ายแท็บเล็ตตัวใหม่ คือ Toshiba Tablet 10" (ชื่ออย่างไม่เป็นทางการ) ที่เป็นแท็บเล็ต Android Honeycomb มาครบทั้ง Dual-Core และชิพเซ็ต nVidia Tegra 2

#### 10. เอเซอร์ แท็บเล็ต (Acer Tablet)

เอเซอร์ มีแท็บเล็ตที่เป็นกึ่งๆ เน็ตบุ๊ก ออกมาวางจำหน่าย โดยแท็บเล็ตจากเอเซอร์นั้นถือว่าเหมาะมากๆ สำหรับคนที่ยังไม่แน่ใจตัวเองว่า อยากได้แท็บเล็ต หรือเน็ตบุ๊ก คือ Acer Iconia Tab W500 เป็นแท็บเล็ต พร้อม คีย์บอร์ดที่เปรียบเสมือน Docking ซึ่งถ้านำมาต่อกัน ก็แทบจะแยกไม่ออกเลยว่ามันคือเน็ตบุ๊กหรือแท็บเล็ตกันแน่ แต่จุดเด่นของมันอยู่ที่ ระบบปฏิบัติการ คือ Windows 7 จึงทำให้แท็บเล็ตจาก Acer ตัวนี้ ใช้งานได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ยังสามารถลงโปรแกรมได้เหมือนกับเน็ตบุ๊ก วิน โควส์ 7 ทั่วไป

### 11. เอซุส แท็บเล็ต (Asus Tablet)

แท็บเล็ตของ เอซุสนั้น จะมีจุดเด่นในเรื่องของ Keyboard Dock ที่จะช่วยให้สามารถแปลงร่าง เป็นได้ทั้งแท็บเล็ต และเน็ตบุ๊กในเครื่องเดียวกัน ซึ่งแท็บเล็ตดังกล่าว คือ Asus Eee Slate 121 เป็นแท็บเล็ต Windows 7 พร้อม Docking สำหรับคนที่ต้องการใช้เพื่อพิมพ์งาน สร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ได้มากพอสมควร มาพร้อมกับดีไซน์เรียบเฉียบ ตามแบบฉบับของ Asus ด้วยระบบปฏิบัติการที่คุ้นเคย กับสเปคโดยใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็น Intel Core i5-470UM พร้อมแรม 2GB

### 12. เอ็มเอสไอ แท็บเล็ต (MSI Tablet)

MSI ก็เป็นอีกค่ายที่เตรียมจะปล่อยแท็บเล็ตออกมา ซึ่งสิ่งที่ทำให้ MSI แตกต่างจากรุ่นอื่นๆ ก็คือ ของ MSI จะมีระบบปฏิบัติการให้เลือกทั้ง Android และ Windows 7 แท็บเล็ต จาก เอ็มเอสไอ คือ MSI WindPad 100W แท็บเล็ตเลือกได้ จากค่าย MSI ซึ่งสิ่งที่เลือกได้ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น นั่นก็คือ แท็บเล็ตจาก MSI จะมีสองเวอร์ชัน ได้แก่ Windows 7 และระบบปฏิบัติการ Android

### 13. เลอโนโว แท็บเล็ต (Lenovo Tablet)

แท็บเล็ต จากค่าย เลอโนโว ยังคงเป็นอีกค่ายหนึ่งที่มีการ Custom Rom เป็นของตัวเอง ทำให้ดูน่าใช้งานมากยิ่งขึ้น โดย ระบบปฏิบัติการ จะเป็น LeOS ที่เน้นการใช้งานของ User เป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการเล่นเว็บ ดูหนัง ฟังเพลง ก็สามารถทำได้สะดวกสบาย แท็บเล็ตจากเลอโนโว คือ Lenovo Lepad เป็นแท็บเล็ตแอนดรอยด์ 2.2 มาพร้อมกับการ Custom Rom ใหม่ ที่เรียกกันว่า LeOS 2.0 การปรับปรุงรอมในครั้งนี้ จะมีทั้งการปรับให้เหมาะสมกับสเปคเครื่อง และปรับอินเตอร์เฟซให้ใช้งานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ สเปคของตัวเครื่องถือว่า แรงพอสมควร โดยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จะเป็น Snap Dragon 1.3 GHz พร้อมแรม 1 GB

### 14. อาร์คอส แท็บเล็ต (Archos Tablet)

แท็บเล็ตที่สามารถตอบ โจทย์ ผู้ใช้ทุกคนได้ในเรื่องของขนาด เพราะสำหรับค่ายนี้ มีแท็บเล็ตให้เลือกซื้อกันตั้งแต่ 2.8 นิ้ว ไปจนถึง 10.1 นิ้ว โดยสามารถเลือกใช้ได้ตามความชอบ และ

ความถนัดของแต่ละคน แต่โดยรวมแล้ว สเปค จะค่อนข้างใกล้เคียงกัน มีรายละเอียดดังนี้ Archos 28/32/43/70/101 สำหรับคนที่อาจจะงงตัวเลขด้านหลัง ซึ่งหมายความว่า 28 คือ ขนาด 2.8 นิ้ว 32 จะเป็น 3.2 นิ้ว 43 / 70 / 101 ก็จะเป็น 4.3 นิ้ว 7.0 นิ้ว และ 10.1 นิ้วตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแยกย่อยเป็นขนาดให้เลือกใช้กันได้เหมาะสม โดยตัวเครื่องจะมาพร้อมระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งล่าสุดสามารถอัปเดตเป็นเวอร์ชัน 2.2 Froyo ได้เป็นที่เรียบร้อย

#### 15. เวลคอม แท็บเล็ต (Wellcom Tablet)

แท็บเล็ตราคาไม่แพง ที่เปรียบพร้อมไปด้วยฟังก์ชันต่างๆ ครบครัน มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์เช่นเดียวกับค่ายอื่นๆ ซึ่งนอกจาก Wellcom จะเอาดีทางด้าน สมาร์ทโฟนแล้ว ก็ยังไม่มีทิ้งตลาดแท็บเล็ตแท็บเล็ตจากเวลคอม คือ Wellcom A800 แท็บเล็ต Android ที่มีจุดเด่นในเรื่องของการ ต่อ HDMI ออกภายนอกได้ทันที และยังสามารถแสดงผลภาพแบบ HD ได้อย่างสวยงาม

#### 16. ไอโมบาย แท็บเล็ต (I-Mobile Tablet)

ค่ายมือถือ สายเลือดไทย ที่มีทั้งสมาร์ทโฟน และ มือถือออกมา มากมายหลากหลายรุ่น ซึ่งแน่นอนว่า ไอโมบาย ก็ยังคงรุกตลาดแท็บเล็ตเช่นเดียวกัน โดยแท็บเล็ตจาก ไอโมบายนั้น ก็ถือว่ามีออกมาได้ไม่แพ้ค่ายอื่นๆ โดยยังคงเป็นแท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ เช่นเดียวกัน แท็บเล็ตจาก ไอโมบาย คือ iNote ซึ่งแท็บเล็ต แอนดรอยด์ 2.2 สายเลือดไทย ที่มีพร้อมทั้งความสามารถที่ครบครัน ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อ 3G เล่นเน็ต ดูหนังฟังเพลง กับหน้าจอขนาด 7 นิ้ว และที่สำคัญที่เด็ดจากค่าย ไอโมบายนั้นก็คือ สามารถดูทีวีได้ด้วย

#### 17. แท็บเล็ต จีนแดง (Red Chinese Tablet)

หากพูดถึง แท็บเล็ตจากจีน ก็คงจะนึกถึง แท็บเล็ตลอกเลียนแบบ ต่างๆ มากมาย ซึ่งแน่นอนว่า มีให้เลือกทั้งระบบปฏิบัติการ Windows หรือแม้แต่ Android โดยสินค้าพวกนี้ หลายคนก็บอกว่า ราคาถูก แต่เรื่องคุณภาพนั้น ก็แล้วแต่ดวง บางครั้งคนที่ใช้งานแท็บเล็ตจากจีน แต่ยังไม่ได้อินจนถึงปัจจุบัน ก็มีให้เห็นอยู่พอสมควร ซึ่งคนที่สนใจอยากจะลองเป็นเจ้าของ แท็บเล็ต ที่เรียกว่าเป็นแท็บเล็ตลอกเลียนแบบ ก็ต้องเลือกกันดีๆ ซึ่งบางครั้ง แท็บเล็ตจากจีนดีๆ หนๆ ก็มีให้เห็นได้อยู่เช่นกัน

## ไอแพดและระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ไอแพด (iPad) เป็นคอมพิวเตอร์ในรูปแบบใหม่จากบริษัทแอปเปิล ผู้สร้างสรรค้ไอโฟน (iPhone) โทรศัพท์มือถือที่สร้างกระแสความนิยมไปทั่วโลกมาแล้ว ซึ่งคราวนี้แอปเปิลได้ออกแบบ ไอแพด ให้เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนตัวแบบชิ้นเดียวจบ รูปลักษณะเป็นแผ่นแบนๆ มีจอภาพขนาด 9 นิ้ว เป็นหลัก ไม่มีแป้นคีย์บอร์ดพับได้แบบเครื่องโน้ตบุ๊ก ไม่มีเมาส์ สั่งงานโดยการใช้นิ้วสัมผัส (วิธีการใช้งานทั่วไปจะคล้ายกับไอโฟน) หรือจะใช้การป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดที่แสดงบนจอภาพก็ได้ ที่สำคัญคือน้ำหนักเบาเพียง 6 จีต หรือ 1 ใน 3 ของโน้ตบุ๊กทั่วไป (ที่หนักประมาณ 2 กิโลกรัม โดยเฉลี่ย) และสามารถเปิดปิดได้ทันทีโดยกดปุ่มเดียวเหมือนกับไอโฟน หน้าจอจะติดหรือดับทันทีโดยไม่ต้องรอเหมือนโน้ตบุ๊ก แคมยังใช้งานต่อเนื่องได้นานกว่า 10 ชั่วโมงในงานทั่วไป เช่น ฟังเพลง อ่านหนังสือ ท่องเว็บ เขียนอีเมล ส่วนถ้าใช้งานที่กินกำลังเครื่องหนักๆ เช่น เล่นเกมส์สามมิติ 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 ไอพอดทัช และไอแพด โดยระบบปฏิบัติการนี้สามารถเชื่อมต่อไปยังแอปสโตร์ สำหรับเข้าถึง แอปพลิเคชัน มากกว่า 300,000 ตัว ซึ่งมีการดาวน์โหลดไปมากกว่า ห้าพันล้านครั้ง

### บทบาทของแท็บเล็ตกับการศึกษา

ไพทูร์ย์ ศรีฟ้า (2554) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology หรือ ICT) ได้มีการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการสังคม สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และการศึกษา ซึ่งการนำ ICT มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละด้านนั้น ได้มีการใช้ผ่านช่องทางการสื่อสารในระบบเครือข่าย เช่น สัญญาณระบบ Wi-Fi, 3G และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต (Tablet) อันที่จะทำให้ผู้ส่งสารสามารถส่งข้อมูลข่าวสารถึงผู้รับสารได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

จากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ทันสมัย ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เปลี่ยนเป็นคอมพิวเตอร์พกพาในรูปแบบใหม่ได้แก่ Tablet ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วโลก

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

ดิลาวดี วัชรโรบล (2554) ได้ให้สัมภาษณ์กับ "มติชนออนไลน์" ว่า เมื่อครั้งเรียนปริญญาโทด้านนิเทศศาสตร์ เนื่องจากอยู่วงการสื่อ คิดว่าสื่อเป็นปัญหาใหญ่แล้ว เพราะสามารถเปลี่ยนความคิดของคน สามารถจูงส่งคนไปทิศทางใดก็ได้ แต่พอเราอยู่ในวงการศึกษามาแล้ว มองว่าไม่ใช่แค่สื่ออย่างเดียว แต่ต้องการศึกษาด้วย ที่จะนำพาคนทั้งประเทศฝ่าวิกฤติได้ ตอนที่ช่วยงานอยู่ในกระทรวงศึกษาธิการ และได้เห็นปัญหาต่างๆ เลยทำให้เริ่มขบขมมอมอง โดยเฉพาะการได้เข้ามาเรียนปริญญาเอก แล้วนำเอาปัญหานี้ไปทำงานวิจัย ยิ่งทำให้เห็นว่า รัฐบาลควรเข้ามาแก้ปัญหาการศึกษาที่ผ่านมามีเด็กเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ความบกพร่องก็คือว่า ไม่สามารถผลิตครูพันธุ์ใหม่ หรือครูที่เก่ง พร้อมกันได้ทั่วประเทศ เพราะไม่ได้การันตีว่า ครูเรียนจบมาแล้วสอนเก่ง บางคนสอน 10 ปี หรือตลอดชีวิตก็ไม่เก่ง เพราะใช้วิธีการสอนแบบเดิมๆ

เดิหน้า "วันแท็บเล็ตเปอร์เซนต์" แก้ปัญหาขาดครู ทางแก้ไขหลังจากที่ศึกษามาก็คือ ควรนำเอาเทคโนโลยีและทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ หรือแก้ไข้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือสมัยใหม่ ที่ทำให้ครูที่เก่งคนเดียวสอนอยู่ในโรงเรียนต้นทาง แล้วให้โรงเรียนปลายทางสามารถเรียนผ่านสื่อ ซึ่งนโยบายของพรรคเพื่อไทยก็ตอบโจทย์ตรงนี้ เพราะการแจกแท็บเล็ต ไม่ได้หมายความว่าให้เด็กเอามาเล่นเกม แต่หมายความว่าให้เด็กเข้าถึงช่องทางการศึกษา หรือเข้าถึงครูเก่งมากกว่า ฉะนั้นนโยบายแบบนี้ ครู 1 คนสามารถสอนผ่านสื่อออนไลน์ได้ ขณะที่ผู้เรียนก็สามารถโต้ตอบได้เช่นกัน

ทั้งนี้โครงการดังกล่าวไม่ใช่แค่แนวคิดเริ่มต้น แต่ตนเคยทำในพื้นที่อยู่แล้ว เช่น โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ ซึ่งได้กลายเป็นโรงเรียนเกรดเอไปแล้ว หลังถูกขนานนามว่าเป็นโรงเรียนปากแดงขาแดง จบม.3 แล้วไม่ได้เรียนต่อ ทำงานทั่วไป ค้าขายบ้าง ไม่มีความหวังเรื่องศึกษา เมื่อกระทรวงศึกษาธิการสมัยรัฐบาลของนายสมัคร สุนทรเวช ทำโรงเรียนคู่ขนาน โดยทำควบคู่กับ

โรงเรียนสามเสน ทำให้เด็กสามารถสอบเข้ามหาวิทยาลัยชั้นนำได้จำนวนมาก หรือสอบเรียนต่อได้มากถึง 75 เปอร์เซ็นต์

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

หากสามารถเอาความพร้อมเหล่านี้มาแก้ โดยใช้สื่อหรือเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ก็จะแก้ปัญหาการขาดได้ ต่างประเทศทำได้ โดยการผลิตสื่อออกผ่านช่องเคเบิล แต่เรายังไม่ให้ความสำคัญเท่าไร เพราะยังไม่เห็นช่องทางตรงนี้ ไม่มีทิศทางในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน พอเปลี่ยนรัฐบาลทีก็แก้ที ไม่ต่อเนื่องบ้าง และเดิมโครงการนี้น่าจะต่อยอดเมื่อปี 50 ที่มีการพูดถึง "วันแท็บเล็ตเปอร์เซนต์" โดยมีโรงเรียนบ้านสามขา จ.ลำปาง เป็นต้นแบบ

เมื่อย้อนดูโรงเรียนดังกล่าวแล้ว พบว่า อยู่ลึกเข้าไปในชนบทมาก แต่เรียนผ่านแล็ปท็อป มุ่งใช้เด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มีการประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับวิชาเรียน ปรากฏว่า เด็กเกิดความรู้ กล้าพูด กล้าคิด เลยมองว่าตรงนี้แก้ปัญหาได้ ยิ่งประเทศเกิดปัญหาการขาดครูด้วย ก็จะสามารรถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นจึงเป็นไปได้ว่า จะนำโครงการนี้กลับมาทำใหม่อีกรอบ

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

ขณะเดียวกัน ต้องยอมรับอย่างหนึ่งว่า เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างทางด้านบุคคลสูง บางคนเรียนรู้ด้วยตัวหนังสือ บางคนเรียนรู้ด้วยภาพหรือเพลง เมื่อความแตกต่างเหล่านี้เกิดขึ้น จะจัดกลุ่มให้อ่านอย่างเดียวยังไม่ได้ เมื่อเราต้องการสร้างเด็กรุ่นใหม่เพื่อให้แข่งกับอารยประเทศให้ได้ นั่นเราก็จำเป็นต้องสร้างเทคโนโลยีแบบใหม่เข้ามาด้วย มากกว่านั้น แท็บเล็ตก็มีหลายๆ สิ่งที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ ที่อาจทำให้เด็กอยากรู้ อยากคิด และเป็นการเปิดโอกาสเด็กเข้าถึงได้หลายช่องทาง ขณะเดียวกันแท็บเล็ตที่บรรจุตำราไว้ให้ ทางกระทรวงไอซีทีก็สามารถบล็อกได้ในเว็บไซต์ไหนที่

เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม มากกว่านั้น ไอซีทีสามารถบันทึกประวัติในการเข้าถึงหรือทำการตรวจสอบได้

ส่วนปัญหาที่ว่า เด็กกลุ่มใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ (แถมจะกินยังไม่มีเลย) ตรงนี้ถือว่าเป็นช่องว่างของโอกาส เพราะเด็กในเมืองสามารถนำแท็บเล็ตเข้าไปใช้ที่ไหนก็ได้ แต่ต่างจังหวัดเราไม่สามารถบอกได้ว่าเขาเข้าถึงอย่างไร เหมือนเป็นของน่ากลัวสำหรับเด็กด้วยซ้ำ แต่เมื่อเราเตรียมความพร้อม เราก็ต้องเปิดกว้างให้เข้าถึงสื่อได้ สุดท้ายอาจทำให้กระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนมุมมองได้ เดิมไม่กล้าแสดงออก มีความเชื่อเดิมๆ หรือไม่ค่อยพัฒนา เมื่อเห็นของใหม่อาจจะกล้าคิดมากขึ้น นี่จึงกลายเป็นกระบวนการคิดที่ใช้สื่อเข้ามาเกี่ยวข้อง ยิ่งตำราที่ต้องใช้ขีดเขียนก็ยังเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรธรรมชาติ

นอกจากนี้แล้วยังมี กองบรรณาธิการ (2554) กล่าวถึง Appdication จากกระดานคำสู่แท็บเล็ต บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับโลกการศึกษา โดยมีการยกตัวอย่างการใช้งานแท็บเล็ตกับการศึกษาในประเทศต่างๆ ดังนี้

รัฐบาลเกาหลีใต้ ได้ประกาศทุ่มงบประมาณมากกว่า 2,400 ล้านดอลลาร์ฯ เพื่อสร้างตำราเรียนดิจิทัล เปลี่ยนหนังสือเรียนมากกว่า 200,000 รายการที่เคยเป็นหน้ากระดาษสู่การเป็นตำราเรียนไฮเทค ภายใต้ระบบที่เรียกว่า Tablet – Based นักเรียนทุกคนสามารถเข้าไปอ่านหนังสือผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตได้อย่างสะดวกและฟรี การปฏิวัติวงการการศึกษาครั้งใหญ่นี้รัฐบาลแดนโสมต้องการให้ห้องสมุดขนาดมหึมาอยู่ในอุปกรณ์พกพาของเยาวชน นักเรียนเกาหลีในยุคถัดจากนี้พวกเขาสามารถค้นหาหนังสือเรียนทุกเล่มทุกหน้าที่เคยเรียนผ่านมาในชีวิตตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงปริญญา มาพลิกอ่านบนฝ่ามือ เรียกว่ามีความรู้ติดตัวอยู่ทุกที่ โครงการนี้จะแล้วเสร็จในปี 2015 ซึ่งรัฐบาลเกาหลีได้มั่นใจว่าการทุ่มงบประมาณครั้งนี้จะทำให้เกาหลีได้ขึ้นเป็นผู้นำด้านการศึกษาในทวีปเอเชีย รัฐบาลเขามองการไกลไปถึงปี 2030 แล้วว่า นักเรียนนักศึกษาที่เป็นผลผลิตของ Tablet – Based จะกลายเป็นสุดยอดทรัพยากรบุคคลที่นำพาประเทศไปสู่ความเป็นมหาอำนาจในโลกยุคใหม่ต่อไป

ด้านสหรัฐอเมริกาประเทศมหาอำนาจด้านการศึกษาของโลก หลังจากที่โรงเรียนประถมมัธยม ไล่ไปจนถึงมหาวิทยาลัยชั้นนำกว่า 1,500 แห่ง ตอบรับการใช้ระบบคอร์สแวร์หรือการเรียนผ่านเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาซักพักแล้ว หนังสือพิมพ์รายวันด้านการศึกษาที่ทรงอิทธิพลของ

อเมริกาอย่าง Education Week รายงานว่า นักเรียนในอเมริกากำลังจะมีข่าวดีเพราะหลายองค์กร กำลังพูดถึงห้องเรียนแห่งโลกอนาคต ห้องเรียนที่ว่านี้คือการบูรณาเนื้อหา ครูผู้สอนตลอดจนการทำกรบ้าน การทำสอบ การประเมินผล มาอยู่ในอุปกรณ์แท็บเล็ตที่ทางสถาบันการศึกษาเตรียมไว้ให้ ผู้เรียน หลักสูตรนี้เริ่มเห็นเป็นรูปธรรม ตอนนี้นักเรียนในไฮสคูลหลายแห่งในแคลิฟอร์เนีย ไปโรงเรียนเพียงแค่มิแท็บเล็ตหนึ่งเครื่อง ไม่ต้องสะพายเป้ที่มีหนังสือเรียนหนัก หรือไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เครื่องเขียนดินสอ ปากกา ยางลบ เพราะพวกเขาสามารถเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่ทางโรงเรียนพัฒนาขึ้น

เมื่อเทียบสัดส่วนระหว่างนักเรียนนักศึกษากับครูผู้สอนแล้ว นักเรียนจีนหลายร้อยคนต้องเรียนกับครูเพียงไม่กี่คน การเรียนผ่านวิดีโอดาวเทียมในโรงยิมขนาดใหญ่จึงเป็นคำตอบ แต่นั่นคงเป็นคำตอบของทศวรรษก่อน เพราะว่ในปัจจุบันนี้ เวลาที่ การเรียนผ่านแท็บเล็ตกำลังคึกคักในประเทศจีน เพราะเป็นคำตอบที่ปิดช่องว่างหลายอย่างในระบบการศึกษาแดนมังกรเจอ เช่น ครูไม่พอต่อจำนวนนักเรียน หนังสือตำราเรียนพิมพ์ไม่เคยพ่ต่อความต้องการ คุณภาพการศึกษาไม่เท่าเทียมกันทั้งประเทศ สำนักงานชินหัวของจีนรายงานว่า ปัญหาเหล่านี้กำลังจะหมดไปด้วยการเรียนผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ต คลิปการบรรยายของอาจารย์หนึ่งคนสามารถไปถึงนักเรียนระดับแสนคน หนังสือเรียนเวอร์ชัน E – Book ทุกคนเข้าถึงได้จากการดาวน์โหลด

ปรเมศ ส่งแสงเติม รองอธิการฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้ดูแลพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศทางการสอน มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ได้ให้สัมภาษณ์กับกองบรรณาธิการเกี่ยวกับ โครงการแจกไอแพด 2 ของมหาวิทยาลัยว่า ย้อนกลับไปเมื่อ 4 ปีก่อน มหาวิทยาลัยได้มีการแจกคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ปีถัดๆ ไปแจกคอมพิวเตอร์เน็ตบุ๊ก แล้วปีนี้เป็นปีแรกที่แจกไอแพดให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ซึ่งได้มองว่าอุปกรณ์เหล่านี้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน อาจารย์ที่มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ไม่ได้มีการยื่นสอนหน้าชั้นเขียนกระดานแล้ว แต่เรามีการเรียนการสอนแบบไฮบริด คือ การผสมผสานหลายๆ สื่อการเรียนการสอนเข้าไปในบทเรียน เรียกรวมๆ ว่าเป็น E – Content เนื้อหาวิชาเรียนเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด นักศึกษาสามารถไปดาวน์โหลดอ่านมาก่อนที่จะเข้าห้องเรียน พอมาถึงในห้องเรียนบรรดาเนื้อหาข้อมูลต่างๆ จะถูกอาจารย์และนักศึกษานำมาอภิปรายร่วมกัน พูดย่างๆ ว่าคุณอ่านคอนเทนต์บนไอแพดมาก่อนเข้าห้องเรียน เราจะสอนคุณเรื่อง How and Why มาตั้งคำถามและตอบคำถามร่วมกันในชั้นเรียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิตต์ ลิขิตถาวร รองอธิการบดีฝ่ายทรัพยากรสารสนเทศและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ได้ให้สัมภาษณ์กับกองบรรณาธิการเรื่อง ความคิดเห็นที่มีต่อ

วิวัฒนาการการเรียนการสอนจากเขียนชอล์กบนกระดานดำมาปิ้งแผ่นใส ฉาย Power Point จนมาถึงโซเซียลเน็ตเวิร์ก ซึ่งตัวอาจารย์เองมาจากยุคที่คุณว่า Talk and Chalk สอนเรื่อยมาจนถึงยุค Power Point Multimedia สิ่งหนึ่งที่มองเห็น คือ สำหรับการเรียนการสอนแล้วจะมีวิวัฒนาการในตัวเอง ไม่มีอะไรที่ตอบ โจทย์ได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ การสอนแบบเขียนกระดานดำ อาจารย์มีความตั้งใจสูงแต่รูปแบบอาจไม่น่าสนใจเท่ากับการใช้มัลติมีเดีย การใช้สื่อ ไอทีสมัยใหม่มันสร้างความสนใจของเด็กได้ดี มันจุดประกายให้เขาคิด ได้โต้ตอบทันทีทันใด การสอนแบบ Talk and Chalk ผู้เรียนอยู่ในกลุ่ม Passive รับอย่างเดียว อาจารย์เป็นผู้ถ่ายทอดให้เต็มที่ แต่พอเราอยู่ในยุคการคลิกเมาส์กัน เด็กเริ่มเป็นกลุ่ม Active และบางส่วนก็เป็น Pro Active เขาสนุก มีชีวิตชีวากับเนื้อหาที่อาจารย์ถ่ายทอด ตัวสื่อที่ใช้ในการสอนก็ถูกนำไปแชร์ต่อได้ง่าย ประเด็นที่อาจารย์อยากเล่าสักนิด คือ การเรียนในห้องเรียนไม่ว่ายุคไหน สมัยไหน สิ่งที่น่าสนใจคือจินตนาการของเด็ก ยุคที่เราฟังอาจารย์บรรยายเขียนกระดาน เด็กได้ใช้จินตนาการของตัวเองกับเรื่องที่เขาได้ฟัง ได้จดตาม ยุคที่อาจารย์บรรยายผ่านมัลติมีเดียวันนี้มีภาพแอนิเมชั่นให้ชม มีเสียง มีวิดีโอ ก็ให้จินตนาการกับผู้เรียนอีกแบบหนึ่ง ดังนั้นคุณจะเห็นได้ว่าวิวัฒนาการของแต่ละช่วงก็ย่อมให้จินตนาการแก่ผู้เรียนไม่เหมือนกัน เด็กวันนี้เรียนรู้เร็วเพราะเขาเจอกับเทคโนโลยีเร็ว เห็นใหม่ว่าเด็ก 2 ขวบก็เล่นไอแพดเป็นแล้ว

จะเห็นได้ว่า แท็บเล็ต เป็นเทคโนโลยีที่มีการตื่นตัวมากในแวดวงการศึกษา โดยหลายๆ ประเทศได้มีการนำแท็บเล็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะนอกจากแท็บเล็ตจะช่วยอำนวยความสะดวกในการพกพาแล้ว ยังเป็นอุปกรณ์ที่สามารถรวบรวมบทเรียนต่างๆ มากมายไปอยู่ในอุปกรณ์เพียงแค่อุปกรณ์เดียว และยังทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้นเพียงพอต่อความต้องการด้วย

### ความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

#### ความหมายของแอปพลิเคชัน

ในเทคโนโลยีสารสนเทศ Application เป็นการนำเทคโนโลยีระบบ หรือผลิตภัณฑ์ คำศัพท์ Application เป็นคำย่อของ application program หรือ โปรแกรมประยุกต์ ซึ่ง โปรแกรมประยุกต์ เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบให้ทำงานด้วยหน้าที่ที่เจาะจง โดยตรงสำหรับผู้ใช้ หรือในบางกรณีสำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ตัวอย่าง ของโปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (word processing เช่น MS Word) ฐานข้อมูล web browser เป็นต้น โปรแกรมประยุกต์ใช้บริการ

จากระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ 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 นั้นเอง 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 หลายๆตัวนั่นเอง ถ้าใน Software Project ขนาดใหญ่ เราอาจจะได้ยินการประเมินว่าใน Software ตัวนี้มี Program ย่อยทั้งหมดเท่าไร

ประเภทของ Software นั้นมีมากมายหลายแบบ รวมไปถึง Application ก็เป็นหนึ่งในประเภทของ Software โดย Application นั้นคือ Software ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) ดังนั้น Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) นอกจากนี้เรายังสามารถแบ่ง 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 ที่ดีเหมือนกับกับการใช้ 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.)

