หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

AN AUGMENTED REALITY BOOK IN ENGLISH FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS UNDER BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

The Seed Shooting Game
by Poonsri Vate-U-Lan, Ed.D.

พูลศรี เวศย์อุฬาร

2554

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
จากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

AN AUGMENTED REALITY BOOK IN ENGLISH FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS UNDER BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

ผลงานวิจัยของ

ดร. พูลศรี เวศย์อุฬาร

A Research by

POONSRI VATE-U-LAN, Ed.D.

2554

พูลศรี เวศย์อุพาร. (2554). หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร. ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างหนังสือ Augmented Reality สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษา โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ให้มีค่าตามเกณฑ์ 0.70 และ 3) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 484 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 55 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคลจำนวน 3 คน 2) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบกลุ่มย่อยจำนวน 15 คน และ 3) กลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือจำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ .78 ค่าความยากง่าย (p) เฉลี่ยที่ 0.72 และค่าอำนาจจำแนก (r) เฉลี่ยที่ 0.62 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4) แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา และ 5) แบบประเมินคุณภาพหนังสือ Augmented Reality สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นนี้สามารถเข้าชมได้ที่ http://poonsri.weebly.com

ปรากฏผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 97.84/87.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. หนังสือ Augmented Reality ที่พัฒนาขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ เท่ากับ 0.82 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่พัฒนาขึ้น ทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Poonsri Vate-U-Lan. (2011). An Augmented Reality Book in English for Elementary School Students under Bangkok Metropolitan Administration. This research has been supported under an educational technology grant in 2011 from the Office of Education, Bangkok Metropolitan Administration.

The objectives of this research were 1) to create an Augmented Reality book in English as an instructional material for elementary school students under Bangkok Metropolitan Administration based on 85/85 efficiency criteria 2) to examine the Augmented Reality book namely the Seed Shooting Game based on 0.70 effectiveness index criteria and 3) to compare achievements of pre-test and post test scores of students who studied from the developed media. The population was 484 grade three students who were studying in the second semester of 2011 at Baan Bangkapi School, Bangkapi District Office, Bangkok. 55 students were derived from purposive selection method as the samples. The samples were divided into three groups: 1) an individual media development group included 3 students 2) a subclass media development group included 15 students and 3) an efficiency examination of media development group included 37 students. The research instruments were 1) an Augmented Reality book in English for grade three students under Bangkok Metropolitan Administration School; 2) an achievement test which included 25 items of 3-option-multiple-choice that the reliability of whole test was 0.78, an average of difficulty level (p) was 0.72 and an average of discriminate power (r) was 0.62 3) the exercises during class, 4) a quality appraisal of media content and 5) a quality appraisal of media usability. The statistics used in this current research were mean, standard deviation and t-test. The developed Augmented Reality book can be accessed at http://poonsri.weebly.com.

The research results were followings;

1. The Augmented Reality book namely the Seed Shooting Game for grade three students achieved the efficiency at 97.84/87.78, as conditioned criteria.

2. The developed Augmented Reality book achieved the effectiveness index at 0.82, as conditioned criteria.

3. The comparison of achievements between pre-test and post test scores of students who studied from the developed media using t-test found that achievements earned after studied were higher than achievements earned before studied.

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาของไทย และนับเป็นการวิจัยทางการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี Augmented Reality เป็นครั้งแรกในประเทศไทย เพื่อสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ผู้เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทุกฝ่าย เช่น ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบางกะปิ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านบางกะปิ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ ตลอดทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงสื่อให้มีคุณภาพ และผู้ช่วยนักวิจัยทุกท่าน

ดร. พูลศรี เวศย์อุฬาร
poonsri.vate@gmail.com
อาจารย์ประจำ Ph.D. in eLearning Methodology Program
College of Internet Distance Education
Assumption University of Thailand

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ 1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
3. สมมติฐานในการวิจัย 2
4. ขอบเขตของการวิจัย 2
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย 4
6. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 5
7. ความสำคัญของการวิจัย 6
8. นิยามศัพท์เฉพาะ 6
9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
1. Augmented Reality 8
1.1 การใช้ Augmented Reality 10
1.2 ประวัติย่อของ Augmented Reality 13
1.3 ความหมายของ Augmented Reality 15
1.4 ลักษณะของมาร์คเก้อร์ 17
1.5 Augmented Reality เพื่อการศึกษา 22
1.6 หนังสือ Augmented Reality 27
1.7 รูปแบบของหนังสือ Augmented Reality 30
1.8 ประโยชน์ของหนังสือ Augmented Reality 30
2. เนื้อหาหนังสือเรื่อง The Seed Shooting Game 32
2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 32
2.2 รายละเอียดของหนังสือ 32
2.3 แผนการสอน 33
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 37
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 37
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 38
การสร้างเครื่องมือ 38
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล 45
4. การวิเคราะห์ข้อมูล 46

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 48
1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา 48
2. ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ 49
3. ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality 51
4. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality 52
5. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 53
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 54
1. สรุป 54
1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 54
2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 55
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา 55
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 55
5. การพัฒนาเครื่องมือ 55
2. การอภิปรายผล 57
3. ข้อเสนอแนะ 59
1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 59
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป 60
บรรณานุกรม 61
ภาคผนวก 64
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ 65
ภาคผนวก ข 71
1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 71
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 71
ภาคผนวก ค 86
1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา 86
2. ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ Augmented Reality 86
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้หนังสือ Augmented Reality 89
ภาคผนวก จ คะแนนของนักเรียน 104

สารบัญตาราง

ตาราง 4. 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา 49
ตาราง 4. 2 ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ..... 49
ตาราง 4. 3 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 51
ตาราง 4. 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality 53

สารบัญรูป

รูป 1. 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 4
รูป 1. 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 5
รูป 2. 1 ค่าเฉลี่ยความสนใจของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกที่มีต่อ Augmented Reality..... 9
รูป 2. 2 Emerging Technology Hype in 2010 10
รูป 2. 3 กระบวนการทำงานของ Augmented Reality ด้วยคอมพิวเตอร์ PC..... 11
รูป 2. 4 กระบวนการทำงานของ Augmented Reality บนคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา ที่ใช้วัตถุเป็นมาร์คเก้อร์..... 12
รูป 2. 5 กระบวนการทำงานของ Augmented Reality บนคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา ที่ใช้ GPS เป็นมาร์คเก้อร์..... 12
รูป 2. 6 ทอม คอเดลล์ (Tom Caudell)..... 14
รูป 2. 7 ผลงาน Augmented Reality ของ ทอม คอเดลล์..... 14
รูป 2. 8 การใช้ Head Mounted Displays เพื่อดู Augmented Reality 15
รูป 2. 9 อนุกรมความจริงเสมือน..... 16
รูป 2. 10 มาร์คเก้อร์แบบสัญลักษณ์ในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส..... 18
รูป 2. 11 มาร์คเก้อร์แบบสัญลักษณ์พิมพ์ผสมกับภาพจริง 18
รูป 2. 12 มาร์คเก้อร์ที่เป็นภาพจริง 19
รูป 2. 13 มาร์คเก้อร์เลส ซึ่งควบคุมโดยการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุ..... 20
รูป 2. 14 หนังสือ Augmented Reality ที่ไม่ต้องใช้มาร์คเก้อร์..... 20
รูป 2. 15 มาร์คเก้อร์ที่พิมพ์บนผ้า 21
รูป 2. 16 มาร์คเก้อร์ที่พิมพ์บนผิวหนัง 21
รูป 2. 17 Augmented Vision 21
รูป 2. 18 Quick Response Code 22
รูป 2. 19 การฝึกผ่าตัดโดยใช้ Augmented Reality 23
รูป 2. 20 Augmented Reality สำหรับการเรียน Orthopedic 24
รูป 2. 21 Augmented Reality ของ บริษัท BMW..... 24
รูป 2. 22 Augmented Reality ของ บริษัท Volkswagen 25
รูป 2. 23 หนังสือ Augmented Reality โดย ARIUX..... 26
รูป 2. 24 Augmented Reality เพื่อการท่องเที่ยว 27
รูป 2. 25 การเริ่มใช้หนังสือ Augmented Reality ให้คลิก Allow 28
รูป 2. 26 หนังสือ Augmented Reality ปรากฏด้านหน้ามาร์คเก้อร์..... 28

รูป 2. 27 หนังสือ Augmented Reality ปรากฏด้านบนมาร์คเก้อร์ 29
รูป 2. 28 หนังสือ Augmented Reality ที่ปรากฏบนจอตลอดเวลา 29

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีสำหรับการสื่อสารที่สำคัญ และเป็นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง ความพร้อมของอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะในเขตเมืองหลวงเช่น กรุงเทพฯ เป็น การสนับสนุนให้มีการใช้สื่อที่ สร้าง พัฒนา และถ่ายทอดผ่านทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ในห้องเรียนให้เกิดเป็นประโยชน์มากขึ้น

สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตรงกับความต้องการของผู้ สอน และผู้เรียน อีกทั้งเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรนั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัย และพัฒนาขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการสอนภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพราะภาษาอังกฤษเป็นภาษาหนึ่งที่ใช้กันทั่วโลก ประเทศไทยก็เลือกใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางสำหรับใช้ติดต่อสื่อสารกับชาวต่างชาติ ภาษาเป็นวิชาทักษะที่ต้องฝึกฝนอยู่เสมอเพื่อให้เกิดความเคยชิน อ่านเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษเกิดจาก การอ่านเรื่องราวต่างๆ จากหนังสือ และสื่อต่างๆ ดังนั้นภาษาอังกฤษจึง เป็นเครื่องมือสื่อสารกับนานาประเทศ เพื่อส่งเสริมให้มีนิสัยรักการเรียนภาษาอังกฤษ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อเร้า และดึงดูดความสนใจของผู้อ่านโดยเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ควรสร้างทักษะการเรียนภาษาอังกฤษอย่างคล่องแคล่วและเข้าใจสาระเป็นอย่างดี วิธีหนึ่งที่จะช่วยเร้าความสนใจ ของผู้เรียนได้มากก็คือ การเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถถ่ายทอดผ่านทางอินเทอร์เน็ต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หนังสือ Augmented Reality เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถ แสดงรูปเล่มหนังสือ Pop-up อย่างเป็นมิติ บนจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่ผู้ใช้จะเห็นสภาพแวดล้อมจริง และเห็นตนเองร่วมกับหนังสือ Augmented Reality ผ่านทางกล้องที่ติดตั้งอยู่กับคอมพิวเตอร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ การนำเสนอเนื้อหา ด้วยการเล่า นิทานซึ่งเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมปีที่ 3 ได้เป็นอย่างดี รูปเล่มของหนังสือประกอบไปด้วย รูปภาพการ์ตูนสีสันสดใสสวยงาม เสียง ตัวอักษร การ Pop-up และการปฏิสัมพันธ์กับสื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยลักษณะของนวัตกรรมเพื่อการศึกษาดังกล่าวจึงสามารถส่งเสริมให้ผู้อ่านมีแรงจูงใจมากกว่าหนังสือปกติ หรือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติ เทคโนโลยีของ Augmented Reality สามารถควบคุมได้โดยง่าย เช่น การพลิกเปิดหน้าหนังสือทำได้โดยไม่ต้องใช้เม้าส์ เพียงแต่ใช้ ฝ่ามือโบกผ่านตำแหน่งที่กำหนดไว้ หน้าหนังสือก็จะเปิดตามต้องการ ซึ่ง

เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี ด้วยศักยภาพของนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ย่อมจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี จากเหตุผลต่างๆ ดังกล่าว ผู้วิ จัยจึงมีความสนใจที่จะดำเนินการวิจัยเรื่องนี้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างหนังสือ Augmented Reality สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียน ด้วยหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีค่าตามเกณฑ์ 0.70

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากแบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. สมมติฐานในการวิจัย

1. หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วย หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 484 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม จากนักเรียนจำนวน 55 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้ผลการเรียนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ แบ่งได้ดังนี้

2.1 กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบรายบุคคล เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน

2.2 กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบกลุ่มย่อย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน

2.3 กลุ่ม พัฒนา หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เป็นกลุ่ม ทดลองกับสภาพห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมี 37 คน เพื่อ

(1) หาประสิทธิภาพของ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

(2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วย หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70

(3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบ ก่อน และ หลังเรียน จากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

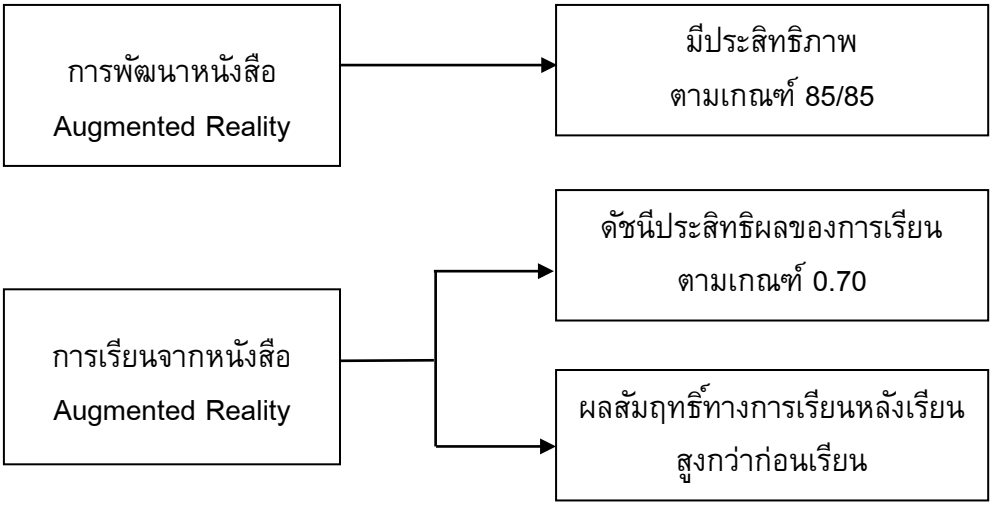
2. ตัวแปรตาม ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการพัฒนา หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างประเทศของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

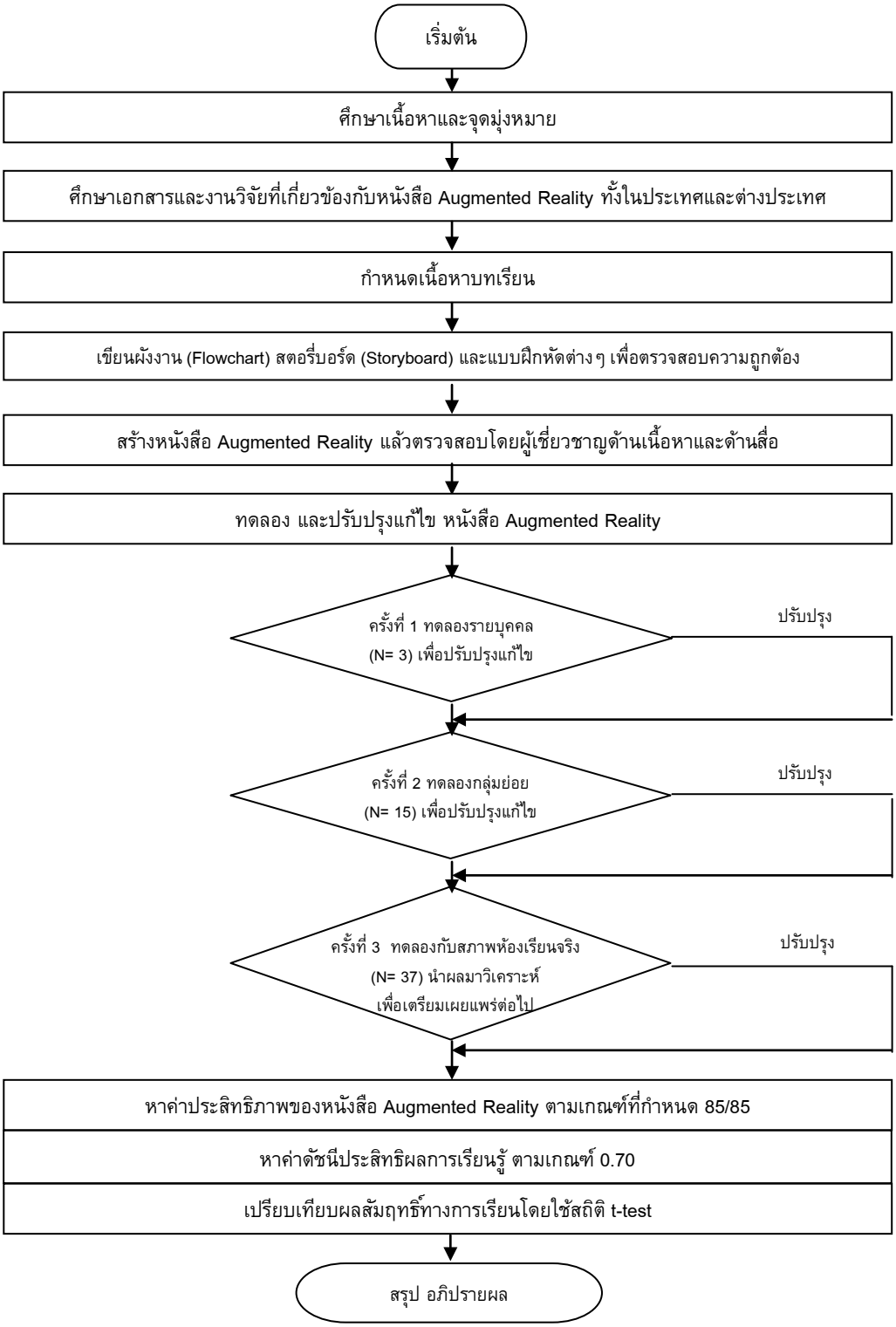
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการพัฒนาหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้



รูป 1. 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

6. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



รูป 1. 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

7. ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้หนังสือ Augmented Reality ที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง The Seed Shooting Game เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

2. เป็นแนวทาง กับผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการศึกษา ที่จะผลิต หนังสือ Augmented Reality ในรายวิชาอื่นอีกต่อไป

8. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสือ Augmented Reality หมายถึง การแสดงรูปเล่มหนังสืออย่างมี มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบด้วย ภาพการ์ตูน กราฟิก ตัวอักษร เสียง การเคลื่อนไหวของหน้าหนังสือ และเล่มหนังสือ ซึ่งปรากฏเพิ่มขึ้นมาในขณะเดียวกับ ที่ผู้ใช้มองเห็นตนเองจากจอคอมพิวเตอร์ หรือสภาพแวดล้อมจริง ผ่านก ล้องของ คอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์ ไว้แล้ว การแสดง Augmented Reality สามารถเกิดจากการ อ่านข้อมูลบ นมาร์คเก้อร์ที่กำหนดไว้ด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification, RFID) หรือจากการกำหนดของซอฟต์แวร์ก็ได้เช่นกัน เนื้อหาที่ใช้คือเรื่อง The Seed Shooting Game ด้วยการออกแบบให้เหมาะสำหรับเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน และเป็นสื่อสำหรับเรียนภาษาอังกฤษรายบุคคล

2. การพัฒนา หมายถึง การผลิตหนังสือ Augmented Reality ตามขั้นตอนของการผลิตสื่อการเรียนการสอน อย่างเป็นระบบ เพื่อให้สื่อมีความเหมาะสม สมบูรณ์ ถูกต้องและน่าสนใจ โดยผ่านการทดลองและปรับปรุงแก้ไข 3 ครั้ง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์

3. ประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality หมายถึง ค่าร้อยละที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าให้ได้ตาม 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนน เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 85

4. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้จากกา รเรียนด้วย หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียน จากการใช้หนังสือ Augmented Reality ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอน

6. เนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game หมายถึง เรื่องที่แต่งขึ้นเป็นภาษาอังกฤษมีเนื้อหาเหมาะสมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียน รู้ต่างประเทศ ของ สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน สังกัดกรุงเทพมหานคร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราว การลำดับเหตุการณ์ คำศัพท์ใหม่ การใช้เครื่องหมายคำพูด และการใช้คำบอกตำแหน่งแห่งที่

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้า งและพัฒนาขึ้น จนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้

2. เป็นแนวทางการพัฒนาหนังสือ Augmented Reality ในรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

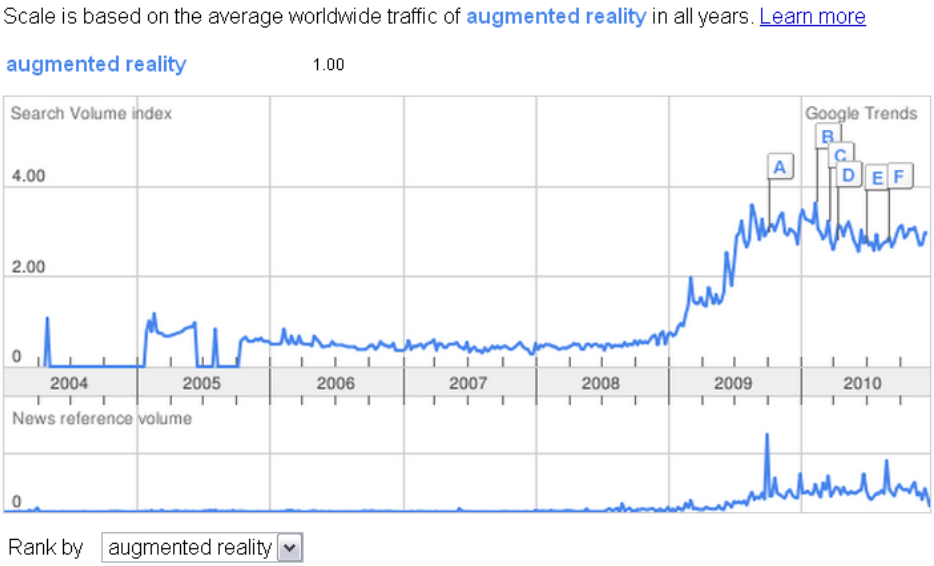
1. Augmented Reality
2. เนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. Augmented Reality

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ Augmented Reality (ออกเสียงว่าออกเมนติด รีอาลิ ที้) นี้ ผู้วิจัยพบว่าข้อมูลภาษาอังกฤษบนอินเทอร์เน็ต ในหัวข้อนี้ มีการเติบโต และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และจะพบเรื่องใหม่ รายงานใหม่ และซอฟต์แวร์ตัวใหม่ๆ เสมอ ซึ่งทำให้สรุปได้ ในขณะนี้ว่า ในช่วงที่กำลังรวบรวม และเขียนรายงานฉ บับนี้ เป็นช่วงที่มีการพัฒนา Augmented Reality อย่างมาก ข้อเท็จจริงประการหนึ่งก็คือ Augmented Reality มีความหลากหลาย และมีรูปแบบมากมาย จนยากที่จะสรุปความหมายให้ครอบคลุมนัยยะสำคัญได้ทั้งหมด เนื่องจากในแต่ชิ้นงานของ Augmented Reality จะต้องอธิบายการทำงานของ ผลงานชิ้นนั้นๆ ไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะยังไม่สรุปความหมาย และคำจำกัด หมาย ในตอนต้นของบทความ แต่จะอธิบายแนวคิด การทำงาน เกี่ยวกับ Augmented Reality เสียก่อน แล้วจึงสรุปความหมาย และคำจำกัดความที่กระชับ จากนั้น จะอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาร์คเก้อร์ แล้วจึง รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวกับชิ้นงาน โครงการต่างๆ ของ Augmented Reality เพื่อการศึกษา ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านได้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะการใช้ในรูปแบบต่างๆ จึง จะกล่าว สรุป เกี่ยวกับสาระประโยชน์ และข้อจำกัดของ Augmented Reality เพื่อการศึกษา และในท้ายสุดจะกล่าวถึงลักษณะของหนังสือ Augmented Reality ก่อนจะรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจ และมีการแข่งขันอย่างสูงเพื่อพัฒนาศักยภาพ และประสิทธิภาพ ของ Augmented Reality ในระดับสากล อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีการนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในวงการต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย เช่นใน การศึกษา การโฆษณา การในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ และอื่นๆ อีกเป็นต้น โดยเฉพาะ อย่างยิ่งในระหว่างปี