การที่จะเริ่มทำอะไรสักอย่างนั้นมันไม่ได้ง่ายเลย แต่มันก็ไม่ได้หมายความว่าทำไม่ได้ เริ่มแรกที่หัดเขียน iPhone App ใช้เวลาอยู่นานถึงนานมากในการหาข้อมูลในการที่จะสร้าง App ขึ้นมาซักตัว มันไม่ง่ายเลยที่จะทำอะไรๆ โดยที่ไม่มีใครมาแนะ บ่อยครั้งหลงทาง ไปไม่เป็น หน้ามือตามัว หמדกำลังใจในการที่จะทำต่อ พยายามหาความรู้จึกที่เคยทำงานด้านนี้ แต่ก็ไม่เจอ อาจเป็นเพราะมันยังเป็นเรื่องใหม่ในวงการ นักพัฒนา iPhone App บ้านเรา ก็เลยไปเดินทางสายนี้ลำบากหน่อย แต่คิดบวกซักนิดไม่ค่อยมีใครทำเราก็มีคู่แข่งน้อย และยังมีพื้นที่ในการเขียน โปรแกรมอื่นมาบ้าง ไม่ว่าจะเป็น C, .Net C#, JAVA ทางด้าน App หลังๆ หันเหมาทำเว็บซะส่วนใหญ่ ASP, PHP, JavaScript ฯลฯ มันก็พอช่วยได้บ้าง แต่บอกตามตรง Objective-C ทำเอาฉันไปพักใหญ่เลยทีเดียว และการเขียน iPhone App ครั้งแรก ควรเริ่มแบบไหน

### 1. ต้องมีไอเดีย : ไอเดียที่ดีเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี

จะรู้ได้ไม่ว่าคุณมีไอเดียที่ดี? เริ่มต้นไอเดียคุณมีจุดแข็งอะไรจุดขายคืออะไร? ต่อมาคุณต้องตอบคำถามให้ได้ว่าจะทำอย่างไรให้มันสำเร็จ?

### 2. เช็คว่าคุณมีเครื่องมือครบหรือเปล่า

- จะต้องสมัครเป็นนักพัฒนาโปรแกรมของ Apple ก่อน (\$99) \*
- ต้องมี iPhone หรือ iPod Touch \*
- ต้องมีเครื่อง Mac ที่เป็น Intel และ OS X 10.5.5,
- ดาวโหลดและติดตั้ง iPhone SDK เวอร์ชัน ล่าสุด พร้อมกับ XCode สำหรับเขียนโปรแกรม
- สายต่อ iPhone กับเครื่อง Notebook

### 3. คุณมีอะไรดีบ้าง คุณมีอะไรเจ๋ง?

คุณสามารถอะไรที่เจ๋งหรือ? คุณเป็นดีไซเนอร์ที่สามารถเขียน Objective – C ได้ใช่ไหม? ไม่ใช่ว่าโปรแกรมเมอร์ไม่สามารถออกแบบได้ใช่ไหม? แต่ไม่สามารถออกแบบได้ดี คุณจะรู้เรื่องการตลาดมากแค่ไหน หรือว่าคุณจะเป็น โปรแกรมเมอร์ หรือว่านักวิเคราะห์ระบบ หรือว่าอะไร มันไม่ค่อยมีกฎตามตัวสำหรับงานงานนี้ จำไว้เสมอว่าคุณจะมีความสามารถขนาดไหน มันก็ไม่ทำให้งานของคุณเสร็จได้ แต่โค่นพื้นฐานแล้วสิ่งที่จะทำให้คุณสำเร็จในการเขียน iPhone App ได้ดี คุณต้องมีพื้นฐานความสามารถรวมกันดังต่อไปนี้

ทักษะที่จำเป็นต้องใช้

- คุณต้องรู้ความว่าอะไรคือความสามารถในงาน iPhone App
- คุณตลาด iPhone App

- สร้างแผนการทำงาน
- ร่างแบบ
- ออกแบบกราฟิก
- ความรู้การโปรแกรมในภาษา (Objective C, Coco)
- ความรู้ความสามารถด้านการโปรโมทสินค้าของคุณเมื่อทำเสร็จแล้ว

#### 4. การบ้านที่ต้องทำ : วิเคราะห์ตลาด

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

#### คำถามที่ต้องตอบให้ได้

- อะไรคือปัญหาในการทำงานของคุณ
- ผลกระทบอะไรที่คล้ายกับของคุณ?
- จะนำเสนอข้อมูล App อย่างไรให้ลูกค้าได้สำเร็จ
- จะสามารถทำอะไรให้ผลกระทบของคุณไม่เหมือนใคร
- อะไรคุณค่าของ App ของคุณที่จะได้รับคำเชิชม

#### 5. ความรู้เรื่อง UI ของ iPhone/iPod Touch

ถ้าคุณจะทำ iPhone App คุณต้องรู้และเข้าใจอินเตอร์เฟซของมันว่าเป็นอย่างไร ไฟล์อะไร ขนาดเท่าไร

- จะออกแบบยังไงให้มันดีเพราะว่า มันมีทั้งแนวนอนแนวตั้ง
- จะทำอย่างไรให้สื่อข้อมูลออกมาให้ดูดี

- จะทำอะไรให้ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าใจและใช้งานได้ง่าย

- ยังมีส่วนที่ยากอยู่ไม่น้อยจะต้องเข้าใจเรื่อง UI เช่น การหมุน ข้อความตอบรับ ปุ่ม ปักหมุดแผนที่ รูปภาพ อื่นๆ

## 6. ตรวจสอบ “ใครจะใช้แอปพลิเคชันของคุณ?”

เกมส์ ถ้าลูกค้าของคุณคือกลุ่มนี้แล้วเป็นคำตอบที่ทำทนาย เพราะคู่แข่งคุณมีมาก แต่ส่วนแบ่งการตลาดตัวนี้ก็น่าเขี้ยววน ไม่น้อยเลย หากคุณสามารถทำได้ดีแล้วไม่ต้องบอกเลยว่า รายได้ของคุณจะมหาศาลแค่ไหน ที่ผ่านมาก็มีคนไทยจริงๆ สร้างรายได้ในตลาดนี้มาแล้ว คุณอาจจะเป็นคนต่อไปก็ได้

โปรแกรมประยุกต์ ส่วนมากโปรแกรมพวกนี้จะเห็นเป็นโปรแกรมฟรีรายได้ของเขาคือโฆษณาบน App หรือไม่ก็เป็นตัวเสริมธุรกิจที่เพิ่มให้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เป็นการเปิดช่องทางการตลาดอีกทางหนึ่ง ที่เห็นทุกวันนี้ก็มากพอควร เช่น สำนักพิมพ์ การท่องเที่ยว ข่าวสารต่างๆ ในประเทศไทยของเรา และเริ่มมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

## 7. ร่างแบบไอเดีย

ระหว่างที่คุณคิดอะไรดีๆ ได้แล้ว คุณต้องร่างแบบออกมาให้เป็นรูปเป็นร่างคร่าวๆ ไว้ก่อน ไม่งั้นคุณอาจจะลืมไอเดียดีๆ ของคุณ ซึ่งมันมาเร็วและไปเร็ว

- คุณต้องการนำเสนออะไรให้กับผู้ใช้งาน?
- จะทำอะไรให้ผู้ใช้งานไม่สับสนกับการใช้งาน ในแบบที่คุณร่างไว้?
- จะทำอะไรให้นำเสนอข้อมูลกับผู้ใช้งานทั้งแนวตั้งและแนวนอน?

## 8. เวลาในการออกแบบ

หลังจากที่คุณร่างแบบคร่าวๆ แล้วถึงเวลาที่你会ส่งให้กับกราฟิกดีไซน์ หรือไม่ก็ทำเอง กราฟิกที่จะออกแบบจริงๆ นั้นมีให้ดาวโหลดมากมาย แต่ส่วนมากแล้วมันมักจะเป็นกราฟิก

มาตรฐานจะส่วนใหญ่ หาก App ของคุณนั้นต้องการกราฟิกที่น่าเชื่อถือ นั้น คุณควรที่จะส่งให้มืออาชีพดำเนินการ

## 9. การเขียน โปรแกรม

การเขียน โปรแกรมเป็นหัวใจสำคัญอีกส่วนหนึ่งในขณะนี้ ไม่ใช่เรื่องง่ายเลยที่จะเขียนโปรแกรมขึ้นมาซักโปรแกรมด้วย Objective-C แบบว่าเป็นภาษาที่เข้าใจได้ไม่ยาก ดังนั้นคุณควรที่จะให้ความสำคัญสำหรับส่วนนี้มากพอควร ไม่ใช่เรื่องง่ายเลยสำหรับการหานักพัฒนา Objective-C ในเมืองไทย เนื่องจากคนที่เก่งๆ ในเมืองไทยนั้นส่วนมากเขาไม่ได้ทำงานให้กับคนไทยมากเท่าไร ด้วยเหตุผลที่ว่าต่างชาติเขาจ่ายได้มากกว่า

## 10. การส่ง app ขึ้น Apple Store

- ลงทะเบียน
- ยืนยัน ID ที่ลงทะเบียนไว้
- เขียนรายละเอียดของ App ของคุณ
- คอมไพล์ App
- อัป โหลดขึ้น iTunes Connect

## 11. การโปรโมท App

วิธีการใช้งาน Xcode สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนไอโฟน (Adaydesign, 2011) Xcode เป็นเครื่องมือในการใช้พัฒนาแอปพลิเคชันบนไอโฟน ซึ่งในคู่มือนี้จะแนะนำการใช้งานของ Xcode เวอร์ชัน 4.0.2 เนื้อหาในส่วนนี้จะเน้นไปที่เรื่องของการใช้เครื่องมือของ Xcode ในการเขียนโค้ด การสร้าง User Interface การตรวจสอบข้อผิดพลาด การตรวจสอบเวอร์ชันของซอสโค้ด รวมไปถึงการอัปแอปพลิเคชันเข้า app store โดยจะกล่าวเป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

เริ่มสร้างโปรเจกใหม่ เมื่อเปิดใช้งาน Xcode ครั้งแรก จะพบกับหน้า Welcome to Xcode ในหน้านี้จะมีเมนูสำหรับการสร้างโปรเจกใหม่ การเชื่อมต่อกับคลังโค้ด แนะนำการใช้งาน Xcode ให้ และลิงไปยังเว็บไซต์ iOS Dev ในด้านซ้ายมือ ส่วนในทางด้านขวามือ จะแสดงชื่อโปร

เจตที่เราใช้งานล่าสุด หากเราไม่ต้องการให้หน้าต่างนี้แสดงอีกครั้งเมื่อเราเปิด Xcode ให้ยกเลิกการเลือกข้อความ “Show this window when Xcode launches”

1. เริ่มต้นด้วยการกดที่เมนู Create a new Xcode project เพื่อสร้างโปรเจกใหม่
2. เลือกไปที่ View-based Application ก่อน แล้วกด Next
3. ใส่ชื่อ Product ตัวอย่างใช้ชื่อ HiiPhone
  - Company Identifier คือชื่อระบุความเป็นเจ้าของแอปพลิเคชัน ตัวอย่างใช้ brightest-idea.demo (ไม่จำเป็นต้องใช้ . ก็ได้ หรือจะใช้มากกว่า 1 ตัวก็ได้)
  - Bundle Identifier คือชื่อระบุ Bundle ของแอปพลิเคชันนี้
  - Device Family คือการเลือกว่าเราจะเขียนแอปบน iPhone หรือ iPad หากเลือกที่ iPhone เมื่อเปิดแอปนี้บน iPad ขนาดของรูปจะขยายเป็นสองเท่า กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป
4. เลือกที่บันทึกไฟล์ (โพลเดอร์ที่ต้องการบันทึกไฟล์โปรเจกของท่านเอาไว้)
5. เมื่อเลือกบันทึกโปรเจกเรียบร้อย Xcode จะเข้ามาในหน้าพัฒนาแอปพลิเคชัน พร้อมทั้งให้เราพัฒนาแอปพลิเคชันบนไอโฟนแล้ว ลองกดปุ่ม Run ทดสอบกันสักหน่อย
6. เมื่อเรากดปุ่ม Run ทดสอบแอปพลิเคชันแล้ว หน้าจอขึ้น Simulator มาเหมือนรูป ด้านบนก็แสดงว่าใช้ได้แล้ว แต่ก่อนจะเข้าสู่การเขียนแอปพลิเคชัน

ส่วนประกอบต่างๆ ของ Xcode

เมื่อเข้าสู่หน้าแรกของโปรเจก ส่วนทางด้านซ้ายมือจะเป็นส่วนที่แสดงไฟล์ต่างๆ ที่อยู่ในโปรเจกของเรา โดยไฟล์ต่างๆ เหล่านี้จะถูกจัดให้อยู่เป็นกลุ่มๆ อย่างเป็นระเบียบ ได้แก่

- กลุ่มของซอร์สโค้ด จะประกอบด้วยไฟล์ คลาสของ Objective-C ไฟล์ header (.h) ไฟล์ implement (.m) และไฟล์ Interface Builder (.xib)

- กลุ่มของ Support Files จะประกอบด้วยไฟล์ .plist .strings .pch และ main.m

- กลุ่มของ Frameworks จะประกอบด้วยเฟรมเวิร์คหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันแบบ User Interface

- กลุ่มของ Products จะประกอบด้วยไฟล์ .app ซึ่งสามารถมีได้มากกว่า 1 ไฟล์ต่อ 1 โปรเจกต์ซึ่งเป็นไฟล์เดียวกับ Target ไฟล์

หน้าที่และประโยชน์ของแต่ละไฟล์นั้นในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

1. ไฟล์โปรเจกต์ (ไอคอนรูป Xcodeสีฟ้า) เป็นไฟล์ที่เอาไว้จัดการในส่วนต่างๆ ของ Project และ Targets เช่น การกำหนดชื่อที่ใช้แทนตัวแอปพลิเคชัน เวอร์ชัน รูป Icon และ Splash Screen การจัดการในส่วนของ Certificate File ในการ Debug หรือ Release การจัดการเกี่ยวกับการนำเข้า Frameworks ใหม่ เป็นต้น เราลองมาศึกษาในแต่ละส่วนกันดูดีกว่านะครับ เริ่มจากส่วนของ Project ตามรูปด้านล่าง

1.1 Project เมื่อกดเลือกชื่อโปรเจกต์ เราจะเห็นรายละเอียดของโปรเจกต์ (Info) เช่น เราจะให้แอปพลิเคชันของเรานั้นรองรับ iOS เวอร์ชันไหน (iOS Deployment Target) การตั้งค่าในส่วนของการ Debug แอปพลิเคชันตอนทดลองหรือการ Release แอปพลิเคชันเข้าสู่เครื่อง การกำหนดภาษา เป็นต้น และอีกแท็บหนึ่งคือ การตั้งค่าการรันแอปพลิเคชัน (Build Setting) ในส่วนนี้หลักๆ เราจะตั้งค่าในส่วน Code Signing เวลาที่จะทดสอบบนเครื่องจริงหรือการนำไฟล์เข้า app store โดยปกติแล้วการตั้งค่าของ Project Build Setting จะเหมือนกับ Targets Build Setting ซึ่งจะกล่าวถึงเป็นส่วนต่อไป

1.2 Target เป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่จะถูกนำไปใช้เป็นแอปพลิเคชันของเรา ซึ่งในหนึ่ง Project นั้นมีได้มากกว่าหนึ่ง Target แท็บการตั้งค่าของ Target จะมีทั้งหมด 5 แท็บ (ตามรูปด้านล่าง) ได้แก่ Summary, Info, Build Setting, Build Phase และ Build Rule ส่วนที่เราจะเข้าไปเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ บ่อยครั้งที่สุดคือ Summary, Build Setting และ Build Phase

Summary เป็นการแสดงรายละเอียดของแอปพลิเคชันที่จะถูกนำออก เช่น ชื่อแอปพลิเคชัน, iOS ที่รองรับ, เวอร์ชันของแอปพลิเคชัน, การรองรับ iPhone/iPad, การใส่ภาพไอคอนและภาพ Splash Screen, การกำหนดการแสดงผลของหน้าจอแบบแนวตั้งและแนวนอน

Build Setting เป็นส่วนการตั้งค่าของการรันแอปพลิเคชันของเราออกไปใช้ในเครื่อง iPhone/iPad โดยส่วนที่จะได้เปลี่ยนแปลงกันอยู่บ่อยคือ ส่วนของ Code Signing (ตามภาพด้านล่าง) เราต้องใส่ Certificate Sign ด้วยเวลาที่จะนำแอปพลิเคชันที่เราเขียนเข้าเครื่อง iPhone/iPad หรือ เข้า app store โดยการใส่ Certificate มี 2 อย่างคือ Debug การใช้ในการทดสอบแอปพลิเคชันระหว่างการพัฒนา และ Release จะใช้เมื่อเราจะนำแอปพลิเคชันออกให้เครื่องอื่นๆ ใช้ (เครื่อง iPhone/iPad ที่ไม่ใช่เครื่องที่ใช้พัฒนา) โดยการทำให้ไฟล์ Certificate Sign สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ที่ <http://developer.apple.com>

Build Phases ส่วนที่ใช้ส่วนใหญ่ของ Build Phases จะเป็นการเพิ่ม Frameworks โดยการเลือกที่ Link Binary With Libraries แล้วกดเครื่องหมาย + เพื่อเพิ่ม Frameworks ใหม่ที่เราต้องในโปรเจกของเราเพิ่มเติมได้ที่นี้

2. ไฟล์ซอสโค้ด จะประกอบด้วยไฟล์ คลาสของ Objective-C ไฟล์ header (.h) เป็นไฟล์ที่ใช้ประกาศตัวแปรและฟังก์ชันต่างๆ ของคลาสนั้น ไฟล์ implement (.m) จะเป็นไฟล์ของการเขียนโค้ดโปรแกรมในส่วนของโค้ดที่เราได้ประกาศไว้ใน .h และ ไฟล์ Interface Builder (.xib) จะเป็นไฟล์ของการสร้าง User Interface โดยใช้โปรแกรม Interface Builder ซึ่งรวมอยู่ในโปรแกรม Xcode4 จะเห็นว่าคลาสไฟล์ Objective-C จะมีมาให้ 2 ชุดคือ Delegate ได้แก่ไฟล์ AppDelegate.h, AppDelegate.m และ ViewController ได้แก่ ViewControl.h, ViewControl.m, ViewControl.xib ไฟล์ดังกล่าวจะนำหน้าด้วยชื่อโปรเจกที่เราตั้งไว้ และMainWindow.xib รายละเอียดดังต่อไปนี้

AppDelegate.h และ AppDelegate.m เป็นไฟล์ที่ควบคุมวัฏจักรของแอปพลิเคชัน เช่น การเริ่มรันแอปพลิเคชัน หยุดการทำงานเมื่อเกิดการขัดขวางการทำงานเช่น มีสายโทรเข้า หรือการกดปุ่ม Home การกลับสู่แอปพลิเคชัน การปิดแอปพลิเคชัน การรันในโหมด Background ให้โปรแกรมยังทำงานอยู่ถึงแม้ผู้ใช้ปิดโปรแกรมไป (สำหรับ iOS 4 ขึ้นไป) เป็นต้น

ViewControl.h และ ViewControl.m เป็นไฟล์ซอสโค้ดของ User Interface หน้าแรก ของแอปพลิเคชัน

ViewControl.xib เป็นไฟล์การตกแต่ง User Interface ซึ่งจะสัมพันธ์กับไฟล์ ViewControl.h และ ViewControl.m ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

MainWindow.xib เป็นไฟล์ วินโดว์หลักของแอปพลิเคชัน โดยที่จะโหลดไฟล์ ViewControl.xib ขึ้นมาแสดง

3. Supporting Files เป็นไฟล์อื่นๆ ที่ไม่ใช่ไฟล์คลาสของ Objective-C ซึ่งไฟล์เริ่มต้นเมื่อเราสร้างโปรเจกใหม่จะมีดังนี้

Info.plist ไฟล์ในการตั้งค่าที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชัน เช่น ชื่อแอปพลิเคชัน เวอร์ชัน หรือ nib ไฟล์เริ่มต้น อีกทั้งเรายังสามารถเพิ่มรายการใน Info.plist ได้ด้วยการคลิกขวา add row เลือกรายการที่ต้องการ เช่นการเพิ่มให้แอปพลิเคชันสามารถใช้ Wifi ได้ โดยเลือก Application uses wifi เป็นต้น

InfoPlist.strings การกำหนดการตั้งค่าตัวแปรและค่าของตัวแปรในแต่ละภาษาที่ใช้ในแอปพลิเคชัน

Prefix.pch คือไฟล์ Precompiled Header เป็นไฟล์ที่รวมรายการชื่อของเฟรมเวิร์คเริ่มต้นที่โปรเจกเรานำมาใช้ ไฟล์นี้เป็นจะสร้างขึ้นมาให้เมื่อเริ่มสร้างโปรเจกใหม่ และไม่จำเป็นต้องไปแก้ไข

main.m คือไฟล์ที่ใช้เริ่มต้นใช้รันแอปพลิเคชันที่ฟังก์ชัน main() หากไม่จำเป็นไม่ต้องไปแก้ไขไฟล์

4. Frameworks เป็นกลุ่มของไลบรารีที่เราต้องนำเข้ามาเพื่อใช้ฟังก์ชันที่จำเป็น ซึ่งเฟรมเวิร์คเริ่มต้นที่จำเป็นสำหรับการทำแอปพลิเคชันมี 3 เฟรมเวิร์ค ได้แก่ UIKit มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการสร้าง User Interface หลักๆ ของการพัฒนาแอปพลิเคชันบน iPhone/iPad ชื่อคลาสจะขึ้นต้นด้วย UI, Foundation มีฟังก์ชันพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม และ CoreGraphics มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการใช้งานกราฟฟิก ชื่อคลาสจะขึ้นต้นด้วย CG เราสามารถเพิ่ม Frameworks ใหม่ได้ที่ Build Phases ใน Target แอปที่ 4 กดที่เครื่องหมาย +

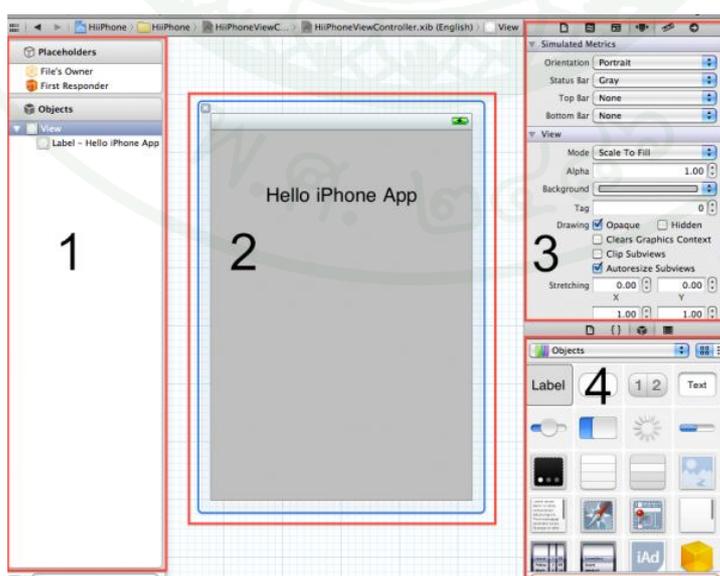
5. Products เป็นกลุ่มของแอปพลิเคชันที่จะถูกนำออกไปใช้งานหรือเรียกอีกอย่างว่า Target เราสามารถสร้าง Target ได้มากกว่าหนึ่ง Target ในหนึ่งโปรเจก เพื่อเป็นการประหยัดข้อสัปดาห์ของไฟล์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกัน วิธีการสร้าง Target ใหม่ทำได้โดย ไปที่หน้า Target คลิกขวาเลือก Duplicate Target

เมื่อเราสร้าง Target มาเพิ่มแล้ว เวลาเราจะเซตว่าไฟล์ไหนใช้กับ Target ตัวไหนให้เราไปเลือกที่ property ของไฟล์ .m แล้วเลือกที่ Target Membership เลือก Target ที่ต้องการ

6. Resource File กลุ่มนี้จะไม่มีในโปรเจกเริ่มต้นนะครับ แต่เราสามารถสร้างกลุ่มขึ้นมาใหม่สำหรับเก็บไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง ไฟล์ฐานข้อมูล เป็นต้น ที่จะนำมาใช้งานภายในแอปพลิเคชันของเรา วิธีการสร้างกลุ่มใหม่ท่าง่ายๆ คือ คลิกขวาที่โปรเจกแล้วเลือก New Group เสร็จแล้วเราก็ตากไฟล์ต่างๆ มาเก็บไว้ได้ตามเหมาะสม จะทำให้โปรเจกของเราเป็นระเบียบและจัดการได้ง่าย

การสร้าง User Interface ด้วย Interface Builder, Organizer และ Debug Area

1. โปรแกรม Interface Builder ประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนที่แสดง Placeholders และ Objects จะอยู่ด้านซ้าย ส่วนแสดงผลตัวอย่างหน้าจอจะอยู่ตรงกลาง ส่วนแสดงรายละเอียดของ UI ต่างๆและ UI ที่ทาง Interface Builder เตรียมเอาไว้จะอยู่ด้านขวามือ ดังรูปประกอบที่ 1



ภาพที่ 1 รูปประกอบ โปรแกรม Interface Builder

หมายเลข 1 เป็นส่วนของ Placeholders ซึ่งจะเป็นส่วนที่ติดต่อไฟล์ซอสโค้ด จะประกอบด้วย File's Owner และ First Responder อีกส่วนหนึ่งจะเป็นส่วนของ Objects จะเป็นส่วนที่แสดง UI ที่ใช้ใน .xib นั้นๆ โดยจะแสดงในรูปแบบกราฟต้นไม้ ให้เราเห็นว่า UI ตัวไหนถูกบรรจุอยู่ใน UI ตัวไหนด้วย

หมายเลข 2 เป็นส่วนของการแสดงผล UI ต่างๆ ที่เราลากเข้ามาตกแต่งหน้าตาแอปพลิเคชัน ในส่วนนี้เราสามารถลาก UI เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามต้องการ และจัดลำดับการแสดงผลบนล่างได้จากส่วนของ Objects (หมายเลข 1)

หมายเลข 3 เป็นส่วนเป็นส่วนของการปรับแต่งค่าต่างๆ ของ UI แต่ละตัว เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่เรต้องการ โดยที่ไม่ต้องเขียน โปรแกรมเพิ่มเติม ในส่วนที่ 3 นี้เรียกว่า Inspector ซึ่งจะประกอบด้วย File, Quick Help, Identity, Attribute, Size และ Connector ตามลำดับ ซึ่งตัวหลักๆ ที่เราจำเป็นต้องรู้ได้แก่การปรับแต่ง Attribute, Size และ Connector ดังนี้

Attribute ใช้ปรับแต่งหน้าตาและคุณสมบัติพื้นฐานของ UI เช่น การจำลองหน้าตาโปรแกรมให้มี status bar, Navigation Bar, Bottom Bar บน View การเปลี่ยนตัวหนังสือที่แสดงบน Label Button TextField เป็น การเปลี่ยนขนาดตัวหนังสือ การเปลี่ยนสีพื้นหลัง การกำหนดลักษณะการเลื่อนของ scrollbar ใน TableView ScrollView TextView เป็นต้น

Size ใช้ปรับแต่งขนาดและตำแหน่งของ UI ถ้าหากเป็น TableView จะให้กำหนดขนาดของแถวแต่ละแถว และระยะห่างระหว่างกลุ่มได้ด้วย

Connector ใช้เชื่อม UI กับตัวแปร IBOutlet ในไฟล์คลาสของ File's Owner ใช้เชื่อม delegate และ datasource และการเชื่อม Event Function กับไฟล์คลาสของ File's Owner

หมายเลข 4 เป็นส่วนของ UI พื้นฐานที่ UIKit Frameworks มีไว้ให้นักพัฒนาได้นำไปใช้ตกแต่งหน้าตาโปรแกรมของตนเอง โดยวิธีใช้ก็แสนง่ายคือการลาก UI จากส่วนหมายเลข 4 มาใส่ใน View ของเราแล้วปรับแต่งตำแหน่งตามต้องการเท่านั้นเอง

2. Organizer เป็นอีกหนึ่งโปรแกรมที่จะอำนวยความสะดวกในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้กับเรา โดยเราสามารถเปิดเรียกโปรแกรม Organizer ตัวนี้ขึ้นมาจากปุ่ม Organizer ด้านมุมบนขวา (ตามรูปด้านล่าง) เมื่อกดแล้วโปรแกรม Organizer จะปรากฏออกมาให้เราได้ใช้งานกัน

Organizer ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆ 5 โปรแกรมคือ Devices, Repositories, Projects, Archives และ Documentation รายละเอียดเบื้องต้นดังต่อไปนี้

2.1 Devices บอกรายละเอียดของเครื่อง iOS ที่ใช้เชื่อมต่อกับ Xcode และข้อมูลเกี่ยวกับ Developer Profile, Provisioning Profile

2.2 Repositories เกี่ยวกับการตรวจสอบเวอร์ชันของซอสโค้ด

2.3 Projects แสดงรายชื่อโปรเจกต์ Xcode ที่เคยได้สร้างไว้

2.4 Archives เกี่ยวกับการทำไฟล์ adhoc (.ipa) และการอัปเข้า app store

2.5 Documentation คู่มือและเอกสารอ้างอิงเพื่อช่วยเหลือในการพัฒนาโปรแกรม

3. Debug Area เป็นส่วนที่นักพัฒนาทุกคนจำเป็นต้องใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแอปพลิเคชันและการเขียนโปรแกรมของตนเอง การเปิด/ปิดการใช้งาน Debug Area ใน Xcode4 กดคีย์ลัดคือ Command+Shift+Y โดย Debug Area แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ Variable View และ Console View ซึ่งทั้งสองส่วนสามารถเลือกดูส่วนใดส่วนหนึ่งได้ หรือเลือกดูทั้งสองส่วนพร้อมกันได้ ด้วยการเลือกโหมดการดูที่มุมขวาบนของ Debug Area

### การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาการของเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชันกันแล้ว ถ้าจะพูดกันเป็นภาษาต่างๆ เว็บแอปพลิเคชัน เป็นการย้าย แอปพลิเคชันไปไว้บนระบบเครือข่ายนั่นเอง ซึ่งเราจะได้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายอย่างมาก เพราะระบบเครือข่ายทุกวันนี้ จะรวมถึงระบบเครือข่ายภายในหรือที่เรียกกันติดปากว่าระบบแลนทั้งมีสายและไร้สาย และรวมไปถึงระบบ Internet ภายนอกที่

ครอบคลุมไปทั่ว ถ้าเราตั้ง web server ไว้ภายในระบบเครือข่ายภายในหรือระบบแลนภายใน และใช้โปรแกรมหรือเว็บแอปพลิเคชันกันเองภายใน ภาษาที่เป็นทางการจะเรียกกันว่า อินทราเน็ต (Intranet) ซึ่งการสร้างระบบแบบนี้ไม่ใช่เรื่องยากอีกต่อไปในปัจจุบัน ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันยังสามารถประยุกต์เพิ่มเติมได้ไปถึงการตั้ง web server ใช้ภายในหน่วยงาน และให้ภายนอกเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านทาง Internet ได้อีกด้วย ทำให้ไม่ว่าจะเรียกใช้งานจากช่องทางไหน ข้อมูลจะถูกบันทึกหรือนำเสนอจากที่ที่เดียวกัน การ Update ข้อมูลจะรวดเร็ว ซึ่งการทำระบบแบบนี้มีค่าใช้จ่ายไม่มากเลย เมื่อเทียบกับความต้องการทางธุรกิจ ที่มีการแข่งขันสูง

### ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง

#### ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง

ในชีวิตประจำวัน เราจะพบเห็นการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ มากมาย เช่น คนเดินรถเล่นไบพัตลมหมุน เป็นต้น ถ้าพิจารณาเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดังกล่าวจะพบว่า เส้นทางการเคลื่อนที่อาจเป็นแนวตรง (1 มิติ) หรือ (2 มิติ) หรืออาจจะมีลักษณะซับซ้อน สำหรับการเคลื่อนที่ในแนวตรงเป็นลักษณะที่ง่ายต่อการศึกษา เราจึงเริ่มศึกษาการเคลื่อนที่ในแนวตรง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับศึกษาการเคลื่อนที่ลักษณะอื่นๆ ต่อไป

สรุปคือ การเคลื่อนที่แนวตรง หมายถึง ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดลัพธ์ อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนวิชาฟิสิกส์

#### ประโยชน์และคุณค่าของการเคลื่อนที่แนวตรง

ซึ่งเป็นการบอกตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัดลัพธ์ อัตราเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วขณะหนึ่ง และความเร่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกหรือให้คุณประโยชน์แก่นมนุษย์ ยังทำให้นักวิทยาศาสตร์มีอุปกรณ์ช่วยในการศึกษา ส่งผลให้วิทยาศาสตร์ก้าวหน้าต่อไปรวดเร็วยิ่งขึ้น ผลผลิตที่เกิดจากความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างเช่น ด้านพลังงาน ด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และด้านการขนส่ง

## ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้

### ความหมายและทฤษฎีการเรียนรู้

แนวคิดการเรียนรู้ได้มีผู้กล่าวไว้อย่างมากมาย โดยเฉพาะแนวคิดการรู้ด้านสังคม มนุษย์จำเป็นต้องมีการเรียนรู้ตั้งแต่เกิดจนตาย เรียนรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ปรับตัวต่อสภาพสังคม และสิ่งแวดล้อม เรียนรู้ดำเนินชีวิต เรียนรู้ในการแสวงหาคำถามความรู้ต่างๆ ทั้งจากระบบการศึกษา ตามธรรมชาติและระบบการจัดการศึกษาที่จัดกันขึ้น (วุฒิชัย จานงค์, 2523) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า

1. การเรียนรู้ให้ผลในแง่ของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พฤติกรรมที่แสดงออกหรือเป็นอยู่ก่อนกระบวนการเรียนรู้เปลี่ยนไปหลังจากผ่านกระบวนการนั้นแล้ว แต่ถ้าพฤติกรรมต่าง ๆ มิได้เปลี่ยนแปลงไปไม่อาจเรียกว่าได้เรียนรู้อะไรไป
2. การเรียนรู้เป็นผลของการฝึกฝนซ้ำซากซึ่งส่งผลให้เกิดลักษณะของการเรียนรู้แบบที่ 3
3. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะค่อนข้างถาวร พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปชั่วคราวไม่อาจเรียกได้ว่าเป็นการเรียนรู้

การเรียนรู้ไม่อาจมองเห็นหรือสังเกตได้โดยตรง แต่สังเกตได้จากการปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล เกี่ยวเนื่องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างที่ค่อนข้างถาวรซึ่งกระบวนการเรียนรู้ยังคงเกิดขึ้นอยู่แม้ภายหลังจบการศึกษาแล้วก็ตามและยังเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต

จำเนียร ช่วง โชติ (2519) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเกิดจากประสบการณ์ที่มีขอบเขตกว้างและสลับซับซ้อนมาก โดยเฉพาะในแง่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ซงชัย สันติวงษ์ (2522) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การกระทำซึ่งบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ได้รับความชำนาญหรือมีความรู้เพิ่มขึ้น และมีความสามารถยิ่งขึ้นซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นจะต้องให้สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิต และมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลของ Skinner การนำเอาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งอาจแตกต่างทางด้านร่างกาย ทางด้านอารมณ์ ทางด้านสังคม ทางด้านสติปัญญา และความต้องการอื่นๆ

## 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike

2.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เมื่อมีความพร้อม ถ้าเมื่อถึงวุฒิภาวะ (Maturity) ย่อมมีผลทำให้ กิจกรรมในขั้นนั้นได้สำเร็จ ความพอใจย่อมตามมากับความสำเร็จ และถ้าให้กิจกรรมที่ไม่เหมาะสมกับวุฒิภาวะย่อมทำให้กิจกรรมนั้น ล้มเหลว ความไม่พอใจก็จะมาพร้อมกับความล้มเหลวนี้ด้วย

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กล่าวว่าเมื่อมีการฝึกทำบ่อยๆ มีการทดสอบความสามารถแล้วตามด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับแรงเสริมจะเหนียวแน่นขึ้นจนเกิดความเคยชิน แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าไม่มีการทำบ่อยๆ ย่อมขาดตอนและอ่อนล้าไปในที่สุด

2.3 กฎแห่งความพอใจ (Law of Affect) เมื่อมีการให้แรงจูงใจ การให้รางวัลและการเสริมแรงเป็นความพอใจ ก็จะส่งผลให้แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น การเรียนรู้ของคนเรา จะมีลักษณะเป็นขั้นตอน และมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังที่ กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 486) สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนรู้เริ่มต้นจากการที่สิ่งเร้ามากระทบประสาทสัมผัสแล้วไปยังสมอง เพื่อแปลความหมายเกิดเป็นการรับรู้ แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดมีการตอบสนอง มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จึงเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ ความสนใจ ความจดจำ การแสดงออกและการจูงใจ

Knowles (1975 อ้างใน นัตรชัย เลิศวิริยะภากร, 2548) ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Direct Learning) เป็น กระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคน มีความคิดริเริ่ม

ด้วยตนเองผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้นั้น

สิรินันท์ สามัญ (2547) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการซึ่งคนคิดหาหนทางริเริ่มด้วยตนเอง อาจมีหวังไม่มีความช่วยเหลือจากผู้อื่นในการวินิจฉัยความต้องการของตนเองตั้งเป้าหมายของการเรียนรู้ ระบุแหล่งเรียนรู้ที่เป็นทรัพยากรบุคคล และวัสดุ เลือกใช้ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ เป็นวิธีการไขว่คว้าหาความรู้ อย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคม ได้อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ ผู้เรียนเป็นบุคคลซึ่งมีความกระหายใคร่รู้ ทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่ได้ และดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใครมาบอก ตนเองจะเป็นผู้คิดริเริ่ม วางแผนการศึกษา ไปจนกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเรียนที่เกิดจากความสมัครใจของตน มิใช่การบังคับ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ คือการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งเกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนเอง ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจวางแผนการเรียนด้วยตนเองว่าจะเรียนความรู้เรื่องใด อย่างไร และจะประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### ความสำคัญของการเรียนรู้

การเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นตามลำดับ อีกทั้งเนื่องจากในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของศิลปวิทยาการแขนงต่างๆ ทำให้การศึกษาจำเป็นต้องมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังรับการถ่ายทอดความรู้จากครู อาจารย์ มากกว่าที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจำเป็นที่สถาบันการศึกษาจะต้องเสริมสร้างลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น

การเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นตามลำดับ อีกทั้งเนื่องจากในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของศิลปวิทยาการแขนงต่างๆ ทำให้การศึกษาจำเป็นต้องมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังรับการถ่ายทอดความรู้จากครู อาจารย์ มากกว่าที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจำเป็นที่สถาบันการศึกษาจะต้องเสริมสร้างลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น

Tough (1979 อ้างใน สุรกุล เจนอบรม, 2542) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หรือ โครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง และเน้นว่ากิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจ เกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเองและนำตนเองในการเรียนรู้

Knowles (1975 อ้างใน ฉัตรชัย เลิศวิริยะภากร, 2548) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า ดีกว่า คนที่เป็นเพียงผู้รับ หรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า และยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่อย่างเดียว

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเล็กๆ เป็นธรรมชาติที่จะต้องพึ่งพิงผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดู และตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตมีพัฒนาการขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องพึ่งพิงผู้ปกครอง ครู และผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปในสภาพที่เพิ่มความเป็นตัวของตัวเอง และชี้แนะตนเองได้มากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิดศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยเปิด และอื่นๆ อีก รูปแบบของการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักการะรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงเช่นนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

จากความสำคัญดังกล่าว พอสรุปได้ว่าการเรียนรู้นั้น จัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับสภาพความแตกต่างของบุคคลสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ยอมรับในศักยภาพของผู้เรียนว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อที่ตนเองสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ได้อย่างมีศักยภาพ และมีความสุข

### กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งผลให้ผู้เรียนมีวิธีการของตนเอง อันเกิดจากสภาวะแวดล้อม บุคลิกภาพ อารมณ์ และสังคมของแต่ละบุคคล สิ่งที่ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ทั้งในห้องเรียนและในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการในการเรียนรู้ของตนเองแบ่งได้ตามกลุ่มของผู้เรียนที่มีลักษณะและวิธีการที่เหมือนกันออกได้เป็นหลายแบบ

แนวคิดในเรื่องระดับของกระบวนการในการเรียนรู้ Craik and Lockhart (1972 อ้างใน ร้อยตรีนิวัฒน์ ธรรมมา, 2551) ได้เสนอว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีหลายระดับ เราสามารถเรียนรู้และจำสิ่งต่างๆ ที่มีความหมายกับตัวเราได้ เพราะมีการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการมากกว่าการกระตุ้นให้เรียนรู้ ความลึกของกระบวนการเรียนรู้เป็นความละเอียดของกระบวนการ การเรียนรู้แบบลึกจะทำให้เข้าใจได้ละเอียดและระลึกถึงข้อมูลต่างๆ ได้มากแต่ไม่ได้หมายความว่าทุกอย่างที่เรียนรู้จำเป็นต้องมีการเรียนรู้แบบลึกเสมอไป เพราะในการเรียนรู้บางเรื่องก็มีความต้องการเพียงแต่ความรู้ ความจำความเข้าใจและการนำไปใช้ ในขณะที่ขั้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าที่อยู่ในขั้นการเรียนรู้แบบลึก ก็อาจไม่มีความจำเป็น

ระดับของกระบวนการ (Level of Process) ในการเรียนรู้ ได้มีการแบ่งระดับของกระบวนการเรียนรู้โดย Watkins (1983 อ้างใน ราชนันย์ วงศ์ทาเครือ, 2551) ได้แยกไว้อย่างชัดเจน คือ กระบวนการเรียนรู้แบบลึก (Deeper processing) และกระบวนการเรียนรู้แบบตื้น (Surface

processing) โดยกำหนดขอบเขตของงานที่ต้องเรียนรู้ แยกผู้เรียนออกได้เป็นสองกลุ่มคือ ผู้เรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบลึกคือ ผู้เรียนที่ตั้งใจที่จะเข้าใจและพยายามค้นหาถึงความหมายของสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบตื้นคือ ผู้เรียนที่ตั้งใจจะใช้เพียงการจำข้อมูลเท่านั้น

ความแตกต่างระหว่างกระบวนการเรียนรู้แบบลึกและแบบตื้น ที่มองเห็นได้อย่างชัดเจนคือ ความลึกของกระบวนการ ที่ผู้เรียนจะมีทักษะการเรียนรู้ต่างกัน Huang and Bonzon (1995 อ้างใน ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2548) ได้อธิบายเอาไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้แบบลึก ผู้เรียนต้องค้นหาให้ชัดเจนว่ามีอะไรซ่อนอยู่ในตัวผู้เรียน มีกระบวนการ ลำดับขั้นและวิธีการคิด ที่นำไปสู่วิธีการในการแก้ปัญหาขณะที่กระบวนการเรียนรู้แบบตื้น ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้อย่างกว้างๆ และได้ความเข้าใจตามที่ได้รับการอธิบายหรือบอกกล่าว กระบวนการเรียนรู้แบบลึกเป็นความละเอียดของกระบวนการ เข้าถึงในรายละเอียดของเนื้อหาการเข้าถึงข้อมูลของกระบวนการเรียนรู้แบบลึกจึงกระทำได้มากกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบตื้น การเข้าถึงข้อมูลจำนวนมากกระทำได้ดีในผู้เรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบลึก แต่ถ้าเนื้อหาที่เรียนรู้มีปริมาณมากและไม่มีความซับซ้อน ผู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบลึกก็จะเสียเวลาในการค้นคว้ามาก และได้ข้อมูลที่ไม่จำเป็นจำนวนมากเช่นเดียวกัน

ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนจึงยากที่จะทำให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้ลึก ขณะที่ผู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้ตื้นสามารถใช้วิธีการสอนในแบบใดก็ได้ เพราะผู้เรียนจะสนใจในเนื้อหากว้างๆ และจำในสิ่งที่จัดให้เป็นหลักโดยไม่ลงลึกไปในรายละเอียดของเนื้อหา

Spencer (1988 อ้างใน นายพิษณุ อภิสมจาร โยธิน, 2550) สรุปแนวคิดของทฤษฎีกระบวนการเรียนรู้ในแบบลึกและแบบตื้นว่าทฤษฎีนี้สนับสนุนแนวคิดที่ว่า การที่คนเราจำและเรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างมีความหมายได้ เกิดจากการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการมากกว่าการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยกระบวนการจะมีหลายระดับตามสิ่งเร้าที่กระทำ

การให้การศึกษาตามแนวคิดของ Papert อยู่บนพื้นฐานที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลิตผลที่มีความหมายกับตนเอง เมื่อมีการสร้างบางสิ่งบางอย่างออกมาเป็นผลิตผล ก็จะมีการสร้างความรู้ด้วยความรู้ใหม่นี้จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปสร้างสิ่งต่างๆที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้เกิดความรู้เพิ่มมากขึ้นไปด้วย ลักษณะเช่นนี้ดำเนินไปในลักษณะเป็นวงจรเสริมแรงภายในตนเอง (บุปผชาติ และคณะ, 2544)

## การใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการลงทุนทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา จนเกิดภาพความแตกต่างระหว่างประเทศที่มีความพร้อมทาง ICT กับประเทศที่ขาดแคลนที่เรียกว่า Digital Divide ในขณะเดียวกันประเทศทั่วโลกต่างมุ่งสร้างสังคมใหม่ให้เป็นสังคมที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge Based Society) จนเกิดภาพความแตกต่างระหว่างสังคมที่สมบูรณ์ด้วยความรู้กับสังคมที่ด้อยความรู้ ที่เรียกว่า Knowledge Divide (จิตติมา พุทธเจริญ, 2543)

ในยุคของการปฏิรูปการศึกษา การเร่งพัฒนาการศึกษาให้การศึกษาไปพัฒนาคุณภาพของคนเพื่อให้นักไปช่วยพัฒนาประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จึงเป็นเครื่องมือที่มีพลานุภาพสูงในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาเช่น ช่วยนำการศึกษาให้เข้าถึง

ช่วยจัดทำข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารและจัดการ ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและแม่นยำในการจัดทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บรักษา และการเรียกใช้ในกิจกรรมต่างๆ ในงานจัดการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยการเรียนรู้การสอน

แต่การให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนก็อาจหลงทางได้ถ้าผู้บริหารสถานศึกษายึดถือการมีเทคโนโลยีเป็นจุดหมายปลายทางของการศึกษา แทนที่จะยึดถือผล การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นจุดหมาย ปราบกฏการณ์ของการหลงทางจะพบเห็นในการประชาสัมพันธ์ ถึงความพร้อมทางระบบคอมพิวเตอร์ การมีเครือข่ายโยงเข้า อินเทอร์เน็ต สะดวก ผู้เรียนเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี และมีโอกาสใช้ได้เต็มที่ แต่ในบางสถานศึกษาผู้เรียนอาจใช้เทคโนโลยีไม่คุ้มค่าขาดเป้าหมายในการเรียนรู้สาระสำคัญตามหลักสูตรวิชาต่างๆ และขาดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนากระบวนการทางปัญญาอย่างแท้จริง

## อุปสรรคและปัญหาในการเรียนรู้

การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาไม่ว่าปัญหาเล็กหรือใหญ่ ปัญหาส่วนตัวหรือส่วนรวม ก็ย่อมมี ปัญหาและอุปสรรคในตัวของมันเองได้ เพราะการแก้ปัญหาหรือขจัดปัญหาต้องอาศัยปัจจัยหลาย อย่าง และไม่มีสูตรสำเร็จตายตัวคงที่ในแต่ละประเภทของปัญหา หรือชนิดของปัญหา ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิมเป็นเพียงปัจจัยช่วยเหลือส่วนหนึ่งเท่านั้น ปัญหาเฉพาะหน้าที่จะแก้ไขต้องใช้ วิธีการจัดการความรู้เฉพาะเพื่อแก้ไขปัญหานั้น โดยทั่วไปการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหามีอุปสรรค หรือปัญหาสำคัญ ๆ ดังนี้

1. การไม่รู้ปัญหา หรือไม่ทราบว่าเป็นปัญหาหรืออาจรวมเรียกว่าไม่ตระหนักในปัญหาอาจ เกิดเพราะความเคยชินที่พบเห็นหรืออยู่กับภาวะการณ์อย่างนั้นมานาน เช่น ปัญหาสุขภาพส่วนตัว บางคนไม่รู้ว่สายตาตนเองผิดปกติทำให้เกิดอาการปวดศีรษะหรือคอเอียงจนบุคลิกภาพเสียไป หรือตัวอย่างปัญหาในองค์กร เช่น คนในองค์กรมาทำงานสาย เหมือนกันหมด ไม่มีใครรู้สึกเดือน ร้อน แต่องค์กรได้ผลงานน้อยลงเพราะเวลาทำงานของคนในองค์กรหายไปบางส่วนหรือปัญหา สาธารณะ ได้แก่ การไม่ตระหนักในความปลอดภัยของตนเองในการขับขี่ยานพาหนะจึงไม่ชอบ ป้องกันโดยการสวมหมวกนิรภัย ไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ชอบหาโอกาสขับรถฝืนสัญญาณจราจร เป็นต้น

2. ไม่สามารถหาหรือระบุสาเหตุ และส่วนประกอบของปัญหาได้ถูกต้องแน่ชัดทำให้ วางแผนแก้ปัญหา หรือดำเนินการแก้ปัญหาไม่ได้หรือไม่สำเร็จ และหมายรวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้เป็นปัญหามีความสลับซับซ้อน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญปัญหาเข้าใจและคิด ไปคนละทางไม่สามารถ สรุปลงได้อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง จึงแก้ปัญหาไม่ได้ ความรู้ที่จะนำมาใช้จัดการกับ ปัญหาที่จะนำความรู้ที่ไม่ตรงไม่ถูกต้องกับภาวะปัญหามาใช้ ปัญหาหรืออุปสรรคข้อนี้เกิดจากการ ขาดความรู้หรือข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้องเพียงพอซึ่งจัดเป็นปัญหาหรืออุปสรรคข้อที่ 3

3. การขาดความรู้ที่ถูกต้องเหมาะสมและสมบูรณ์เพียงพอ จำเป็นต้องแสวงหาความรู้เพิ่มมา จัดการ แต่การหาความรู้มาเพิ่มเติมหากปัญหาข้อที่สองคือ การวินิจฉัยส่วนประกอบของปัญหาไม่ ถูกต้อง ความรู้ที่หาเพิ่มมาแม้หาได้ก็ใช้ไม่ได้สำเร็จ ปัญหาข้อสองและสามจึงเป็นเหตุและผลหรือ ถ่วงดึงซึ่งกันและกันอยู่ในตัว

4. การตัดสินใจของผู้แก้ปัญหาหรือผู้เผชิญปัญหา มีความเป็นปัญหาอยู่สองลักษณะ คือ

4.1 ไม่กล้าตัดสินใจเพราะกลัวผลที่ได้รับตามมาจะเป็นผลร้าย หรือไม่เป็นที่พอใจ ทั้งตนเองและผู้ร่วมรับผลอื่น เมื่อปล่อยทิ้งไว้สถานการณ์ก็เปลี่ยนไปเรื่อย ๆ และปัญหาที่ไม่ได้รับการแก้ไขยังคงเป็นปัญหาอยู่

4.2 ตัดสินใจผิดพลาด มักเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ การได้ข้อมูลความรู้มาไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง ไม่ตรง หรือผู้เกี่ยวข้องมีหลายคนแล้วมีความเห็นไม่เป็นเอกภาพ คือขัดแย้งกัน ทำให้ต้องเลือกตัดสินใจทางใดทางหนึ่ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเสี่ยง โอกาสผิดพลาดจึงมีขึ้นได้

5. การถูกแทรกแซง หรือการไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง ทุกปัญหาแม้จะเป็นปัญหาส่วนตัวแต่การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้มาจัดการต้องอาศัยผู้อื่นให้ความร่วมมือด้วยเสมอและเมื่อมีบุคคลหลายคนเกี่ยวข้อง มีความรู้ความเข้าใจและมีหน้าที่ ทักษะต่อปัญหาและผลลัพธ์ที่ได้ไม่เหมือนกันย่อมทำให้ความจริงจังจริงจังที่จะร่วมมือแก้ปัญหาไม่เท่ากัน ก็จะเกิดความไม่ราบรื่นกันเท่ากับเป็นการถูกแทรกแซงกระบวนการแก้ปัญหาในตัวของมันเอง

6. ปัจจัยสนับสนุนไม่เพียงพอ แม้การวางแผนล่วงหน้าจะกระทำอย่างดีและรอบคอบแต่เมื่อการแก้ปัญหาทุกชนิดต้องใช้เวลา ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงขึ้นเองในตัวปัญหาปัจจัยแวดล้อมและทรัพยากรที่เตรียมไว้อาจไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสมตามที่คาดการณ์หรือวางแผนไว้ทำให้การแก้ปัญหาไม่สำเร็จ หรือไม่เรียบร้อยดังหวัง