พ.ศ. 2552-2554 จากข้อมูลที่ปรากฏใน Google Trend แสดงดัชนีการสืบค้นคำว่า Augmented Reality ในรูปแสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยความสนใจของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกที่มีต่อ Augmented Reality สูงขึ้นอย่างมากตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009 หรือ พ.ศ. 2552 คำว่า Augmented Reality ถูกแปลเป็นภาษาไทยใน วิกิพีเดียว่า **"โลกเสมือนผสานโลกจริง"** และต่อมาได้เปลี่ยนเป็นคำว่า **"มิติเสมือนจริง"** แต่อย่างไรก็ดี ข้อมูลของ Augmented Reality บนวิกิพีเดียภาษาไทยก็ถูกลบออกจากอินเทอร์เน็ต เมื่อ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ซึ่งน่าจะหมายความว่า ผู้อ่าน ส่วนหนึ่งเห็นว่าคำแปลทั้งสองที่กล่าวมานั้น รวมไปถึงข้อมูล ยังไม่สามารถจะเทียบความหมายที่ถูกต้องของ Augmented Reality ได้ สำหรับราชบัณฑิตยสถานนั้นได้บัญญัติ Augmented Reality ว่า **"ความเป็นจริงเสริม"** ซึ่งเป็นการตีความ และแปลจากรากศัพท์ (19 มิ.ย. 2544) เพราะคำว่า Augment หมายถึงแต่งเติม เสริม และคำว่า Reality หมายถึง ความเป็นจริง อย่างไรก็ดีคำว่า "ความเป็นจริงเสริม " นั้นอาจจะต้องใช้เวลาในการเผยแผ่ ประชาสัมพันธ์ให้คนไทยรู้จักว่าคืออะไร หมายถึงอะไร อีกสักระยะหนึ่ง ดังนั้นในการเขียนครั้งนี้ จึงขอใช้ทับศัพท์ ซึ่งน่าจะเป็นที่ยอมรับได้เนื่องจาก มีคำศัพท์ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มากมายที่ใช้ทับศัพท์ในภาษาไทยและเป็นที่เข้าใจได้ดีกว่าการแปล หรือบัญญัติศัพท์ใหม่

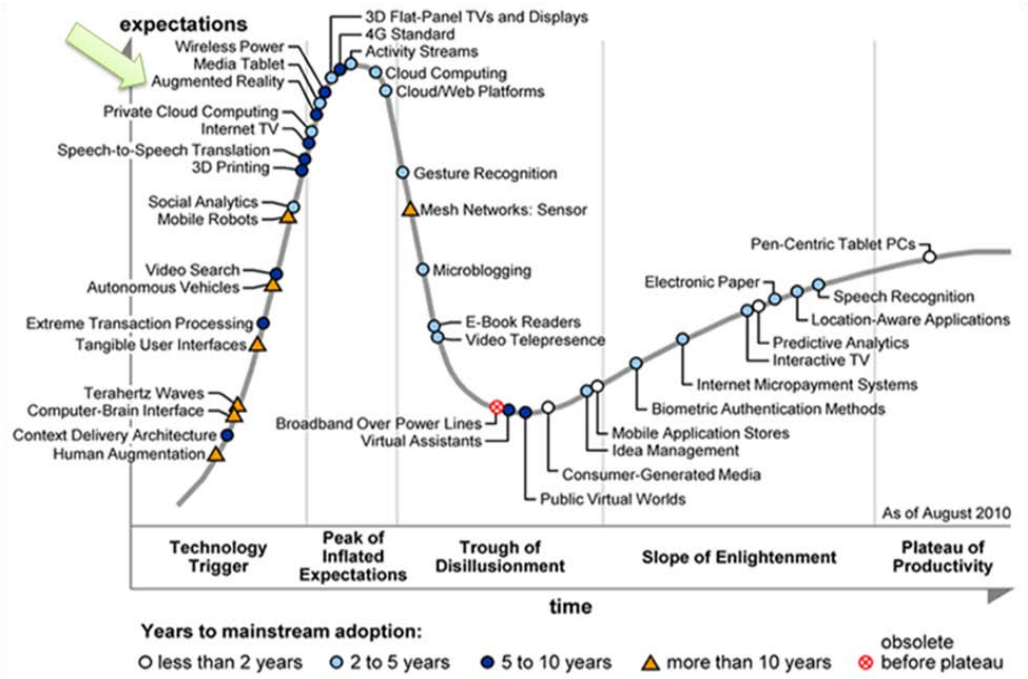


รูป 2. 1 ค่าเฉลี่ยความสนใจของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกที่มีต่อ Augmented Reality

ที่มา Google Trends (2010)

จากงานวิจัยเชิงคุณภาพด้าน เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ซึ่งดำเนินการเป็นประจำทุกปีมาตั้งแต่ปี ค .ศ. 2002 ที่ชื่อว่า The Horizon Report ฉบับ 2010 Edition หรือฉบับที่ 7 โดย the New Media Consortium & the EDUCAUSE Learning Initiative an

EDUCAUSE Program (2010) ระบุว่า Augmented Reality ในระดับพื้นฐานจะแพร่หลายทั่วไปภายใน 2-3 ปีนับจากปี พ.ศ. 2553 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านอื่นๆ ซึ่ง Fenn (เฟนน์) (2010) ได้รายงานผลการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีแห่งปี ที่จัดอันดับ 1,800 เทคโนโลยีโดยบริษัทด้านวิจัย Gartner (การ์ทเนอร์) จากประเทศสหรัฐอเมริกา ระบุว่า Augmented Reality กำลังเป็นเทคโนโลยีที่ไต่ระดับอยู่ในช่วงสูงที่สุดของกราฟ และจะเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายใน 2-5 ปีนับจากปี พ.ศ. 2553 ดังรูป Emerging Technology Hype in 2010



รูป 2. 2 Emerging Technology Hype in 2010

ที่มา Fenn (เฟนน์) (2010)

1.1 การใช้ Augmented Reality

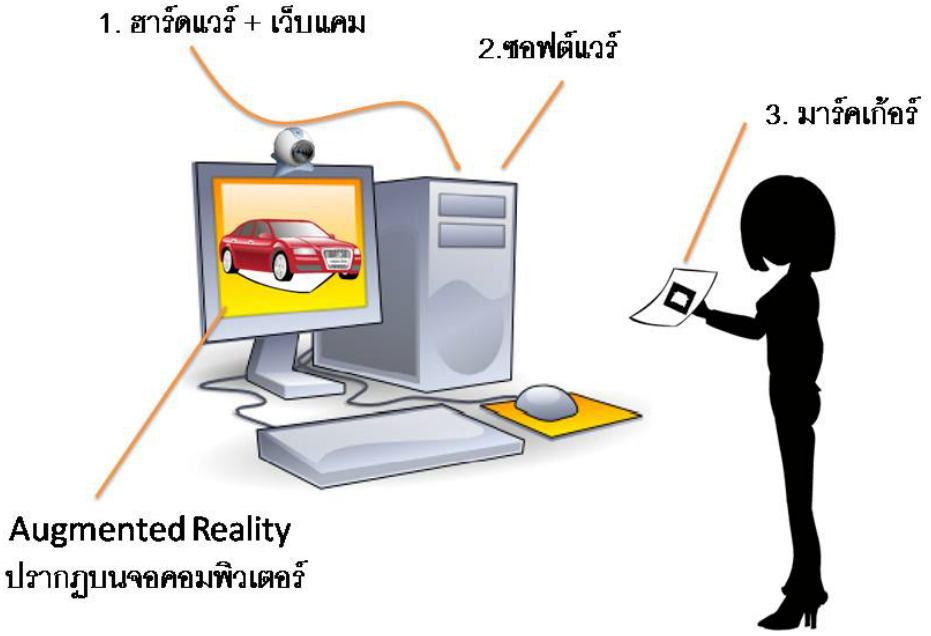
การใช้เทคโนโลยี Augmented Reality มีบางส่วนที่คล้ายกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป แต่ก็มีบางส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามา ซึ่งสามารถอธิบายการเตรียมอุปกรณ์ได้ดังต่อไปนี้

1. Hardware (ฮาร์ดแวร์) ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภทหลักคือ 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ ชนิดตั้งโต๊ะ หรือ พกพา *ที่เชื่อมต่อกับ* 2) กล้องเว็บแคม (Web Camera หรือที่นิยมเรียกสั้นๆ ว่า Webcam) สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องมีการ์ดแสดงภาพสามมิติ แต่ควรจะมีลำโพงเพื่อแสดงเสียงได้ หากจะใช้แสดง Augmented Reality ที่มีเสียงประกอบ หรือจะเป็นเครื่องโทรศัพท์มือถือซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีกล้องติดอยู่และเป็นโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้

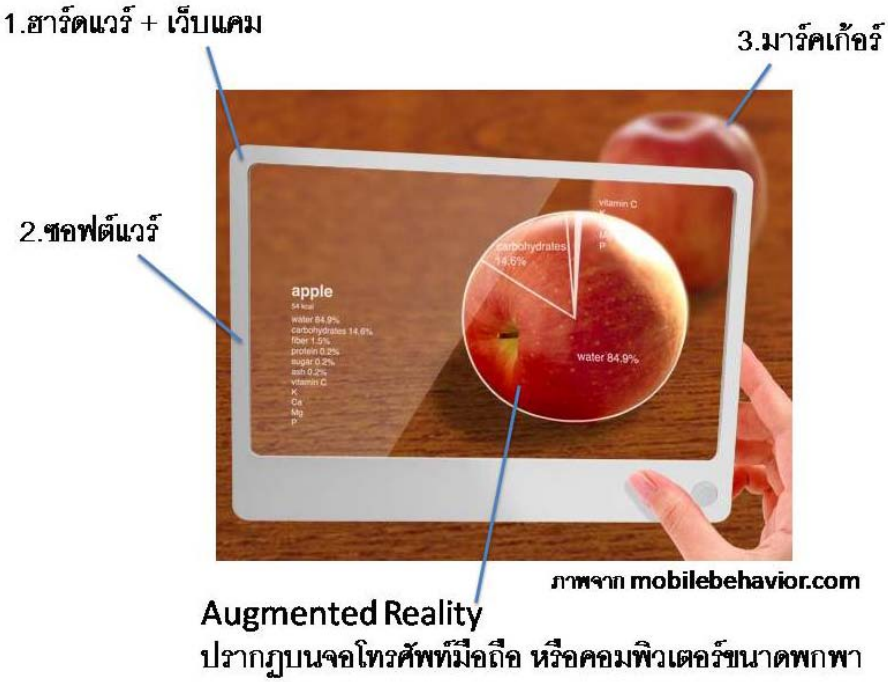
2. Software (ซอฟต์แวร์) สำหรับการแสดง Augmented Reality ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ซอฟต์แวร์บน 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่านทางเบราเซอร์นั้น จำเป็นจะต้องติดตั้ง Java Script และ มี Flash Player ตั้งแต่เวอร์ชั่น 9.0.115+ ขึ้นไป 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต จำเป็นจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ประเภทแสดงผลงาน Augmented Reality เช่น AR Player, Unifeye เป็นต้น และเวลาต้องการแสดง Augmented Reality ก็จะต้องเปิดไฟล์งานที่ต้องการในเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้บริษัทหรือผู้ผลิต Augmented Reality ส่วนมาก ยังนิยมที่จะสร้างไฟล์งาน Augmented Reality เป็นไฟล์ประเภท *.exe ซึ่งเสมือนเป็นเป็นซอฟต์แวร์หนึ่งบนเครื่องซึ่งจะต้องติดตั้งและเปิดใช้เมื่อต้องการ

3. Marker (มาร์คเก้อร์) หรือวัสดุที่พิมพ์สัญลักษณ์ตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ บางค่ายก็เรียกว่า Pattern (แพทเทิร์น), Booklet (บุ๊คเล็ต หมายถึงหนังสือเล่มขนาดเล็ก) Flyer (ไฟลเยอร์ หมายถึง ใบปลิว) แต่ที่เป็นที่นิยมมากที่สุดคือ มาร์คเก้อร์ ดังนั้นในงานวิจัยจึงเรียกตามหลักสากลว่ามาร์คเก้อร์

ดังนั้นการที่ Augmented Reality จะปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ได้จึงจะมีกระบวนการทำงานที่ต่อเนื่องกันคือ 1) ฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อกับเว็บแคม 2) ซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดง Augmented Reality 3) มาร์คเก้อร์ จึงนำไปสู่การแสดงผล Augmented Reality บนจอคอมพิวเตอร์แบบต่างๆ ซึ่งจำลองการทำงานไว้ในรูปกระบวนการทำงานของ Augmented Reality ทั้ง 3 รูปดังต่อไปนี้



รูป 2. 3 กระบวนการทำงานของ Augmented Reality ด้วยคอมพิวเตอร์ PC



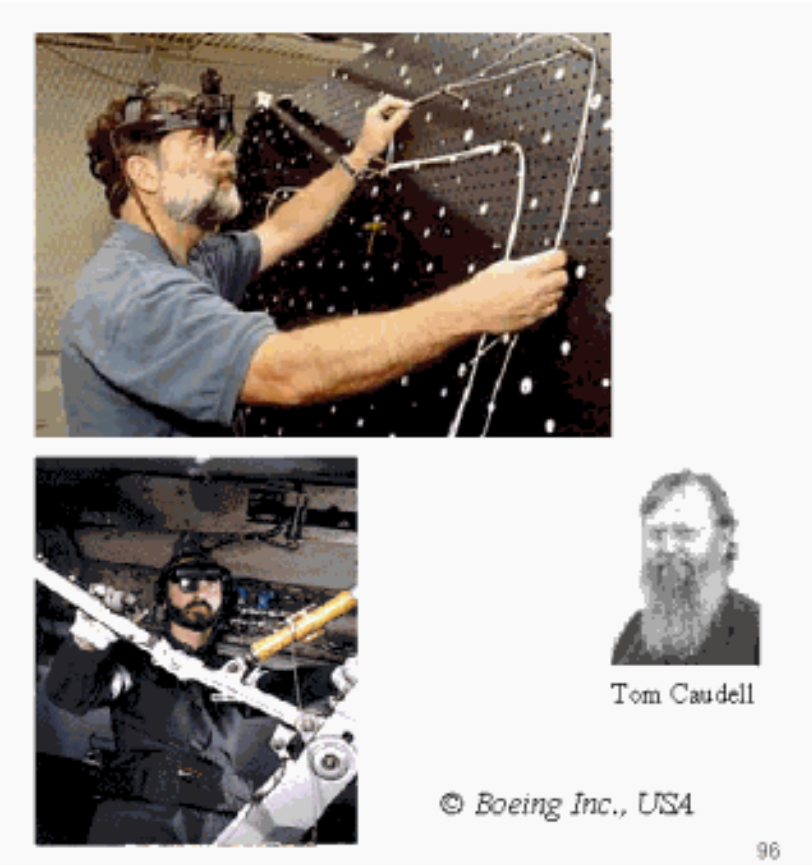
รูป **2. 4** กระบวนการทำงานของ **Augmented Reality** บนคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา ที่ใช้วัตถุเป็นมาร์คเก้อร์

รูป **2. 5** กระบวนการทำงานของ **Augmented Reality** บนคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา ที่ใช้ **GPS** เป็นมาร์คเก้อร์

1.2 ประวัติย่อของ Augmented Reality

จากรายงานของ the New Media Consortium & the EDUCAUSE Learning Initiative an EDUCAUSE Program (2010) โครงการ Augmented Reality ครั้งแรกเกิดขึ้นในช่วงปลายของยุค 60's หรือเกือบจะถึงปี ค.ศ. 1970 (พ.ศ. 2513) หลังจากนั้นกว่า 20 ปี หรือในราวปี ค.ศ. 1990 (พ.ศ. 2533) นักวิจัยพัฒนาสังกัดโบอิ้งชื่อ ทอม คอเดล (Tom Caudel) (ดูรูป) ได้มีแนวคิดในการผสานความจริงเสมือนกับความเป็นจริง ให้เหมือนราวกับว่าตาของมนุษย์สามารถมองเห็นข้อมูลของสิ่งต่างๆ เพิ่มขึ้นได้ เป็นมิติของข้อมูลที่ช่วยให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้มากขึ้น ดังรูปผลงาน Augmented Reality ของ ทอม คอเดลล์ที่สร้างขึ้นใช้ร่วมกับอุปกรณ์คล้ายแว่นซึ่งทำให้ผู้ใช้มองเห็นข้อมูลมากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับรูปกระบวนการทำงานของ Augmented Reality บนคอมพิวเตอร์ขนาดพกพาที่ใช้วัตถุเป็นมาร์คเก้อร์ ที่ยกตัวอย่างไว้ในข้างต้นแล้ว จะเห็นว่า Augmented Reality ทำให้เห็นข้อมูลของผลไม้มากขึ้นว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ในราวปี ค.ศ. 1990 (พ.ศ. 2533) นั้นก็ได้มีการเริ่มพัฒนา Augmented Reality ในภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทขนาดใหญ่ที่ใช้ความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการฝึกอบรมพนักงาน และเพื่อจุดประสงค์อื่นๆ เช่น เพื่อการพาณิชย์ ส่วนในด้านการศึกษา Augmented Reality เริ่มมีการทดลองใช้และเป็นที่รู้จักในงานวิจัยในราวปี ค.ศ. 2005 จนมาถึงในช่วงการพัฒนาศักยภาพอย่างก้าวกระโดดของเครื่องโทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ตไร้สายในราวปี ค.ศ. 2008 (พ.ศ. 2551) Augmented Reality จึงถูกรายงานไว้ว่าจะเป็นเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานสำหรับคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตที่มีใช้อยู่อย่างแพร่หลาย พัฒนาการของ Augmented Reality นั้นยังมีอีกหลายยุค และหลายรูปแบบ แต่ส่วนที่สำคัญซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ต้องการศึกษาค้นคว้า คือ การนำมาใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ดังนั้นจึงรวบรวมข้อมูลเฉพาะที่เป็นสาระสำคัญเท่านั้น

รูป 2. 6 ทอม คอเดลล์ (Tom Caudell)



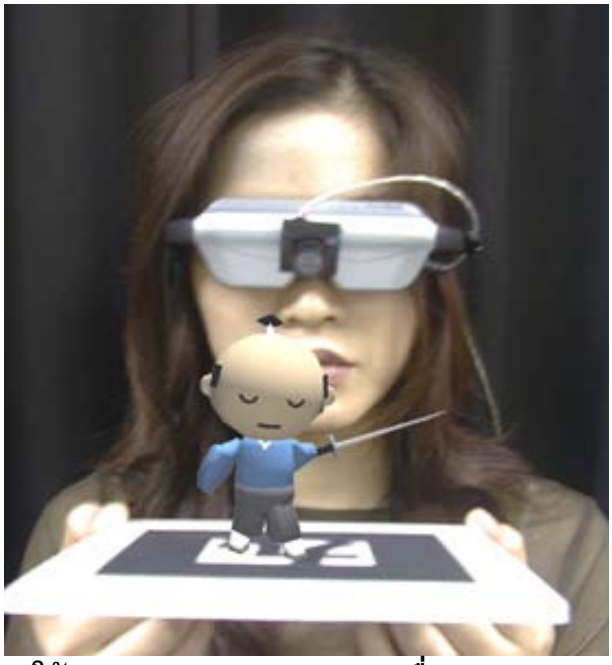
รูป 2. 7 ผลงาน Augmented Reality ของ ทอม คอเดลล์

ที่มา (Rauterberg, n.d.) หน้า 96

1.3 ความหมายของ Augmented Reality

จากการรวบรวม เรียบเรียง ความหมายของ Augmented Reality จากอดีตมาสู่ปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่ความหมายของ Augmented Reality นั้นจะถูกอธิบายไปตามลักษณะงาน Augmented Reality ที่สร้างขึ้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีฮิวแมนอินเทอร์เฟซที่มหาวิทยาลัยวอชิงตันในรัฐซีเอ็ทเทิ้ล ประเทศสหรัฐอเมริกา (Human Interface Technology Laboratory (HITLab) at University of Washington, Seattle, USA) ให้คำจำกัดความ Augmented Reality ว่าเป็นการใช้เครื่องมือที่สวมบนศีรษะเรียกว่า Head Mounted Displays (HMDs) เพื่อกำหนดให้คอมพิวเตอร์แสดงภาพซ้อนกับสภาพแวดล้อมจริง เมื่อคอมพิวเตอร์ได้ตรวจจับภาพที่กำหนดไว้ หรือมาร์คเก้อร์นั้นเอง (Jog & Withrow, 1993)



รูป 2. 8 การใช้ Head Mounted Displays เพื่อดู Augmented Reality

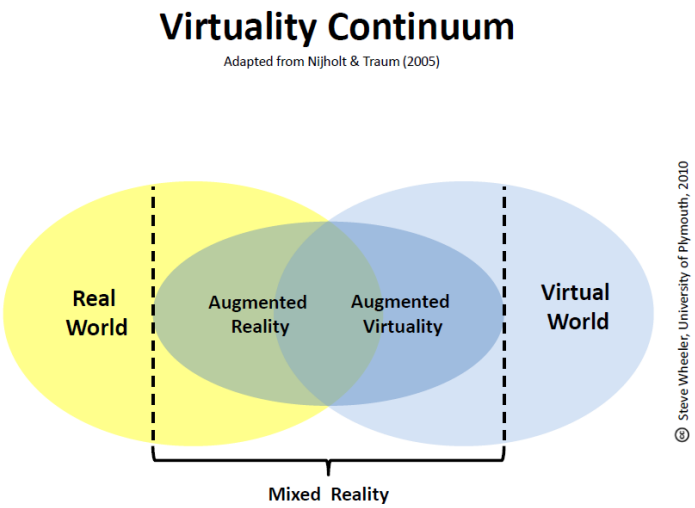
ที่มา Lamb (2011)

EON Reality Inc (2009) บริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี Virtual Reality (ความจริงเสมือน) ได้ให้คำจำกัดความ Augmented Reality คือ สภาพแวดล้อมสามมิติที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจริง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความจริงเสมือนกับความจริงยกตัวอย่าง เช่น การมองเห็นทะลุเข้าไปในวัตถุเหมือนในภาพยนตร์เรื่องซุปเปอร์แมน ซึ่งจริงๆ แล้วเป็นการ

แสดงภาพวีดิโอบนวัตถุซึ่งจะทำให้เห็นเสมือนเป็นสามมิติ วีดิโอนี้จะแสดงเมื่อคลื่นวิทยุมีการอ่านข้อมูลจากมาร์คเก้อร์ที่กำหนดไว้

Augmented Reality คือ การเห็นองค์ประกอบของภาพสามมิติร่วมกับสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าของรูปภาพหรือมาร์คเก้อร์ที่กำหนดไว้ (Santiago & Banner, 2010)

วีลเออร์ (Wheeler, 2010) อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไพลเม้าท์ (University of Plymouth) อธิบาย Augmented Reality ว่าเป็นขณะที่มนุษย์ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยการใช้ของจริง นอกจากนี้ วีลเออร์ยังได้ปรับแผนภาพอนุกรมความจริงเสมือน (Virtuality Continuum) ของ Nijholt และ Traum (2005) ขึ้นใหม่ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของ 1) ความจริง 2) ความจริงผสม และ 3) ความจริงเสมือน ดังรูปอนุกรมความจริงเสมือนซึ่งทำให้เห็นว่า Augmented Reality นั้นเป็นความจริงที่ผสมกับความจริง ซึ่งค่อนมาทางความจริง แต่ไม่ใช่ความจริงเสมือน



รูป 2. 9 อนุกรมความจริงเสมือน

ที่มา วีลเออร์ (2010)

สำนักพิมพ์ Carlton Kids (คาร์ลตัน คิดส์) (2011) ซึ่งได้พัฒนา Augmented Reality ในรูปแบบความรู้สำหรับเด็ก โดยจัดพิมพ์มาร์คเก้อร์เป็นรูปเล่มหนังสือและจำหน่ายพร้อมกับไฟล์ Augmented Reality เป็นหนังสือเรื่อง Dinosaur Alive ให้ความหมายของ Augmented Reality ไว้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กล้องเว็บแคม ร่วมกับมาร์คเก้อร์จากหนังสือเพื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์ด้วยการปรากฏของวัตถุสามมิติในจอคอมพิวเตอร์ตรงตำแหน่งของมาร์คเก้อร์

กลุ่มนักหนังสือพิมพ์รายวันฉบับที่มีชื่อว่า O Estado de São Paulo จากประเทศบราซิล จำนวน 3 คนคือ มาลเปลิ โรด้า และ เฟรทาส (Malpeli, Roda, & Freitas, 2011) ได้ร่วมกันเขียน Source Code สำหรับสร้าง Augmented Reality และเผยแพร่ให้ใช้โดยไม่คิด

มูลค่าทางอินเทอร์เน็ต กลุ่มนักหนังสือพิมพ์รายวันฉบับนี้ได้ใช้ Augmented Reality ในผลงานสื่อสิ่งพิมพ์ของพวกเขา นอกจากนี้ยังได้อธิบายไว้ว่า Augmented Reality คือชื่อเทคโนโลยีที่รวมข้อมูลเสมือนกับความเป็นจริงในเวลาเดียวกัน บางแห่งก็เรียก “Reality Expanded” ซึ่งหมายถึงการขยายความเป็นจริง แต่คำว่า "Augmented Reality" เป็นที่นิยมมากที่สุด และเรียกสั้นๆ ว่า “AR”