7. ความตั้งใจและความพยายามที่จะแก้ปัญหา ข้อนี้น่าจะเป็นข้อสำคัญที่สุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการจัดการความรู้เพื่อแก้ปัญหา เพราะปัญหาหลายอย่างต้องการความรู้หลายสาขา ลึกซึ้ง มากมายเกี่ยวข้องกับหลายคนหลายสิ่งทำให้ผู้เผชิญปัญหาต้องสัมผัสเรียนรู้จัดการกับความรู้หลายเรื่องหลายด้าน จนบางครั้งเป้าหมายของการจัดการความรู้เปลี่ยนไปโดยไม่รู้ตัว เป้าหมายการแก้ปัญหาเปลี่ยนไป ผู้เผชิญปัญหาเกิดความท้อแท้เบื่อหน่าย สิ้นหวัง มองไม่เห็นโอกาสสำเร็จ ซึ่งทำให้ไม่มีกำลังใจสู้ต่อไป เมื่อขาดความมุ่งมั่น หหมดกำลังใจเสียแล้ว ก็ถือได้ว่าไม่สามารถจัดการกับปัญหาได้เลย

## ความรู้เกี่ยวกับการหาคุณภาพของสื่อการสอน

### ลักษณะของการประเมินผลสื่อ

การประเมินผลสื่อเป็นการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามคุณลักษณะของสื่อแต่ละประเภทหรือไม่ สามารถสื่อความรู้ ความคิด ทักษะ ทักษะคิดได้มากน้อยเพียงใด ตลอดจนผู้ที่ศึกษาผ่านสื่อที่พัฒนานั้นเกิดผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์แค่ไหน มากขึ้นเท่าใด การประเมินสื่อสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ การประเมินผลระหว่างการผลิต และการประเมินผลสื่อหลังการผลิต (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533)

### การประเมินผลสื่อระหว่างการผลิต

เป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนาสื่อให้ดีขึ้น และมีมาตรฐานตามคุณลักษณะแต่ละสื่อและการประเมินความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ตลอดจนการสื่อสารทั้งภาษา การออกแบบและเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ผ่านประสาทสัมผัส และสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย การประเมินในขั้นตอนนี้จะประเมิน 2 ลักษณะได้แก่ การประเมินคุณลักษณะของสื่อ และการประเมินเนื้อหา

1. การประเมินคุณลักษณะของสื่อ จะทำการประเมินปัจจัยต่างๆที่บ่งบอกถึงลักษณะของแต่ละสื่อให้เป็นไปตามหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสื่ออื่นๆ โดยจะทำการประเมินลักษณะเฉพาะของสื่อ การออกแบบ เทคนิค และความงาม ดังนี้

1.1 ลักษณะเฉพาะของสื่อ สื่อแต่ละประเภท แต่ละชนิดจะมีคุณลักษณะเฉพาะของสื่อตามแนวคิด หลักการ และทฤษฎี การประเมินต้องให้เป็นไปตามมาตรฐานของสื่อแต่ละชนิดตามนั้นด้วย

1.2 มาตรฐานการออกแบบ ในการออกแบบสื่อการศึกษาต้องทำการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมาด้วยการนำองค์ประกอบต่างๆ เช่น คุณลักษณะของสื่อ องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน การฝึกอบรม จิตวิทยาการเรียนการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้ จิตวิทยาพัฒนา หลักการเรียนรู้ กระบวนการสื่อสาร เป็นต้น มาออกแบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมากที่สุด

1.3 มาตรฐานทางเทคนิค การออกแบบสื่อต้องอาศัยเทคนิคการนำเสนอตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งเทคนิคต่างๆเหล่านี้จะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี และหลักการต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ชัดเจน รวดเร็ว และจดจำได้นาน ตลอดจนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ต่างๆที่กำหนดไว้

1.4 มาตรฐานความงาม นอกจากสื่อจะต้องมีคุณลักษณะเฉพาะของสื่อ การออกแบบและเทคนิคการนำเสนอเป็นไปตามวัตถุประสงค์แล้ว ยังต้องประเมินในมาตรฐานความงามด้วยตามลักษณะของแต่ละสื่อ มีความงามในทางศิลปะ เรียบร้อย ประณีต มีคุณภาพ และมีความงามทางจิตใจที่ไม่ขัดต่อสังคม วิถีชีวิตและวัฒนธรรมด้วย

2. การประเมินเนื้อหา สื่อการศึกษาจะมีเนื้อหาที่บรรจุไว้ โดยเนื้อหาผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว เมื่อนำเนื้อหามาประกอบเพื่อสร้างสรรค์ให้เป็นสื่อจำเป็นอย่างไรก็ต้องทำการประเมินเนื้อหาอีกครั้งว่าครบถ้วน ถูกต้องตลอดจน ขนาด ปริมาณ เวลา และลำดับในการนำเสนอเนื้อหานั้นเหมาะสมหรือไม่

ผู้ประเมินผลสื่อระหว่างการผลิต ประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ 1. ผู้ประเมินคุณลักษณะสื่อ โดยอาศัยการประเมินจากกลุ่มผู้ผลิตด้านต่างๆหรือประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 2. ผู้ประเมินด้านเนื้อหา โดยอาศัยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านเนื้อหานั้นๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลสื่อระหว่างการผลิต อาจจะเป็นแบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ หรือแบบไม่เป็นทางการได้ เช่น การพูดคุย การประชุม เป็นต้น

ในการประเมินผลสื่อระหว่างการผลิต เมื่อประเมินแล้วมีข้อบกพร่องควรปรับปรุงก็ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ จนกว่าจะได้สื่อที่ผู้ประเมินยอมรับ หลังจากนั้นก็นำไปประเมินผลหลังการผลิตอีกครั้ง

### การประเมินผลสื่อหลังการผลิต

เป็นการประเมินผลหลังจากที่ผ่านการประเมินในช่วงระหว่างการผลิตเรียบร้อยแล้ว โดยการประเมินผลสื่อหลังการผลิตนี้จะทำการประเมินเพื่อตัดสินว่าคุณภาพของสื่อที่ผลิตนั้นอยู่ใน

ระดับใด ตรงกับลักษณะของกลุ่มเป้าหมายหรือไม่เพียงใด ตลอดจนมีประสิทธิภาพบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ทำได้ 2 แบบคือ การประเมินผลความคิดเห็น และการประเมินผลการเรียนรู้

1. การประเมินผลความคิดเห็น เป็นการประเมินที่ผู้ประเมินผลสื่อแสดงพฤติกรรมออกมาเป็นความคิดเห็นที่มีต่อสื่ออื่น โดยส่วนใหญ่จะแบ่งการประเมินออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การประเมินผลความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินผลความคิดเห็นโดยกลุ่มเป้าหมาย

1.1 การประเมินผลความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการประเมินโดยอาศัยบุคคลประเมินผลสื่ออื่น สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาที่นำมาใช้ในการผลิต อาจจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้มีประสบการณ์ในการสอน การถ่ายทอด ตลอดจนนักวิชาการในด้านนั้น

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อหรือเทคโนโลยีการศึกษา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน อาจจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้มีประสบการณ์ในด้านการออกแบบผลิตและพัฒนาสื่อในแต่ละประเภทมาก่อน

1.1.3 ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสื่อแต่ละประเภท เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ด้านโทรคมนาคม ด้านการศึกษาพิเศษ ด้านสาธารณสุข ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้ได้หลายแบบ เช่น แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจรายการ เป็นต้น

ประเด็นข้อคำถามในเครื่องมือ แบ่งเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา คุณลักษณะสื่อมาตรฐานการออกแบบ มาตรฐานทางเทคนิค มาตรฐานความงาม สำหรับแบบประเมินเกี่ยวกับเนื้อหา จะมีประเด็นข้อคำถาม เช่น เนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย เนื้อหาครบถ้วนถูกต้องตามวัตถุประสงค์ เป็นต้น

1.2 การประเมินผลความคิดเห็น โดยกลุ่มเป้าหมาย เป็นการประเมินผลสื่อกับกลุ่มที่นำสื่อไปใช้เรียนรู้ เพื่อตัดสินใจว่าใช้ได้กับกลุ่มเป้าหมายได้มากน้อยเพียงใด เพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายจริง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นสำหรับกลุ่มเป้าหมายใช้ได้หลายแบบ เช่น แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจรายการ เป็นต้น

ประเด็นข้อคำถามในเครื่องมือ แบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ จะคล้ายคลึงกับประเด็นข้อคำถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แต่จะตัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งไม่สามารถให้กลุ่มเป้าหมายประเมินได้ เนื่องจากไม่เชี่ยวชาญในเรื่องเนื้อหาเพียงพอ อีกส่วนที่ตัดออกไปคือคุณลักษณะของสื่อ เนื่องจากเป็นแนวคิดหลักการ และทฤษฎีของสื่อแต่ละประเภท กลุ่มเป้าหมายก็ไม่มีความรู้เพียงพอที่จะแสดงความคิดเห็นได้ ทำให้เหลือประเด็นข้อคำถาม 3 ส่วน ได้แก่ การออกแบบ ด้านเทคนิค วิธี และมาตรฐานความงาม เป็นต้น

2. การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลหลังการผลิต โดยทำการประเมินกับกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อ เพื่อให้ทราบว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ มีการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ มีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ซึ่งการประเมินสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การประเมินประสิทธิภาพสื่อด้วยเกณฑ์มาตรฐาน การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เป็นต้น

### ความรู้เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

#### แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เป็รื่อง กุมุท (2519) ได้กล่าวว่า การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (programmed materials หรือ programmed textbook หรือ programmed lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียน ใช้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ หลักจิตวิทยาสำคัญที่เป็นฐานคิด ความเชื่อของสื่อชนิดนี้คือทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ (mastery learning) ซึ่งมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ หากจัดเวลาเพียงพอ จัดวิธีการเรียนที่ เหมาะสมกับผู้เรียนก็สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กับการเขียนคำประสิทธิภาพ 80/80 เฉยๆ เป็นคนละเรื่องกัน เพราะในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อมีงานวิจัยจำนวนมาก ที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาคำประสิทธิภาพขึ้นมาเอง ซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดั้งเดิมที่มีแนวคิดหลักการสนับสนุน โดยนิยามความหมาย เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (the 80/80 standard) ดั้งเดิม คือ

80 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาคำร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาคำร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน โปรแกรมถึงเกณฑ์ คำร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า

80 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น การคำนวณคำประสิทธิภาพ ตามแนวทาง เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จำเป็นต้องมีการเตรียมการอย่างรอบคอบเพื่อให้สอดคล้องและปฏิบัติตามนิยาม

### การเตรียมความพร้อมก่อนการหาคำประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจะต้องเตรียมการวางแผนการหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มสร้างสื่อประกอบด้วย (เป็รื่อง กุมุท, 2519)

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจากสื่อให้ชัดเจน ซึ่งองค์ประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีจะต้องประกอบด้วย

- 1.1 สถานการณ์หรือเงื่อนไข
- 1.2 คำบ่งบอกพฤติกรรมที่สังเกตและวัดได้
- 1.3 เกณฑ์ที่บ่งบอกถึงความสำเร็จ

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของเนื้อหาสาระในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามค่าน้ำหนักที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อสอบวัดครบถ้วนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ

4. จัดทำข้อสอบโดยผู้วิจัยจะต้องรู้ว่าข้อสอบข้อใดวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดหรือกล่าวอีกลักษณะหนึ่งคือ ไม่มีข้อสอบข้อใดเลยที่ออกมาโดยไม่รู้ว่าจะวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด หากนักวิจัยใช้วิธีการวัดผลด้วยวิธีการวัดอย่างอื่นหรือการวัดตามสภาพจริง (authentic assessment) ก็จะต้องปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน

### วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบในคราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้นๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคนดำเนินการตรวจสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใด ดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรก มีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 3 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบผ่าน ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็จะเริ่มนับผู้เรียนคนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคนทีละคนเรื่อยไปจนครบก็จะทำให้ได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ 80 ตัวหลังต่อไป

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารีย์ วชิรวารการ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ 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 และได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงกับความจริงซึ่งเราสามารถตรวจสอบดูได้จากการนำไปเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพของสมองหรือพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรในภาคความมุ่งหมาย

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถทำให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขา เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือ สภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของผู้เรียน

1.4 ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียน ได้ถูกต้องตามความเป็นจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบ คือ สภาพความเป็นจริง หรือสภาพความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

2. มีความเชื่อมั่นได้ (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่คงที่ไม่กลับไปกลับมา ไม่ว่าจะนำไปวัดก็พบกับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม เช่น เด็กที่เก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อยถ้าทำการสอนอีกครั้ง โดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับกลุ่มเดิม เด็กที่เก่งก็ยังเก่งอยู่และเด็กที่อ่อนก็ยังอ่อนเหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นสูง

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

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

5. มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่เอนเอียงทางให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ถูก ไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะการที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาพเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

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

7. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเป็นปรนัยของแนวทดสอบคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 มีความชัดเจนในตัวคำถาม

7.2 มีความชัดเจนในวิธีการตรวจให้คะแนน

7.3 มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

8. ต้องช่วย (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทายชวนให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก หรือการใช้รูปภาพประกอบคำถาม

9. จำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง มีความชัดเจนในคำถามไม่ถามหลายแง่หลายมุม หรือใช้คำคลุมเครือซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจงคือทุกคนอ่านแล้วต้องเข้าใจคำถามตรงกัน

10. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุด ในเวลาที่กำหนดให้สอบและการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและดำเนินการสอบ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดทำข้อสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจนอ่านง่าย เป็นต้น

**ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทาง ในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ไว้ว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้น ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามา

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบ ต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบข้อสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำข้อสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

## ความพึงพอใจ

### ความหมายของความพึงพอใจ

โซคซัย ชยธวัช (2547) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นผลลัพธ์จากกาเปรียบเทียบระหว่างการเรียนรู้ในการทำงานของผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง

Locke (1976) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจในงานเป็นสภาวะทางอารมณ์ที่พอใจอันเป็นผลมาจากการประเมินผลของบุคคลที่มีต่องานหรือประสบการณ์จากการทำงานของเขาจากความหมายที่ได้จากหลายๆ ความคิดจึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในงานนี้เกิดจากความรู้สึกทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานที่เขาทำอยู่ โดยแสดงออกทางด้านอารมณ์ ความสนใจ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ความพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับความรู้สึกที่ดี ที่ชอบหรือเกิดความประทับใจในสิ่งนั้นๆ แล้วมีการแสดงออกมาในด้านต่างๆ

### การวัดความพึงพอใจ

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

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

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม ผู้สร้างแบบสอบถามต้องระบุจุดมุ่งหมายของแบบสอบถามให้ชัดเจนว่า จะนำแบบสอบถามนำไปใช้ในเรื่องอะไร เช่น เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลของการวิจัย หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน
2. กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วนครอบคลุมว่าจะมีประเด็นอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งที่จะช่วยให้ผู้สร้างสามารถกำหนดประเด็นหลักได้ถูกต้อง ครบถ้วนครอบคลุมนั้น ผู้สร้างจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในสาระหรือโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัดแล้วจำแนกออกเป็นประเด็นย่อยๆ
3. กำหนดชนิด หรือรูปแบบของแบบสอบถาม โดยเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการจะวัดและลักษณะของกลุ่มผู้ตอบ
4. กำหนดข้อคำถาม โดยอาจจะกำหนดในเบื้องต้นว่าการสอบถามมีความยาวมากน้อยเพียงใด และคลุมประเด็นหลัก ประเด็นย่อยอย่างไรบ้าง แบบสอบถามควรมีจำนวนพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป
5. สร้างข้อคำถามตามจุดมุ่งหมาย ชนิดหรือรูปแบบ จำนวนข้อในประเด็นต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างของแบบสอบถาม
6. ตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนแรกตรวจสอบโดยผู้สร้างแบบสอบถาม ตอนที่สองตรวจสอบพิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์ โดยผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ
7. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ ควรนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน หรือใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง
8. วิเคราะห์แบบสอบถาม โดยนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และปรับปรุงแบบสอบถามในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง จนกระทั่งได้แบบสอบถามที่ดีมีคุณภาพจึงจะนำไปใช้จริง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

เกวลี พิชัยสวัสดิ์ (2545) ได้สร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้ห้องสมุด ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.08

นwor แจ่มจำ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมด่านสำโรง จำนวน 40 คนที่ทำการศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยทำการทดสอบก่อนเรียนและให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยผลิตขึ้นพร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากนั้นทดสอบหลังเรียนผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ โปรแกรม เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 81.38 / 80.63 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นฤมล ชักนำ (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลปรากฏว่าจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็น 89.00/90.50

กาญจนา ขุนทอง (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนบนเว็บ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต ของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยชุมชนสระแก้ว ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนที่ใช้สอนบนเว็บ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิ 82.53/81.88 สอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนที่ใช้สอนบนเว็บ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผู้วิจัยมีความพึงพอใจในระดับดีมากและดีต่อการเรียนจากบทเรียนที่ใช้สอนบนเว็บ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

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

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ ซึ่งให้เห็นว่าการนำแอปพลิเคชันมาใช้กับผู้เรียนนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้และความคงทนในการจดจำได้ยาวนานกว่าการสอนแบบปกติหรือการสอนแบบบรรยาย และใช้ระยะเวลาน้อยกว่า จึงถือได้ว่าการนำแอปพลิเคชันมาใช้กับผู้เรียนนั้นมีประสิทธิภาพที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

### งานวิจัยต่างประเทศ

Large *et al.* (1995) ได้ศึกษาความเข้าใจในการให้มัลติมีเดียในการใช้ข้อความ, ภาพประกอบคำบรรยายและภาพเคลื่อนไหว พบว่าการใช้บทเรียนที่มีการผสมผสานกันระหว่างข้อความ, ภาพประกอบคำบรรยายและภาพเคลื่อนไหว มีผลอย่างมากที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการจำสามารถสรุปเนื้อหาได้และทำให้เกิดความเข้าใจ

Poohkay and Szabo (1995) ได้ทำการศึกษาผลของภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาพบว่า บทเรียนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการใช้ภาพนิ่งและข้อความและให้ทัศนคติทางการเรียนที่สูงกว่า

Hayes (1996) พบว่า เมื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง และ กลุ่มอ่อน แล้วเรียนด้วยบทเรียนที่นำเสนอด้วย ข้อความ, ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ปรากฏว่านักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยบทเรียนที่นำเสนอ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวและเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการจำในระยะยาว

Woodul *et al.* (2000) ได้ทำการศึกษาถึงการจัดการเรียนการสอนในลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้สื่อมัลติมีเดียพบว่าผู้เรียนที่ได้ทำการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้สื่อมัลติมีเดียมีทักษะทางสังคมดีขึ้นและมีทัศนคติที่ดีขึ้น และเกิดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนจากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการ์ตูนเคลื่อนไหวโดย การเรียนแบบร่วมมือสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหาทำให้เกิดการเรียนรู้อันร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน จึงนับได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบการ์ตูนเคลื่อนไหวโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นอีก ทางเลือกหนึ่งที่จะช่วย ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

Chen *et al.* (2008) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้แท็บเล็ตในกระบวนการเรียนการสอน คือ การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบการใช้แท็บเล็ตกับ โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องฉาย ภาพ กระดานดำ และสื่อในการนำเสนอ ที่เป็นสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยการนำแท็บเล็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนใน 3 ด้าน คือ 1. การแสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการแก้ปัญหา 2. การใช้โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ 3. การใช้เนื้อหาเดิมแต่เปลี่ยนอุปกรณ์การนำเสนอ ซึ่งผลปรากฏว่า แท็บเล็ตนั้นสามารถรองรับรูปแบบ การเรียนการสอนและการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี และถ้าเราทราบถึง วิธีการใช้ที่ถูกต้องก็จะทำให้การเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์แท็บเล็ตนั้นยังมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศดังกล่าว จะเห็น ได้ว่าการนำ แอปพลิเคชันจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากช่วยอธิบายความหมายและ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพจนได้ชัดเจน ทั้งนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีและสนุกกับการเรียน และ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการนำแอปพลิเคชันมาใช้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกเรียนได้อีกด้วย

ดังนั้น จากเอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศดังกล่าว จึงเห็นได้ว่าการนำ แอปพลิเคชันมาใช้กับผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสามารถช่วยให้ เกิดการเรียนรู้และความคงทนในการจดจำได้ยาวนานกว่าการสอนแบบปกติหรือการสอนแบบ บรรยาย และใช้ระยะเวลาน้อยกว่า อีกทั้งผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีและสนุกกับการเรียน เป็นการ ตอบสนองในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวได้ว่าเป็นสื่อแห่งการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ อย่างยิ่งสำหรับนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน และควรส่งเสริมให้มีการสร้างและพัฒนา แอปพลิเคชันในหลายรูปแบบ ให้มีความเหมาะสมกับการสอนและวิชาต่างๆมากยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้ ผู้วิจัยเห็นว่าควรที่จะนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียน เป็นสำคัญ ซึ่งนับได้ว่าเป็นสื่อที่มีคุณค่าและประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยเรื่อง การเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร มีดังต่อไปนี้

#### ตัวจัดกระทำ

การเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร



#### ผลของตัวจัดกระทำ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการรู้ด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### สมมติฐานการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบแผนการวิจัย One group pre-test post-test design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่จะใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 71 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ได้จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้วยวิธีจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ได้นักเรียน จำนวน 30 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งประกอบด้วย

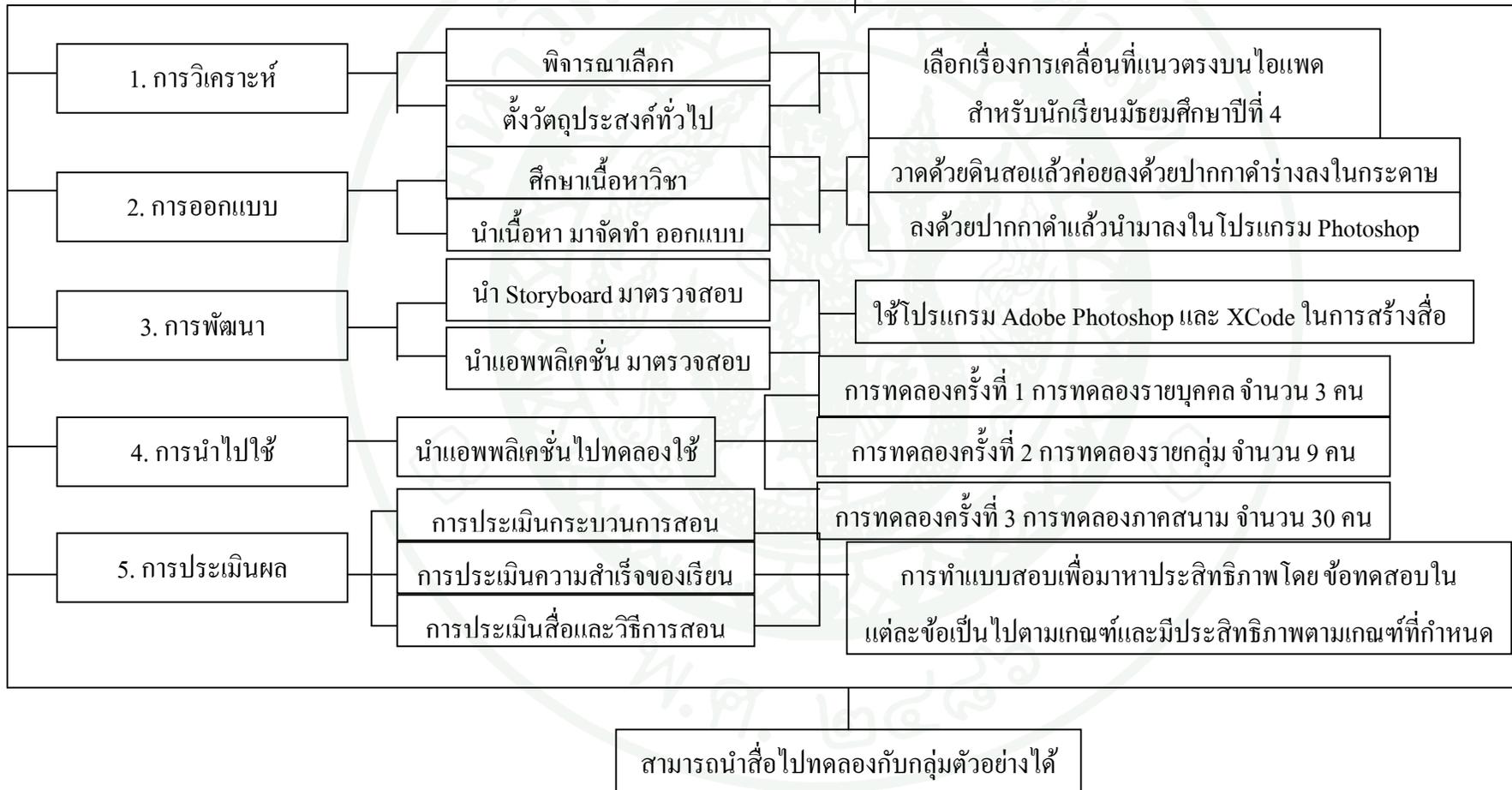
1. แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (pre – test) และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (post – test)
4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### การสร้างแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร โดยยึดรูปแบบของ ADDIE Model (Seels and Glasgow, 1998) ดังนี้

แผนผังการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



## 1. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 พิจารณาเลือก เรื่องการเคลื่อนแนวตรง จากนั้นทำการศึกษาเนื้อหาตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงระดับกำหนด เนื้อหาและวัตถุประสงค์ เลือกเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 นำมาเรียงลำดับให้มีความต่อเนื่อง และนำเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.2 ตั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่างๆ โดยเรื่องที่จะนำเสนอคือเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง โดยแบ่งออกเป็น 4 เรื่องย่อยคือเรื่อง ปริมาณต่างๆ การเคลื่อนที่ การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง ความเร็ว และความเร่ง

## 2. การออกแบบ (Design)

2.1 ศึกษาเนื้อหาวิชา เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง และศึกษาวิธีการสร้างแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ

2.2 นำเนื้อหา มาจัดทำ ออกแบบ Storyboard โดยการร่างลงในกระดาษก่อน โดยการวาดด้วยดินสอแล้วค่อยลงด้วยปากกาคำ โดยหลังจากที่เราทำการร่างลงในกระดาษแล้ววาดด้วยดินสอแล้วแล้วลงด้วยปากกาคำแล้วนำมาลงใน โปรแกรม Photoshop เพื่อทำการตกแต่งให้สวยงามก่อน โดยการเขียนบรรยายลักษณะภาพที่ต้องการในแต่ละลำดับการนำเสนอ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง นำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำในขั้นตอนต่อไป

## 3. การพัฒนา (Development)

3.1 นำ Storyboard ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อแล้วมาสร้างแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างสื่อ

มัลติมีเดีย Adobe Photoshop และ XCode โดยการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนอุปกรณ์แท็บเล็ตจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวการ์ตูน แอนิเมชัน เสียง ปุ่มกด ในรูปแบบมัลติมีเดียที่สมบูรณ์

### 3.2 นำแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ที่สร้างขึ้นให้

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวม 4.03 อยู่ในระดับคุณภาพดี และผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวม 4.20 อยู่ในระดับคุณภาพดี แสดงว่าแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

## 4. การนำไปใช้ (Implementation)

นำแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา และความเข้าใจในการใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองรายบุคคล โดยนำไปทดลองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนแต่ละคนทดลองใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด เพื่อสังเกตปฏิบัติการ สอบถามความคิดเห็น หาข้อบกพร่องจากการสังเกตผู้ทดลองใช้ พบว่าผู้เรียนยังเกิดความสับสนในการใช้บทเรียน ซึ่งอาจจะเกิดจากการอธิบายคำสั่งไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขแอปพลิเคชัน ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองรายกลุ่ม โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด เพื่อสังเกตปฏิบัติการ สอบถามความคิดเห็น หาข้อบกพร่องจาก

การสังเกตผู้ทดลองใช้ พบว่าแอปพลิเคชันบางหน้ามีตัวหนังสือที่เล็กจนเกินไป ทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็น ผู้วิจัยจึงได้มีการแก้ไขแอปพลิเคชันให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยจะได้ประสิทธิภาพ 84.33 และจำนวนนักเรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80

การทดลองครั้งที่ 3 การทดลองภาคสนามโดยนำไปทดลองกับสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังจากการใช้แอปพลิเคชัน และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ผลปรากฏว่าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้ประสิทธิภาพ 84.33 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่าแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและสามารถนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

## 5. การประเมินผล (Evaluation)

โดยแบบออกเป็น 3 ด้านดังนี้

- 1) การประเมินกระบวนการสอน โดยมีการทำแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน
- 2) การประเมินความสำเร็จของเรียน โดยข้อทดสอบในแต่ละข้อ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
- 3) การประเมินสื่อและวิธีการสอน โดยได้ ประสิทธิภาพที่ 84.33 ซึ่งสามารถนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) (ถ้วน 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 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ ของผู้เรียนต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้ในกลุ่มทดลองใช้และกลุ่มตัวอย่าง

### การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะกรรมการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยกับโรงเรียนหอวัง

2. นัดหมายกับอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานของ โรงเรียนหอวังเพื่อกำหนดวันที่จะเข้าไปดำเนินการ
3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือในการทดลอง โดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องเรียน โรงเรียนหอวัง โดยใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน
4. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และวิธีใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง
5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ใช้เวลา 20 นาที
6. หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างเตรียมทำแบบทดสอบก่อนเรียน
7. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง พร้อมทั้งสาธิตขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
8. ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยวิธีการเรียน คือ ให้กลุ่มเรียนรู้ตัวอย่างเรียนรู้ด้วยตนเองจากแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 จำนวน 1 ชั่วโมง
9. หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน และใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาที
10. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
11. รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

#### ผลการวิจัย

จากการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนแท็บเล็ตไอแพด สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยเสนอผลวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน  
ด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด

ตอนที่ 3 การหาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย  
แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

( n = 30 )

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
1	20	100.00
2	13	65.00
3	18	90.00
4	17	85.00
5	20	100.00
6	17	85.00
7	18	90.00
8	19	95.00
9	19	95.00
10	12	60.00
11	17	85.00
12	20	100.00
13	17	85.00
14	13	65.00
15	12	60.00
16	11	55.00
17	19	95.00
18	17	85.00
19	20	100.00
20	20	100.00
21	17	85.00
22	19	95.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

(n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
23	12	60.00
24	12	60.00
25	17	85.00
26	19	95.00
27	12	60.00
28	18	90.00
29	20	100.00
30	20	100.00
<b>รวม</b>	<b>505</b>	<b>2525.00</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>16.83</b>	<b>84.33</b>

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4 จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับมีค่าเฉลี่ยของการหาประสิทธิภาพ ร้อยละ 84.33 ซึ่ง แสดงว่าแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด

( n = 30 )

คะแนนทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	10.87	1.13		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17.07	1.01	24.26	0.00*

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.87 คะแนน และ 17.07 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ตอนที่ 3 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด

( n = 30 )

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน ทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนน ทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ค่าดัชนี ประสิทธิผล
30	20	326	512	0.67

จากตารางที่ 3 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด จำนวน 30 คน ซึ่งพบว่าผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 326 และผลรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 512 เมื่อคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.67 แสดงว่าผู้เรียนมีอัตราความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร

( n = 30 )

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาที่มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.70	0.46	มาก
2. รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ	4.60	0.49	มาก
3. มีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย	4.67	0.54	มาก
4. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.50	0.57	มาก
5. สี ตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.57	0.56	มาก
6. ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.73	0.52	มาก
7. ภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้	4.67	0.54	มาก
8. แอปพลิเคชันใช้งานง่าย	4.60	0.56	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	<b>4.63</b>		<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.63 พึงพอใจมากที่สุดในเรื่อง ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ ค่าเฉลี่ย 4.73 และความพึงพอใจระดับมาก ในเรื่องเนื้อหาที่มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย 4.70 มีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย 4.67 ภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้ 4.67 รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ 4.60 แอปพลิเคชันใช้งานง่าย 4.60 สี ตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม 4.57 ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 4.50 ตามลำดับ

## ข้อวิจารณ์

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนเสริมได้นั้น เป็นผลมาจากการสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาเรื่องกระบวนการจัดการเรียนการสอนเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงไอแพด คือ การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ ข้อดี ข้อเสีย ของการนำเทคโนโลยีจากไอแพดมาใช้ในการเรียนการสอนได้มีการจัดบทเรียนต่างๆ ตามแบบแผนหลักสูตรที่กำหนดไว้ ทำให้บทเรียนที่มีการนำเสนอเป็นระบบและยังมีการตรวจสอบคุณภาพของจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและสื่อ ทำให้แอปพลิเคชันที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการทดลองที่เป็นไปตามกระบวนการของกาวิจัย มีการแก้ไขปรับปรุงแอปพลิเคชันให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และสามารถนำไปใช้เป็นที่สื่อการสอนได้ โดยการใช้ไอแพดนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถโต้ตอบกับผ่านอุปกรณ์ไอแพดได้อีกด้วย การใช้ไอแพดจึงส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (เป็รื่อง กุมุท, 2519)

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจมีผลมาจากแอปพลิเคชันมีตัวอักษรภาพ ตัวการ์ตูน และเสียงช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และบทเรียนยังเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถทบทวนบทเรียนได้บ่อยๆ ตามความต้องการของตนเองและการที่ผู้เรียน ได้ทบทวนบทเรียนตามความต้องการนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนหลังจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด จึงพบว่า ผลการเรียนด้วยไอแพดนั้น ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าไอแพดมีส่วนช่วยในการกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533)

3. การหาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้เรียนนั้นมีความก้าวหน้ามากขึ้นในการเรียน โดยวัดจากผลรวมคะแนน ทดสอบก่อนเรียน ผลรวมคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของ แอปพลิเคชัน นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการทดลองที่เป็นไปตามกระบวนการของการวิจัย มีการ แก้ไขปรับปรุงแอปพลิเคชันให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น และสามารถนำไปใช้เป็นการสอนได้ โดยการใช้ไอแพดนั้นช่วยทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถโต้ตอบกับผ่านอุปกรณ์ไอแพดได้อีกด้วย การใช้ไอแพดจึงส่งผลให้การเรียนรู้ให้ เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

4. ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ที่มีต่อ แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรียน ของ ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ และความพึงพอใจระดับมาก ในเรื่องเนื้อหาที่มีความ ชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย มีการดำเนินเรื่องที่เข้าใจง่าย ภายในแอปพลิเคชันช่วยในการ ทบทวนความรู้ รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ แอปพลิเคชันใช้งานง่าย สี ตัวอักษรกับ พื้นหลังมีความเหมาะสม ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ตามลำดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการ เรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ไม่จำกัดเวลาในการเรียน และไม่จำกัดสถานที่ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าสู่การเรียนรู้ อีกทั้งแอปพลิเคชันยังง่ายการใช้ ง่ายต่อการใช้งาน มีการจัดเรียงเนื้อหาตามลำดับอย่างชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ อีกทั้งยังมีเกมส์ให้ ผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียน ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน หอวัง กรุงเทพมหานคร นี้มีกระบวนการสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดระดับความพึงพอใจของผู้เรียน โดย ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ดังนี้ มากที่สุด เท่ากับ 5 มาก เท่ากับ 4 ปานกลาง เท่ากับ 3 น้อย เท่ากับ 2 น้อยที่สุด เท่ากับ 1 ซึ่งสรุปได้ว่า ควรมีจุดประสงค์ ของการศึกษาที่ชัดเจน เพื่อให้ทราบสิ่งที่ต้องการศึกษาว่าต้องประกอบด้วยเรื่องใดบ้าง ต้องมีการ สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ ที่ต้องศึกษาให้ครบถ้วน และต้องนำไปให้ผู้ที่มี ความรู้ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา และ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง พัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพดสำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร สรุปได้ดังนี้

1. แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี  
คุณภาพระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด มีค่า  
เท่ากับ .67
4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
บนไอแพด อยู่ในระดับที่ดี

#### สมมติฐานการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการเรียนแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ .05

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

1. แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนแท็บเล็ตไอแพด สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง บนแท็บเล็ตไอแพด

### การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยกับโรงเรียนหอวัง

2. นัดหมายกับอาจารย์ที่เป็นผู้ประสานงานของ โรงเรียนหอวังเพื่อกำหนดวันที่จะเข้าไปดำเนินการ

3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือในการทดลองโดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องเรียนโรงเรียนหอวัง โดยใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 1 คน

4. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และวิธีใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

5. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ใช้เวลา 20 นาที

6. หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างเตรียมทำแบบทดสอบก่อนเรียน

7. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้แอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง พร้อมทั้งสารัตถ์ขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

8. ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยวิธีการเรียน คือ ให้กลุ่มเรียนรู้ตัวอย่างเรียนรู้ด้วยตนเองจากแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 จำนวน 1 ชั่วโมง

9. หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน และใช้เวลาในการทดสอบ 20 นาที

10. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

11. รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของไอแพดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้

2. เนื้อหาที่ใช้ในแอปพลิเคชันนั้น ควรมีปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย หรือไม่น้อยจนเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่ได้ความรู้เท่าที่ควรและเนื้อหาควรมีความชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. ผู้วิจัยควรสำรวจความรู้และความชำนาญในการใช้ไอแพดของผู้เรียนก่อน เพราะไอแพดนั้นค่อนข้างเป็นสื่อใหม่สำหรับระบบการศึกษา ซึ่งผู้เรียนอาจจะยังไม่มี ความชำนาญในการใช้งาน และควรมีการอธิบายขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชันให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่มเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน

## ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

1. แอปพลิเคชันเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาแอปพลิเคชันในเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพิ่มเติม หรือมีการออกแบบแอปพลิเคชันที่มีลูกเล่นที่แปลกใหม่ ออกไป เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น
2. ควรมีการพัฒนารูปแบบการใช้งานของแอปพลิเคชัน เช่น เนื้อหาของบทเรียน ที่สามารถตอบโจทย์ให้กับผู้ที่เข้าใช้งานได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น อาจจะมีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ หรือเกมส์แทนการใช้เนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจและดึงดูดใจมากยิ่งขึ้น ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชัน โดยการใช้ตัวแปรอื่นๆ เช่น แรงจูงใจ ความคงทนในการจดจำ เป็นต้น
3. การสร้างแอปพลิเคชันในครั้งต่อไป อาจจะต้องสำรวจถึงเนื้อหาของบทเรียนที่ผู้เรียนมีปัญหาในการเรียน แล้วนำมาพัฒนาให้เป็นแอปพลิเคชันที่น่าสนใจ เพื่อแก้ไขปัญหานั้นๆ ให้หมดไป

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษฎณา ศักดิ์ศรี. 2530. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: นิยมวิทยา.

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กองบรรณาธิการ. 2554. “Appducation จากกระดานดำสู่แท็บเล็ต บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับโลกการศึกษา”. ใน วุฒิชัย กฤษณะประกรกิจ. (บรรณาธิการ). Digital Lifestyle. กรุงเทพฯ : โอเอส พรินต์ติ้ง เฮ้าส์ 12 - 16.

กาญจนา ขุนทอง. 2549 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนบนเว็บ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของศึกษาศาขาวิทยาศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยชุมชนสระแก้ว. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เกวลี พิชัยสวัสดิ์. 2545. การสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดพุทธบูชา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คมชัดลึก. 2554. ไอแพดกำลังเข้าไปแทนตำราเรียน-สมุด. (Online).

<http://www.komchadluek.net/detail/.html>, 27 กันยายน 2554.

\_\_\_\_\_. 2554. ถึงเวลาเลี้ยงลูกด้วย"ไอแพด". (Online).

<http://www.komchadluek.net/detail/20110529>, 27 กันยายน 2554.

คอม 5 ดาว. ม.ป.ป. Application คืออะไร. (Online).

<http://www.com5dow.com>, 1 ตุลาคม 2554.

จักรกฤษณ์ แก่นจันทร์ . 2548. พัฒนาสมองซีกซ้ายให้เป็นอัจฉริยะ. กรุงเทพฯ : กู๊ดมอร์นิ่ง.

- จิตติมา พุทธเจริญ. 2543. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการนำเสนอต่างกัน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- จำเนียร ช่วงโชติ. 2519. จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้ ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ เหล่ากิตติโชค และคณะ. 2538. โปรแกรมมัลติมีเดียแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โชคชัย ชยวิษ. 2547. ครูพันธุ์ใหม่. กรุงเทพมหานคร: วรรณสาส์น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎี และการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ทอง โมบาย. 2554. แท็บเล็ต (Tablet) คือ อะไร ??? (Online).  
<http://www.tabletd.com/articles/289/%>, 10 September 2011.
- ธงชัย สันติวงษ์. 2522 การบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : บริษัทวิเคราะห์ธุรกิจและการจัดการ.
- นwor แจ่มขำ. 2547. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิรนาม. ม.ป.ป. จะเริ่มเขียน iPhone App ครั้งแรกควรเริ่มยังไง ?. (Online).  
<http://www.idevthai.com-iphone-app>, 1 ตุลาคม 2554.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2528. ประมวลบทความที่ใช้ในการพัฒนาอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา.  
กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เป็รื่อง กุมุท. 2519. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2548. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เข้าส์  
ออฟ เคอร์มีส์ท์.

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. 2554. เอกสารประกอบการบรรยาย “เปิดโลก Tablet ผู้ทิศทางการวิจัยด้าน  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : จากแนวคิดสู่กระบวนการปฏิบัติ”.

ยางตลาด. 2554. รวมสุดยอด Tablet (แท็บเล็ต)พร้อม ราคา Tablet (แท็บเล็ต)ปี 2554 ออกใหม่  
ล่าสุด มากกว่า 20 รุ่น. (Online). [http://yangtalad.exteen.com/20110326/tablet-tablet-2554-20, 30 กันยายน 2554](http://yangtalad.exteen.com/20110326/tablet-tablet-2554-20,30%20กัณยายน%202554).

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

ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์  
พับบลิเคชันส์.

ลีลาวดี วัชโรบล. 2554. "ลีลาวดี"มองต่างมุม แจก"แท็บเล็ต"แก้ปัญหาการศึกษาได้จริง.. รอให้ถึง  
อนุบาลก็สายเสียแล้ว. (Online).[http://www.matichon.co.th/news\\_detail.php?newsid=1314527036 &grpId=&catid=19&subcatid=1903](http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1314527036&grpId=&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**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณิ โสมประยูร. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่1-7. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

วศิน เพิ่มทรัพย์ และคณะ. 2554. คู่มือ iPad 2 ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

วุฒิชัย จำนงก์. พฤติกรรมการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : โคเดียนสโตร์, 2523.

ศิรินันท์ สามัญ. 2547. การพัฒนากระบวนการส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้แบบนำตนเอง ของครู : การวิจัยแบบพหุกรณีศึกษา วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาพร สาธการ. 2540. การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. ทับแก้ว ปีการศึกษา 2540.

สมคิด อิศระวัฒน์. 2541. ลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของคนไทยในชนบท ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง : รายงานวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศึกษาศาสตร์, คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สมนึก ภัททิยธนี. 2549. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กอพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2544. สื่อการสอนอเนกทัศน์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารีย์ วชิรวรการ. 2542. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

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.

Apple Inc. June 7, 2010. **Apple Presents iPhone 4.** (Online).

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%> , 10 September 2011.

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.

Craik and Lockhart, 1972. **The levels of processing model of memory.**

Knowles, M.S. 1975. **Self-directed Learning : A Guide for Learners and Teacher.** New York: Association Press.

Hayes, J. R. 1996. **Spatial Abilities and the Effects of Computer Animation on Short-Term and Long-Term Comprehension.** (Online).

<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.porta>.

Hollaway, D. P. 1998. **Computer-Assisted Instruction: The Effects an Authentic Learning Application In Elementary Mathematics.** Masters Abstracts International. 36(5): 1227.

Huang and Bonzon, 1995. **Two-level learner modeling in the tutoring of declarative knowledge based problem solving.** In : Liberating the learner.

- Isack. 2554. แท็บเล็ต – Tablet คือ อะไร .....?. (Online). <http://kruthailoei1.ning.com/profiles/blogs/tablet>, 10 September 2011.
- Large, Andrew and Others. 1995. **Multimedia and Comprehension: The Relationship among Text, Animation, and Captions.** (Online). <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.porta>.
- Likert, R. 1967. **The Human Organization Its Management and Value.** New York: McGraw-Hill.
- 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.
- Merriam-Webster, Incorporated. 1995. **Merriam-Webster's Collegiate Dictionary.** 10th ed. Massachusetts.
- Poohkay, Brent and Szabo, Michael. 1995. **Effects of Animation & Visuals on Learning High School Mathematics.** (Online). <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>.
- Seels, B. and Z. Glasgow. 1998. **Making instructional design decisions.** 2nd ed. United States of America: University of Pittsburgh.
- Spencer, J. 1988. **Capital Subsidies and Countervailing Duties in Oligopolistic Industrie.**
- Tough, A. 1979. **The Adult's Learning Project: A Fresh Approach to Theory and Practice in Adult Learning.**
- Watkins, P. Class, 1983. **Control & Contestation in Educational Organization.**

Woodul et al. 2000. **Using a Cooperative Multimedia Learning**

**Environment To Enhance Learning and Affective Self-Perceptions of At-Risk**

**Students in Grade 8.** (online). <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ  
และตัวอย่างหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. ธนิตา ไชยภูมิ      | ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร |
| 2. ปิยพงษ์ กระบวนกิจ  | ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร |
| 3. วิศดา พัฒนากิจจาทร | ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร |

### รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. วิชัย สกกุลโรจนประวัตติ | อาจารย์ประจำศูนย์โสตทัศนศึกษา<br>โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง<br>กรุงเทพมหานคร                         |
| 2. มนตรี อินทโชติ          | ผู้ช่วยคณบดีและอาจารย์ประจำ<br>สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย<br>คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต |
| 3. ภณสุทธิ์ สุทธิประการ    | หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย<br>คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต                         |

### รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผล

- |  |   |
|--|---|
| 1. วิชัย สกกุลโรจนประวัตติ             | อาจารย์ประจำศูนย์โสตทัศนศึกษา<br>โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง<br>กรุงเทพมหานคร                    |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ทองไทย | อาจารย์ประจำสอนภาควิชาการศึกษา<br>สาขาวิชาประเมินทางการศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทรา โต้บัว

อาจารย์ประจำสอนภาควิชาการศึกษา

สาขาวิชาประเมินทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๕๐๔/ว.๒๑๔



ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
๕๐งามวงศ์วาน จตุจักร กทม.๑๐๕๐๐

๓ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน คุณครูธนิศา ไชยภูมิ

ด้วย นาย พระคุณ จาตกะวร นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

๑. อาจารย์ ดร. ไพฑูรย์ ศรีฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์ จงกล แก่นเพิ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.น.ต.ดร.สัญชัย พัฒนสิทธิ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

โทรสาร.๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

ที่ ศษ ๐๕๑๓.๑๐๕๐๔/ว.๒๐๐



ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
๕๐ งามวงศ์วาน จตุจักร กทม. ๑๐๕๐๐

๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์ วิชัย สกฤตโรจนประวีติ

ด้วย นาย พระคุณ จาตกะวร นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

๑. อาจารย์ ดร. ไพฑูรย์ ศรีฟ้า                      อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์ จงกล แก่นเพิ่ม            อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ร่ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.น.ต.ดร.สัญชัย พัฒนสิทธิ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

โทร.๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔

โทรสาร.๐๒-๕๔๒-๘๖๗๔



ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและ  
ประเมินผล

(n = 3)

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

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(n = 3)

ข้อสอบข้อ ที่	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	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	-1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
34	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
35	-1	1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
36	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37	-1	0	1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ: ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องในระดับใช้ได้ จากตารางผนวกที่ 1 จะเห็นว่า มีข้อสอบจำนวน 12 ข้อ คือข้อคำถามข้อที่ 2, 10, 13, 14, 15, 17, 22, 30, 33, 34, 35 และ 37 ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่าข้อคำถามดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงไม่สามารถนำไปใช้ได้ ส่วนข้อคำถามข้ออื่นๆ นั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งถึงว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4

( n = 30 )

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.35
2	0.63	0.48
3	0.73	0.38
4	0.53	0.43
5	0.58	0.33
6	0.60	0.50
7	0.60	0.45
8	0.60	0.30
9	0.58	0.43
10	0.65	0.45
11	0.55	0.35
12	0.60	0.35
13	0.63	0.43
14	0.58	0.43
15	0.73	0.38
16	0.53	0.38
17	0.53	0.43
18	0.68	0.38
19	0.63	0.43
20	0.65	0.35

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



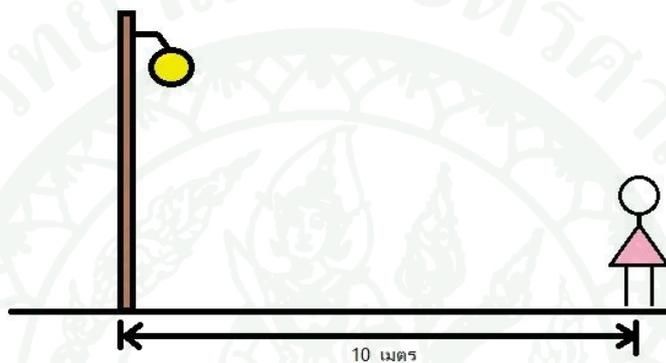


ภาคผนวก ค  
แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

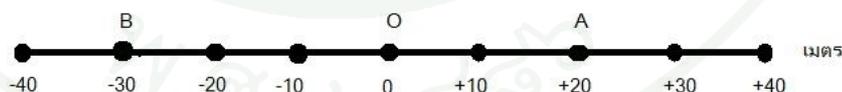
**คำชี้แจง** ให้ตอบคำถามทั้งหมด 10 ข้อ โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในแบบทดสอบ

1. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



- ก. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 15 เมตรไปทางขวา
- ข. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 15 เมตรไปทางซ้าย
- ค. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 10 เมตรไปทางขวา
- ง. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 10 เมตรไปทางซ้าย

จากรูปดังกล่าวนี้ ให้ตอบคำถามข้อ 2-4



รูป ตำแหน่งของจุด A และ จุด B เทียบกับ จุด O

2. จากรูปดังกล่าว สามารถไปได้กี่ทิศทางและไปจากไหนไปทางไหน

- ก. มีเพียง 2 ทิศทางจากทางขวาไปทางซ้าย
- ข. มีเพียง 2 ทิศทางจากทางซ้ายไปทางขวา
- ค. มีทิศทางเดียว จากทางซ้ายไปทางขวา
- ง. มีทิศทางเดียว จากทางขวาไปทางซ้าย

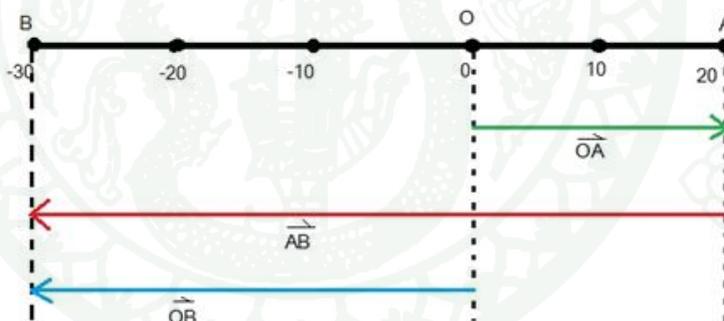
3. จากจุด O ไปจุด A มีขนาดของการกระจัดเท่ากับกี่เมตร

- ก. 20 เมตร
- ข. 30 เมตร
- ค. 40 เมตร
- ง. 50 เมตร

4. ถ้าเราเดินทางจากจุด O ไปจุด A และเดินย้อนกลับไปถึงจุด B ในกรณีนี้ระยะทางทั้งหมดที่คนเดินกี่เมตร

- ก. 70 เมตร
- ข. 60 เมตร
- ค. 50 เมตร
- ง. 40 เมตร

จากรูปดังกล่าวนี้ ให้ตอบคำถามข้อ 5



รูป แผนภาพการกระจัด

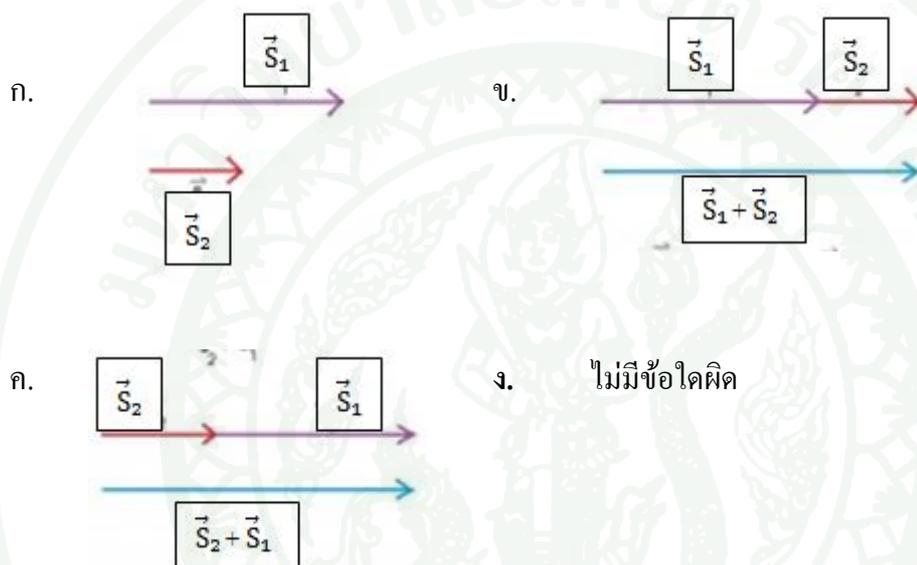
5. จากสมการที่เขียนได้ว่า  $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{AB}$  การกระจัด  $\vec{OB}$  มีขนาดกี่เมตรและมีทิศไปทางใด

- ก. มีขนาด 20 เมตรมีทิศไปทางขวา
- ข. มีขนาด 20 เมตรมีทิศไปทางซ้าย
- ค. มีขนาด 30 เมตรมีทิศไปทางขวา
- ง. มีขนาด 30 เมตรมีทิศไปทางซ้าย

6. ถ้ากำหนดให้  $\vec{S}_1$  และ  $\vec{S}_2$  เป็นการกระจัดที่ปริมาณ

- ก. 1 ปริมาณ
- ข. 2 ปริมาณ
- ค. 3 ปริมาณ
- ง. 4 ปริมาณ

7. รูปใดไม่ใช่การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางเดียวกัน



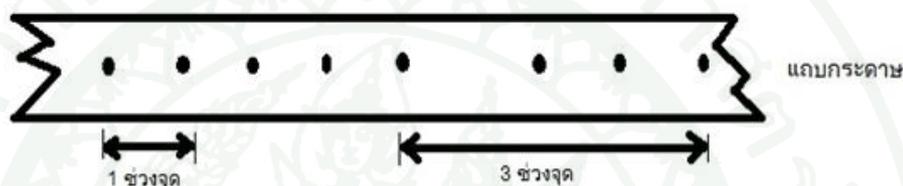
8. ข้อใดไม่ใช่การวัดอัตราเร็วในการทดลองต่างๆ ของ วิชาฟิสิกส์ ที่ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker timer)