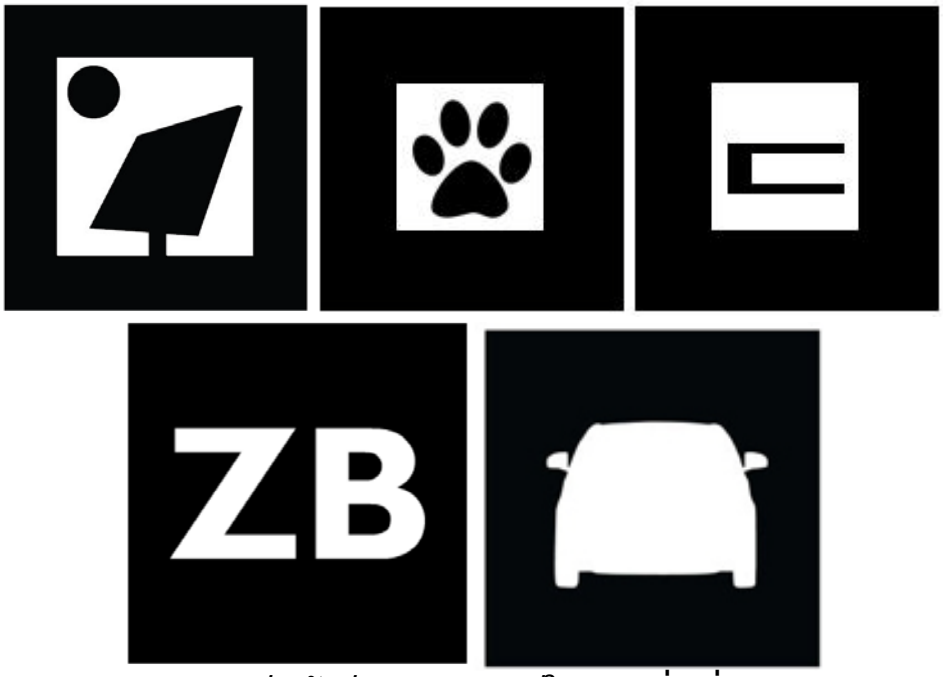
อินโกล์บ เทคโนโลยี (Inglobe Technologies, 2011) บริษัทผู้ศึกษา และจำหน่ายซอฟต์แวร์สำหรับสร้าง Augmented Reality จากประเทศอิตาลี อธิบายว่า Augmented Reality คือ การหลอมรวมของความเป็นจริง และความเสมือนจริงในเวลาเดียวกัน ตรงกันข้ามกับความจริงเสมือนที่ผู้ใช้จะเข้าไปสู่โลกที่คอมพิวเตอร์สร้างไว้ และจะปฏิสัมพันธ์กับโลกเสมือนตามข้อมูลที่ป้อนเข้าไปและข้อมูลที่ย้อนกลับออกมา Augmented Reality เป็นข้อมูลประเภทต่างๆ ที่ประดิษฐ์ให้ซ้อนและเสริมเพิ่มกับความจริง

ดังนั้นจากข้อมูลและสาระสำคัญเกี่ยวกับความหมายของ Augmented Reality ที่ได้รวบรวมมาแล้วนั้น สามารถทำให้สรุปความหมายที่กระชับได้ว่า ***Augmented Reality*** *คือ การแสดง และควบคุมวัตถุสามมิติหรือ มัลติมีเดีย เช่น ภาพนิ่ง ตัวอักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว ที่ปรากฏเพิ่มขึ้นมาในขณะเดียวกับที่ความจริงบนจอคอมพิวเตอร์ปรากฏอยู่ เมื่อกล้องของอุปกรณ์ที่ติดตั้งซอฟต์แวร์แล้ว อ่านข้อมูลบนมาร์คเก้อร์ที่กำหนดไว้ด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification, RFID)*

1.4 ลักษณะของมาร์คเก้อร์

ดังที่ได้เกริ่นนำไปในตอนต้นแล้วว่า “มาร์คเก้อร์” คืออุปกรณ์ที่เพิ่มเข้ามาในการแสดงและควบคุม Augmented Reality สำหรับลักษณะของมาร์คเก้อร์นั้นสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ 1) Marker-based หมายถึง Augmented Reality ที่ใช้มาร์คเก้อร์ และ 2) Markerless หมายถึง Augmented Reality ที่ไม่ต้องใช้มาร์คเก้อร์ อย่างไรก็ดี มาร์คเก้อร์มีรูปแบบต่างๆ ที่สามารถจะยกตัวอย่างให้เห็นเป็นรูปธรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ถูกต้องรวดเร็วยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

1. มาร์คเก้อร์แบบกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่กรอบหนาพอสมควร และมีสัญลักษณ์อยู่ด้านในดังรูปข้างล่าง บางครั้งก็เป็นมาร์คเก้อร์แบบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีดำและมีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อยู่ด้านใน



รูป 2. 10 มาร์คเก้อร์แบบสัญลักษณ์ในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

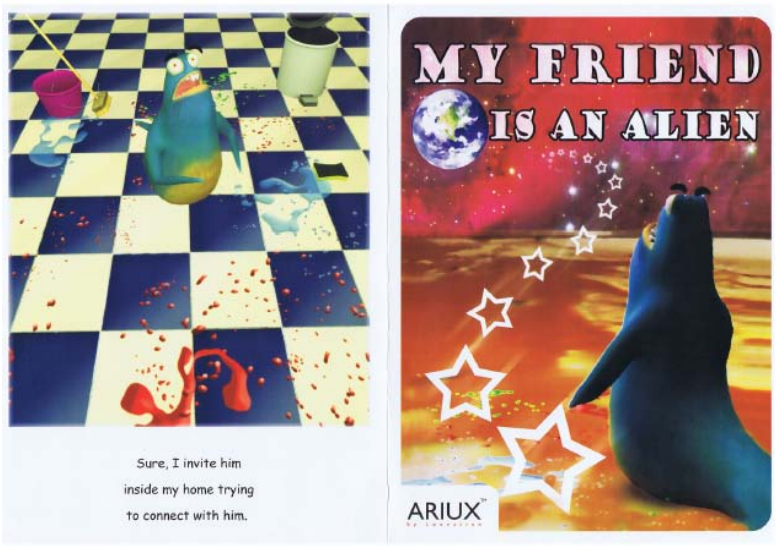
(ที่มาจากอินเทอร์เน็ต)

2. มาร์คเก้อร์แบบสัญลักษณ์พิมพ์ผสมกับภาพจริง ดังรูปข้างล่างที่อาจจะปรากฏ บนหนังสือ แผ่นพับ บรรจุภัณฑ์ ขวด หนังสือพิมพ์ หรือหน้าวารสารก็ได้

รูป 2. 11 มาร์คเก้อร์แบบสัญลักษณ์พิมพ์ผสมกับภาพจริง

(ที่มา bookscomealive.co.uk, 2554)

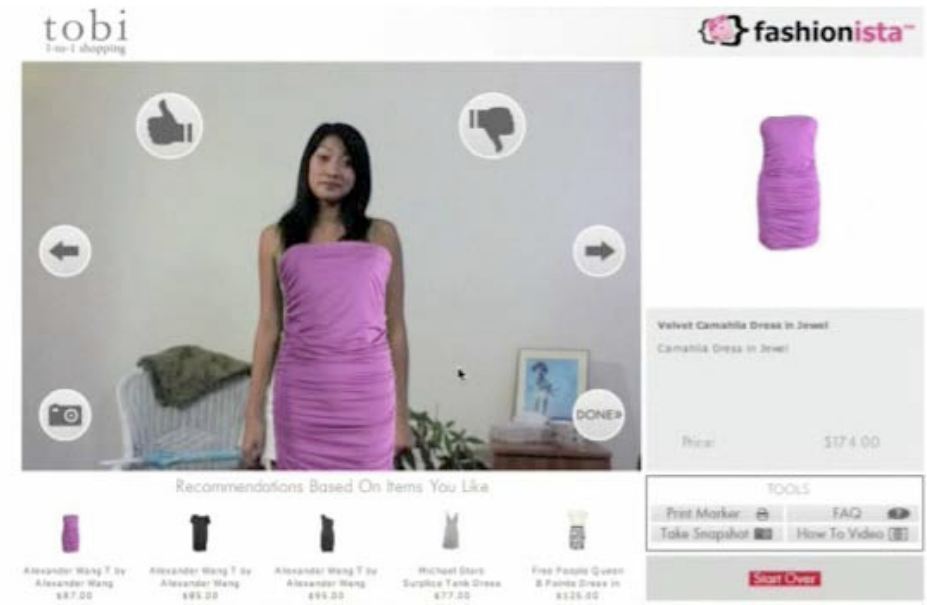
3. มาร์คเก้อร์ที่เป็นภาพจริง ดังรูปข้างล่าง



รูป 2. 12 มาร์คเก้อร์ที่เป็นภาพจริง

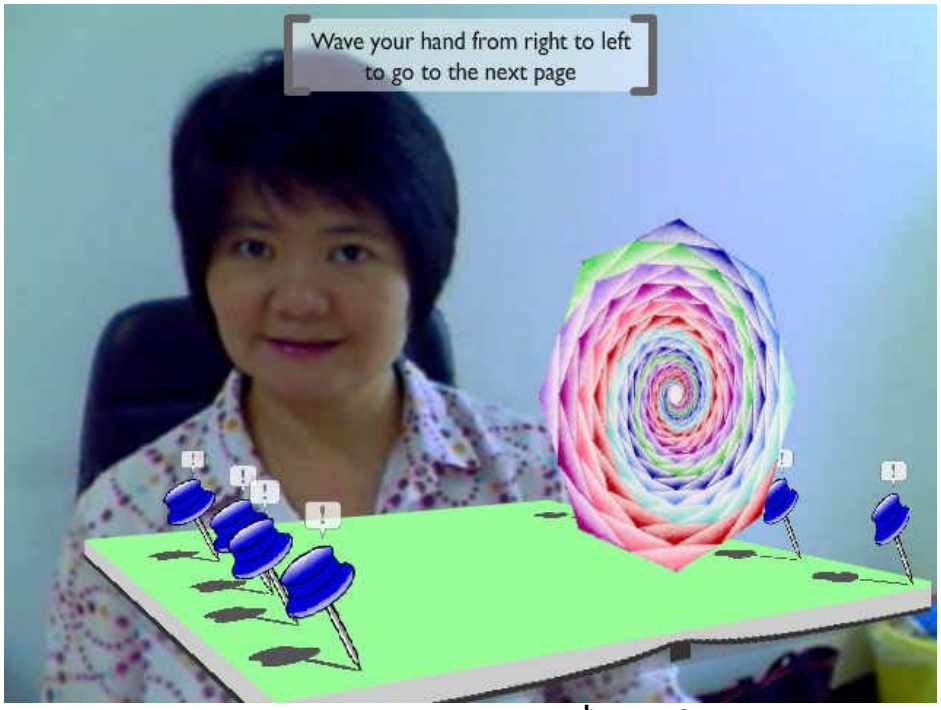
(ที่มา ariux.com, 2554)

4. Markerless มาร์คเก้อร์เลส หรือไม่ต้องมีมาร์คเก้อร์เลย และสามารถควบคุม Augmented Reality ได้เมื่อ webcam ตรวจพบการเคลื่อนไหวของวัตถุ (Gesture Recognition) เมื่อผู้ใช้ยกมือขึ้นไปสัมผัสตำแหน่งที่กำหนดให้เป็นปุ่ม หรือจากการได้รับข้อมูลเป็นคลื่นเสียง (Speech Recognition) ดังรูปมาร์คเก้อร์เลส ซึ่งควบคุมโดยการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุข้างล่าง ส่วนรูปหนังสือ Augmented Reality ก็มีลักษณะคล้ายกัน โดยเป็นการกำหนดให้ปรากฏ Augmented Reality ค้างไว้นำตำแหน่งกึ่งกลางของกล้อง ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าหนังสือได้ตรวจการโบกมือในพื้นที่ที่กำหนดไว้ จากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้ายก็ได้



รูป 2. 13 มาร์คเก้อร์เลส ซึ่งควบคุมโดยการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุ

ที่มา Stranger to the World (2009)



รูป 2. 14 หนังสือ Augmented Reality ที่ไม่ต้องใช้มาร์คเก้อร์

5. มาร์คเก้อร์ยังสามารถพิมพ์ หรือ ปรากฏอยู่บนวัสดุต่างๆ เช่น กระดาษ แผ่นพลาสติก ผ้า บัตรแข็ง หรือผิวหนังมนุษย์ก็ได้ ดังรูปข้างล่าง

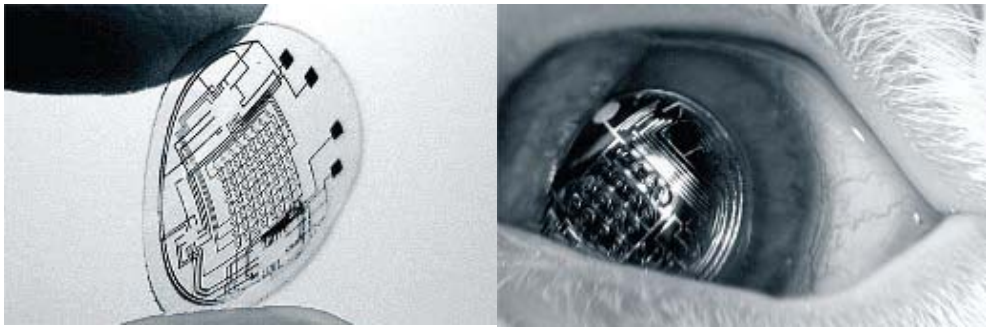
รูป 2. 15 มาร์คเก้อร์ที่พิมพ์บนผ้า

ที่มา Stromberg (2010)

รูป 2. 16 มาร์คเก้อร์ที่พิมพ์บนผิวหนัง

ที่มา Horsey (2010)

6. Augmented Vision ผลงานวิจัยของ บาบัค อาแมร์ พาร์วิซ (Babak Amir Parviz) ศาสตราจารย์จากมหาวิทยาลัยวอชิงตัน เป็นคอนเทคเลนส์ที่ใส่แล้วจะสามารถมองเห็น Augmented Reality ได้ ดังรูปข้างล่าง



รูป 2. 17 Augmented Vision

ที่มา (Parviz, 2009) (2010)

นอกจากนี้ อยากจะขออธิบายเพิ่มเติมว่าแม้มาร์คเก้อร์ของ Augmented Reality หรือ AR บางประเภท นั้นจะดูคล้าย Quick Response หรือ QR ดังรูปข้างล่างแต่ทั้งสองก็ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน

รูป 2. 18 Quick Response Code

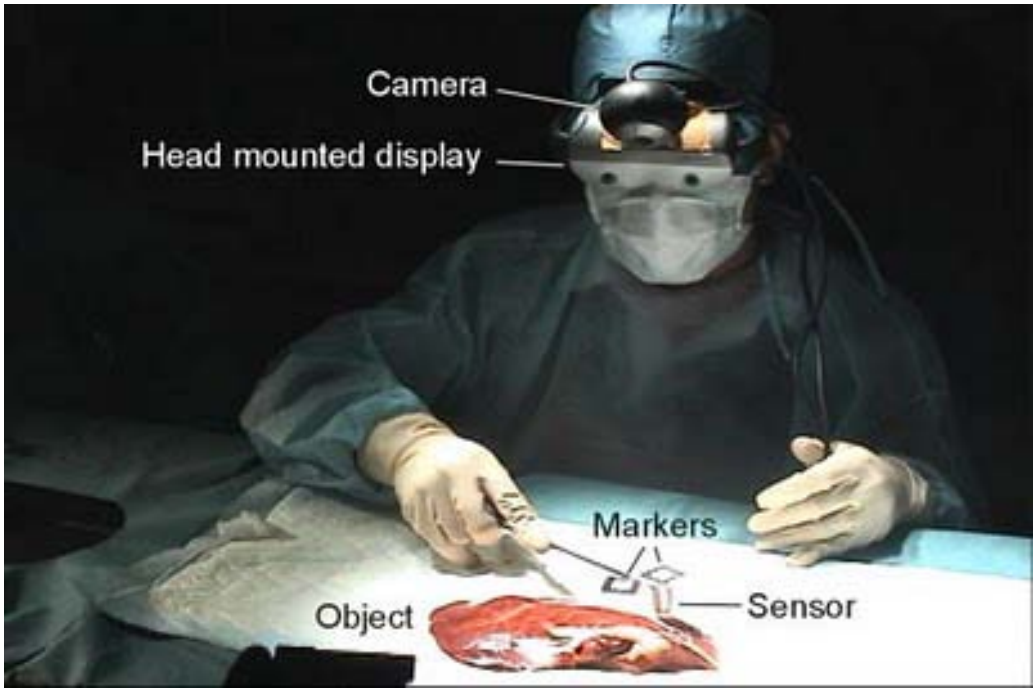
สิ่งที่ควรทราบอีกประเด็นหนึ่งคือ กล้องเว็บแคมจะทำหน้าตรวจหาพบมาร์คเก้อร์ที่กำหนดไว้ แล้วซอฟต์แวร์จึงทำการแสดง Augmented Reality จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของมาร์คเก้อร์ถูกรบกวน หรือปิด เพราะจะทำให้ Augmented Reality นั้นไม่เริ่มทำงาน หรือปิดลงไปด้วย หาก Augmented Reality เป็นไฟล์มัลติมีเดียขนาดใหญ่อาจจะต้องใช้เวลาในการอ่านข้อมูลนาน นอกจากนี้ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ให้กล้องเว็บแคมสามารถเห็นมาร์คเก้อร์ได้สมบูรณ์ สำหรับขนาดของมาร์คเก้อร์ซึ่งผู้วิจัยเคยทดลองด้วยตนเองแล้วพบว่ามาร์คเก้อร์ขนาดเล็กประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร ก็สามารถทำงานได้ และหากเปลี่ยนขนาดมาร์คเก้อร์ให้ใหญ่ขึ้น Augmented Reality ก็จะใหญ่ขึ้น ในงานเทศกาลที่ใช้ Augmented Reality เคยมีผู้ใช้มาร์คเก้อร์ขนาดเท่ากับอาคารก็มี นอกจากนี้การมองเห็นมาร์คเก้อร์หากไม่มีสิ่งใดใด มารบกวนสามารถอยู่ได้ไกลถึงขนาด 10 เมตรขึ้นไป อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยยังไม่ได้ทดลองเกี่ยวกับระยะทางของการปรากฏ Augmented Reality จึงไม่ขอยืนยัน ณ ที่นี้

1.5 Augmented Reality เพื่อการศึกษา

จากข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ Augmented Reality ทำให้ทราบได้ว่า Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงาน และสร้างประโยชน์ให้กับโครงการด้านต่างๆ มากมาย เช่น ใช้เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งตีพิมพ์ประเภทหนังสือ แผ่นพับ วารสาร ใช้เป็นส่วนหนึ่งของเกมส์คอมพิวเตอร์ ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการโฆษณา ประชาสัมพันธ์เพื่อดึงดูดความสนใจ และสร้างความประทับใจให้กับผู้พบเห็น ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสาธิตสภาพและรูปแบบ

ของอาคาร สถานที่ต่างๆ ใช้เพื่อทำการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และที่สำคัญใช้เพื่อการศึกษา ซึ่งจะขออธิบายลักษณะของ Augmented Reality เพื่อการศึกษาอย่างย่อๆ ดังต่อไปนี้

การฝึกผ่าตัดโดยใช้ Augmented Reality ช่วยในการระบุตำแหน่งของอวัยวะ จากรูปข้างล่าง จะเห็นว่าผู้ใช้สวมแว่นที่ทำให้สามารถมองเห็น Augmented Reality พร้อมกับมีกล้องติดอยู่บนศีรษะ มีแผ่นมาร์คเก้อร์วางอยู่ ซึ่งผู้ใช้จะทำการทดลองฝึกฝนการผ่าตัดอวัยวะภายในของมนุษย์



รูป 2. 19 การฝึกผ่าตัดโดยใช้ Augmented Reality

ที่มา (Alhadef, 2007)

ส่วนหนึ่งของการเรียนวิชา Orthopedic โดยใช้ Augmented Reality จากรูปข้างล่างจะเห็นว่าข้อมูลและเนื้อหาเกี่ยวกับกระดูกจะปรากฏขึ้นเมื่อผู้ใช้แสดงท่อนแขนที่หน้ากล้องเว็บแคม การใช้ Augmented Reality ลักษณะดังกล่าวเป็นแบบมาร์คเกอร์เลส หรือไม่ต้องมีมาร์ค-เก้อร์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมากที่ได้ใช้อวัยวะของตนเองปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมที่กำหนดไว้ ทำให้ได้ทราบข้อมูลที่ต้องการอย่างน่าสนใจ และน่าจะจดจำได้ดีเนื่องจากมีการเคลื่อนไหว และใช้อวัยวะของตนเอง

รูป 2. 20 Augmented Reality สำหรับการเรียน Orthopedic

ที่มา (Finley, 2010)

บริษัท BMW ใช้ Augmented Reality ที่สามารถสั่งงานด้วยเสียง ในการฝึกพนักงานเพื่อการบำรุงรักษารถ โดยออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงในโรงรถ จึงกำหนดให้ผู้ใช้สวมแว่นตา และสามารถได้ยินเสียงคำอธิบาย และภาพประกอบต่างๆ ผ่านทาง Augmented Reality ซึ่งสามารถดูวีดิโอสาธิตได้ที่ http://www.youtube.com/watch?v=P9KPJIA5yds

รูป 2. 21 Augmented Reality ของ บริษัท BMW

ที่มา (Bavarian Motor Works, 2010)

บริษัท Volkswagen ได้นำ Augmented Reality มาแสดงชิ้นส่วนภายในของรถเพื่อให้ผู้ชมมีความเข้าใจดีขึ้น โดยจะสังเกตได้ว่ามีมาร์คเกอร์ติดอยู่ที่ล้อรถ และทำให้ชิ้นส่วนภายในของรถปรากฏให้เห็นผ่านกล้องทำให้ผู้ชมมีความเข้าใจว่าชิ้นส่วนต่างๆ อยู่ในตำแหน่งใด ได้ง่าย รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น

รูป 2. 22 Augmented Reality ของ บริษัท Volkswagen

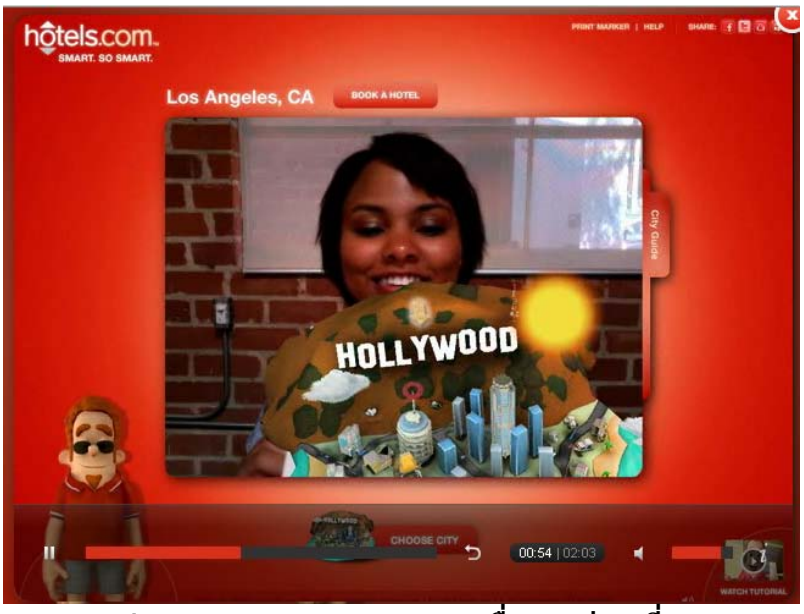
ที่มา (Eurotuner, 2010)

หนังสือ Augmented Reality เรื่อง My Friend is an alien มีอยู่หลายหน้า ซึ่งมีอยู่หน้าหนึ่งที่ผู้ใช้สามารถ กดตัวอักษร E ที่คีย์บอร์ด เพื่อฟังเสียงพูดเป็นภาษาอังกฤษ กดตัวอักษร F ที่คีย์บอร์ด เพื่อฟังเสียงพูดเป็นภาษาฝรั่งเศส และกด ตัวอักษร U ที่คีย์บอร์ด เพื่อฟังเสียงพูดเป็นภาษามนุษย์ต่างดาว จากลักษณะดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สื่อที่ออกแบบผสมผสานกับ Augmented Reality นั้นสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

รูป 2. 23 หนังสือ Augmented Reality โดย ARIUX

ที่มา (Total Immersion, 2011)

ส่งเสริมการท่องเที่ยวด้วย Augmented Reality จากรูปข้างล่างเป็นโครงการที่ใช้การแสดงภาพสามมิติส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยผู้ใช้สามารถเลือกไปยังรัฐต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา และจะเห็นสภาพต่างๆ เป็นสามมิติ ซึ่งมีความน่าสนใจมากกว่ารูปภาพ หรือวีดิโอ เนื่องจากการแสดงภาพสามมิติเพิ่มขึ้นมา นอกจากนี้ในเว็บไซต์ http://www.virtualvacay.com/ ยังผนวกบริการต่างๆ เช่น การจองห้องพักในโรงแรมต่างๆ อีกด้วย



รูป 2. 24 Augmented Reality เพื่อการท่องเที่ยว

ที่มา (Virtualvacay.com, 2010)