- ก. การวัดทำได้โดยติดปลายข้างหนึ่งไว้กับวัตถุ
- ข. สอดปลายแถบกระดาษอีกข้างหนึ่งเข้าไปใต้แผ่นกระดาษเคลือบมัน
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ก็จะดึงแถบกระดาษให้เคลื่อนที่ผ่านคันเคาะสัญญาณเวลาไปด้วยอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ
- ง. การนับจำนวนช่องจุดจากเริ่มต้นจุดสุดท้ายที่นำมาพิจารณาก็จะสามารถทราบช่วงเวลาทั้งหมดของการเคลื่อนที่ได้

9. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker – tapes timer) การทำงานของเครื่องใช้ความถี่ของกระแสไฟฟ้าขนาดใด

- ก. ขนาด 40 รอบ/วินาที
- ข. **ขนาด 50 รอบ/วินาที**
- ค. ขนาด 60 รอบ/วินาที
- ง. ขนาด 70 รอบ/วินาที

10. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



- ก. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $1 (1/50) = (3/50)$  วินาที
- ข. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $1 (1/50) = (3/60)$  วินาที
- ค. **รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $3 (1/50) = (3/50)$  วินาที**
- ง. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $3 (1/50) = (3/60)$  วินาที

11. ความเร็วคืออัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัด เป็นปริมาณเวกเตอร์ สามารถพิจารณาได้กี่แบบมีอะไรบ้าง

- ก. 2 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วระยะทาง
- ข. **2 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วเฉลี่ย**
- ค. 3 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วระยะทาง ความเร็วเฉลี่ย
- ง. 3 แบบ คือ ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วระยะทาง ความเร็วในขณะใดๆ

12. สัญลักษณ์ (v) คือความเร็วแบบใด

- ก. **ความเร็วขณะใดๆ**
- ข. ความเร็วระยะทาง
- ค. ความเร็วเฉลี่ย
- ง. ความเร็วในขณะใดๆ

13. สัญลักษณ์  $v_{av}$  คือความเร็วแบบใด

- ก. ความเร็วเฉลี่ย
- ข. ความเร็วขณะใดๆ
- ค. ความเร็วในขณะที
- ง. ความเร็วระยะทาง

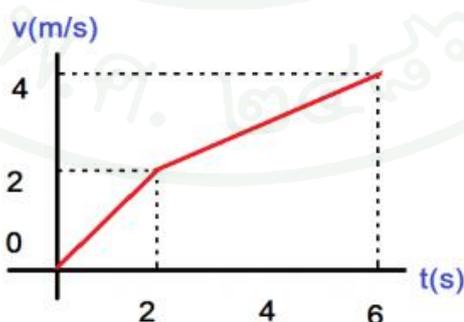
14. ข้อใดกล่าวถึงเรื่องของอัตราเร็วที่ถูกต้องที่สุด

- ก. อัตราเร็วขณะใดๆ ก็คือขนาดของความเร็วขณะนั้นๆ เสมอ
- ข. อัตราเร็วเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับความเร็วเฉลี่ยที่วัตถุเคลื่อนที่แนวเส้นตรงไม่มีการถอยหลังกลับเท่านั้น
- ค. อัตราเร็วขณะคงที่จะมีการหาค่าเฉลี่ยในแนวเส้นตรงไม่มีการถอยหลังกลับเท่านั้น
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข

15. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของอัตราเร็วขณะใดๆ ( $v$ )

- ก. อัตราส่วนของระยะทางการเคลื่อนที่ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ
- ข. อัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา
- ค. เปลี่ยนแปลงเวลาอยู่ในช่วงสั้นๆ
- ง. มีขนาดเท่ากับขนาดของความเร็วขณะนั้นๆ ซึ่งเขียนในความสัมพัทธ์ได้

16. จากรูปนี้สามารถคำนวณ กราฟระหว่างความเร็ว ( $v$ ) กับเวลา ( $t$ ) หาความเร่งได้จากความชันของกราฟ ได้เท่ากับเท่าใด

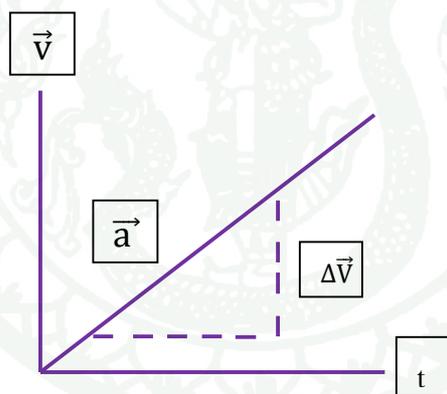


- ก. 0.2 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ข. 0.3 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ค. 0.4 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ง. 0.5 เมตร / วินาที<sup>2</sup>

17. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ความหมายของความเร่ง
- ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา
  - ความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์
  - ความเร่งสามารถหาค่าได้จากความชัน
  - ความเร็วที่เปลี่ยนไปในตลอดเวลาที่ใช้ความเร่ง

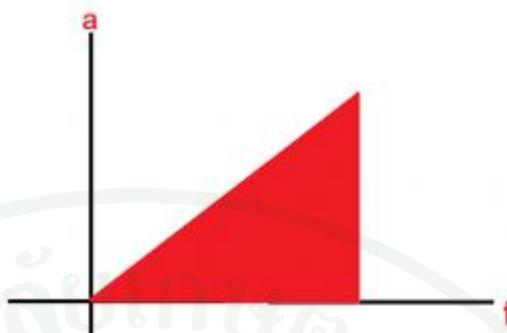
18. ความเร่งในมีกี่ชนิดมีอะไรบ้าง
- มี 1 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย
  - มี 1 ชนิด คือ ความเร่งขณะหนึ่ง
  - มี 2 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย ความเร่งขณะหนึ่ง
  - มี 3 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย ความเร่งขณะหนึ่ง ความเร่งระยะทาง

19. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



- กราฟความเร่งกับเวลา
- กราฟความเร่งกับความชัน
- กราฟความเร็วกับเวลา
- กราฟความเร็วกับความชัน

20. จากกราฟข้อใดเป็นการตั้งข้อสังเกตที่ผิด



- ก. วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง วัตถุจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป
- ข. วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความชัน วัตถุจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นตลอดการเคลื่อนที่
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวตลอดการเคลื่อนที่
- ง. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อเวลาผ่านไป

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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

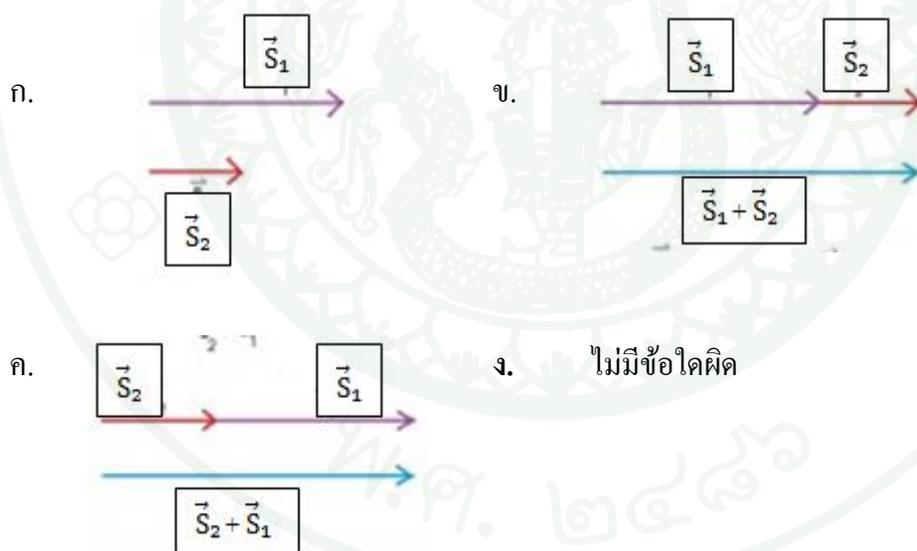
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง** ให้ตอบคำถามทั้งหมด 10 ข้อ โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในแบบทดสอบ

1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker – tapes timer) การทำงานของเครื่องใช้ความถี่ของกระแสไฟฟ้าขนาดใด

- ก. ขนาด 40 รอบ/วินาที
- ข. ขนาด 50 รอบ/วินาที
- ค. ขนาด 60 รอบ/วินาที
- ง. ขนาด 70 รอบ/วินาที

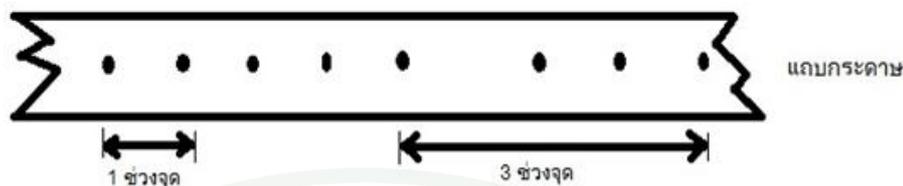
2. รูปใดไม่ใช่การหาการกระจัดลัพธ์ที่มีทิศทางเดียวกัน



3. ความเร็วคืออัตราการเปลี่ยนการกระจัด เป็นปริมาณเวกเตอร์ สามารถพิจารณาได้กี่แบบมีอะไรบ้าง

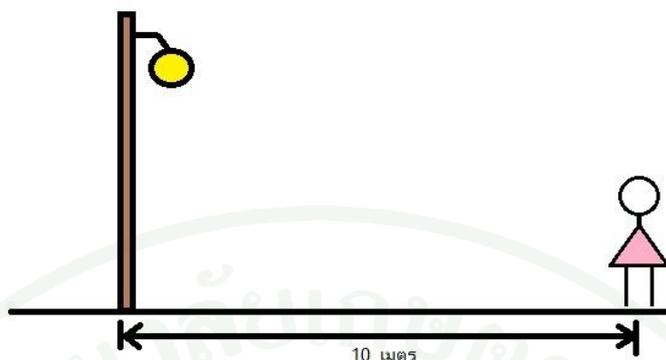
- ก. 2 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วระยะทาง
- ข. 2 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วเฉลี่ย
- ค. 3 แบบ คือ ความเร็วขณะใดๆ ความเร็วระยะทาง ความเร็วเฉลี่ย
- ง. 3 แบบ คือ ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วระยะทาง ความเร็วในขณะใดๆ

4. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



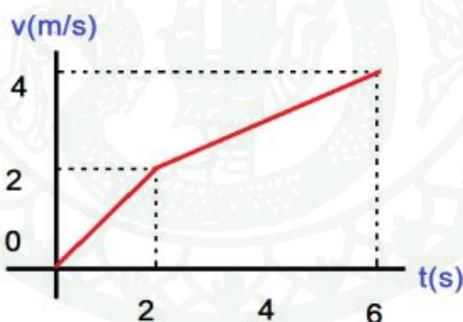
- ก. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $1 \left( \frac{1}{50} \right) = \left( \frac{3}{50} \right)$  วินาที
- ข. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $1 \left( \frac{1}{50} \right) = \left( \frac{3}{60} \right)$  วินาที
- ค. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $3 \left( \frac{1}{50} \right) = \left( \frac{3}{50} \right)$  วินาที
- ง. รูปเวลา 3 ช่วงจุด =  $3 \left( \frac{1}{50} \right) = \left( \frac{3}{60} \right)$  วินาที
5. ข้อใดไม่ใช่การวัดอัตราเร็วในการทดลองต่างๆ ของ วิชาฟิสิกส์ ที่ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker timer)
- ก. การวัดทำได้โดยตีปลายข้างหนึ่งไว้กับวัตถุ
- ข. สอดปลายแถบกระดาษอีกข้างหนึ่งเข้าไปใต้แผ่นกระดาษเคลือบมัน
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ก็จะดึงแถบกระดาษให้เคลื่อนที่ผ่านคั่นเคาะสัญญาณเวลาไปด้วยอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ
- ง. การนับจำนวนช่องจุดจากเริ่มต้นจุดสุดท้ายที่นำมาพิจารณาก็จะสามารถทราบช่วงเวลาทั้งหมดของการเคลื่อนที่ได้
6. สัญลักษณ์ ( $v$ ) คือความเร็วแบบใด
- ก. ความเร็วขณะใดๆ
- ข. ความเร็วระยะทาง
- ค. ความเร็วเฉลี่ย
- ง. ความเร็วในขณะที

7. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



- ก. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 15 เมตรไปทางขวา
- ข. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 15 เมตรไปทางซ้าย
- ค. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 10 เมตรไปทางขวา
- ง. คนยืนห่างจากเสาไฟฟ้า 10 เมตรไปทางซ้าย

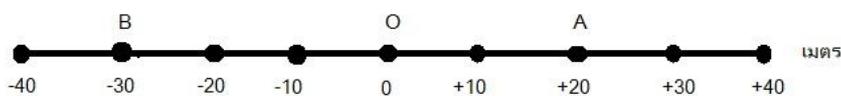
8. จากรูปนี้สามารถคำนวณ กราฟระหว่างความเร็ว (v) กับเวลา (t) หาความเร่งได้จากความชันของกราฟ ได้เท่ากับเท่าใด



- ก. 0.2 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ข. 0.3 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ค. 0.4 เมตร / วินาที<sup>2</sup>
- ง. 0.5 เมตร / วินาที<sup>2</sup>

9. ความเร่งในมิกซ์ชนิดมีอะไรบ้าง

- ก. มี 1 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย
- ข. มี 1 ชนิด คือ ความเร่งขณะหนึ่ง
- ค. มี 2 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย ความเร่งขณะหนึ่ง
- ง. มี 3 ชนิด คือ ความเร่งเฉลี่ย ความเร่งขณะหนึ่ง ความเร่งระยะทาง

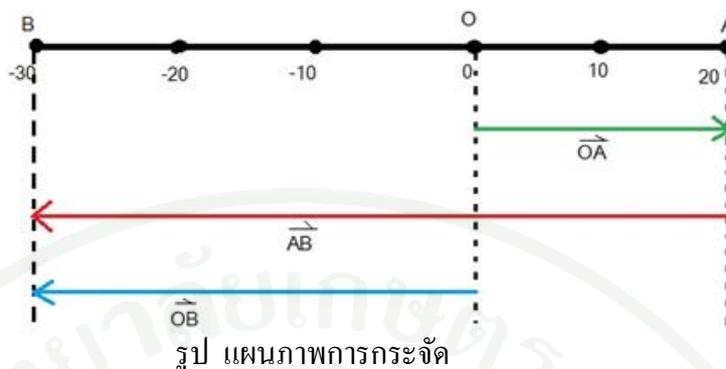


รูป ตำแหน่งของจุด A และ จุด B เทียบกับ จุด O

จากรูปดังกล่าวนี้ ให้ตอบคำถามข้อ 10-12

10. จากรูปดังกล่าว สามารถไปได้กี่ทิศทางและไปจากไหนไปทางไหน
  - ก. มีเพียง 2 ทิศทางจากทางขวาไปทางซ้าย
  - ข. มีเพียง 2 ทิศทางจากทางซ้ายไปทางขวา
  - ค. มีทิศทางเดียว จากทางซ้ายไปทางขวา
  - ง. มีทิศทางเดียว จากทางขวาไปทางซ้าย
  
11. จากจุด O ไปจุด A มีขนาดของการกระจัดเท่ากับกี่เมตร
  - ก. 20 เมตร
  - ข. 30 เมตร
  - ค. 40 เมตร
  - ง. 50 เมตร
  
12. ถ้าเราเดินทางจากจุด O ไปจุด A และเดินย้อนกลับไปถึงจุด B ในกรณีนี้ระยะทางทั้งหมดที่คนเดินกี่เมตร
  - ก. 70 เมตร
  - ข. 60 เมตร
  - ค. 50 เมตร
  - ง. 40 เมตร
  
13. สัญลักษณ์  $v_{av}$  คือความเร็วแบบใด
  - ก. ความเร็วเฉลี่ย
  - ข. ความเร็วขณะใดๆ
  - ค. ความเร็วในขณะที
  - ง. ความเร็วระยะทาง

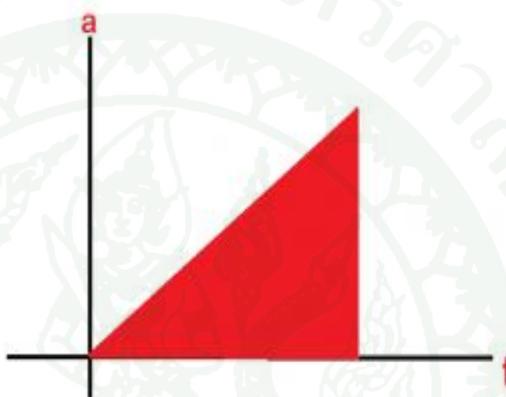
จากรูปดังกล่าวนี้ ให้ตอบคำถามข้อ 14



14. จากสมการที่เขียนได้ว่า  $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{AB}$  การกระจัด  $\vec{OB}$  มีขนาดกี่เมตรและมีทิศไปทางใด
- มีขนาด 20 เมตรมีทิศไปทางขวา
  - มีขนาด 20 เมตรมีทิศไปทางซ้าย
  - มีขนาด 30 เมตรมีทิศไปทางขวา
  - มีขนาด 30 เมตรมีทิศไปทางซ้าย
15. ถ้ากำหนดให้  $S_1$  และ  $S_2$  เป็นการกระจัดที่ปริมาณ
- 1 ปริมาณ
  - 2 ปริมาณ
  - 3 ปริมาณ
  - 4 ปริมาณ
16. ข้อใดกล่าวถึงเรื่องของอัตราเร็วที่ถูกต้องที่สุด
- อัตราเร็วขณะใดๆ ก็คือขนาดของความเร็วขณะนั้นๆ เสมอ
  - อัตราเร็วเฉลี่ยจะมีค่าเท่ากับความเร็วเฉลี่ยที่วัตถุเคลื่อนที่แนวเส้นตรงไม่มีการถอยหลังกลับเท่านั้น
  - อัตราเร็วขณะคงที่จะมีการหาค่าเฉลี่ยในแนวเส้นตรงไม่มีการถอยหลังกลับเท่านั้น
  - ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข

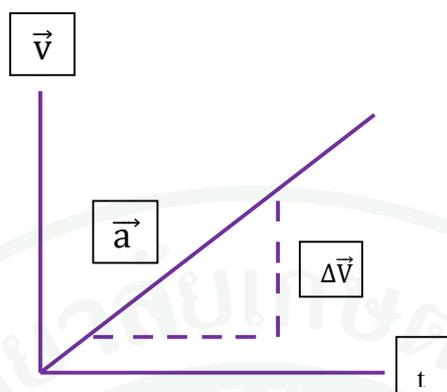
17. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ความหมายของความเร่ง
- ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา
  - ความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์
  - ความเร่งสามารถหาค่าได้จากความชัน
  - ความเร็วที่เปลี่ยนไปในตลอดเวลาที่ใช้ความเร่ง

18. จากกราฟข้อใดเป็นการตั้งข้อสังเกตที่ผิด



- วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง วัตถุจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป
  - วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความชัน วัตถุจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นตลอดการเคลื่อนที่
  - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวตลอดการเคลื่อนที่
  - วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อเวลาผ่านไป
19. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของอัตราเร็วขณะใดๆ ( $v$ )
- อัตราส่วนของระยะทางการเคลื่อนที่ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ
  - อัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา
  - เปลี่ยนแปลงเวลาอยู่ในช่วงสั้นๆ
  - มีขนาดเท่ากับขนาดของความเร็วขณะนั้นๆ ซึ่งเขียนในความสัมพันธ์ได้

20. จากรูปนี้หมายถึงอะไร



- ก. กราฟความเร่งกับเวลา
- ข. กราฟความเร่งกับความชัน
- ค. กราฟความเร็วกับเวลา
- ง. กราฟความเร็วกับความชัน

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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



**ภาคผนวก ง**

แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนแนวตรงบน ไอแพด  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

**แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร  
(ด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง** แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง และ  
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทางด้านเนื้อหา

**ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

**คำชี้แจง** กรุณากรอกข้อมูลลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย,นาง,นางสาว)

.....

2. วุฒิการศึกษา

.....

3. ตำแหน่ง

.....

4. สถานที่ทำงาน

.....

5. เบอร์ที่สามารถติดต่อได้

.....

6. ประสบการณ์ในการทำงาน ..... ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

คำชี้แจง กรุณา ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละหัวข้อ โดย กำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ

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

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาถูกต้องตรงตามหลักสูตร					
2. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน					
3. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
4. ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสม					
5. ความถูกต้องและชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. การจัดลำดับเนื้อหาทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
7. มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปตามลำดับอย่างชัดเจนและถูกต้อง					
8. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน					
9. ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน					
10. จำนวนข้อสอบมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทางด้านเนื้อหา

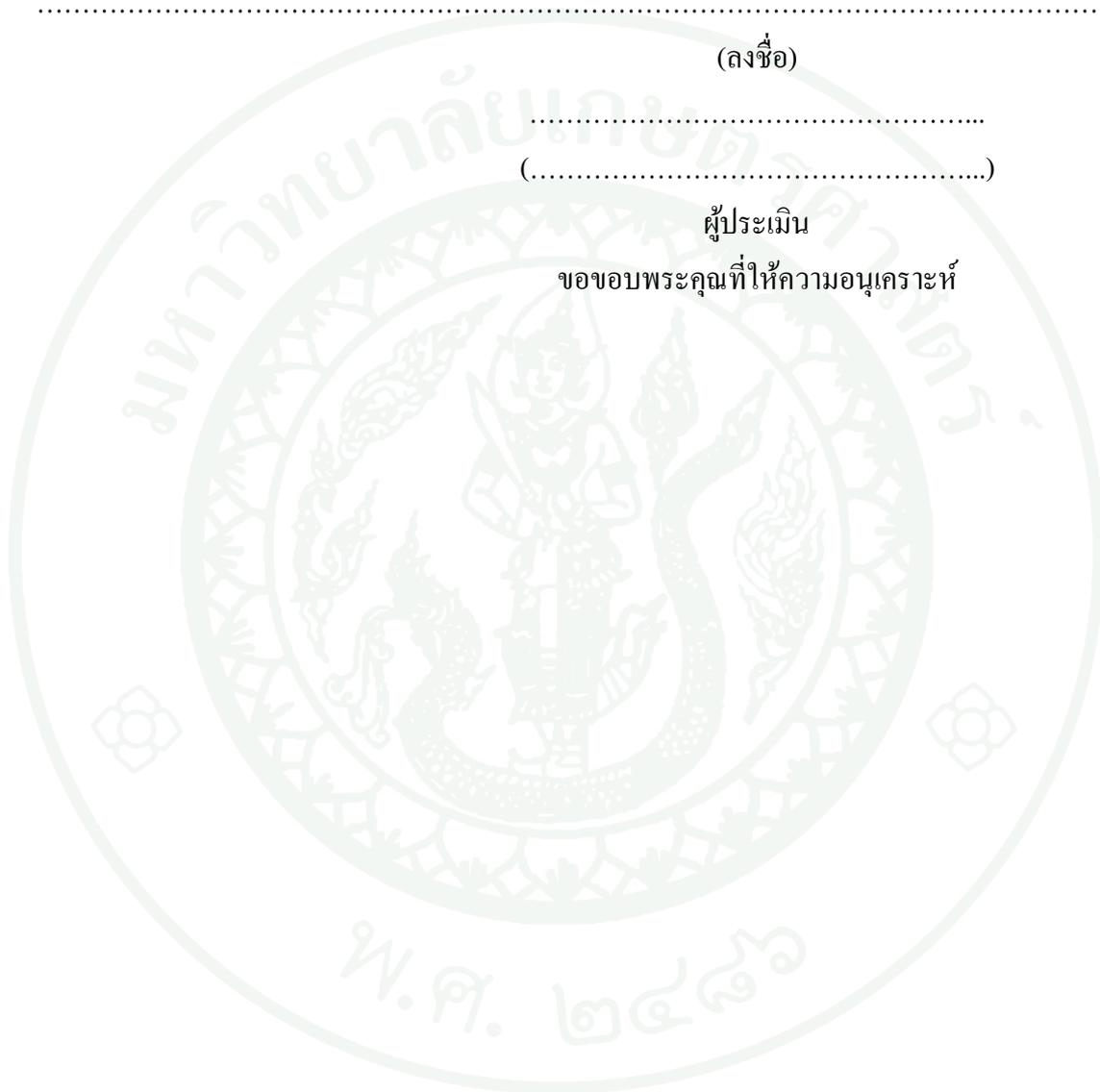
.....  
.....  
.....  
.....

(ลงชื่อ)

.....  
(.....)

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์



**แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
บนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร  
(ด้านสื่อ)**

**คำชี้แจง** แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงบน ไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นด้านเทคนิคต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง และ  
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทางด้านสื่อ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

**คำชี้แจง** กรุณากรอกข้อมูลลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย,นาง,นางสาว)

.....

2. วุฒิการศึกษา

.....

3. ตำแหน่ง

.....

4. สถานที่ทำงาน

.....

5. เบอร์ที่สามารถติดต่อได้

.....

6. ประสบการณ์ในการทำงาน ..... ปี

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นด้านสื่อต่อแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

**คำชี้แจง** กรุณา ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละหัวข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ

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

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>1. ด้านแอปพลิเคชัน</b>					
1.1 มีการดำเนินเรื่องที่เหมาะสมในการทำภารกิจต่างๆ					
1.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ตัวละครที่มีหลากหลาย					
1.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการดำเนินเรื่อง					
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับใช้ในแอปพลิเคชัน					
<b>2. ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบในแอปพลิเคชัน					
2.2 ภาพประกอบในแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ					
2.3 หน้าจอมีรูปแบบที่ที่น่าสนใจ					
2.4 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ					

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
2.5 การออกแบบหน้าจอภาพโดยภาพรวม					
<b>3. ด้านการออกแบบ ตัวอักษร สี และปุ่มกด</b>					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้					
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม					
3.5 สีของภาพกราฟิกในแอปพลิเคชันโดยภาพรวม					
3.6 ภาพพื้นหลังประกอบมีความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง					
3.7 ความชัดเจนของปุ่มกดในแอปพลิเคชัน					
3.8 ความเหมาะสมของปุ่มกดที่ใช้ในแอปพลิเคชัน					
<b>4. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์</b>					
4.1 มีความเข้าใจตัวแอปพลิเคชัน					
4.2 มีการตอบสนองในตัวแอปพลิเคชัน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทางด้านสื่อ

.....

.....

.....

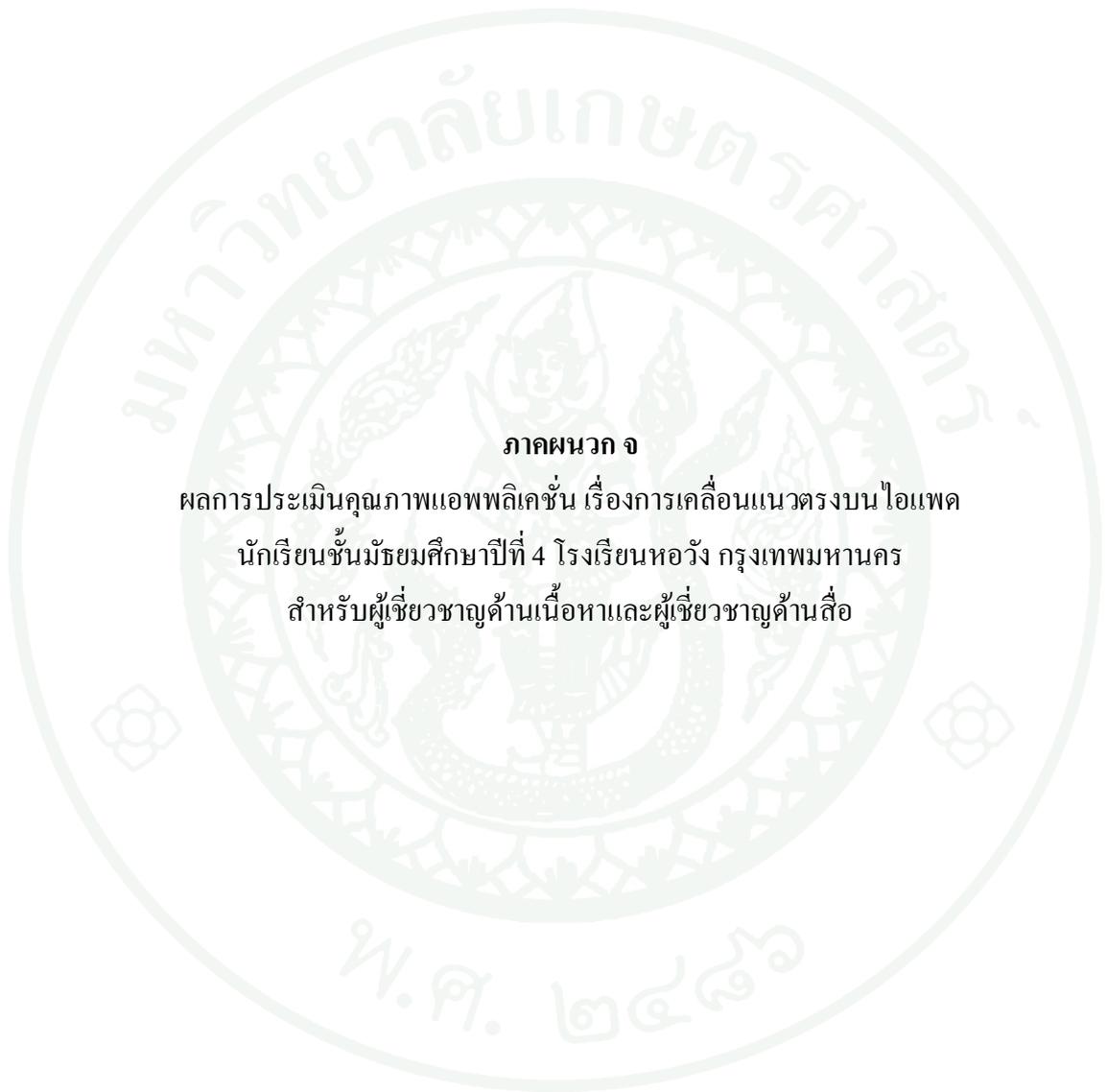
.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์



ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
1. ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน	5	4	4	4.33	ดี
2. เนื้อหาถูกต้องตรงตามหลักสูตร	4	4	4	4.00	ดี
3. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน	5	4	3	4.00	ดี
4. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5	4	3	4.00	ดี
5. ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
6. ความถูกต้องและชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	4.00	ดี
7. การจัดลำดับเนื้อหาทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	5	4	3	4.00	ดี
8. มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปตามลำดับอย่างชัดเจนและถูกต้อง	5	4	3	4.00	ดี
9. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	4	4	4.00	ดี
10. จำนวนข้อสอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.50</b>	<b>4.00</b>	<b>3.60</b>	<b>4.03</b>	<b>ดี</b>

จากตารางผนวกที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.03 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชันเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง จึงมีคุณภาพสามารถนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
บนไอแพด ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ

(n = 3)

รายการที่ประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านแอปพลิเคชัน</b>					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการ ดำเนินเรื่อง	4	5	5	4.66	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับใช้ ในแอปพลิเคชัน	4	4	5	4.33	ดี
- มีการดำเนินเรื่องที่เหมาะสมใน การทำภารกิจต่างๆ	5	4	3	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการเลือกใช้ตัว ละครที่หลากหลาย	4	4	4	4.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.25</b>	<b>4.25</b>	<b>4.25</b>	<b>4.22</b>	<b>ดี</b>
<b>2. ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>					
- ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบใน แอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
- ภาพประกอบในแอปพลิเคชันมีความ น่าสนใจ	4	4	4	4.00	ดี
- หน้าจอมีรูปแบบที่ที่น่าสนใจ	4	4	4	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการวางตำแหน่ง บนหน้าจอ	4	4	4	4.00	ดี
- การออกแบบหน้าจอภาพโดย ภาพรวม	4	4	4	4.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>ดี</b>

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

(n=3)

รายการที่ประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
3. ด้านการออกแบบ ตัวอักษร สี และ ปุ่มกด					
- รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	4	4	5	4.66	ดี
- สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	4	4	5	4.66	ดี
- ความชัดเจนของปุ่มกดใน แอปพลิเคชัน	4	4	5	4.66	ดี
- ความเหมาะสมของปุ่มกดที่ใช้ใน แอปพลิเคชัน	4	4	5	4.66	ดี
- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4	4	4	4.00	ดี
- สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4	4	4	4.00	ดี
- สีของภาพกราฟิกในแอปพลิเคชัน โดยภาพรวม	4	4	4	4.00	ดี
- ภาพพื้นหลังประกอบมีความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง	4	4	4	4.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.50</b>	<b>4.30</b>	<b>ดี</b>
4. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์					
- มีความเข้าใจตัวแอปพลิเคชัน	4	4	5	4.66	ดี
- มีการตอบสนองในตัวแอปพลิเคชัน	4	4	4	4.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.50</b>	<b>4.30</b>	<b>ดี</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.06</b>	<b>4.06</b>	<b>4.31</b>	<b>4.20</b>	<b>ดี</b>

จาก ตารางผนวกที่ 4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.30 ซึ่งอยู่ในระดับดี แอปพลิเคชันเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง จึงมีคุณภาพสามารถนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้



ตารางผนวกที่ 5 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองใช้ (Try out)

(n = 30)

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

## ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

(n = 30)

คนที่	คะแนนที่ได้
28	18
29	20
30	20
รวม	505
เฉลี่ย	16.83

หมายถึง คะแนนเต็ม 20 คะแนน



ภาคผนวก ข

คะแนนทดสอบก่อนและคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของกลุ่มทดลองใช้ (Try Out)

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน  
กลุ่มทดลองใช้ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	13	20
2	10	13
3	10	18
4	10	17
5	12	20
6	10	17
7	11	18
8	12	19
9	10	19
10	10	12
11	10	17
12	12	20
13	10	17
14	10	13
15	9	12
16	8	11
17	11	19
18	10	17
19	13	20
20	11	20
21	10	17
22	11	19
23	8	12
24	9	12

## ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
25	10	17
26	11	19
27	10	12
28	10	18
29	14	20
30	15	20
คะแนนรวม	320	505
คะแนนเฉลี่ย	10.66	16.83



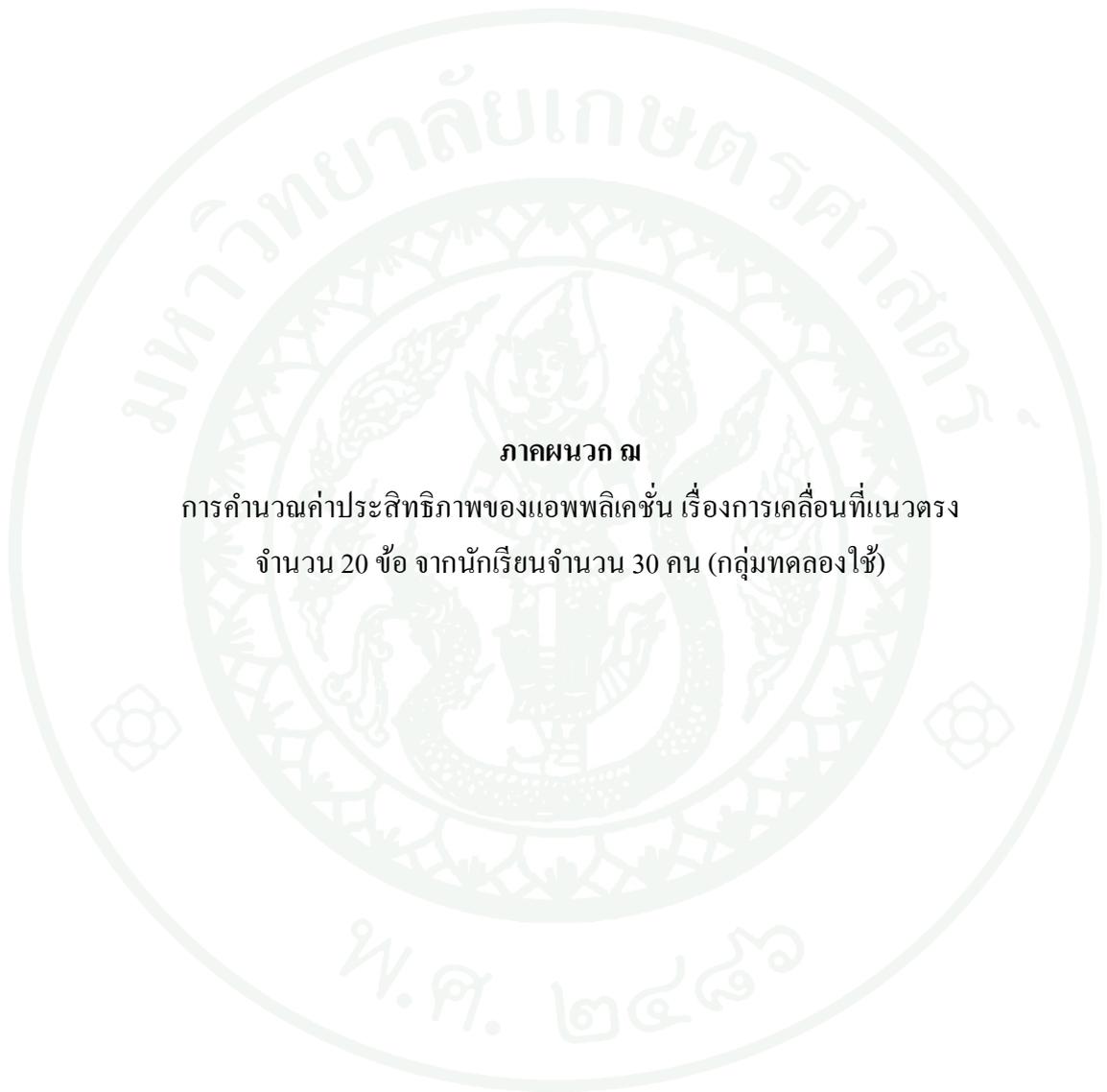
**ภาคผนวก ข**

การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

ตารางผนวกที่ 7 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

เนื้อหา	ระดับผลการเรียนรู้			รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	วิเคราะห์	
1. ปริมาณต่างๆ การเคลื่อนที่	-	3	4	7
2. การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	1	1	1	3
3. ความเร็ว	4	1	-	5
4. ความเร่ง	2	1	2	5
รวม	7	6	7	20

จากตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ เรื่องการเคลื่อนที่  
แนวตรงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง โดยรวมแล้วจะข้อสอบ  
ทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ



**ภาคผนวก ฅ**

การคำนวณค่าประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง  
จำนวน 20 ข้อ จากนักเรียนจำนวน 30 คน (กลุ่มทดลองใช้)

ตารางผนวกที่ 8 การคำนวณค่าประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเรื่องการเดินทางที่แนวตรง จำนวน 20 ข้อ จากนักเรียนจำนวน 30 คน (กลุ่มทดลองใช้)

(n=30)

คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	คะแนน
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X	✓	X	✓	✓	X	✓	X	✓	13
3	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	17
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	17
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19
10	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	12
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	17
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	17
14	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	13
15	✓	X	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	12
16	✓	X	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓	11
17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	19
18	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	17
19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

(n=30)

คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	คะแนน	
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
21	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	17
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19
23	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12
24	✓	X	✓	X	✓	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	12
25	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	17
26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19
27	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	12
28	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18
29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
รวม	28	25	29	24	24	24	24	24	24	26	24	24	25	24	29	25	25	27	25	26	505	
เฉลี่ย																					16.83	
ร้อยละ	93.33	83.33	96.66	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	86.66	80.00	80.00	83.33	80.00	96.66	83.33	83.33	90.00	83.33	86.66	84.33	

\*เกณฑ์การผ่านเท่ากับร้อยละ 80

จากตารางผนวกที่ 8 แสดงการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพแอปพลิเคชันของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด ถูกในแต่ละข้อ พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคิดเป็น 84.33



ภาคผนวก ญ

คะแนนทดสอบก่อนและคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน  
กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน จำนวน 30 คน

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	10	16
2	10	17
3	11	17
4	10	16
5	12	17
6	10	16
7	10	17
8	11	19
9	10	16
10	10	17
11	12	16
12	12	19
13	10	17
14	10	17
15	10	16
16	10	19
17	10	16
18	10	17
19	11	16
20	14	17
21	11	16
22	12	17
23	10	17
24	11	19
25	11	18

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
26	14	17
27	11	19
28	12	17
29	10	17
30	11	17
คะแนนรวม	326	512
คะแนนเฉลี่ย	10.86	17.06



**ภาคผนวก ๓**

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน  
เรื่องการเคลื่อนแนวตรงบนไอแพด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนหอวัง กรุงเทพมหานคร (โดยกลุ่มตัวอย่าง)

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน**  
**เรื่อง การเคลื่อนแนวตรงบนแท็บเล็ตไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ✓ ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นมากที่สุด  
 โดยกำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ

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	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหามีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย					
2. รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ					
3. มีการดำเนินเรื่องที่ทำให้เข้าใจง่าย					
4. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
5. สี ตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม					
6. ภาพประกอบมีความสวยงาม น่าสนใจ					
7. ภายในแอปพลิเคชันช่วยในการทบทวนความรู้					
8. แอปพลิเคชันใช้งานง่าย					

ข้อเสนอแนะ

.....

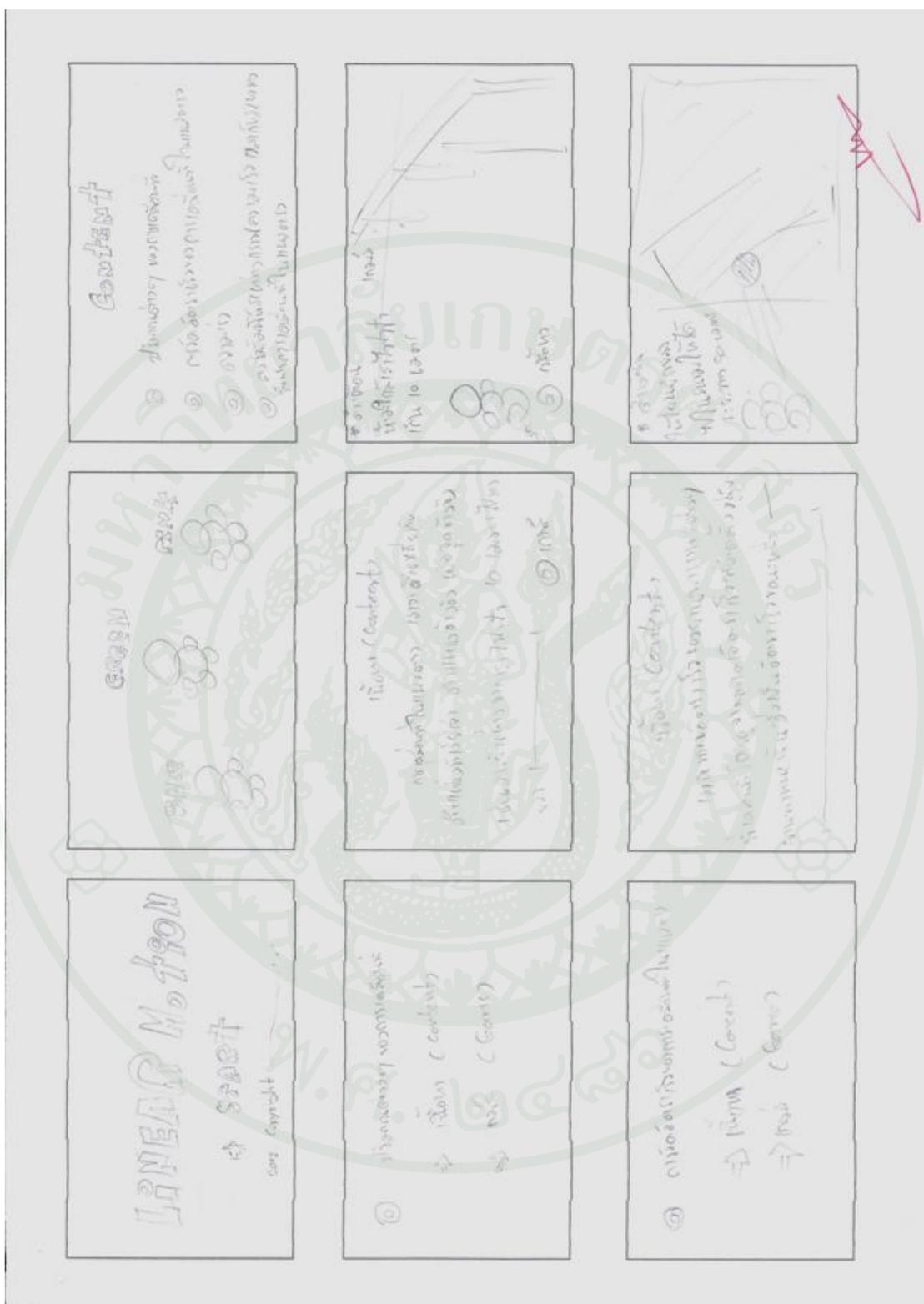
.....

.....

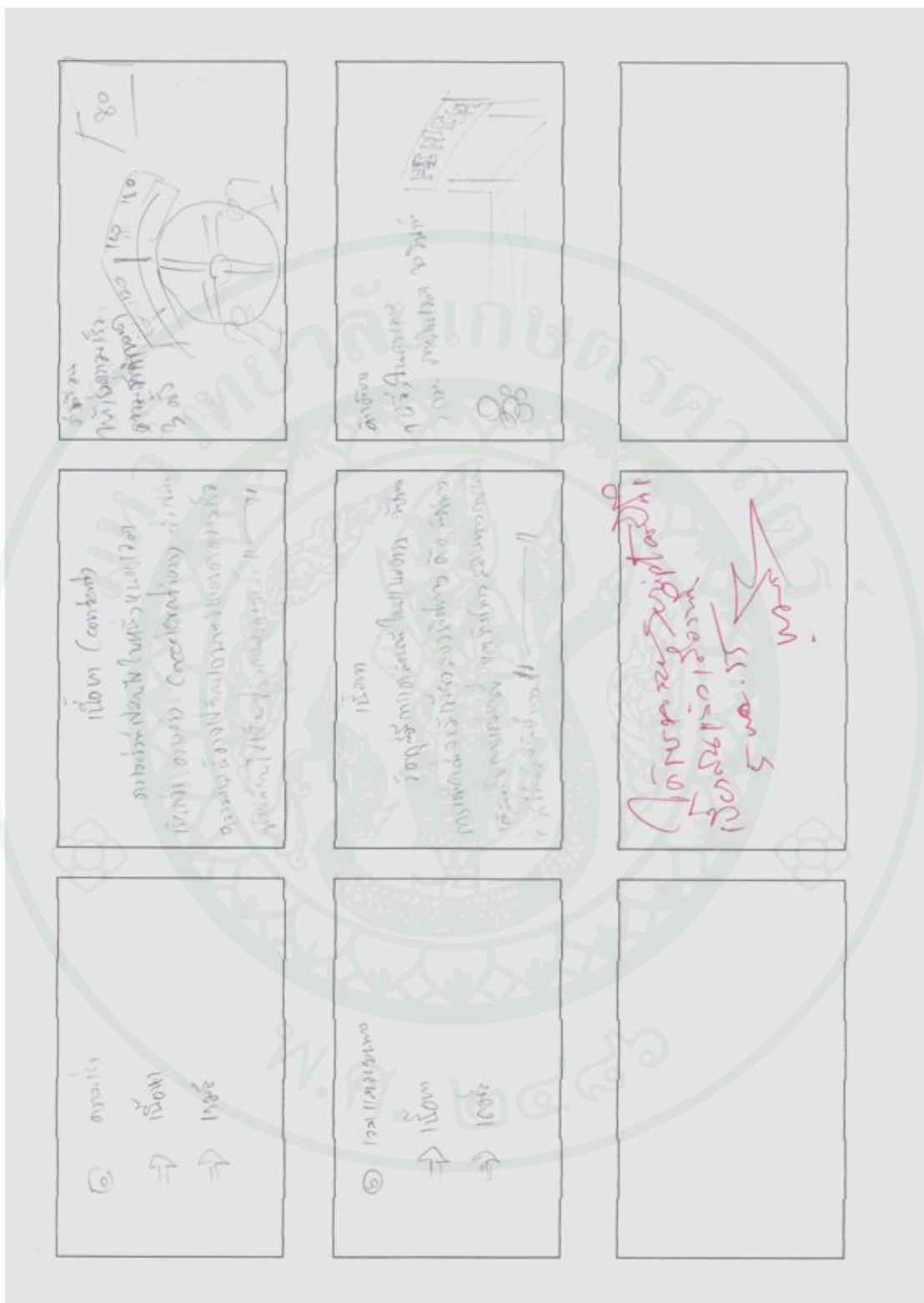


ภาคผนวก ก

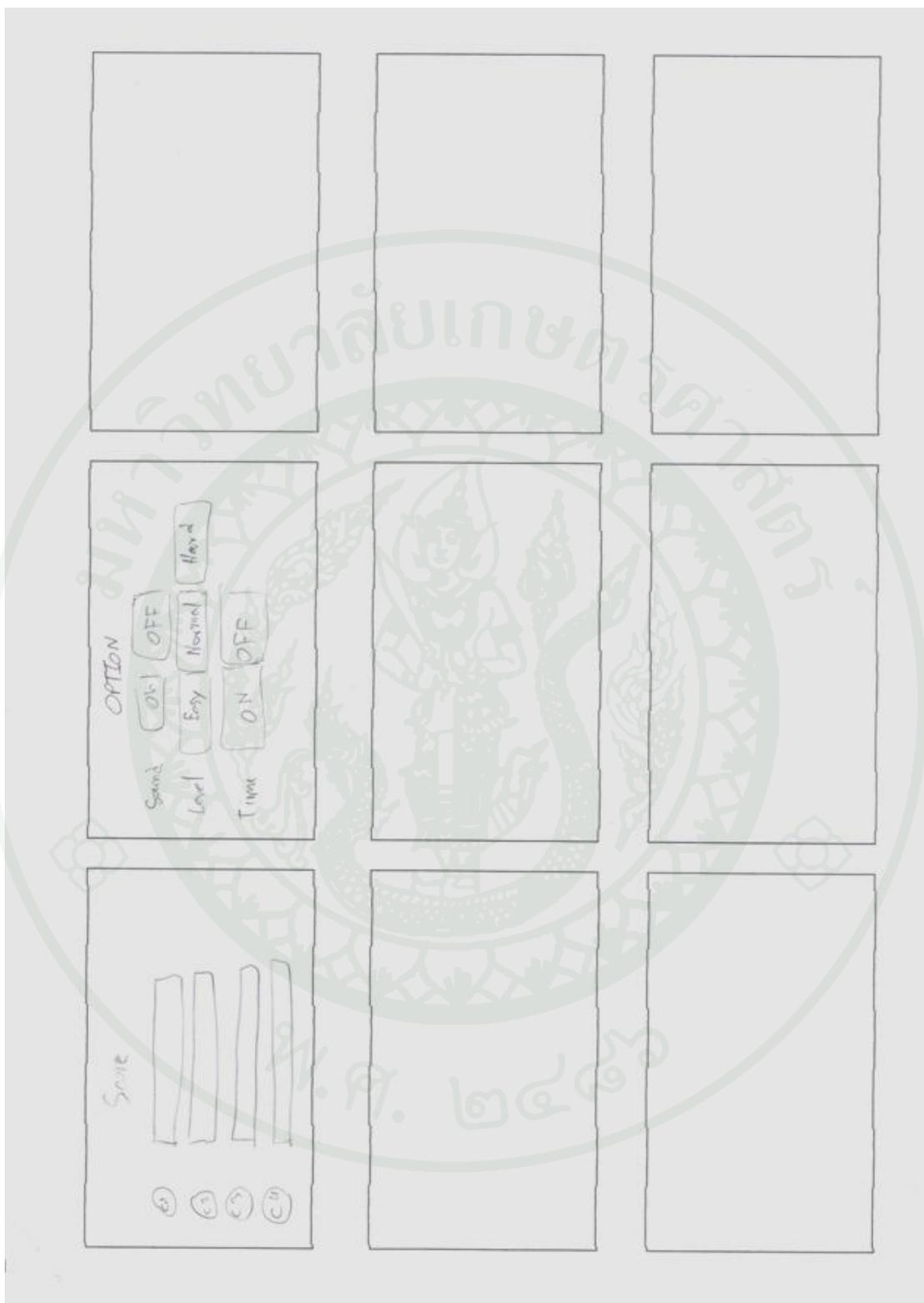
ตัวอย่างการพัฒนาแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพผนวกที่ 1 แสดงหน้า Story Board แก้วไขครั้งที่ 1

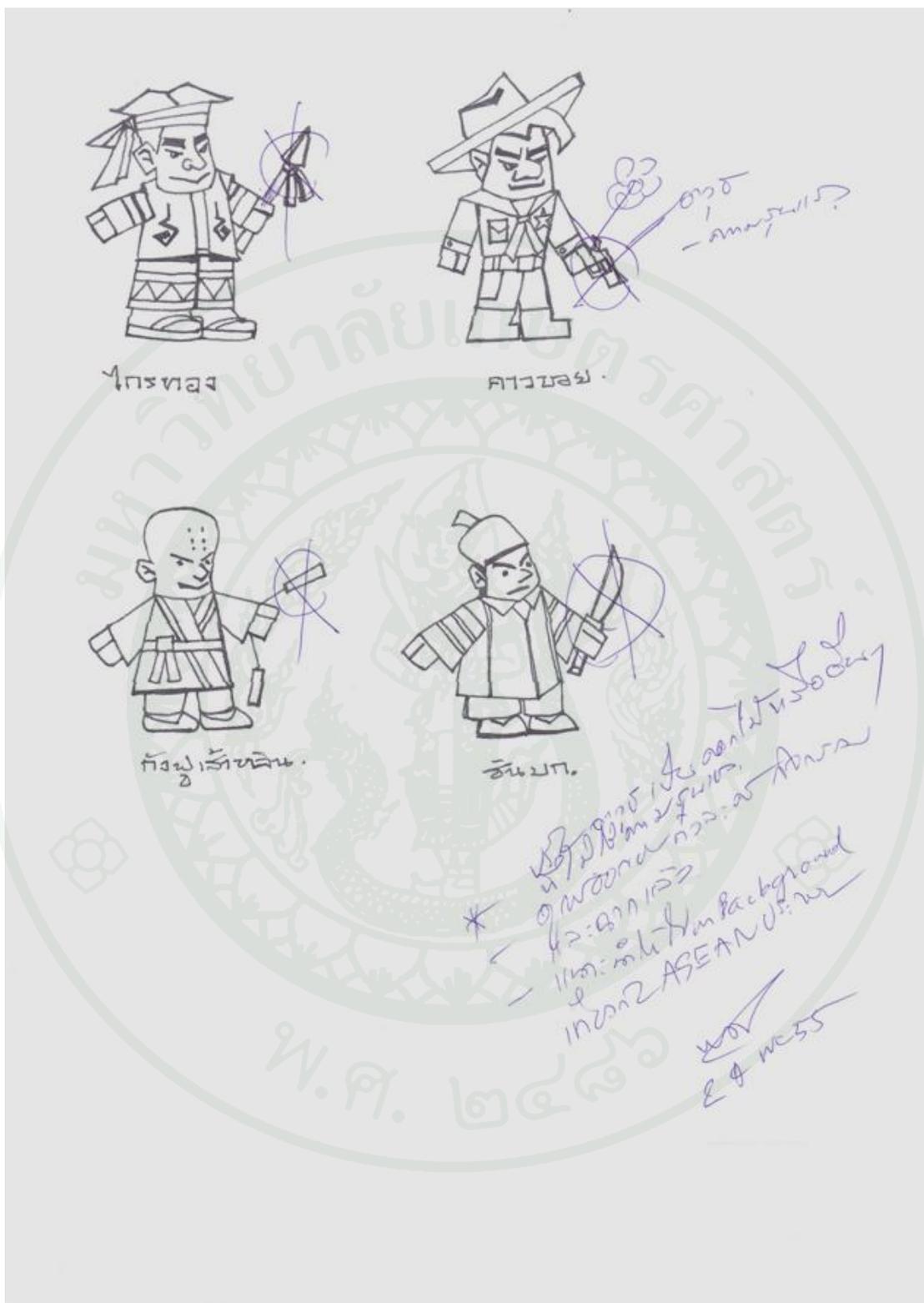


ภาพผนวกที่ 2 แสดงหน้า Story Board แก้วไขครั้งที่ 1

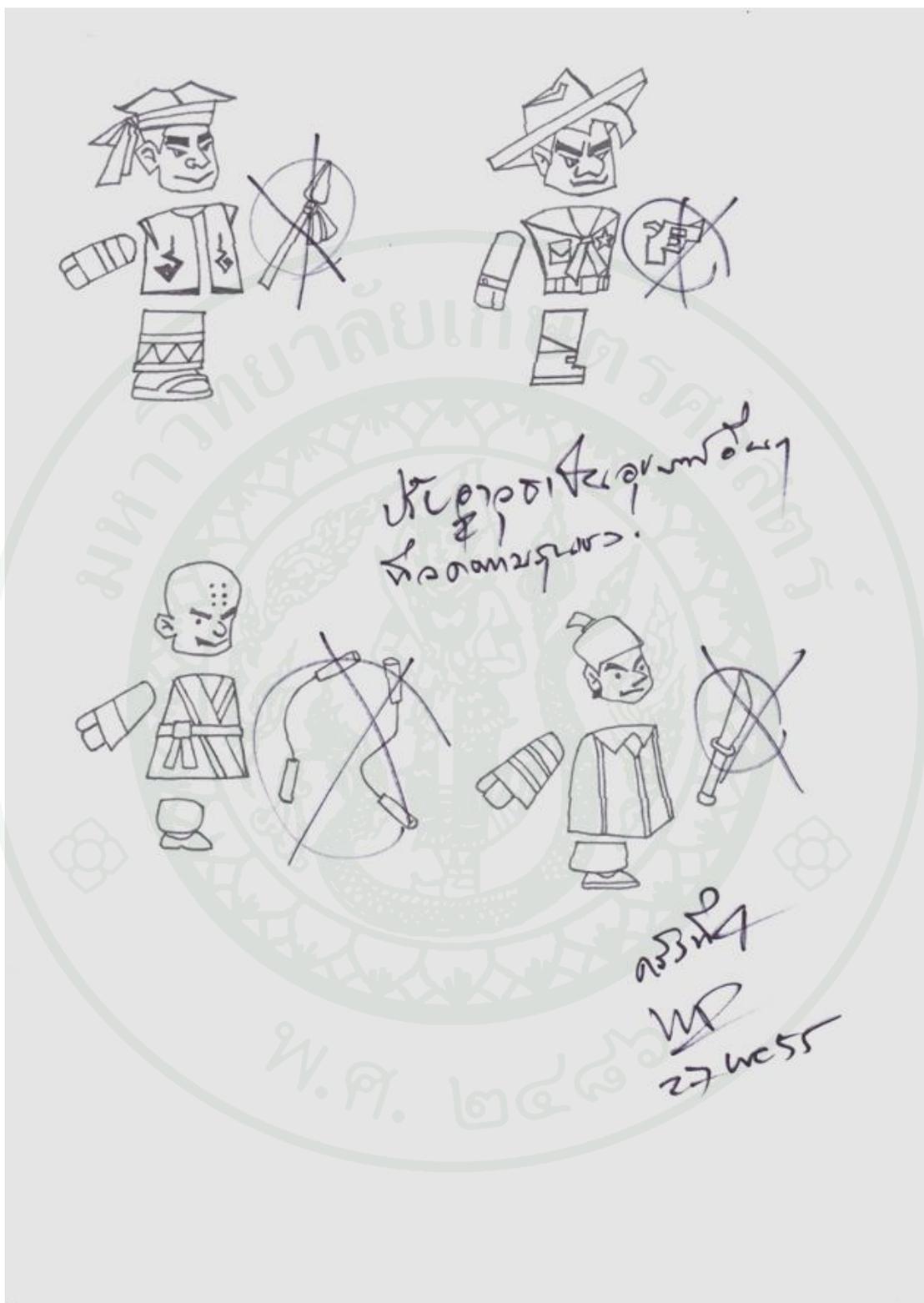


ภาพผนวกที่ 3 แสดงหน้า Story Board แก้ไขครั้งที่ 1





ภาพผนวกที่ 5 แสดงหน้า Story Board แก้วไขครั้งที่ 3



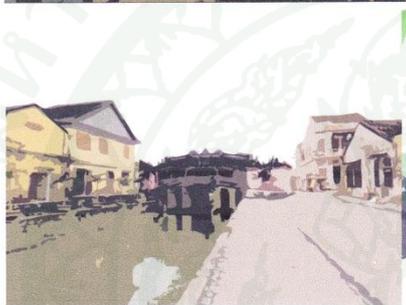
ภาพผนวกที่ 6 แสดงหน้า Story Board แก้ไขครั้งที่ 4

นาย พระคุณ จากทงวร รหัส 5414600511 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ฉากในเกมส์ Linear Motion

ฉากที่ 5  
ได้มาจากต้นฉบับ  
ที่มาจากอินเทอร์เน็ต  
30 we 55

ภารกิจที่ 1 : ฉากประเทศ : บรูไน , ฟิลิปปินส์ , เวียดนาม , กัมพูชา

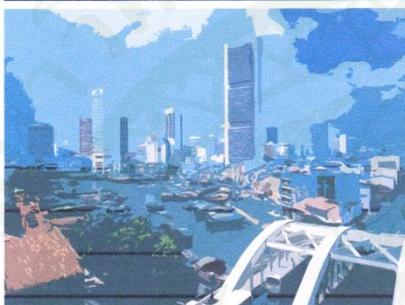


ภารกิจที่ 2 : ฉากประเทศ : อินโดนีเซีย , มาเลเซีย , พม่า , ลาว



ภาพผนวกที่ 7 แสดงหน้า Story Board แก้ไขครั้งที่ 5

ภารกิจที่ 3 : ฉากประเทศ : สิงคโปร์



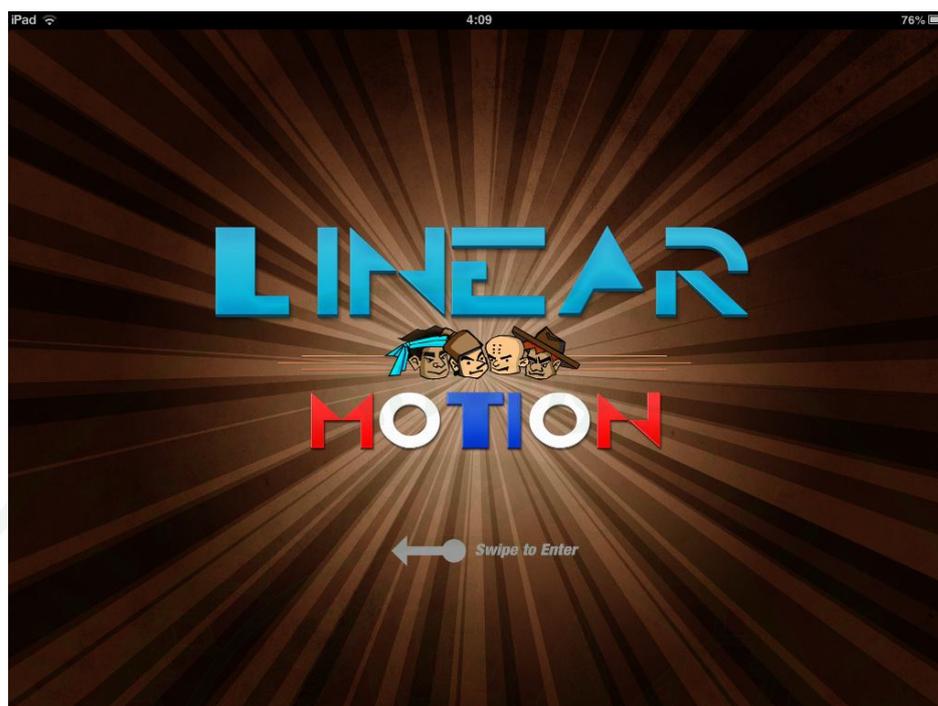
ภารกิจลับ : ฉากประเทศ : ไทย



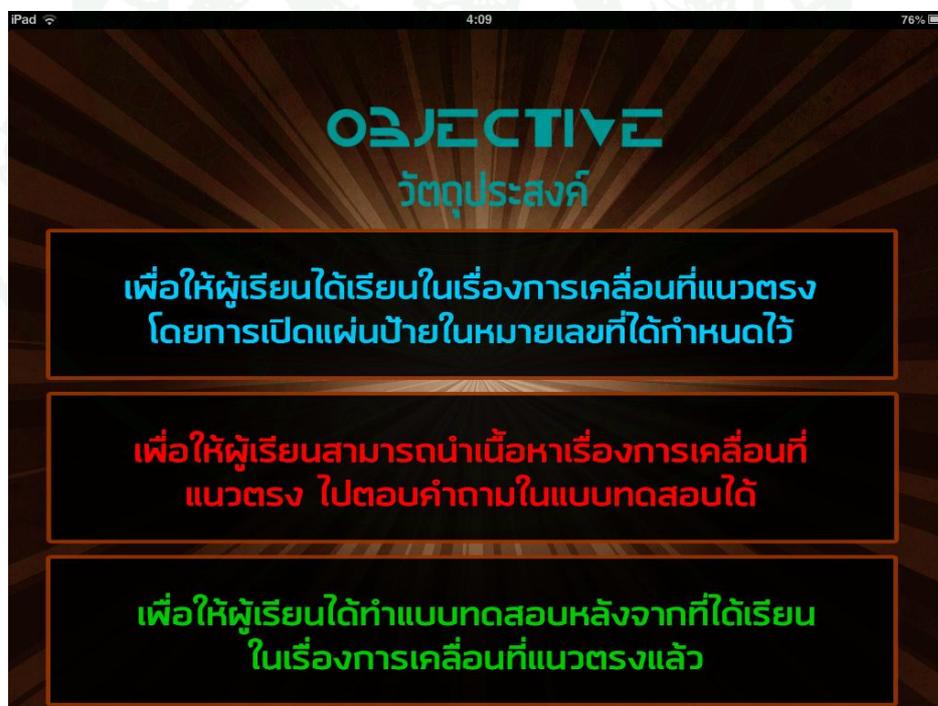
ภาพผนวกที่ 8 แสดงหน้า Story Board แก่ใจครั้งที่ 5



ภาคผนวก ฐ  
ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



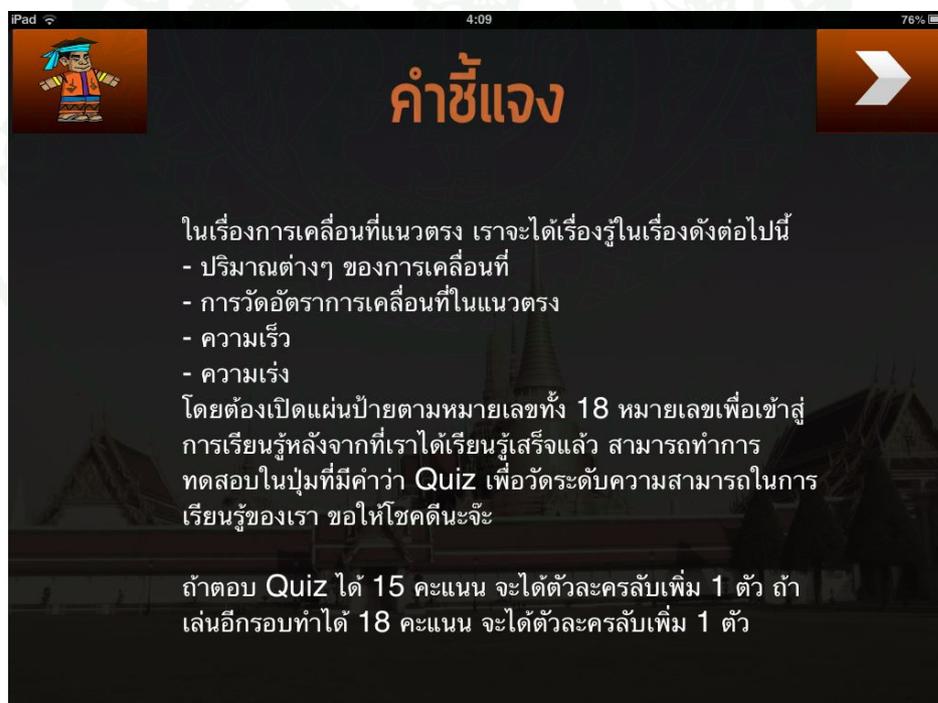
ภาพผนวกที่ 9 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 10 แสดงหน้าวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน



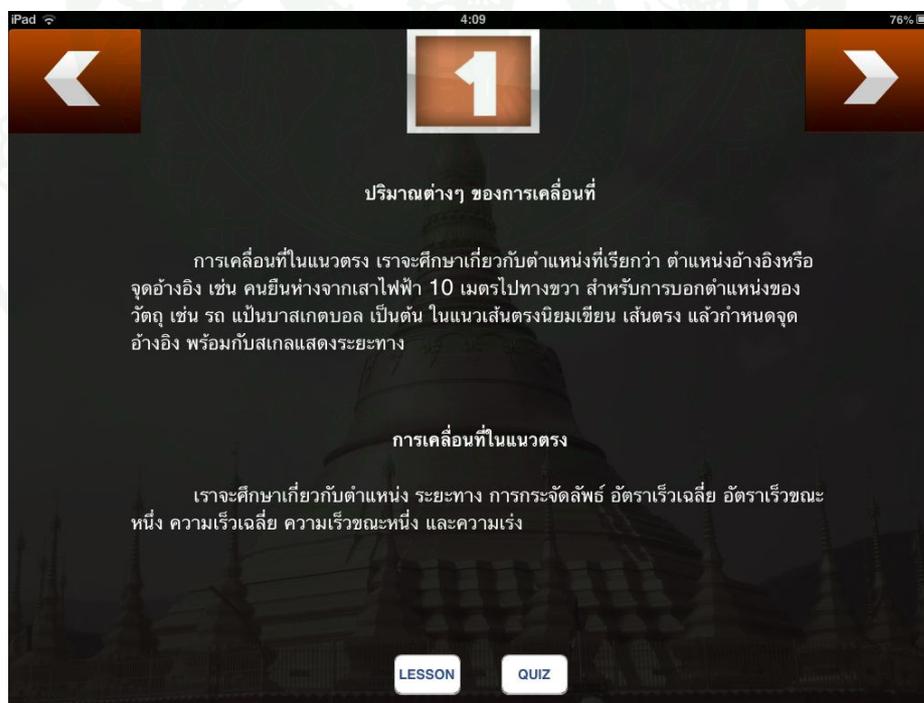
ภาพผนวกที่ 11 แสดงหน้าเลือกตัวละคร



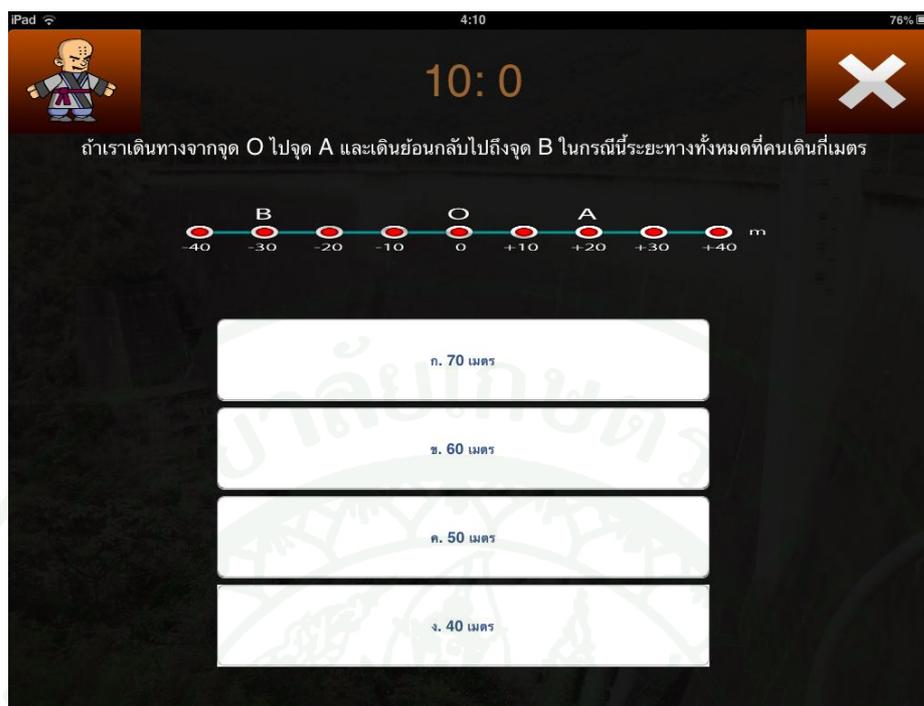
ภาพผนวกที่ 12 แสดงหน้าคำชี้แจงของแอปพลิเคชัน



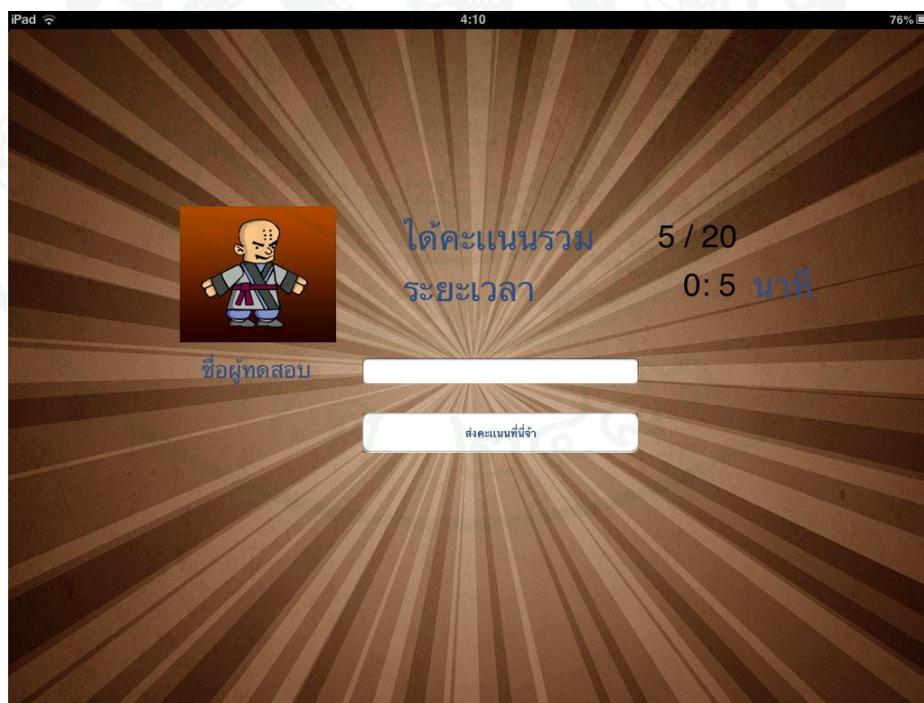
ภาพผนวกที่ 31 แสดงหน้าเลือกดูเนื้อหา



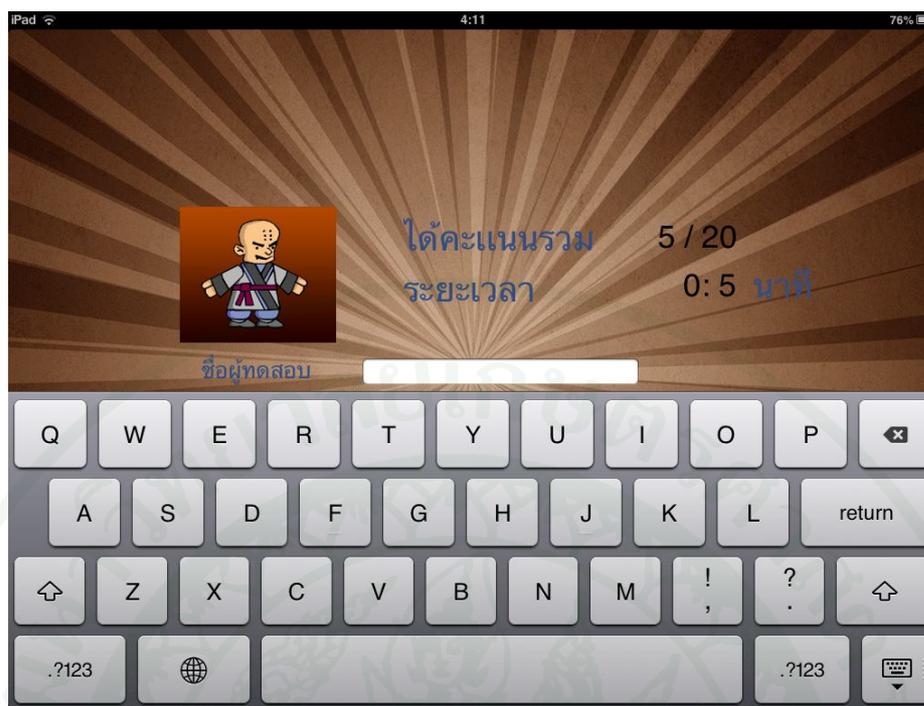
ภาพผนวกที่ 14 แสดงหน้าเนื้อหาแต่ละแผ่นป้าย



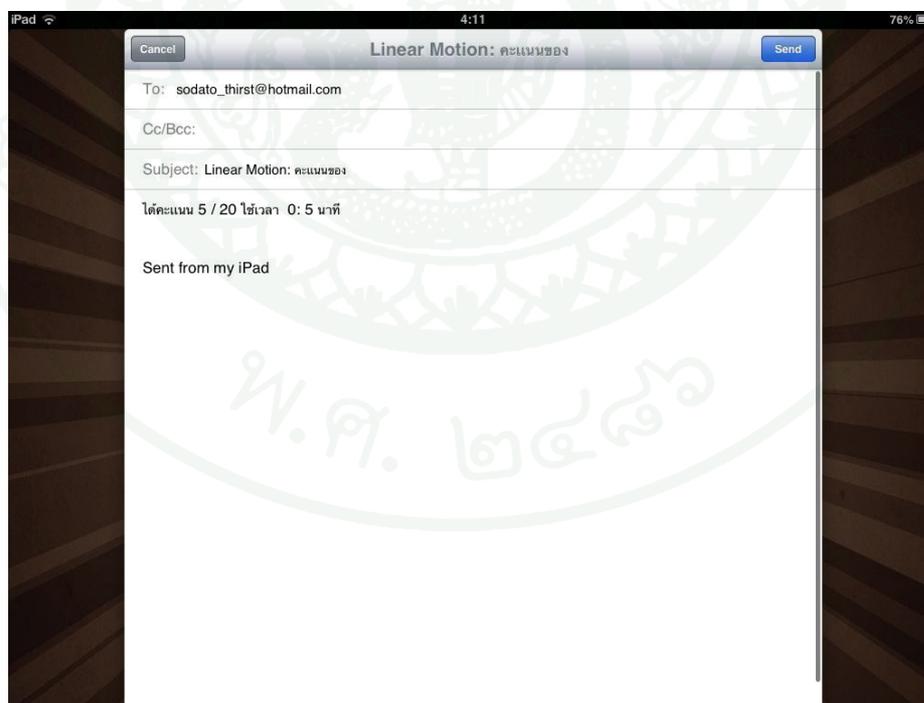
ภาพผนวกที่ 15 แสดงหน้าแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 16 แสดงหน้าผลคะแนนผู้ที่ทำแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 17 แสดงหน้าการใส่ชื่อผู้ทดสอบของแอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 18 แสดงหน้าการส่งคะแนนผู้ทำแบบทดสอบของแอปพลิเคชัน



ภาคผนวก ๓  
ภาพถ่ายขณะเก็บข้อมูล



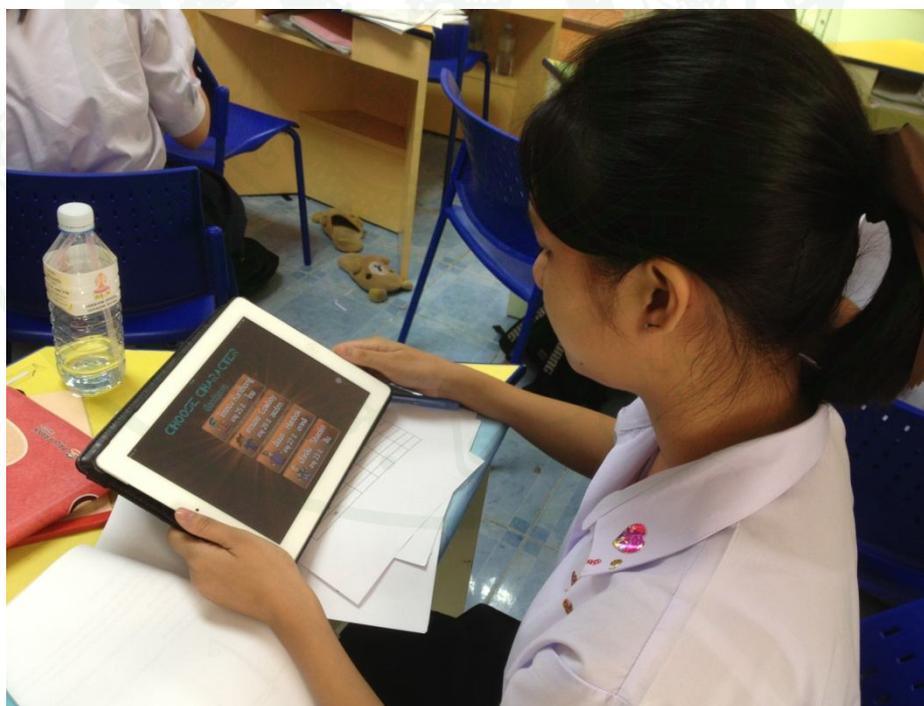
ภาพผนวกที่ 19 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 20 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 21 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 22 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 23 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน



ภาพผนวกที่ 24 แสดงภาพถ่ายนักเรียนในขณะที่ใช้แอปพลิเคชัน

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล

นายพระคุณ จาตกะวาร

วัน เดือน ปี ที่เกิด

20 กรกฎาคม 2531

สถานที่เกิด

จังหวัดนนทบุรี

ประวัติการศึกษา

เทคโนโลยีบัณฑิต (การจัดการสารสนเทศ)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต