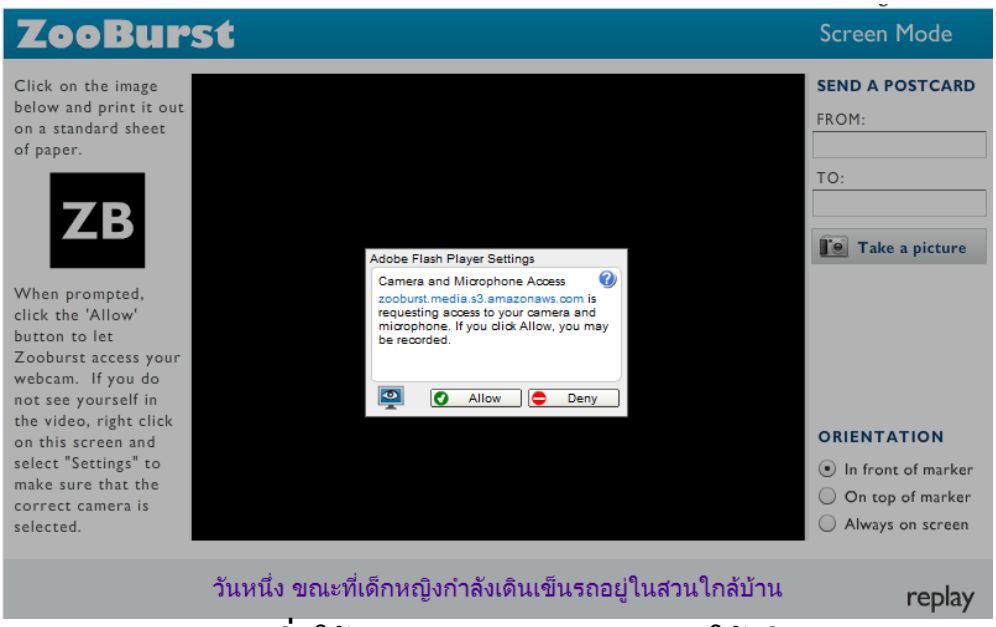
วีลเออร์ (2010) ยังกล่าวถึง Augmented Reality เพื่อการศึกษาว่าจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างความจริง และความจริงเสมือนได้อย่างแนบเนียน เป็นการถ่ายทอดข้อมูลระหว่างความจริง และความจริงเสมือนอย่างราบรื่น ซึ่งศักยภาพของ Augmented Reality นั้นเพิ่มพูนขึ้นเพราะความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ และการออกแบบสื่อเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.6 หนังสือ Augmented Reality

หนังสือ Augmented Reality เป็นนวัตกรรมซึ่งเริ่มมีใช้เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2553 (ค.ศ. 2010) จากการก่อตั้ง และริเริ่มสร้างสรรค์ของ เครจ แคปป์ (Craig Kapp) อาจารย์มหาวิทยาลัย และนักวิจัยที่อาศัยอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำงานอยู่ทั้งในมหาวิทยาลัยนิวยอร์ค (New York University) และ วิทยาลัยนิวเจอร์ซี่ (The College of New Jersey) การเข้าชมตัวอย่าง และการสร้าง จะต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และไปที่ เว็บไซต์ว่า Zooburst.com

หนังสือ Augmented Reality เป็นการใช้เทคโนโลยี Augmented Reality ผสมผสานกับสื่ออีก 2 ประเภทคือ 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่นิยมเรียกกันว่าอีบุ๊ค ซึ่งมาศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Electronic Book และเขียนอย่างย่อว่า E-Book 2) หนังสือสามมิติ ที่มาจากศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Pop Up Book ซึ่งหมายถึงหนังสือที่เมื่อเปิดแล้วจะมีภาพยื่นออกมาอย่างมีมิติ คุณลักษณะพิเศษของหนังสือ Augmented Reality คือ การมองเห็นสภาพแวดล้อมจริง

ขณะที่เปิดอ่านหนังสือนั้น โดยจะเห็นหนังสือพร้อมกับภาพที่มองผ่านกล้องเว็บแคมที่ติดอยู่กับคอมพิวเตอร์บนจอคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสือแบบ Augmented Reality ด้วยการถือมาร์คเก้อร์เพื่อควบคุมเล่มหนังสือ พร้อมกับอ่านข้อความได้จากจอคอมพิวเตอร์ เมื่อคลิกบนภาพ หรือ วัตถุที่ปรากฏบนหนังสือจะปรากฏข้อความ พร้อมทั้งได้ยินเสียงบรรยาย และผู้ใช้สามารถคลิกเปิดหน้าหนังสือได้ด้วยการโบกมือในอากาศ (โปรดดูรูปประกอบเพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้น)



รูป 2. 25 การเริ่มใช้หนังสือ Augmented Reality ให้คลิก Allow

รูป 2. 26 หนังสือ Augmented Reality ปรากฏด้านหน้ามาร์คเก้อร์

รูป 2. 27 หนังสือ Augmented Reality ปรากฏด้านบนมาร์คเก้อร์

รูป 2. 28 หนังสือ Augmented Reality ที่ปรากฏบนจอตลอดเวลา

หนังสือ Augmented Reality มีความคล้ายคลึงกันหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บ้าง เช่น เนื้อหาที่รวบรวม และเรียบเรียงเป็นหน้า แต่ละหน้าเหมือนกับเล่มหนังสือ การเปิดอ่านข้อมูลทีละหน้า บนจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่นๆ ส่วนที่แตกต่างกันนั้นมีมาก เช่น ความสามารถในการแสดงมิติของวัตถุ ภาพ กราฟิก ที่ประกอบขึ้นเป็นหนังสือ และ

ความสามารถในการผสมผสานสภาพแวดล้อมจริงขณะอ่านหนังสือ และปฏิสัมพันธ์ที่แตกต่างของการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับการอ่านหนังสือ Augmented Reality

1.7 รูปแบบของหนังสือ Augmented Reality

หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นด้วย Zooburst นั้น จะสามารถชม และใช้หนังสือได้กับคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งกล้องเว็บแคมไว้แล้ว มี 2 รูปแบบหลัก คือ หนังสือ Augmented Reality บนอินเทอร์เน็ต (Online) และ หนังสือ Augmented Reality ไม่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Off line) ซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. หนังสือ Augmented Reality บนอินเทอร์เน็ต (Online) สามารถเข้าชมบนคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยปกติผลงานที่แล้วเสร็จจะถูกเก็บอยู่ใน Server ของ Zooburst นอกจากนี้เจ้าของผลงานยังสามารถระบุให้ไปปรากฏบนเว็บไซต์อื่นๆ ที่ต้องการได้ด้วยการคัดลอก Code ไปฝังไว้ในหน้าเว็บไซต์อื่นๆ ได้อีก

2. หนังสือ Augmented Reality ไม่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Off line) เจ้าของผลงานสามารถ Download และบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือบนแผ่น ซีดี-รอมได้

1.8 ประโยชน์ของหนังสือ Augmented Reality

จากคุณลักษณะของหนังสือ Augmented Reality สามารถสรุปประโยชน์ได้ดังต่อไปนี้

ประโยชน์สำหรับผู้อ่าน

1. การใช้หนังสือ Augmented Reality บนอินเทอร์เน็ตนั้น ทำให้ได้เรียนจากเนื้อหาที่ถูกต้องสมบูรณ์ทันสมัย เพราะหากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา ปรับปรุงเนื้อหา จะสามารถปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ได้ทันที

2. ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มอีก เพราะการใช้หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นด้วย Zooburst นั้น จะใช้เพียงโปรแกรมประเภทแสดงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกกันอย่างคุ้นเคยว่า Browser เช่น Internet Explorer, Google Chrome หรือ Mozilla Firefox ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว และเป็นโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้ศักยภาพของเครื่องสูงนัก

3. ลดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์ เนื่องจาก Zooburst เปิดให้ชมผลงานผ่านทางอินเทอร์เน็ต สถานศึกษาหรือผู้อ่านไม่ต้องจ่ายเงินค่าลิขสิทธิ์เมื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

4. สามารถอ่านหนังสือได้โดยไม่จำกัดด้านเวลาและสถานที่ หากมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งกล้อง พร้อมกับการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

5. สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการอย่างรวดเร็วแม่นยำ ด้วยระบบสืบค้นบนอินเทอร์เน็ตที่สะดวก

6. ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บเล่มหนังสือ

7. สามารถปรับขนาดตัวอักษรให้เหมาะกับสายตาของผู้อ่าน สามารถฟังเสียงบรรยายเมื่อต้องการ

8. มีระบบการเชื่อมโยง Hyperlink เพื่อเข้าถึงรายละเอียดของข้อมูลอื่นที่ต้องการ

ประโยชน์สำหรับสถานศึกษา และผู้สอน

1. หากมีระบบการจัดการเรียนการสอนจะสามารถบันทึกเวลาของการเข้าใช้หนังสือ

2. ไม่ต้องจัดหน่วยงานเพื่อดำเนินการด้านการยืม และคืนหนังสือ

3. ลดงานที่เกิดจากการซ่อม เก็บ จัดเรียงหนังสือขึ้นชั้น

4. ไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการจ้างพนักงานมาดูแลและซ่อมแซมหนังสือ

5. ประหยัดพื้นที่ในอาคารสำหรับการเก็บเล่มหนังสือ ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการสร้างชั้นวางหนังสือ

6. ลดปัญหาของการคัดลอกขโมยผลงานที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์เนื่องจากสามารถควบคุมด้วยการเข้าอ่านได้

7. เป็นการส่งเสริมการอ่าน และการใช้สื่อการสอนเนื่องจากหนังสือ Augmented Reality มีความน่าสนใจ และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี

ประโยชน์สำหรับสำนักพิมพ์

1. ไม่มีขั้นตอนการจัดพิมพ์ลงกระดาษ

2. ไม่มีค่าใช้จ่ายและความเสี่ยงในการจัดพิมพ์หนังสือ

3. ลดค่าใช้จ่ายในการจัดจำหน่ายผ่านช่องทางอื่นๆ

4. เพิ่มช่องทางในการจำหน่ายหนังสือ

5. เพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์ตรงถึงผู้อ่าน

อย่างไรก็ดีข้อจำกัดของการใช้หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นด้วย Zooburst นั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมในการใช้คอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมในสถานศึกษา เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตต้องมีกล้องเว็บเคม

2. ผู้ใช้ที่ชอบการใช้มาร์คเก้อร์ต้องเตรียมพิมพ์มาร์คเก้อร์ไว้ก่อน

3. หากใช้ Augmented Reality ด้วยมาร์คเก้อร์จะต้องจัดแสงสว่างให้เพียงพอ เพื่อให้กล้องสามารถตรวจจับมาร์คเก้อร์ได้

2. เนื้อหาหนังสือเรื่อง The Seed Shooting Game

เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการพัฒนา หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหาที่ แต่งขึ้นให้สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างประเทศ ของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน สังกัดกรุงเทพ มหานคร เนื้อหาที่ ออกแบบขึ้น ใช้โครงสร้างประโยค ที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียนไทย ซึ่ง มีวัตถุประสงค์ ให้นักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว จะมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game
2. สามารถลำดับเหตุการณ์ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
3. มีความเข้าใจคำศัพท์ใหม่ ๆ ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
4. สามารถใช้เครื่องหมายคำพูดได้ถูกต้อง
5. สามารถใช้คำศัพท์บอกตำแหน่งแห่งที่ (Preposition) ได้ถูกต้อง

2.2 รายละเอียดของหนังสือ

หนังสือประกอบด้วยหน้าต่าง ๆ แต่ละหน้าจะมีเสียงประกอบ และเสียงบรรยาย จำนวน 6 ประเภท รวมทั้งสิ้น 32 หน้า ดังต่อไปนี้

(1) หน้านำเข้าสู่บทเรียน จำนวน 6 หน้าเป็นหน้าหนังสือที่นำเสนอภาพ ต่าง ๆ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา และความรู้ที่กำลังจะได้รับ

(2) หน้าแนะนำวิธีการใช้หนังสือ Augmented Reality จำนวน 1 หน้า เพื่อให้ทราบว่าเครื่องหมายต่าง ๆ ในสื่อนั้น มีความหมายอย่างไร ตัวการ์ตูนผู้บรรยายนั้นเป็นอย่างไร และ ตัวเอกของเรื่องคือใคร ชื่ออะไร

(3) หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 1 หน้า เป็นหน้านำเสนอจุดประสงค์ทั้ง 5 ให้ทราบ

(4) หน้าเนื้อหา จำนวน 12 หน้าประกอบด้วย

1) คำศัพท์ จำนวน 6 หน้า หน้าละ 2 คำ
2) การใช้เครื่องหมายคำพูด 1 หน้า
3) การเปรียบเทียบ far, farther and farthest 1 หน้า
4) การใช้ Preposition คำว่า next to, past, under 1 หน้า
5) การสอนให้คิดอย่างมีเหตุผล 3 หน้า

(5) หน้าปกหนังสือ จำนวน 1 หน้า เป็นหน้าที่บอกชื่อเรื่อง และชื่อผู้วิจัย

(6) หน้าเนื้อเรื่อง The Seed Shooting Game จำนวน 10 หน้า โดยมีคำบรรยายภาพของส่วนเนื้อเรื่อง ดังต่อไปนี้

หน้าที่ 1	This melon is great. “Let’s play a game with the seeds,” said Joe to Ben.
หน้าที่ 2	The first target is the seat. “I can shoot my seed the farthest,” said Joe. “No, mine will go farther,” said Ben.
หน้าที่ 3	Joe’s seed landed four steps away, and Ben’s went five steps.
หน้าที่ 4	Joe shot his seed next to the seat. Ben’s seed went past the seat.
หน้าที่ 5	Ben’s seed landed one step farther than Joe’s.
หน้าที่ 6	Next target, the tree! Joe’s seed flew past the tree, and Ben’s seed fell under the tree.
หน้าที่ 7	Joe’s seed went seven steps away, and Ben’s went six steps.
หน้าที่ 8	Joe’s seed went one step farther than Ben’s.
หน้าที่ 9	“We both won,” said Joe. “Now we have to break the tie.”
หน้าที่ 10	Each boy’s seed landed in the pond. “Oh no, now what?” said Ben to Joe.

(7) หน้าสรุป จำนวน 1 หน้า โดยมีคำบรรยายภาพว่า We hope you like our story.Friends play fair.

2.3 แผนการสอน

หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ออกแบบขึ้นเพื่อเป็นสื่อประกอบการสอน โดยมีครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องเรียนให้เรียบร้อยเสียก่อน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ Web Camera ลำโพง และไมโครโฟน สำหรับระบบมัลติมีเดีย และจอ LCD ควบคู่ไปกับการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ลำดับของเนื้อหาในหนังสือสอดคล้องกับลำดับการสอนอย่างครบถ้วน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการเรียน ครูจะต้องมอบหมายให้นักเรียนทำ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วต้องส่งให้ครูเก็บแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการเปิดหนังสือ Augmented Reality ทีละหน้า ตั้งแต่หน้าที่ 1-6 พร้อมกับเปิดเสียงบรรยายในแต่ละหน้า เร้าความสนใจของนักเรียนและสังเกต

ขั้นที่ 3 ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ครูจะแจกแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยครูเปิดหน้าวัตถุประสงค์ เปิดเสียงบรรยาย อธิบายวัตถุประสงค์ และนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกระหว่างเรียนไปพร้อมกับเรียนเนื้อหา และเรียนเนื้อเรื่อง

ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนเนื้อหา เพลิดเพลินกับเนื้อเรื่อง และสรุ ป เรียบร้อยแล้ว ครูจะแจกแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 25 ข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วต้องส่งให้ครูตรวจ

จากข้อมูลต่างๆ ที่นำเสนอเกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้องของการทำวิจัยเรื่องหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game มาแล้วนั้น ต่อไปจะขอรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากหนังสือ Augmented Reality เป็นสื่อใหม่ การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นงานวิจัยฉบับแรกในประเทศไทย ดังนั้นจึงไม่ สามารถรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของหนังสือ Augmented Reality ในประเทศไทย นอกจากนี้การจ ากค้นคว้าพบว่า การทำวิจัยโดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality นั้นส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ๆ ของการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง Augmented Reality กับสภาพความเป็นจริง มักจะเป็นโครงการพัฒนา ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งไม่ได้มีการค้นคว้า และศึกษาด้าน การวิจัยและพัฒนาสื่อทางการศึกษา ดังนั้นจึงได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเฉพาะต่างประเทศซึ่งได้แก่ การใช้ การพัฒนา และการทดลองใช้ Augmented Reality ในห้องเรียน ดังต่อไปนี้

โช, ลิน, ชู และ ชิว (Hsiao, Lin, Hsu, & Chiu, 2007) อ้างถึงใน โช (Hsiao, 2010) ได้ศึกษาทดลองสร้างระบบการเรียนด้วย Augmented Reality ที่จัดการเรียนภาษาอังกฤษตามหลักสูตรที่ใช้สอนในโรงเรียน ระดับประถม ประเทศไต้หวัน ร่วมกับการออกกำลังกาย 2 แบบ คือ การยืดกล้ามเนื้อ และการกระโดด โดยทำการวิจัยกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 137 คน พบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบการเรียนด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษดีกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบปกติด้วยหนังสือ

โช, ชู, ชิว และซัง (Hsiao, Hsu, Chiu, & Sung, 2008) อ้างถึงใน โช (Hsiao, 2010) ได้สร้างระบบ Augmented Reality ช่วยสอน (Augmented Reality Aided Instruction System, ARAIS) เพื่อช่วยการเรียนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนระดับประถม โดยทำการทดลองกับ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 115 คน ร่วมกับกิจกรรมการออกกำลังกาย 1 แบบคือ การกระโดด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้ ARAIS มีทัศนคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมเป็นบวก ในระดับที่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้หนังสือเรียนตามปกติ

โช และซัง (Hsiao & Sung, 2009) อ้างถึงใน โช (Hsiao, 2010) ได้สร้างระบบการเรียนเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแบบ Augmented Reality (Ecosystems Augmented Reality Learning System, EARLS) ทำการวิจัยในโรงเรียนมัธยม 5 แห่ง จำนวน 37 ห้อง เป็น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวม 973 คน ซึ่งเป็นการกิจกรรมการเรียนร่วมกับ การออกกำลังกาย 2 แบบคือ การกระโดด กับการชกมวย นักเรียนในกลุ่มทดลองมีทัศนคติในทางบวกต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติด้วยหนังสือ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไ ม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ครูผู้สอนมีความคิดเห็นที่สรุปได้ว่า ระบบการเรียนเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแบบ Augmented Reality ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ลดลง แต่ แนวโน้มผู้เรียนที่จะทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในอนาคต และยังเป็นการเพิ่มกิจกรร มการออกกำลังกายในโรงเรียนอีกด้วย

โช (Hsiao, 2010) ได้ทำการวิจัยสร้าง ระบบการเรียน วิชาเคมีด้วย Augmented Reality (Chemistry Augmented Reality Learning System, CARLS) โดยใช้หลักสูตรปกติร่วมกับกิจกรรมการออกกำลังกาย 3 แบบคือ แอโรบิค (Aerobic Fitness) ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) และ ฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexible Fitness) ทำการทดลองกับนักเรียนรวม 673 คน จากโรงเรียนมัธยม 5 แห่ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ใน 3 กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง และ 1 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ เนื้อหาในการทดลองแบ่งเป็น 2 ภาค ภาคที่ 1 นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มเรียนตามปกติจากตำราและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ใน ภาคที่ 2 นักเรียนจะแบ่งการฝึกเป็น 4 แบบ คือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ แบบที่ 2-4 เป็น แบบ Augmented Reality ร่วมกับ 2) แอโรบิค (Aerobic Fitness) 3) ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) และ 4) ฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexible Fitness) แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน รวมทั้งหมด 15 ข้อ ประกอบด้วยแบบทดสอบความรู้ความจำ 8 ข้อ แบบทดสอบเนื้อหาประเภทไม่ใช่ความรู้ความจำ 7 ข้อ ข้อสอบความรู้ความจำ 8 ข้อใช้อยู่ทั้งในแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ส่วนข้อสอบเนื้อหาประเภทไม่ใช่ความรู้ความจำ 7 ข้อจะแตกต่างกัน แต่มีค่าความยากเท่ากัน แบบวัดเจตคติเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับของ Likert Scale ซึ่งคำนวณหาค่าความเชื่อ มั่นด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ 0.925 จากการวิเคราะห์ด้วย ANCOVA โดยมีคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเป็นความแปรปรวนร่วมแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกาย 3 แบบ มีความสามารถด้านวิชาการดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ จากการเปรียบเทียบรายคู่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบเนื้อหาประเภทไม่ใช่ความรู้ความจำระหว่าง 1) กลุ่มที่ฝึกด้วยแอโรบิคกับกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ 2) กลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กับกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ทีปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ และ 3) กลุ่มที่ฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อกับกลุ่มที่เรียนด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ ผลการวิจัยสามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าผลการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกายทั้ง 3 แบบดีกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ ผลการเรีย นจะดีมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาประเภทที่ไม่ใช่ความรู้ความจำ ส่วนในด้านของการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกับผลการวัดทัศนคติก่อนเรียนแสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วย Augmented Reality ใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนทัศนคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ การศึกษาวิจัยที่ใช้ Augmented Reality เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถเพิ่มกิจกรรมการออกกำลังกายโดยไม่ต้องลดการเรียนด้านวิชาการ แม้จะมีเวลาในการเรียนที่จำกัด และยังเป็นการเพิ่มความสามารถด้านความรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนเนื้อหาที่ไม่ใช่ประเภทความรู้ความจำได้อีก

จากการรวบรวมผลงานวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การใช้ Augmented Reality ในชั้นเรียนส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผู้เรียนมีทัศนคติในเชิงบวกกับการใช้ Augmented Reality ในห้องเรียน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความมั่นใจในการพัฒนาหนังสือ Augmented Reality เพื่อการวิจัยต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนา หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งสามารถจัดรวบรวมเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ใน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 484 คน (โรงเรียนบ้านบางกะปิ, 2553)

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม จากนักเรียนจำนวน 55 คน ซึ่งได้มาจากการเลือก แบบเจาะจง โดยใช้ผลการเรียนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ แบ่งได้ดังนี้

1. กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคล เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน
2. กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบกลุ่มย่อย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน

3. กลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เป็นกลุ่มทดลองกับสภาพห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมี 37 คน เพื่อ

(1) หาประสิทธิภาพของ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

(2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วย หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70

(3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน จากแบบทดสอบ ก่อน และ หลังเรียน จากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
4. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
5. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านหนังสือ Augmented Reality

การสร้างเครื่องมือ

1. หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game มีลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหา

(1) วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านบางกะปิ สังกัดสำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(2) จัดทำกำหนดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภา ษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง The Seed Shooting Game

(3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง The Seed Shooting Game

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตสื่อ

1.3 จัดทำ Flowchart หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยในครั้งแรกนั้นมีเพียงวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อ เรื่อง เพื่อนำเสนอให้ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหนังสือสำหรับเยาวชน และด้านการสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชน จำนวน 3 คนเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่ม หน้านำเข้าสู่บทเรียน หน้าปก หน้าเนื้อหา หน้าเนื้อเรื่อง และหน้าสรุปเพื่อให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์ ช่วยเตรียมให้นักเรียนมีความรู้ สามารถทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการทำแบบทดสอบได้

1.4 จัดทำ Storyboard หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเสนอให้ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหนังสือสำหรับเยาวชน และด้านการสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชน จำนวน 3 คน เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงคำศัพท์ให้ง่ายขึ้น เหมาะสมกับ ระดับความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพิ่มคำอธิบายต่างๆ เพื่อให้เนื้อเรื่องชัดเจน และปรับปรุงรูปบางส่วนเพื่อให้สื่อสารได้ตรงกับความเข้าใจยิ่งขึ้น

1.5 สร้างหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้น ประถมปี ที่ 3 ตาม Flowchart และ Storyboard ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาแล้ว ในการดำเนินการสร้าง หนังสือ Augmented Reality ผู้วิจัยได้ดำเนินการบันทึกเสียงตาม script ที่ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาแล้วในห้องอัดเสียงและสร้างหนังสือโดยโปรแกรม Zooburst บนอินเทอร์เน็ต สร้างหนังสือที่ประกอบด้วยหน้าต่างๆ จำนวน 6 ประเภท รวมทั้งสิ้น 32 หน้า

1.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตรวจสอบ คุณภาพ ด้านสื่อและการนำเสนอ ของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game โดยดำเนินการสาธิตการใช้หนังสือตามแผนการสอน ดังที่ได้ให้รายละเอียดไว้ในบทที่ 2 กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 11 ข้อ และมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญหลังจากการสาธิต เกณฑ์การให้คะแนนตามความคิดเห็น 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างมาก

1.7 ผลการประเมินคุณภาพ หนังสือ Augmented Reality ซึ่งเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเ นื้อหาและด้าน สื่อของหนังสือ Augmented Reality มาวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน โดยมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 — 1.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 — 2.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 — 3.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 — 4.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 — 5.00 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการประเมินคุณภาพหนังสือที่สร้างขึ้นผ่าน เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพทุกข้อคำถาม โดยมีค่าที่สูงกว่าเกณฑ์ 3.50 ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก) และได้ข้อคิดเห็นที่จะต้องปรับปรุงสื่อในด้านต่างๆ เช่น ให้เพิ่มขนาดของตัวอักษร ให้เพิ่มความเข้มของสีตัวอักษรเพื่อให้อ่านง่าย และเปลี่ยนสีพื้นในส่วนที่มีตัวอักษร เพื่อให้อ่านได้ง่ายขึ้น

1.8 หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ ไขหนังสือ Augmented Reality ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จะได้นำหนังสือ Augmented Reality ไปทดลองใช้กับกลุ่มพัฒนาเครื่องมือต่อไป โดยมีลำดับดังนี้

(1) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบรายบุคคล โดย ทดลองใช้เป็นสื่อการสอน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 3 คน ได้คัดเลือกนักเรียนให้เป็นตัวแทนของประชากร โดยเลือกนักเรียน ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เข้าเรียนในห้องประชุมของโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ติดตั้ง Web Camera มีโปรเจ็คเตอร์แสดงภาพจากจอคอมพิวเตอร์ และระบบมัลตีมีเดีย ใช้เวลาในการทดลองประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในระหว่างการทดลองผู้วิจัย จะสังเกต และจดบันทึกข้อสงสัยของนักเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วจะทำการ สัมภาษณ์นักเรียนทีละค น และสอบถามผลการใช้ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game เพื่อหาข้อบกพร่องระหว่างการทดลอง

ผลปรากฏว่านักเรียนมีความตื่นเต้นที่ได้เห็นสื่อ และชอบเรียนด้วยสื่อที่สร้างขึ้นอย่างมากเพราะความเป็นนวัตกรรม และมัลติมีเดียที่ใช้รูปการ์ตูนสีสันสวยงา ม ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนดีมาก และอยากจะเรียนจากสื่อนี้อีก อย่างไรก็ดีแบบฝึกหัดระหว่างเรีย นที่ออกแบบเป็นเกมให้ค้นหาคำศัพท์ เติมคำศัพท์ แบบปริศนาอักษรไขว้นั้น จำนวน 30 ข้อนั้นใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดนานเกินไป ไม่สามารถทำให้แล้วเสร็จได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงลดจำนวนข้อของแบบฝึกหัดลงให้เหลือ 25 ข้อ

(2) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบกลุ่มย่อย โดยทดลอง กับนัก เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 15 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคล เข้าเรียนในห้องประชุมของโรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์ติดตั้ง Web Camera มีโปรเจ็คเตอร์แสดงภาพจากจอคอมพิ วเตอร์ และระบบมัลตีมีเดีย ใช้เวลาในการทดลอง ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game เริ่มต้นการ ทดลอง โดยให้นักเรียน ทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้ เรียนจาก

หนังสือ Augmented Reality พร้อมกับให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย เมื่อเรียนจบเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้หาข้อบกพร่องโดยการสังเกต และสอบถาม การใช้หนังสือ Augmented Reality พร้อมกับจดบันทึกข้อสงสัยของนักเรียนไว้ เพื่อนำปัญหาและข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มนี้มีความตื่นเต้นที่ได้เห็นสื่อ และชอบเรียนด้วยสื่อที่สร้างขึ้นอย่างมากเพราะความเป็นเทคโนโลยีใหม่ และมัลติมีเดียที่ใช้รูปการ์ตูนสีสันสวยงา ม ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนดีมาก และอยากจะเรียนจากสื่อนี้อีก อย่างไรก็ดีผู้วิจัยค้นพบว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมเช่น แสดงท่าทางตามแบบตัวการ์ตูนเพื่อสื่อความหมายตามคำศัพท์ที่เรียน และตอบคำถามระหว่างเรียน และการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน ล้วนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ เรียน นอกจากนี้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ออกแบบเป็นเกมให้ค้นหาคำศัพท์ เติมคำศัพท์ แบบปริศนาอักษรไขว้นั้น จำนวน 25 ข้อนั้นก็ยังใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดนานเกินไป ไม่สามารถทำให้แล้วเสร็จได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเปลี่ยนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็น ชนิดเติมคำ คละกับแบบเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก รวมจำนวน 30 ข้อที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมด ซึ่งมีความซับซ้อนน้อยกว่า

1.9 กลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มใหญ่ นำหนังสือ Augmented Reality ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามผลการพัฒนาเครื่องมือแบบกลุ่มย่อยแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เป็นกลุ่มทดลองแบบกลุ่มใหญ่ กับสภาพห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน บ้านบางกะปิ จำนวน 37 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ หนังสือ Augmented Reality ให้มีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้ วยหนังสือ Augmented Reality ให้ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ในห้องเรียน เริ่มต้นการทดลองโดยให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นให้เรียนจากหนังสือ Augmented Reality พร้อมกับให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย เมื่อเรียนครบเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในระหว่างการทดลองผู้วิจัย จะหาข้อบกพร่อง โดยการสังเกตและการซักถามปัญหาของนักเรียนพร้อมกับ จดบันทึกข้อสังเกตและปัญหาที่นักเรียนซักถาม เพื่อนำปัญหาและข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นผู้วิจัยจะทำการคำนวณคะแนนการทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนไว้ในแบบบันทึกผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรี ยนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มาวิเคราะห์ หาค่าประสิทธิภาพ หนังสือ Augmented Reality นำผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและผลคะแนนการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและ

หลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game โดยนำผลการวิเคราะห์มาสรุปและอภิปรายผลในบทที่ 4 ต่อไป

1.10 นำหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มอบให้กับสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร และเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตต่อไป

2. แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง The Seed Shooting Game ผู้วิจัยได้ทำเป็นชุดที่มีคำถามและคำตอบเหมือนกัน และใช้การสลับข้อ โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน บ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีสร้างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผล

2.3 กำหนดวัตถุประสงค์ในการวัดผลและประเมินผล

2.4 สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

2.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อนำผลการประเมิน และปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2.6 นำแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 37 คน แล้วนำผลการตอบแบบทดสอบ เรื่อง The Seed Shooting Game ไปคำนวณ ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วย โปรแกรม EvanaV301(V5) เลือกใช้เทคนิค 27 % จากตารางของจุงเตห์ฟาง ผลการคำนวณปรากฏว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นตามสูตร KR-20 ที่ .80 ค่าความยากง่ายเฉลี่ยที่ .72 (p) และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยที่ .62 (r) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากนั้นจึงเลือกแบบทดสอบรายข้อ มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว และปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อจำนวน 13 ข้อเพื่อให้มีคุณภาพเหมาะสมตามเกณฑ์

2.7 จากนั้นผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ทั้งฉบับแล้ว จำนวน 25 ข้อ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ โดยจัดทำเป็น 2 ฉบับเพื่อใช้ในการวิจัย แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน แต่มีลำดับของข้อที่แตกต่างกัน

(1) แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 37 ชุด

(2) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 37 ชุด

3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ประกอบหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game มีจำนวนรวม 30 ข้อ

แบ่งเป็นแบบเติมคำ 24 ข้อ แบบเลือกตอบ 6 ข้อ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบฝึกหัดเพื่อใช้ในการวิจัย จำนวน 37 ชุด

4. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน บ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีสร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

4.3 สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพ สื่อด้านเนื้อหาโดยได้กำหนด ดหัวข้อในการประเมิน ให้ครอบคลุมประเด็นด้านต่างๆ เช่น 1) ด้านเนื้อหาได้แก่ ส่วนนำ ส่วนเนื้องเรื่อง และส่วนสรุป 2) ด้านเทคนิค ได้แก่ บทเรียนมีการออกแบบ สารที่ดี บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี และ การพัฒนาสื่อสอดแทรกความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ และด้านสุดท้าย 3) ด้านแบบฝึกหัด และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ได้แก่ ความชัดเจนของคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบ คำถามครอบคลุมทุกหน่วยการเรียนรู้ และความเหมาะสมของระดับความยากง่ายของคำถาม ดังนั้นจึงได้ข้อคำถามจำนวน 7 ข้อดังนี้

1. เนื้อหาถูกต้อง
2. เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. การใช้ภาษาชัดเจน
5. เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด
6. รูปการ์ตูนสอดคล้องกับเนื้อหา
7. ปกสวยงาม และสื่อสารเรื่องราวได้

และแบ่งระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาไว้ 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างมาก

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2537 : 85) การประเมินคุณภาพของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหามีดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดี

2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้

1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์หนังสือ Augmented Reality ที่สามารถนำไปใช้ได้ ตั้งแต่ระดับค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) 3.50 ขึ้นไป

5. แบบประเมินคุณภาพ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

5.1 ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหนังสือ Augmented Reality

5.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีสร้างเครื่องมือในการประเมินคุณภาพด้านหนังสือ Augmented Reality

5.3 สร้างเครื่องมือประเมิน คุณภาพหนังสือ Augmented Reality โดยได้กำหนดข้อคำถามในการประเมินให้ครอบคลุมด้านตัวอักษร ด้านภาพการ์ตูน ด้านเสียง ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านอื่นๆ แบ่งเป็นคำถาม 13 ข้อ ดังนี้

1. เป็นสื่อประกอบการสอนที่เหมาะสม
2. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ทำให้นักเรียนสนใจ
3. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ
4. ภาพเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน ป. 3
5. ภาพสื่อความหมายถูกต้องกับเนื้อหา
6. แบบตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน เหมาะกับวัยของนักเรียน
7. สีของตัวอักษรชัดเจน
8. สีสันของภาพสวยงามน่าสนใจ
9. เนื้อหาของบทเรียนเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
10. ลำดับของเรื่องราวเข้าใจดี
11. การออกแบบสารเหมาะกับเนื้อหา
12. เสียงชัดเจน สม่ำเสมอ
13. ดนตรีประกอบเหมาะสม

และแบ่งระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน หนังสือ Augmented Reality ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างมาก

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2537) การประเมินคุณภาพของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหนังสือ Augmented Reality มีดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	พอใช้
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับ	ใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินหนังสือ Augmented Reality ที่สามารถนำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) 3.50 ขึ้นไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือเพื่อการวิจัยและหนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

2. นำหนังสือขอความร่วมมือเพื่อการวิจัยเสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบางกะปิ ซึ่งได้รับความช่วยเหลือ ประสานงานจากสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยระบุวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมการวิจัยครั้งนี้ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อขออนุญาตทดลองหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

2.2 เพื่อขออนุญาตทดลองหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น

2.3 เพื่อขออนุญาตทดลองหาประสิทธิภาพหนังสือ Augmented Reality ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ และหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. นำหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านหนังสือ Augmented Reality แล้ว ไปทดลองดังนี้

3.1 ทดลองแบบรายบุคคล นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.3 ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ เป็นกลุ่มทดลองกับสภาพห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 37 คน เพื่อ

(1) หาประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

(2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70

(3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) หรือ $\bar{X}$ ของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ คำนวณโดยใช้โปรแกรม EvanaV301(V5) โดยใช้สูตร ดังนี้

(1) หาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้วยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน

(2) หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

(3) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

2.2 หาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality ใช้สูตร E_1/E_2 โดยใช้ค่าร้อยละให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 (เผชิญ กิจระการ, 2544a)

$$E_1 = \left[\frac{\sum x}{\frac{N}{A}}\right] X100$$

$$E_2 = \left[\frac{\sum Y}{\frac{N}{B}}\right] X100$$

E_1	แทน	คะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
E_2	แทน	คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนในบทเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.3 หาค่าดัชนี ประสิทธิผล (Effectiveness Index) การเรียนรู้ด้วย หนังสือ Augmented Reality สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70 (เผชิญ กิจระการ, 2544b)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{\text{(จำนวนนักเรียน × คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือสถิติ t-test ใช้สำหรับวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ ในการสร้าง หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษเรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร สำหรับใช้เป็นสื่อการเรี ยนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วย สื่อที่สร้างขึ้นให้มีค่าตามเกณฑ์ 0.70 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ด้วยสื่อที่สร้างขึ้นให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ดังนั้นจึงขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของ หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน ด้วยหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 0.70
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากแบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้าง หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรีย นในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยผ่านการประเมินคุณภาพ สื่อด้านเนื้อหาและ คุณภาพหนังสือ Augmented Reality จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ปรากฏผลของการประเมินคุณภาพดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น ได้รับการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชน จำนวน 3 ท่าน มีผลสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 4. 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยผลการประเมิน	ความหมาย
1. เนื้อหาถูกต้อง	5.0	ดีมาก
2. เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	4.7	ดีมาก
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	4.7	ดีมาก
4. การใช้ภาษาชัดเจน	5.0	ดีมาก
5. เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด	4.3	ดี
6. รูปการ์ตูนสอดคล้องกับเนื้อหา	5.0	ดีมาก
7. ปกสวยงาม และสื่อสารเรื่องราวได้	5.0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	**4.81**	**ดีมาก**

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินรายข้ออยู่ในเกณฑ์ ดี-ดีมาก และค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.81 หมายถึง คุณภาพด้านเนื้อหาดีมาก ทำให้สามารถสรุปได้ว่าเนื้อหาของสื่อมีความเหมาะสมสามารถนำไปสร้างเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลได้ มีความเหมาะสมในด้านต่างได้แก่ มีเนื้อหาถูกต้อง เรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้ภาษาชัดเจน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด ใช้รูปการ์ตูนที่แสดงอารมณ์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีปกสวยงาม และสื่อสารได้ดี

2. ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ

ผลการประเมินคุณภาพ หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน สรุปได้ว่า

ตาราง 4. 2 ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยผลการประเมิน	ความหมาย
1. เป็นสื่อประกอบการสอนที่เหมาะสม	5	ดีมาก
2. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ทำให้นักเรียนสนใจ	5	ดีมาก
3. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ	5	ดีมาก
4. ภาพเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน ป. 3	4.67	ดีมาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยผลการประเมิน	ความหมาย
5. ภาพสื่อความหมายถูกต้องกับเนื้อหา	5	ดีมาก
6. แบบตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน เหมาะกับวัยของนักเรียน	4.67	ดีมาก
7. สีของตัวอักษรชัดเจน	4.67	ดีมาก
8. สีสันของภาพสวยงามน่าสนใจ	4.67	ดีมาก
9. เนื้อหาของบทเรียนเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.67	ดีมาก
10. ลำดับของเรื่องราวเข้าใจดี	4.67	ดีมาก
11. การออกแบบสารเหมาะกับเนื้อหา	4.5	ดีมาก
12. เสียงชัดเจน สม่ำเสมอ	5	ดีมาก
13. ดนตรีประกอบเหมาะสม	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	**4.78**	**ดีมาก**

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินรายข้ออยู่ในเกณฑ์ ดี มากทุกข้อ และค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.78 หมายถึง คุณภาพหนังสือที่ผลิตขึ้นดีมาก ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมที่จะต้องปรับปรุงสื่อได้แก่

1. ขนาดของตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ขึ้น จะทำให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น
2. สีตัวอักษร พื้นสี จะต้องตัดกันชัดเจนเพื่อให้อ่านได้รวดเร็ว

ผู้วิจัยจึงได้นำคำแนะนำไปปรับปรุงสื่อ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาเครื่องมือต่อไป ซึ่งเป็นกลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน และกลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบกลุ่มย่อย จำนวน 15 คน ตามลำดับ เพื่อพัฒนาหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นให้มีคุณภาพดี ขึ้น โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ ในการทดลองทุกครั้งผู้วิจัยจะนำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่สังเกต และสอบถามจากนักเรียนมาปรับปรุงแก้ไขสื่อ ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ซึ่งเป็นการทดลองกับสภาพห้องเรียนจริง จำนวน 37 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 0.70 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น จากผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

3. ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality

ตาราง 4. 3 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

จำนวนนักเรียน	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน				คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน			
	คะแนนเต็ม	ΣX	$\overline{X}$	E_1	คะแนนเต็ม	ΣY	$\overline{X}$	E_2
37	30	1086	29.35	97.84	25	812	21.95	87.78

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษเรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร คะแนนเต็ม 30 คะแนนได้คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ของนักเรียนทุกคน (ΣX) เท่ากับ 1086 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 29.35 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย (E_1) ร้อยละ 97.84 ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากแบบทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 25 คะแนน ได้คะแนนรวมของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน (ΣY) เท่ากับ 812 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 21.95 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย (E_2) ร้อยละ 87.78 สรุปได้ว่าหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 97.84/87.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก)

4. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality

นำผลคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลัง เรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) โดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผลมาคำนวณวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{\text{(จำนวนนักเรียน × คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน = 316 คะแนน

ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน = 812 คะแนน

คะแนนเต็ม = 25 คะแนน

จำนวนนักเรียน = 37 คน

แทนค่า

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{812 - 316}{(37 \times 25) - 316}$$

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) คือ 0.81

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลรวมคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น นำมาคำนวนหา ค่าดัชนีประสิทธิผลของ หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นได้เป็น 0.81 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก)

5. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 4. 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}$	S.D.	t	Correlation	Sig.
ก่อนเรียน	37	8.54	3.05	-22.73	0.099	0.559
หลังเรียน	37	21.95	2.21			

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) 8.54 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 3.05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) 21.95 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 2.21, ค่า t เท่ากับ -22.73 ค่าความสัมพันธ์ (Correlation) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.099 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กัน Sig มีค่า 0.559 จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวก)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อ สร้าง และพัฒนาหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่จะสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ศึกษาหา ดัชนีประสิทธิผล การเรียนด้วย สื่อที่สร้างขึ้น ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70 โดยตั้งสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบางกะปิ สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 484 คน

1.2. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้แบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม จากนักเรียนจำนวน 55 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้ผลการเรียนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ แบ่งได้ดังนี้

1.2.1 กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคล เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน

1.2.2 กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบกลุ่มย่อย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน ที่เรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน

1.2.3 กลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมื อ เป็นกลุ่ม ทดลองกับสภาพห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมี 37 คน เพื่อ

(1) หาประสิทธิภาพของ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

(2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วย หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ 0.70

(3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบ ก่อน และ หลังเรียน จากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนจากหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2. ตัวแปรตาม ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการพัฒนา หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหา ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียน รู้ต่างประเทศ ของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game
2. สามารถลำดับเหตุการณ์ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
3. มีความเข้าใจคำศัพท์ใหม่ๆ ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
4. สามารถใช้เครื่องหมายคำพูดได้ถูกต้อง
5. สามารถใช้คำศัพท์บอกตำแหน่งแห่งที่ (Preposition) ได้ถูกต้อง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

4.1 หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

4.4 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

4.5 แบบประเมินคุณภาพสื่อ

5. การพัฒนาเครื่องมือ

5.1 การสร้าง และ พัฒนาหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้ตรวจสอบประเมินคุณภาพ ปรากฏผลดังนี้

(1) ผลการประเมินคุณภาพ สื่อด้านเนื้อหาของหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ที่ 4.81 สรุปได้ว่า คุณภาพของเนื้อหาของสื่อที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

(2) ผลการประเมินคุณภาพ หนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน มีค่าเฉลี่ ยโดยรวม ที่ 4.78 สรุปได้ว่า คุณภาพของสื่อที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

จากผลการประเมินทำให้สามารถสรุปได้ว่าสื่อที่สร้างขึ้น ตามแนวทางที่ได้ศึกษาวิจัยนี้ สามารถนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาเครื่องมือได้

5.2 นำหนังสือ Augmented Reality ไปพัฒนาตามขั้นตอน โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง ปรากฏผลดังนี้

(1) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบ รายบุคคล โดย ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ในระหว่างการทดลองผู้วิ จัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน ทีละคน และสอบถาม ความรู้สึกที่ได้เรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น เพื่อ หาประเด็นที่จะปรับปรุง และพัฒนาสื่อให้ดี ผลการทดลองพบว่านักเรียนมีความตื่นเต้นอย่างยิ่งกับหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น โดยเฉพาะอย่ างยิ่งกับสีสันที่สวยงามของการ์ตูนที่ปรากฏในสื่อ และการมองเห็นสภาพแวดล้อมจริง และมองเห็นตนเองในสื่อแบบ Augmented Reality เสียงที่ใช้มีความชัดเจนสม่ำเสมอ และเข้าใจได้ดี ขนาด สีสัน และแบบตัวอักษรสามารถอ่านได้ชัดเจน อีกด้วย อย่างไรก็ดีจากการทดลองครั้งนี้ทำให้พ บว่า นักเรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ออกแบบเป็นปริศนาอักษรไขว้ และการค้นหาคำศัพท์ได้ตามเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ยังพบว่ามีการเรียงหน้าหนังสือที่สร้างขึ้นไม่ถูกต้องตามลำดับ

(2) กลุ่มพัฒนาเครื่องมือ แบบกลุ่มย่อย โดยทดลอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 15 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 5 คน ปาน-กลาง 5 คน และอ่อน 5 คน เป็นนักเรียนที่ไม่ซ้ำกับกลุ่ม พัฒนาเครื่องมือ แบบรายบุคคล เนื่องจากเป็นคนละห้องเรียน ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้ สังเกต หาประเด็นที่จะปรับปรุงสื่อให้เหมาะสมและดีขึ้ น โดยการ สังเกต ขณะที่นักเรียนกำลังเรียนจากสื่อ พร้อมกับ จดบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ไว้ จากการทดลอง พบผลที่คล้ายกับการทดลองครั้งแรก ซึ่งสรุปได้ว่าหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อในห้องเรียนได้ดี เนื่องจากเป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้ ผู้เรียนมีความตื่นตัว และสนใจต่อสื่อตั้งแต่เริ่มต้น จนจบการเรียน แม้จะเป็นผู้เรียนที่อยู่ในวัยเด็กก็ตาม นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเนื่องจากสนใจในเรื่องราวที่ปรากฏในสื่อ และปัญหาที่พบในการทดลองครั้งที่ 1 ที่ว่านักเรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ทันในเวลาเรียนนั้นก็ยังปรากฏซ้ำ แม้จะลดจำนวนข้อลง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ เปลี่ยนชนิดของคำถาม

ในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นชนิดเติมคำ และ ชนิดเลือกตอบซึ่งมีความซับซ้อนน้อยกว่าข้อคำถามแบบปริศนาอักษรไขว้ และแบบค้นหาคำ

(3) กลุ่มพัฒนาหาประสิทธิภาพของ หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game ที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มทดลองในห้องเรียนจริง โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบางกะปิ จำนวน 37 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าสื่อที่สร้างขึ้น

1) มีประสิทธิภาพ 97.84/87.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) มีค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน 0.81 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย (21.95) สูงกว่าก่อนเรียน (8.54)

2. การอภิปรายผล

ผลการวิจัยการสร้างและพัฒนาหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game ได้ดำเนินการจนแล้วเสร็จ และสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการพัฒนาหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า สื่อที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 97.84/87.78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นผลมาจาก

1) ความเป็นนวัตกรรมของเทคโนโลยี Augmented Reality ที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจการเรียนเป็นพิเศษ

2) ความเป็นมัลติมีเดียของสื่อที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยภาพ การ์ตูนที่มีสีสันสวยงาม เสียงบรรยายเนื้อเรื่อง การสอนคำศัพท์ เสียงดนตรีประกอบ ตัวอักษรที่ชัดเจน น่าอ่านและน่าจดจำ

3) การออกแบบสื่อที่ได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีการศึกษามาใช้อย่างครบถ้วนในการสร้างและพัฒนาสื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

4) การใช้การ์ตูน ดำเนินเรื่องในรูปแบบหนังสือ ตัวการ์ตูนแสดงอารมณ์ท่าทาง สื่อสารเรื่องราวได้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง การดำเนินเรื่องที่กระชับ น่าติดตาม ส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจเพื่อการเรียนรู้ได้ไปพร้อมกับการรับความรู้ และสาระตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หนังสือ Augmented Reality จึงเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ

5) การร่วมงานกับผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษสำ หรับเยาวชน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้สื่อที่สร้างขึ้นถูกพัฒนาขึ้น ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ และมีการพัฒนาเพื่อคุณภาพที่ดีขึ้นตามลำดับในช่วงของการวิจัย

นอกจากนี้ การนำไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพัฒนาเครื่องมือแบบรายบุคคล กลุ่ มพัฒนาเครื่องมือแบบกลุ่มย่อย และ กลุ่ม พัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสื่อให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นได้อีก

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วย หนังสือ Augmented Reality ที่พัฒนาขึ้น พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลเป็น 0.81 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากสื่อที่สร้างมีประสิทธิภาพสูง

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่พัฒนาขึ้น ด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างสื่อได้ผ่านตรวจทานการออกแบบสื่อ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้แล้วว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โช, ลิน, ชู และ ชิว (Hsiao, et al., 2007) อ้างถึงใน โช (Hsiao, 2010) ที่ได้สร้างระบบการเรียนด้วย Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษตามหลักสูตรที่ใช้สอนในโรงเรียนระดับประถมของประเทศไต้หวัน ร่วมกับการออกกำลังกาย 2 แบบ คือ การยืดกล้ามเนื้อ และการกระโดด โดยทำการวิจัยกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 137 คน พบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบการเรียนด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษดีกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบปกติจากหนังสือ และผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ โช (Hsiao, 2010) ที่ได้วิจัยสร้างระบบการเรียนวิชาเคมีด้วย Augmented Reality (Chemistry Augmented Reality Learning System, CARLS) โดยใช้หลักสูตรปกติร่วมกับกิจกรรมการออกกำลังกาย 3 แบบคือ แอโรบิค (Aerobic Fitness) ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) และ ฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexible Fitness) ทำการทดลองกับนักเรียนรวม 673 คน จากโรงเรียนมัธยม 5 แห่ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เฉพาะ 3 กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง และอีก 1 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่มีปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกาย 3 แบบ มีความสามารถด้านวิชาการดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่มีปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ จากการเปรียบเทียบรายคู่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบเนื้อหาประเภทไม่ใช่ความรู้ความจำระหว่าง 1) กลุ่มที่ฝึกด้วยแอโรบิคกับกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ 2) กลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กับกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ทีปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ และ 3) กลุ่มที่ฝึกความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อกับกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ ผลการวิจัย ดังกล่าวยังค้นพบอีกว่าผลการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย Augmented Reality ร่วมกับการออกกำลังกายทั้ง 3

แบบดีกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติที่ปฏิสัมพันธ์โดยใช้คีย์บอร์ด และเม้าส์ ผลการเรียนจะดีมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาประเภทที่ไม่ใช่ความรู้ความจำ จากการศึกษาดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าการใช้สื่อ Augmented Reality เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถเพิ่มกิจกรรมการออกกำลังกายโดยไม่ต้องลดการเรียนด้านวิชาการ แม้จะมีเวลาในการเรียนที่จำกัด และยังเป็นการเพิ่มความสามารถด้านความรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเรียนเนื้อหาที่ไม่ใช่ประเภทความรู้ความจำได้อีก

3. ข้อเสนอแนะ

ผลจากการพัฒนา หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game เพื่อหาประสิทธิภาพ หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากสื่อที่สร้างขึ้นครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ความรู้ และประสบการณ์ขณะดำเนินการวิจัยโดยใช้นวัตกรรมนี้ จึงได้รวบรวมแนวทางที่เป็นประโยชน์มาเสนอแนะ เพื่อให้การศึกษาวิจัยในอนาคต มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และเป็นประโยชน์ต่อการจัดการด้านเวลามากยิ่งขึ้น

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การใช้หนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เรื่อง The Seed Shooting Game เพื่อเป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอน ควรมีการเตรียมการ และดำเนินการดังนี้

1.1 การเตรียมความพร้อมของ Hardware เนื่องจาก เทคโนโลยี Augmented Reality ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับกล้องเสมอ ดังนั้นผู้สอนที่จะใช้เทคโนโลยี Augmented Reality จะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ที่ จะใช้นั้นมีกล้องติดตั้งอยู่แล้วหรือยัง นอกจากนี้ยังจะต้องเตรียมความพร้อมด้านจอ LCD สำหรับแสดงภาพขนาดใหญ่ ว่านักเรียนสามารถมองเห็นจอได้ชัดเจนเพียงพอจากทุกมุมของห้องเรียน ตรวจสอบคุณภาพเสียง ระดับเสียงให้พร้อมก่อนการใช้สื่อ รวมไปถึงการควบคุมไม่ให้เสียงรบกวนจ ากภายนอกห้องเรียนเข้ามารบกวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะการฟังที่ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การออกเสียงที่ชัดเจน จัดให้มีแสงสว่างในห้องเรียนอย่างเหมาะสม เนื่องจากจะส่งผลต่อการใช้ Augmented Reality ที่แสดงผลด้วยการอ่าน Marker หากแสงไม่เพียงพอ จะไม่แสดงผลที่ดี

1.2 การเตรียมความพร้อมของ Software เนื่องจากเทคโนโลยี Augmented Reality มีหลายประเภท ในการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างไฟล์เป็นประเภท *.EXE ดังนั้นจึงไม่ต้องการติดตั้งกับคอมพิวเตอร์ก่อน แต่หากเป็น Augmented Reality ที่จะต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นๆ เพื่อช่วยในการแสดงผลด้วย ผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมของ Software ให้พร้อมก่อนจะใช้สื่อ นอกจากนี้หากจะใช้ Augmented Reality บนอินเทอร์เน็ตผู้สอนจะต้องตรวจเช็คว่าสถานที่เรียน

มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่พร้อมหรือไม่ ระดับสัญญาณอินเทอร์เน็ตจะส่งผลต่ อการแสดงภาพและเสียงของ Augmented Reality ด้วย

1.3 การเตรียมความพร้อมของ People ware เนื่องจากเทคโนโลยี Augmented Reality เป็นนวัตกรรมที่ยังไม่แพร่หลาย ดังนั้นผู้เรียนโดยเฉพาะเด็กจึงมีความตื่นเต้นกับสื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้สอนจึงควรจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีใจจดจ่อ รู้จักสังเกตและมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา และความรู้ที่จัดเตรียมไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศักยภาพของ Augmented Reality ในการแสดงผลภาพแบบ 3 มิติ นอกจากนี้ในระหว่างการสอนควรจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนตามเนื้อหาสาระความรู้ เช่น ก ารอ่านออกเสียง การฟังคำศัพท์ การเขียน และการคิดตามเนื้อเรื่อง ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องจัดระเบียบในห้องเรียนให้รัดกุมเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียเวลาไปกับการเล่นเพลินกับกล้องจนขาดความสนใจในเนื้อหาการเรียน

1.4 การเตรียมความพร้อมของเอกสารประกอบการ สอน เนื่องจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้นครั้งนี้ใช้สำหรับเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่ควบคุมชั้นเรียนโดยครูผู้สอน การทำแบบทดสอบ และแบบฝึกหัดนั้นจะต้องจัดเตรียมพิมพ์บนกระดาษตามจำนวนผู้เรียนให้พร้อมก่อนการเข้าสอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality เพื่อการศึกษาในรูปแบบอื่นๆ นอกเหนือจากหนังสือ

2.2. ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality เพื่อการศึกษาในวิชาอื่นๆ อีก

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality เพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ อีก

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบอื่นๆ เช่น Virtual Reality, Mediated Reality คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ เมาส์ และคีย์บอร์ด เป็นต้น

2.5 ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality เพื่อการศึกษาแบบรายบุคคล

2.6 ควร มีการ ศึกษา วิจัย ความต้องการของผู้สอน และผู้เรียนด้วยสื่อ Augmented Reality

2.7 ควร มีการ ศึกษา วิจัย ระดับความพึงพอใจของผู้สอน และผู้ เรียนด้วยสื่อ Augmented Reality

2.8 ควรมีการศึกษาวิจัยสร้าง Augmented Reality ที่ใช้บนเครื่องโทรศัพท์มือถือ

2.9 ควรมีการศึกษาวิจัยด้านการลงทุน และจุดคุ้มทุนของการใช้ Augmented Reality เพื่อการศึกษา

บรรณานุกรม

Alhadef, E. (2007). Augmented Reality engaging people in Serious Games Retrieved Dec 10, 2010, from http://futuremakingseriousgames.blogspot.com/2007/01/projecting-serious-games-onto-real.html

Bavarian Motor Works (Producer). (2010) BMW augmented reality. Podcast retrieved from http://www.youtube.com/watch?v=P9KPJIA5yds&feature=player_embedded#!

Carlton Kids (2011). What is AR? Retrieved Jan 1, 2011, from http://www.bookscomealive.co.uk/

EON Reality Inc (2009). What is VR? Terminology Retrieved Jan 1, 2011, from http://eonrealityblog.wordpress.com/terminology/

Eurotuner (2010, November 30). Volkswagen Uses X-Ray Vision In Training Retrieved Dec 13, 2010, from http://www.eurotuner.com/news/eurp_1011_vw_xray_vision_training/index.html

Fenn, J. (2010). Emerging Technology Hype Cycle 2010: What's Hot and What's Not Retrieved Nov 21, 2010, from http://www.gartner.com/it/content/1395600/1395613/august_4_whats_hot_hype_2010_jfenn.pdf

Finley, K. (2010). Augmented reality medical app Retrieved Dec 10, 2010, from http://technoccult.net/archives/2010/01/11/augmented-reality-medical-app/

Google Trends (2010). Worldwide Traffic of Augmented Reality Retrieved Dec 31, 2010, from http://www.google.com/trends?q=Augmented+Reality&ctab=0&geo=all&date=all&sort=0

Horsey, J. (2010). Augmented Reality Tattoos Retrieved Dec 10, 2010, from http://www.britishblogs.co.uk/search/buenos%20aires/

Hsiao, K. F. (2010). The Effects of Augmented Reality on Learning. In B. K. Wiederhold, G. Riva & S. I. Kim (Eds.), *Annual Review of Cyber Therapy and Telemedicine* 2010 *Imaging the Future*. San Diego, CA 92121, USA: Interactive Media Institute.

Hsiao, K. F., Hsu, C. C., Chiu, F. Y., & Sung, H. Y. (2008). *The influences of students' computer experiences and computer self-efficacy on the attitudes and satisfactions towards the augmented reality e-learning system.* Paper presented at the International Academic Conference, MCU, Taiwan.

Hsiao, K. F., Lin, L. C., Hsu, C. C., & Chiu, F. Y. (2007). *Gender Differences in the Preferences toward an Educational Augmented Reality System.* Paper presented at the International Academic Conference, MCU, Taiwan.

Hsiao, K. F., & Sung, H. Y. (2009). *Gender Differences in the Learning Performance and Attitude within the use of the Ecosystem Augmented Reality Learning System.* Paper presented at the International Academic Conference, MCU, Taiwan.

infoniac.com (2010, Mar 18). New-Gen Contact Lens Brings Augmented Reality Into Your Eye Retrieved Dec 13, 2010, from http://www.infoniac.com/science/new-gen-contact-lens-brings-augmented-reality-into-your-eye.html

Inglobe Technologies (2011). Augmented Reality Systems Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.inglobetechnologies.com/en/augmented-reality.php

Jog, N., & Withrow, G. (1993). Definitions Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.hitl.washington.edu/scivw/EVE/IV.Definitions.html

Lamb, P. (2011). ARToolKit Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/

Malpeli, E., Roda, D., & Freitas, A. (2011). What is Augmented Reality? Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.ezflar.com

Parviz, B. A. (2009). Augmented Reality in a Contact Lens. *IEEE Spectrum Inside Technology*. Retrieved from http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/augmented-reality-in-a-contact-lens/0

Rauterberg, M. (n.d.). History of HCI Key systems, people and ideas Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/presentations/hci-history/sld001.htm

Santiago, S. B., & Banner, P. H. (2010). Augmented Reality: Digital Engagement in Education Retrieved Jan 2, 2011, from http://www.slideshare.net/sbsstudios/augmented-reality-in-education-5866547

Stranger to the World (2009). Augmented Reality Lets You Try on Virtual Clothes Retrieved Jan 2, 2011, from

http://www.worldsstrangest.com/neatorama/augmented-reality-lets-you-try-on-virtual-clothes/

Stromberg, M. (2010). AR 'Paper Rock Scissors' Shirt Lets You Play With Yourself Retrieved Dec 10, 2010, from http://www.geekologie.com/2010/02/augmented_reality_paper_rock_s.php

the New Media Consortium, & the EDUCAUSE Learning Initiative an EDUCAUSE Program (2010). The 2010 Horizon Report Available from http://blog.vcu.edu/cte/2010-Horizon-Report.pdf

Total Immersion (2011). Interactive Alien Book Retrieved Jan 12, 2011, from http://www.ariux.com/AR_videoDEMO_V1a.html

Virtualvacay.com (Producer). (2010) Augmented Reality Experience for hotels.com: Virtualvacay.com. Podcast retrieved from http://www.virtualvacay.com/.

Wheeler, S. (2010). *eXtending the Web - New and Emerging Learning Technologies*. Paper presented at the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE 2010). from http://www.slideshare.net/timbuckteeth/extending-the-web-new-and-emerging-learning-technologies

เผชิญ กิจระการ (2544a). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2). การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(7), 44-51.

เผชิญ กิจระการ (2544b). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

โรงเรียนบ้านบางกะปิ (2553, 10 Jun, 2553). ข้อมูลนักเรียน ปีการศึกษา 2553 Retrieved Jan 17, 2554, from http://www.banbangkapi.ac.th/document/student2.pdf

ชูศรี วงศ์รัตนะ (2537). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (6 ed.). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน (19 มิ.ย. 2544). Augmented Reality. ศัพท์บัญญัติ ราชบัณฑิตยสถาน, from http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้ตาราง CHUNG TEH FAN กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %

วิชา English AR Book เทอม 2/2553 อาจารย์ผู้สอน : ดร.พูลศรี เวศย์อุพาร

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	PH	PL	p	r	Delta	วิจารณ์
	ก	0	2	.20	.08	.53	18.6		ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
1	*ข	10	3	1.00	.30	.72	.80	10.6	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	5	1.00	.50	.19	.72	16.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ก	10	4	1.00	.40	.77	.76	10.1	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
2	ข	0	5	1.00	.50	.19	.72	16.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	5	1.00	.50	.19	.72	16.5	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
3	ข	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	4	1.00	.40	.77	.76	10.1	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	0	1.00	.40	.00	.00	.0	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
4	ข	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	8	1.00	.80	.92	.53	7.4	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก
	*ก	9	1	.90	.10	.50	.77	13.0	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
5	ข	1	9	.10	.90	.50	.77	13.0	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	0	.10	.90	.00	.00	.0	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ก	1	8	.10	.80	.43	.69	13.7	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
6	*ข	9	0	.90	.80	.39	.88	14.1	ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	2	.90	.20	.08	.53	18.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	3	.90	.30	.12	.61	17.8	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
7	*ข	10	7	1.00	.70	.88	.61	8.2	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	0	1.00	.70	.00	.00	.0	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	ก	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
8	ข	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	6	1.00	.60	.85	.67	8.9	ง่ายมาก อำนาจจำแนกดีมาก

	*ก	10	6	1.00	.60	.85	.67	8.9	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
9	ข	0	0	1.00	.60	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
	ค	0	4	1.00	.40	.15	.67	17.1	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	1	3	.10	.30	.19	.30	16.5	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
10	*ข	9	3	.90	.30	.62	.62	11.7	ค่อนข้างง่าย	อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	4	.90	.40	.15	.67	17.1	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	1	4	.10	.40	.24	.39	15.9	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
11	ข	1	2	.10	.20	.15	.18	17.2	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	8	4	.80	.40	.61	.42	11.9	ค่อนข้างง่าย	อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	4	.80	.40	.15	.67	17.1	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
12	*ข	10	3	1.00	.30	.72	.80	10.6	ค่อนข้างง่าย	อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	3	1.00	.30	.12	.61	17.8	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
13	ข	1	0	.10	.20	.05	-.39	19.7	ไม่ดี	คนเก่งหลงตอบมากกว่า
	*ค	9	8	.90	.80	.85	.18	8.8	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกไม่ดี
	ก	0	3	.90	.30	.12	.61	17.8	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
14	*ข	10	4	1.00	.40	.77	.76	10.1	ค่อนข้างง่าย	อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	3	1.00	.30	.12	.61	17.8	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	0	1.00	.30	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
15	*ข	10	10	1.00	1.00	.53	.89	12.7	ยากง่ายปานกลาง	ไม่มีอำนาจจำแนก
	ค	0	0	1.00	1.00	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
	ก	0	0	1.00	1.00	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
16	ข	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	8	1.00	.80	.92	.53	7.4	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
17	ข	1	0	.10	.10	.05	-.39	19.7	ไม่ดี	คนเก่งหลงตอบมากกว่า
	*ค	9	9	.90	.90	.90	.00	7.9	ง่ายมาก	ไม่มีอำนาจจำแนก
	*ก	10	8	1.00	.80	.92	.53	7.4	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก

18	ข	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
19	ข	0	1	1.00	.10	.05	.39	19.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	8	1.00	.80	.92	.53	7.4	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	0	1.00	.80	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
20	ข	0	3	1.00	.30	.12	.61	17.8	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ค	10	7	1.00	.70	.88	.61	8.2	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
	ก	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
21	*ข	10	6	1.00	.60	.85	.67	8.9	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	2	1.00	.20	.08	.53	18.6	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	*ก	10	7	1.00	.70	.88	.61	8.2	ง่ายมาก	อำนาจจำแนกดีมาก
22	ข	0	0	1.00	.70	.00	.00	.0	ไม่ดี	ไม่มีคนเลือก
	ค	0	3	1.00	.30	.12	.61	17.8	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ก	0	5	1.00	.50	.19	.72	16.5	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
23	*ข	3	2	.30	.20	.25	.13	15.7	ค่อนข้างยาก	อำนาจจำแนกไม่ดี
	ค	7	3	.70	.30	.50	-.40	13.0	ไม่ดี	คนเก่งหลงตอบมากกว่า
	ก	2	3	.20	.30	.25	.13	15.7	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
24	ข	5	3	.50	.30	.40	-.21	14.0	ไม่ดี	คนเก่งหลงตอบมากกว่า
	*ค	3	4	.30	.40	.35	-.11	14.6	ค่อนข้างยาก	ไม่ดี คนเก่งหลงทำผิด
	*ก	8	2	.80	.20	.50	.59	13.0	ยากง่ายปานกลาง	อำนาจจำแนกดีมาก
25	ข	1	4	.10	.40	.24	.39	15.9	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า
	ค	1	4	.10	.40	.24	.39	15.9	ดี	คนอ่อนหลงตอบมากกว่า

สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ

วิชา English AR Book เทอม 2/2553 อาจารย์ผู้สอน : ดร.พูลศรี เวศย์อุพาร

ข้อ	p	r	Delta	Zr
1	.72	.80	10.6	1.10
2	.77	.76	10.1	1.00
3	.77	.76	10.1	1.00
4	.92	.53	7.4	.59
5	.50	.77	13.0	1.02
6	.39	.88	14.1	1.38
7	.88	.61	8.2	.71
8	.85	.67	8.9	.81
9	.85	.67	8.9	.81
10	.62	.62	11.7	.73
11	.61	.42	11.9	.45
12	.72	.80	10.6	1.10
13	.85	.18	8.8	.18
14	.77	.76	10.1	1.00
15	.53	.89	12.7	1.42
16	.92	.53	7.4	.59
17	.90	.00	7.9	.00
18	.92	.53	7.4	.59
19	.92	.53	7.4	.59
20	.88	.61	8.2	.71
21	.85	.67	8.9	.81
22	.88	.61	8.2	.71
23	.25	.13	15.7	.13
24	.35	-.11	14.6	.11
25	.50	.59	13.0	.68
เฉลี่ย	.72	.62	10.2	.73

ผลการวิเคราะห์รายฉบับ

วิชา English AR Book เทอม 2/2553 อาจารย์ผู้สอน : ดร.พูลศรี เวศย์อุพาร

จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์	25
จำนวนกระดาษคำตอบ	36
คะแนนเฉลี่ย	18.2778
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.0112
ความเชื่อมั่น KR-20	.7839
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	1.8647

สรุปคุณภาพของข้อสอบ

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 7 ข้อ

   1 2 3 10 11 12 14

2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ

   5 15 25

3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 1 ข้อ

   6

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 10 ข้อ

   4 7 8 9 16 18 19 20 21 22

2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ

3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 1 ข้อ

   23

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้งได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี 1 ข้อ

   13

2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 1 ข้อ

   17

3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 1 ข้อ

   24

ภาคผนวก ข

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

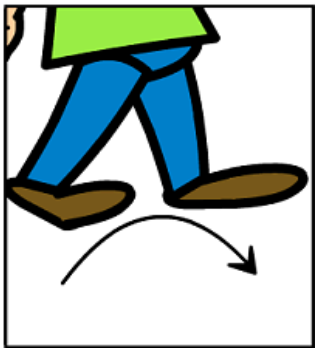
ชื่อ_____
ชั้น ป. 3/___ เลขที่ _____
โรงเรียน_____

Test for Grade III
The Seed Shooting Game

Instruction: Match words and pictures with X

1. Seat

a.

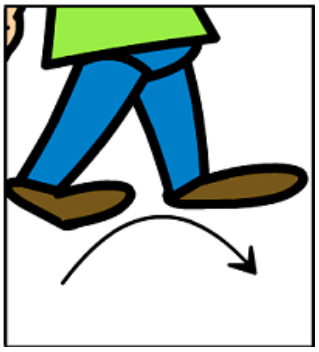


b.

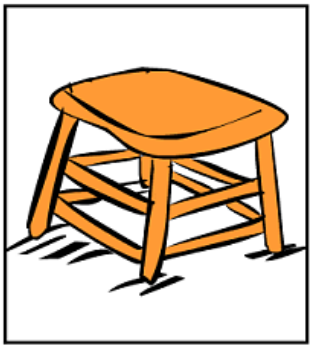
c.

2. Step

a.



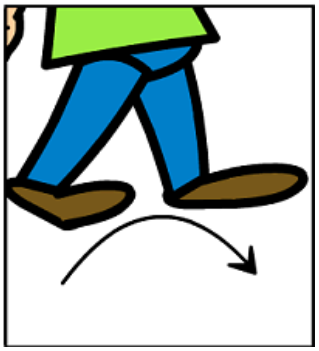
b.



c.

3. Seed

a.

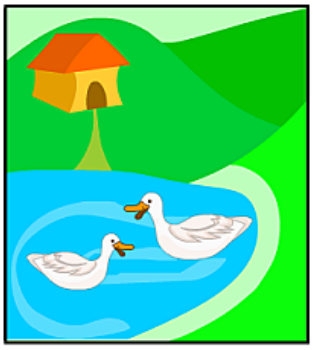


b.

c.

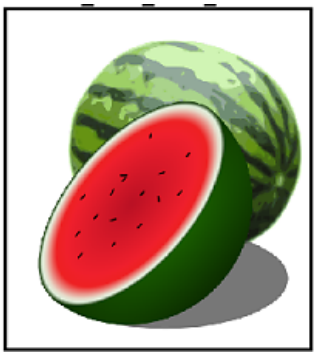
4. Melon

a.



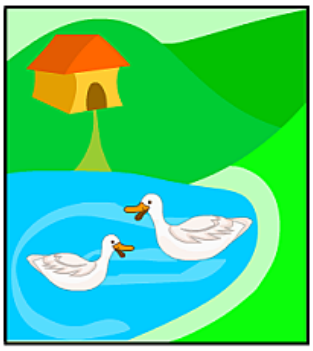
b.

c.



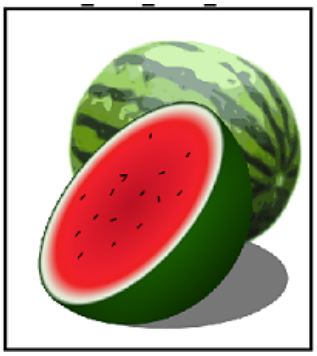
5. Pond

a.



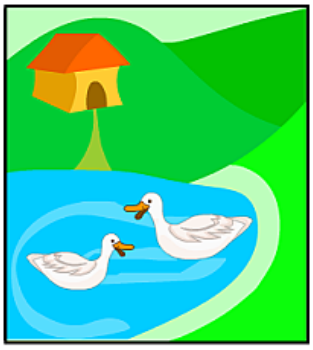
b.

c.



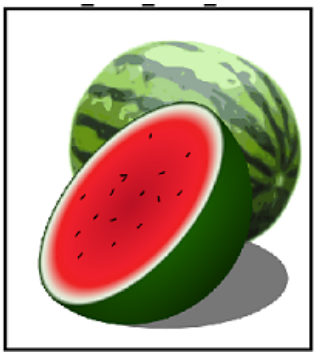
6. Target

a.



b.

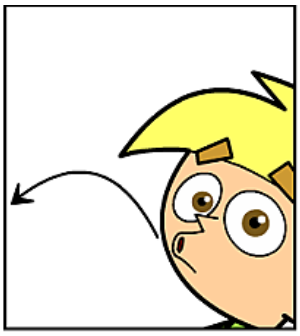
c.



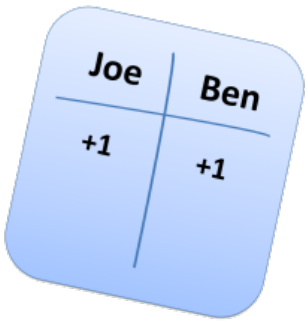
7. Shoot

a.

b.



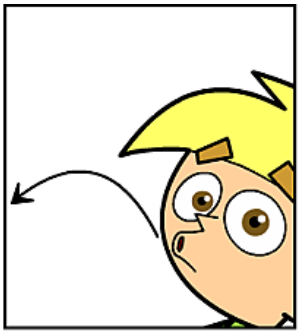
c.



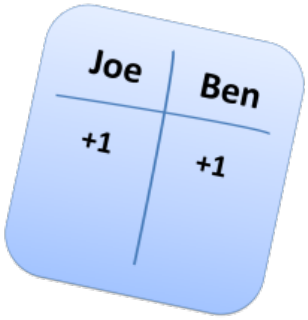
8. Tie

a.

b.



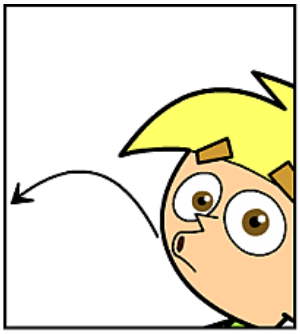
c.



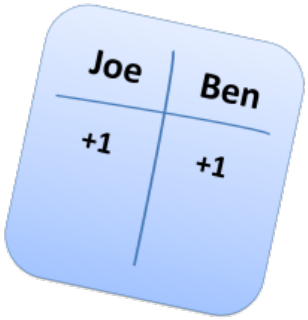
9. Win

a.

b.



c.



Tell about the story, (1st, 2nd and 3rd)

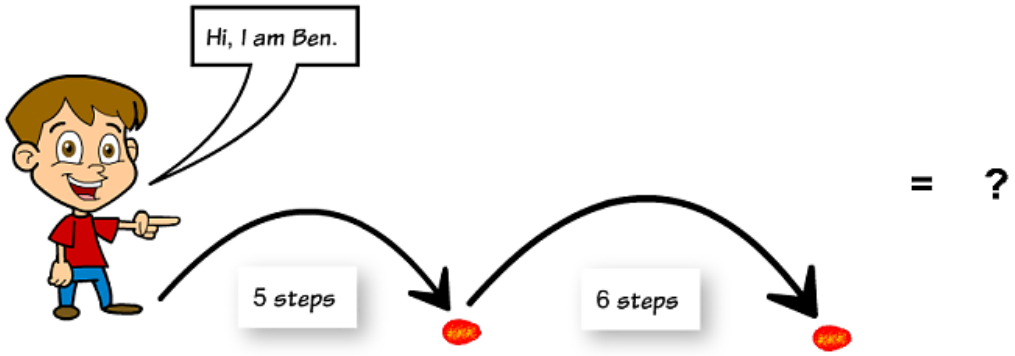
10. What was the first target?
    a. tree
    b. seat
    c. pond

11. What was the second target?
    a. pond
    b. seat
    c. tree

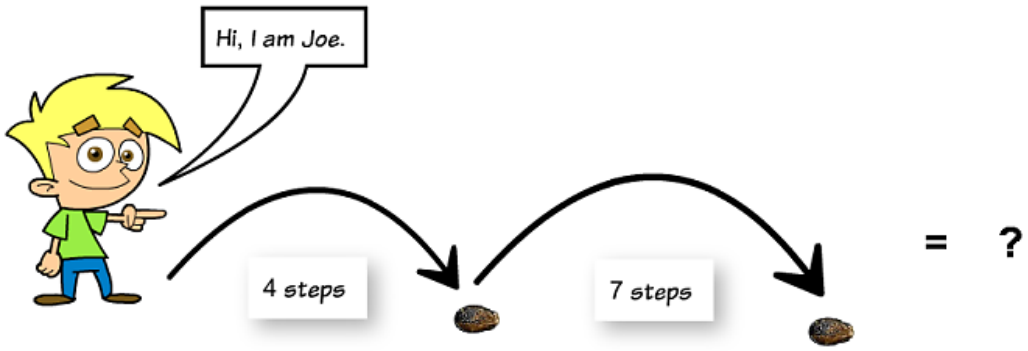
12. What was the third target?
    a. seat
    b. pond
    c. tree

13. Which sentence uses “quotation marks” correctly?
    a. “We both won, said Joe.”
    b. We both won, said Joe.
    c. “We both won,” said Joe.

14. Which sentence uses “quotation marks” correctly?
    a. No, mine will go farther, said Ben.
    b. “No, mine will go farther,” said Ben.
    c. “No, mine will go farther, said Ben.”



15. How many steps did Ben take all together?
    a. 10 steps
    b. 11 steps
    c. 12 steps

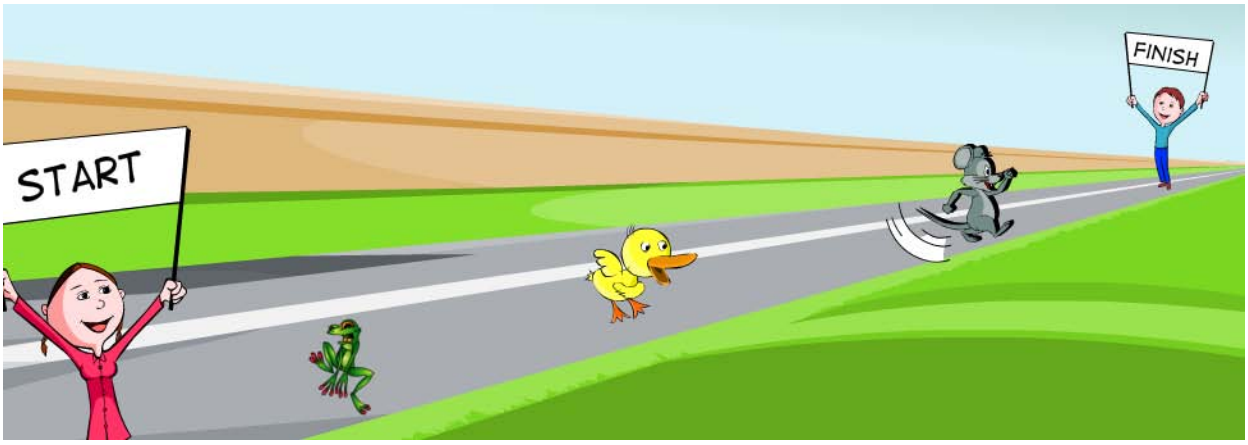


16. How many steps did Joe take all together?
    a. 13 steps
    b. 12 steps
    c. 11 steps

Look at the pictures for no. 15 and 16, and answer questions no. 17 and 19.

17. Who won the game?
    a. Joe
    b. Ben
    c. Both Ben and Joe

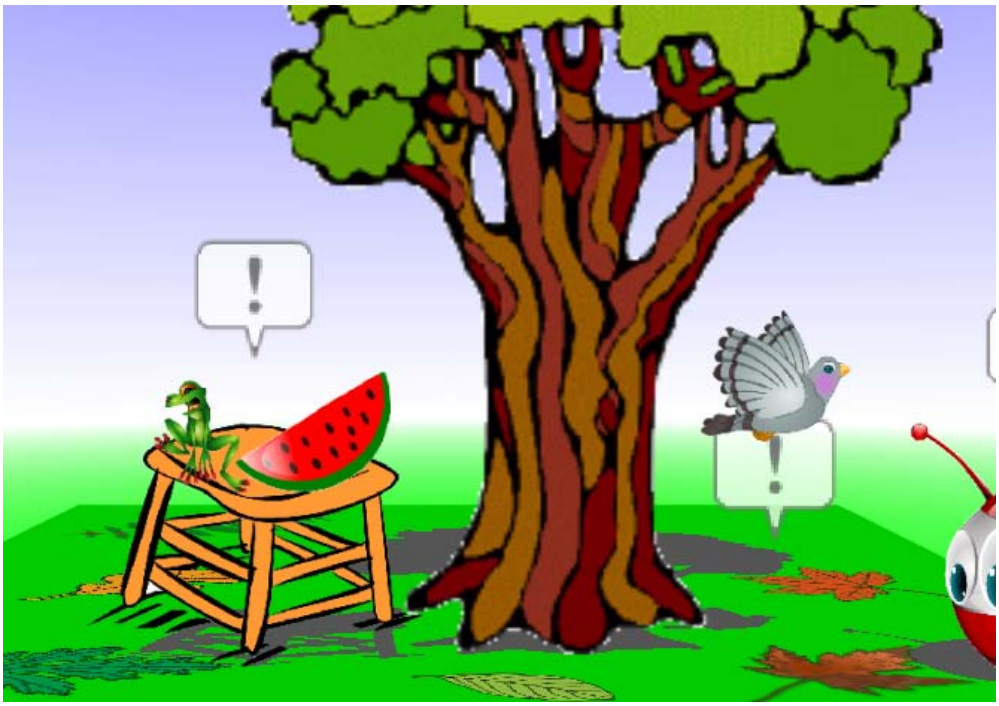
18. Who was second?
    a. None
    b. Ben
    c. Joe
19. Who lost the game?
    a. Joe b. Ben c. None



Instruction: Use the words: **far, farther or farthest** to finish a story.

The animal friends had a race. The girl will tell about the race.

20. The frog ran _____.
    a. farthest
    b. farther
    c. far
21. The duck ran _____.
    a. farthest
    b. farther
    c. far
22. But the rat ran the _____. The rat won!
    a. farthest
    b. farther
    c. far



Look at the picture and answer the following questions. What is the correct preposition?

23. The seat is _____ the tree.
    a. past
    b. under
    c. next to

24. The melon is _____ the frog.
    a. past
    b. under
    c. next to

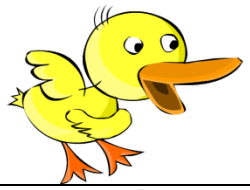
25. The bird flies _____ the tree.
    a. past
    b. under
    c. next to

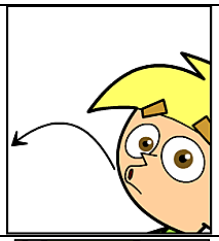
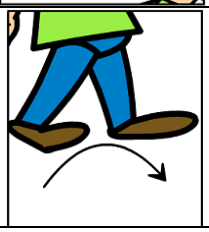
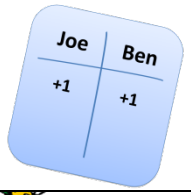
เฉลยแบบทดสอบ

1. b
2. a
3. c
4. c
5. a
6. b
7. b
8. c
9. a
10. b
11. c
12. b
13. c
14. b
15. b
16. c
17. c
18. a
19. c
20. c
21. b
22. a
23. b
24. c
25. a

Exercise for Grade III
The Seed Shooting Game

Instruction: Fill in the blank as shown in the example
คำสั่ง จงเติมคำ ดังตัวอย่าง

1. duck		เ ป็ ด
2. frog		– –
3. game		– – –
4. melon		– – –
5. pond		– – – –
6. target		– – – – – – – –

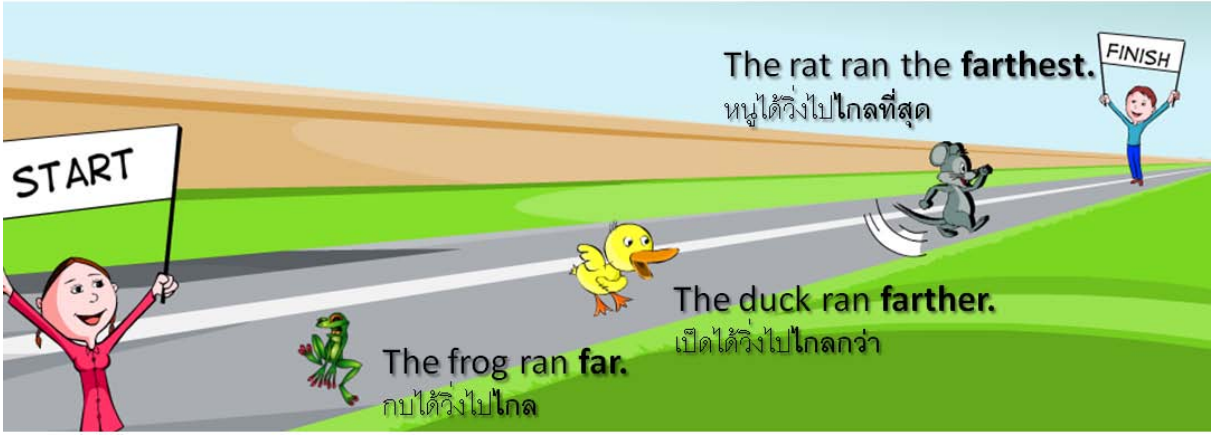
7. seat		_ _ _ _ _ _ _ _ _ _
8. seed		_ _ _ _
9. shoot		_ _’ _ _
10. step		_ _ _
11. tie		_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
12. win		_ _ _

13. Which sentence uses “quotation marks” correctly?

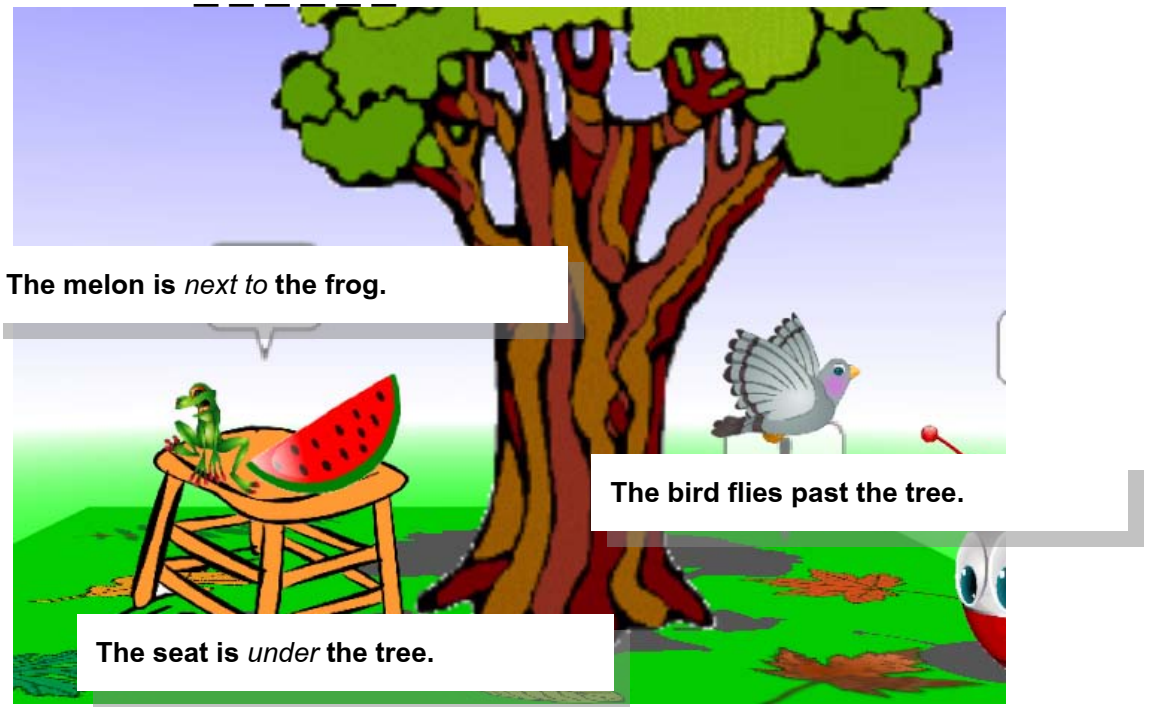
a. Yes, let’s play a game, said Joe.

b. “Yes, let’s play a game,” said Joe.

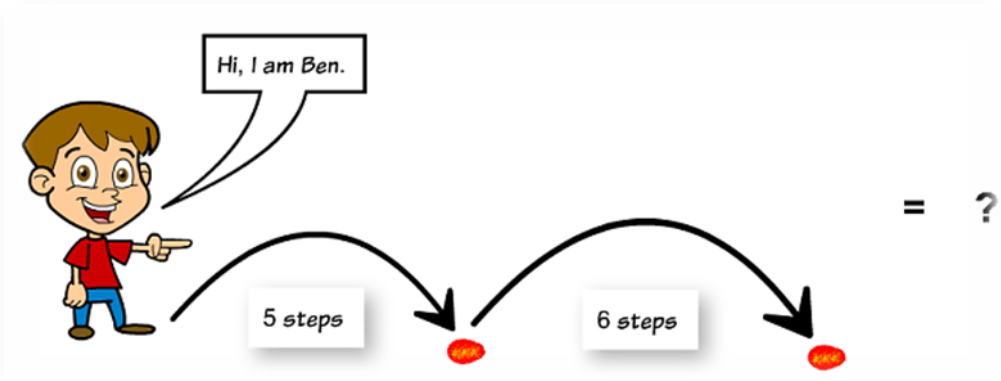
c. “Yes, let’s play a game, said Joe.”



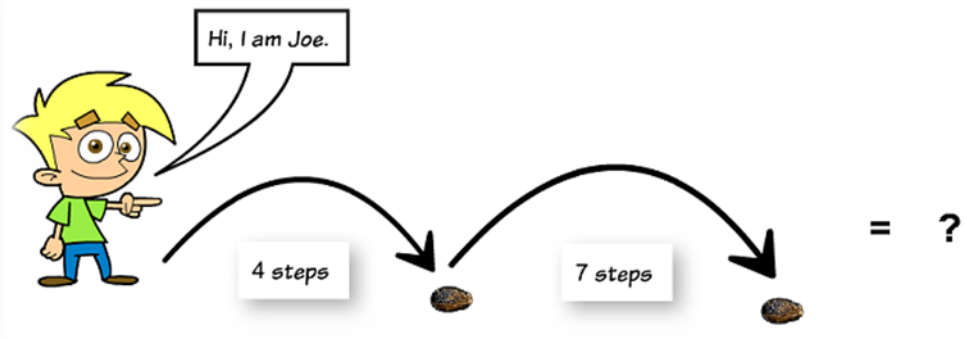
14. Far _ _ _
15. Farther _ _ _ _ _ _
16. Farthest _ _ _ _ _ _



17. next to _ _ _ _ _
18. The melon is _ _ _ _ _ _ the frog. แตงอยู่ถัดจากกบ
19. under _ _
20. The seat is _ _ _ _ _ the tree. เก้าอี้เล็กอยู่ใต้ต้นไม้
21. past _ _ _
22. The bird flies _ _ _ _ the tree. นกบินผ่านต้นไม้



23. How many steps did Ben take so far? 5+6 = __ steps



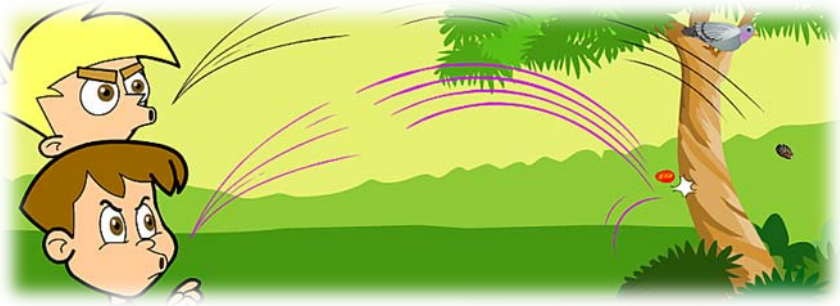
24. How many steps did Joe take so far? _ + _ = __ steps

25. Who won the game?
    a. Joe
    b. Ben
    c. Both Ben and Joe

26. Who was second?
    a. None
    b. Ben
    c. Joe

27. Who lost the game?
    a. Joe
    b. Ben
    c. None

28. The 1st (first) target is the _ _ _ _ . เติมเป็นภาษาอังกฤษ



29. The 2nd (second) target is the _ _ _ _ . เติมเป็นภาษาอังกฤษ

30. The 3rd (third) target is the _ _ _ _ . เติมเป็นภาษาอังกฤษ

เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1. เป็ด
2. กบ
3. เกม
4. แตง
5. บ่อน้ำ
6. เป้าหมาย
7. เก้าอี้ตัวเล็ก
8. เมล็ด
9. ยิง, พ่น
10. ก้าว
11. คะแนนที่เสมอกัน
12. ชนะ
13. b
14. ไกล
15. ไกลกว่า
16. ไกลที่สุด
17. ถัดจาก
18. next to
19. ใต้
20. under
21. ผ่าน
22. past
23. 11
24. 4+7 = 11
25. c
26. a
27. c
28. seat
29. tree
30. pond

ภาคผนวก ค

1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
2. ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ Augmented Reality

ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของหนังสือ Augmented Reality
เรื่อง The Seed Shooting Game โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชน

รายการประเมิน	**ผู้เชี่ยวชาญคนที่**			**ค่าเฉลี่ย**	**ความหมาย**
	1	**2**	**3**		
1. เนื้อหาถูกต้อง	5	5	5	5.0	ดีมาก
2. เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5	5	4	4.7	ดีมาก
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	4	5	5	4.7	ดีมาก
4. การใช้ภาษาชัดเจน	5	5	5	5.0	ดีมาก
5. เนื้อหาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด	4	4	5	4.3	ดี
6. รูปการ์ตูนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.0	ดีมาก
7. ปกสวยงาม และสื่อสารเรื่องราวได้	5	5	5	5.0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม				4.81	ดีมาก

ผลการประเมินคุณภาพหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game
โดยนักเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3		
1. เป็นสื่อประกอบการสอนที่เหมาะสม	5	5	5	5	ดีมาก
2. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ทำให้นักเรียนสนใจ	5	5	5	5	ดีมาก
3. เป็นสื่อประกอบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ	5	5	5	5	ดีมาก
4. ภาพเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน ป. 3	4	5	5	4.67	ดีมาก
5. ภาพสื่อความหมายถูกต้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	ดีมาก
6. แบบตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน เหมาะกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	ดีมาก
7. สีของตัวอักษรชัดเจน	5	5	4	4.67	ดีมาก
8. สีสันของภาพสวยงามน่าสนใจ	4	5	5	4.67	ดีมาก
9. เนื้อหาของบทเรียนเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	4.67	ดีมาก
10. ลำดับของเรื่องราวเข้าใจดี	4	5	5	4.67	ดีมาก
11. การออกแบบสารเหมาะกับเนื้อหา	0	4	5	4.5	ดีมาก
12. เสียงชัดเจน สม่ำเสมอ	5	5	5	5	ดีมาก
13. ดนตรีประกอบเหมาะสม	4	5	5	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม				4.78	ดีมาก

สรุปความคิดเห็นเพิ่มเติมได้แก่

1. ขนาดของตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่ขึ้น จะทำให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น
2. สีตัวอักษร พื้นสี จะต้องตัดกันชัดเจนเพื่อให้อ่านได้รวดเร็ว

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้หนังสือ Augmented Reality

คู่มือการใช้หนังสือ Augmented Reality

1. ชื่อสื่อ หนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game

2. ชื่อผู้ผลิต ดร. พูลศรี เวศย์อุฬาร poonsri.vate@gmail.com

3. ชั้น-วิชา ประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาภาษาอังกฤษ

4.วัตถุประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว จะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง The Seed Shooting Game
2. สามารถลำดับเหตุการณ์ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
3. มีความเข้าใจคำศัพท์ใหม่ๆ ในเนื้อหาได้ถูกต้อง
4. สามารถใช้เครื่องหมายคำพูดได้ถูกต้อง
5. สามารถใช้คำศัพท์บอกตำแหน่งแห่งที่ (Preposition) ได้ถูกต้อง

5. ลักษณะของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ใช้การเชื่อมโยงเอกสารแบบเส้นตรง (Linear) เสมือนการเปิดหนังสืออ่านจากซ้ายไปขวา

6. อุปกรณ์สำหรับใช้สื่อ ได้แก่

1. Hardware ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง Web camera, มีช่องใส่ CD-Rom หรือ ช่องเสียบ USB port จอภาพสี การ์ดเสียง สามารถแสดงเสียงผ่านทางลำโพงได้

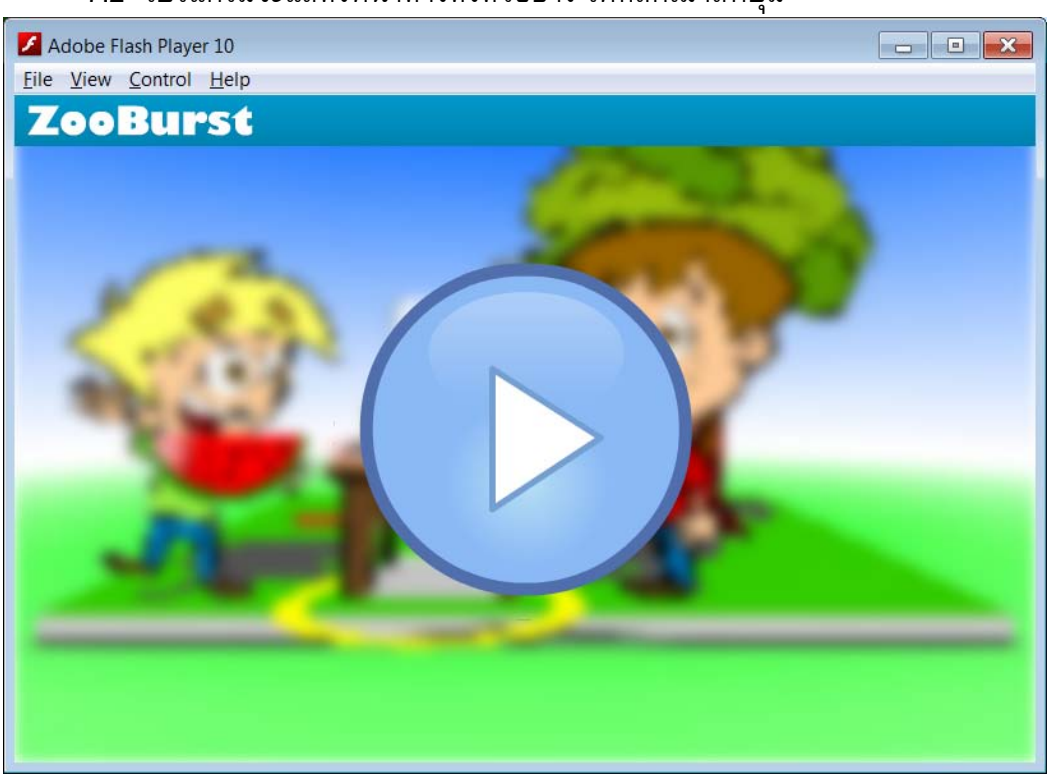
2. Software ประกอบด้วย ไฟล์ 2 ไฟล์ ได้แก่ Poonsri_AR_book.exe และ README.txt และ Folder 2 Folders ได้แก่ assets และ zooburst_loader.app ซึ่งบันทึกอยู่ใน CD-Rom ที่แนบไว้ท้ายงานวิจัยฉบับนี้ ขอแนะนำไม่ให้มีการตัด ดัดแปลงไฟล์ หรือชื่อไฟล์ หรือส่วนต่างๆ ในไฟล์ เพราะจะทำให้ไม่สามารถแสดงผลงานได้

3. เอกสารที่จะต้องจัดพิมพ์ ได้แก่ แผ่นมาร์คเก้อร์ ที่แสดงอยู่ หัวข้อสุดท้ายของคู่มือ และแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

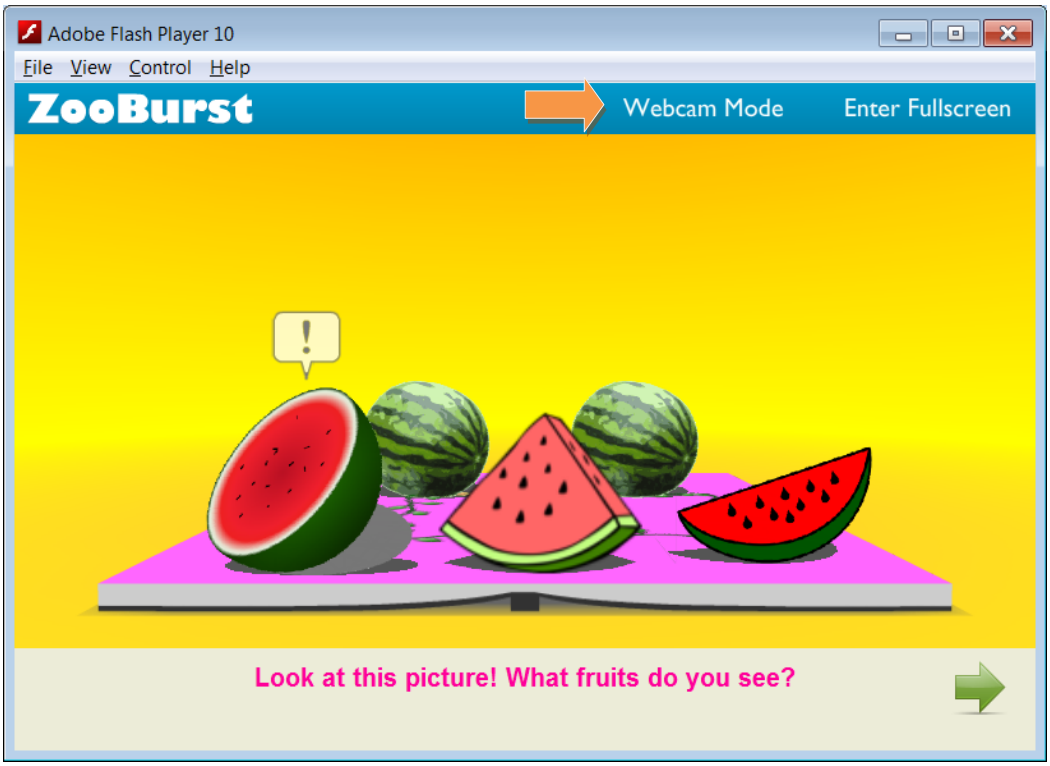
7. วิธีการใช้สื่อ

7.1 นำ CD-ROM ใส่ลงใน Drive CD-ROM ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดับเบิ้ลคลิกที่ icon หลักได้แก่ Poonsri_AR_book.exe ดังกล่าว

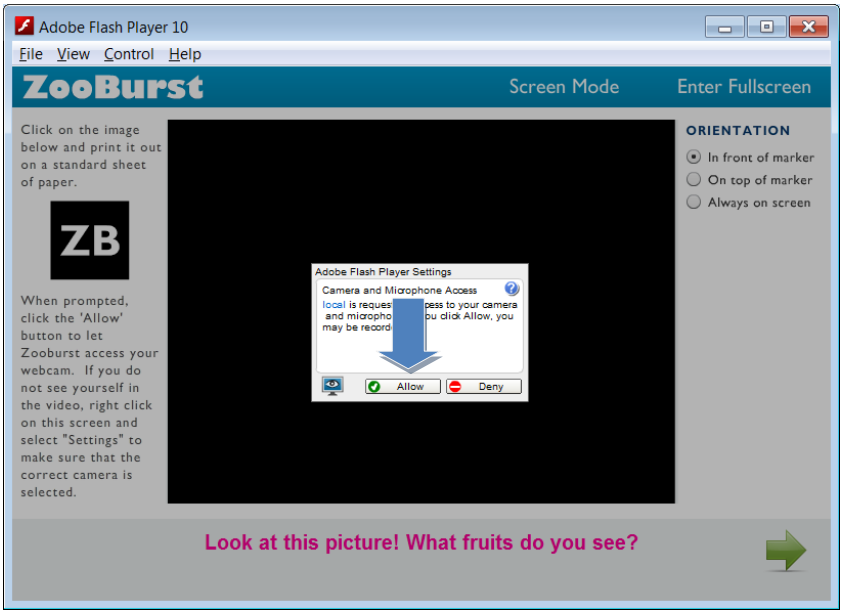
7.2 โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังตัวอย่าง ให้คลิกเมาส์ที่ปุ่ม >



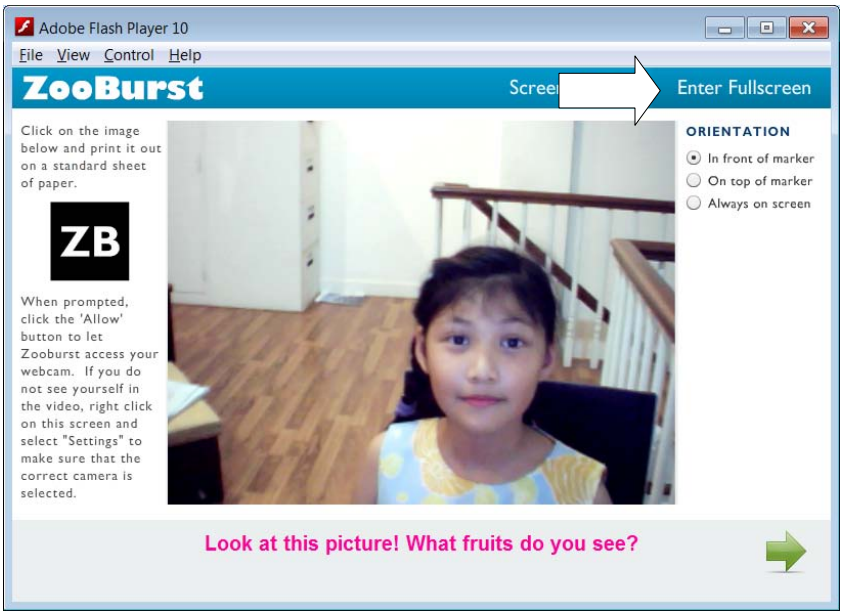
7.3 ที่หน้าแรกของโปรแกรม ให้คลิกที่ข้อความ “Webcam Mode” เพื่อเข้าสู่ mode ของ หนังสือ Augmented Reality



7.4 ในหน้าต่างนี้ให้คลิกที่ลูกศรสีเขียว Allow เพื่อเชื่อมโยงกับกล้อง



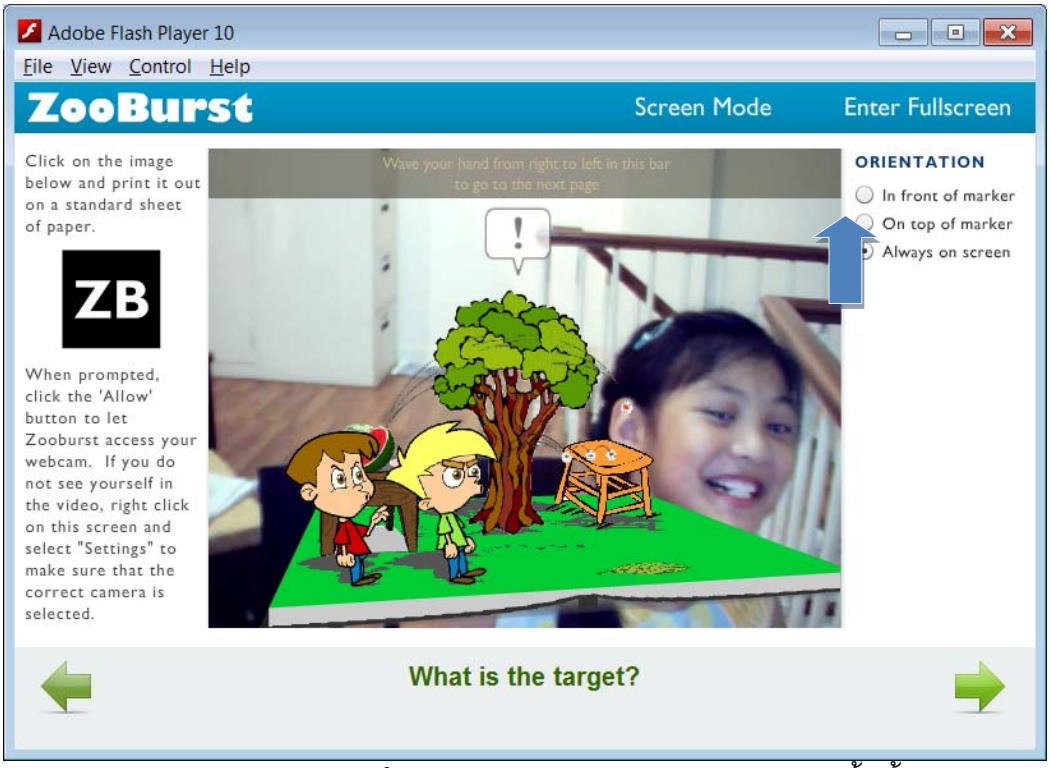
7.5. จะปรากฏภาพที่กล้องจับไว้ได้ ดังรูป ให้คลิกอีกครั้งที่ Enter Fullscreen เพื่อให้โปรแกรมขยายเต็มหน้าจอคอมพิวเตอร์



7.5 แจกแบบทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนทำให้แล้วเสร็จและเก็บแบบทดสอบก่อนเรียนจากนักเรียนให้ครบ

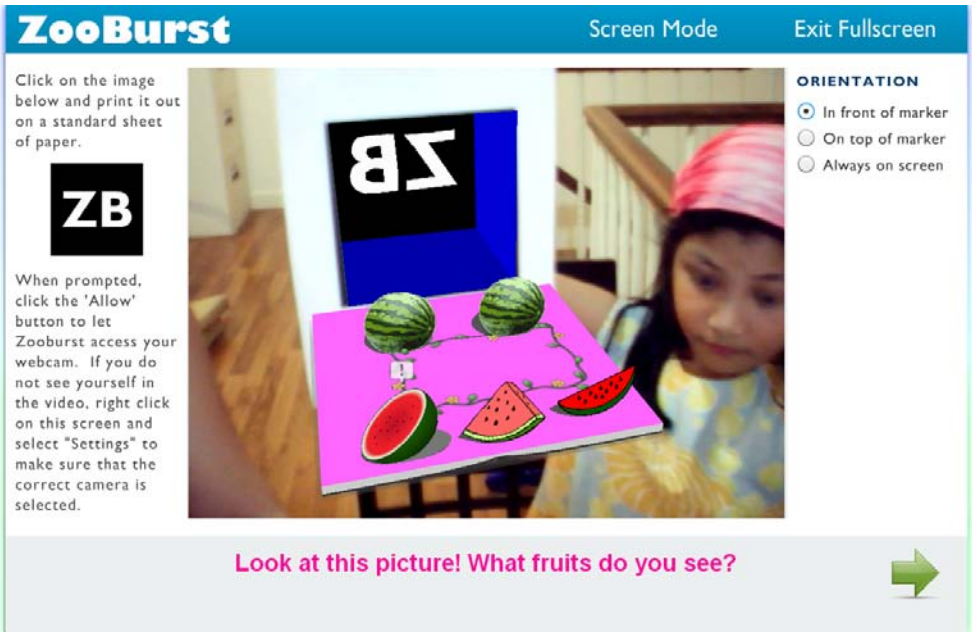
7.6 แจกแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแนะนำวิธีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเริ่มเข้าสู่บทเรียน โดยผู้วิจัยขอแนะนำให้ใช้ Orientation แบบ Always on screen เพราะ

ครูผู้สอนไม่จำเป็นจะต้องถือมาร์คเก้อร์ไว้ตลอดเวลา ต่อไปนี้จะเห็นว่าหนังสือ Augmented Reality ปรากฏบนหน้าจอตลอดเวลาดังรูป

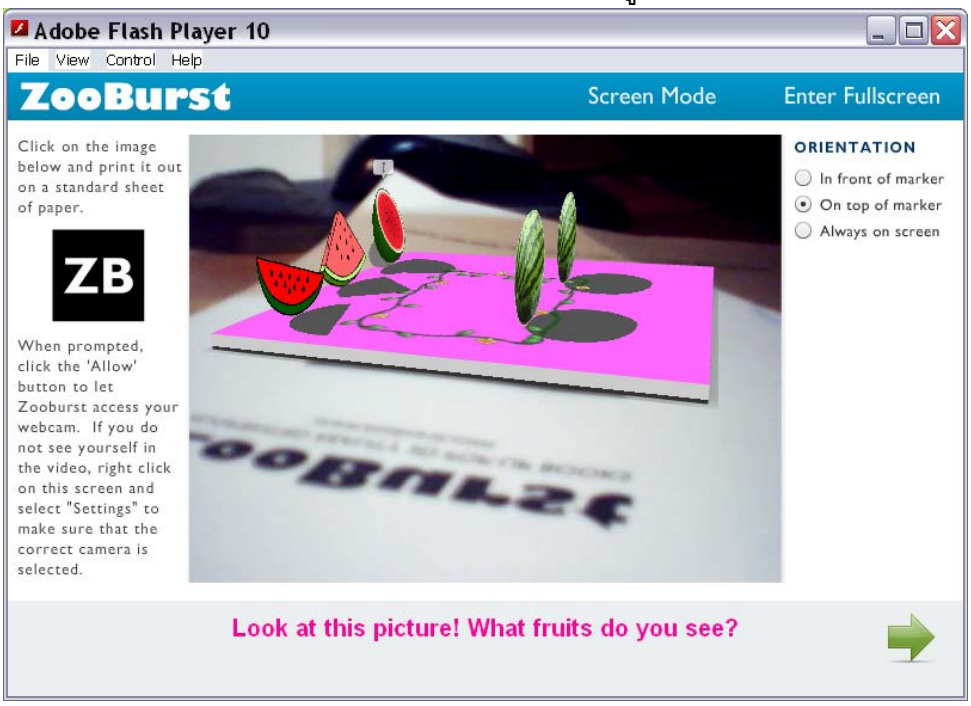


7.7 การกำหนดให้หนังสือ Augmented Reality ปรากฏขึ้นนั้นมี 3 วิธีคือ

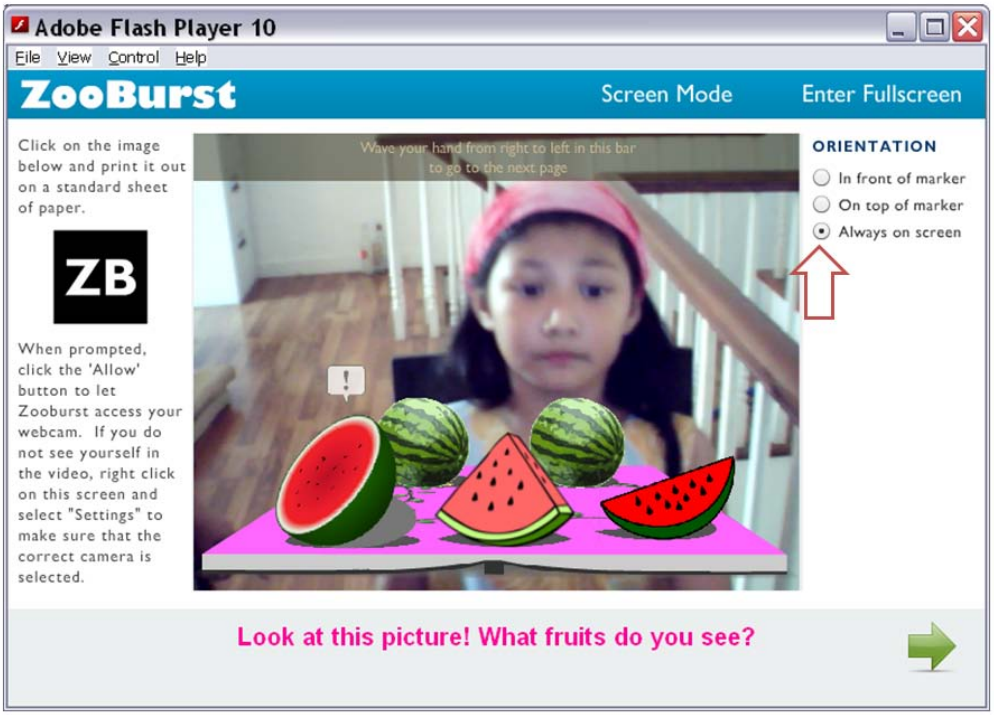
7.7.1 วิธี In front of marker



7.7.2 วิธี On top of marker (รูป 2.11)



ผู้วิจัยเลือก Always on screen ซึ่งจะปรากฏหนังสือ Augmented Reality ตลอดเวลา โดยไม่ต้องถือแผ่นมาร์คเก้อร์ และอยากจะแนะนำให้ผู้สอนใช้ในขณะสอนเนื่องจากสะดวกกว่า



7.8 การคลิกที่ลูกศรสีเขียวด้านมุมขวาล่าง จะทำให้พลิกไปยังหน้าถัดไป ส่วนการคลิกที่ลูกศรสีเขียวด้านมุมซ้ายล่าง จะทำให้พลิกก ลับไปยังหน้าที่แล้ว เหมือนกับหนังสือที่อ่านจากซ้ายไปขวานั้นเอง

ในหน้าต่างๆ แต่ละหน้าจะมีเสียงประกอบ และเสียงบรรยาย หนังสือ Augmented Reality นี้มีจำนวนหน้าต่างๆ 6 ประเภท รวมทั้งสิ้น 32 หน้า ดังต่อไปนี้

(1) หน้านำเข้าสู่บทเรียน จำนวน 6 หน้าเป็นหน้าหนังสือที่ นำเสนอภาพ เหตุการณ์สำคัญต่างๆ ของเนื้อเรื่อง เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา และความรู้ที่กำลังจะได้รับ

(2) หน้าแนะนำวิธีการใช้หนังสือ Augmented Reality จำนวน 1 หน้า เพื่อให้ทราบว่าเครื่องหมายต่างๆ ในสื่อนั้น มีความหมายอย่างไร ตัวการ์ตูนผู้บร รยายนั้นเป็นอย่างไร และตัวเอกของเรื่องคือใคร ชื่ออะไร

(3) หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 1 หน้า เป็นหน้านำเสนอจุดประสงค์ทั้ง 5 ให้ทราบ

(4) หน้าเนื้อหา จำนวน 12 หน้าประกอบด้วย

1) คำศัพท์ จำนวน 6 หน้า หน้าละ 2 คำ

2) การใช้เครื่องหมายคำพูด 1 หน้า

3) การเปรียบเทียบ far, farther and farthest 1 หน้า

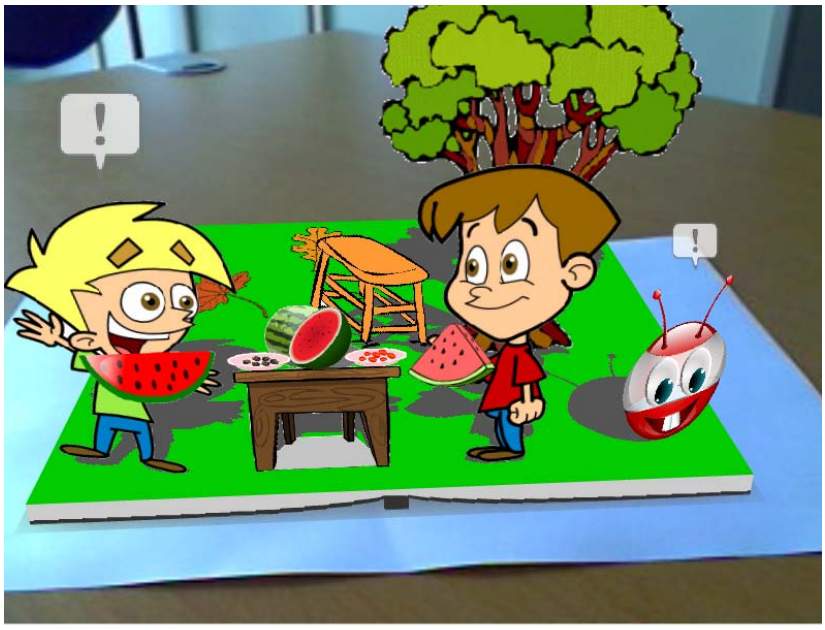
4) การใช้ Preposition คำว่า next to, past, under 1 หน้า

5) การสอนให้คิดอย่างมีเหตุผล 3 หน้า

(5) หน้าปกหนังสือ จำนวน 1 หน้า เป็นหน้าที่บอกชื่อเรื่อง และชื่อผู้วิจัย

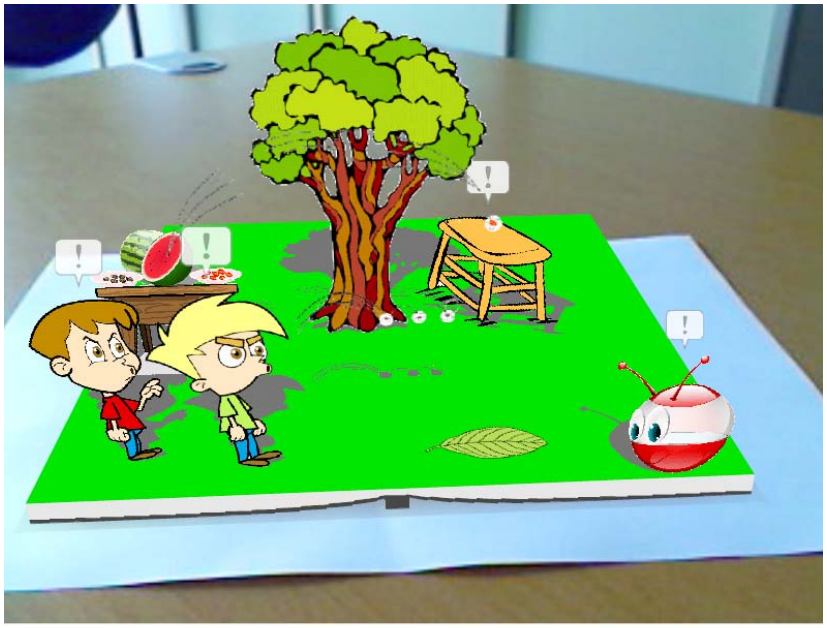
The Seed Shooting Game

(6) หน้าเนื้อเรื่อง The Seed Shooting Game จำนวน 10 หน้า โดยมีคำบรรยายภาพของส่วนเนื้อเรื่อง และสามารถฟังเสียงบรรยายได้ทุกหน้า ดังต่อไปนี้



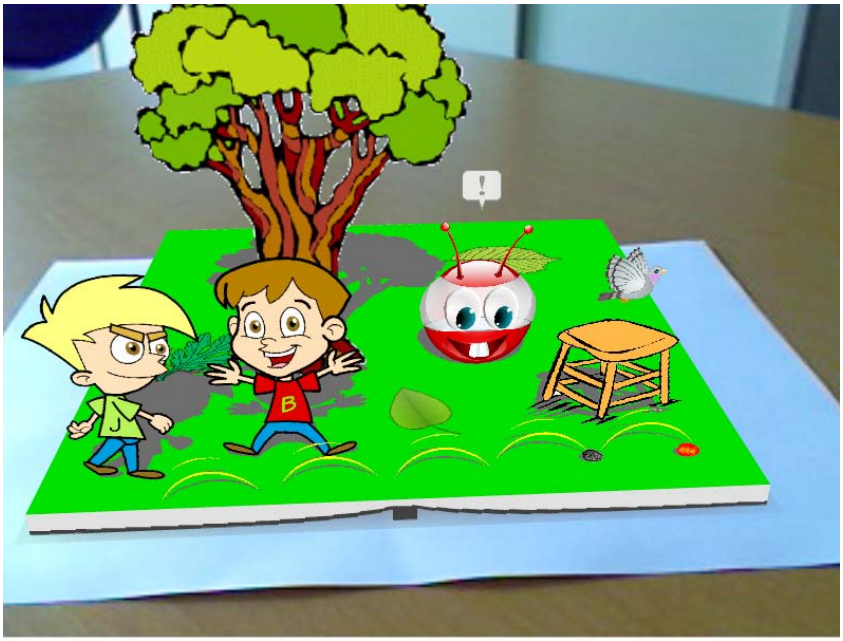
This melon is great.
"Let's play a game with the seeds," said Joe to Ben.

หน้า 1



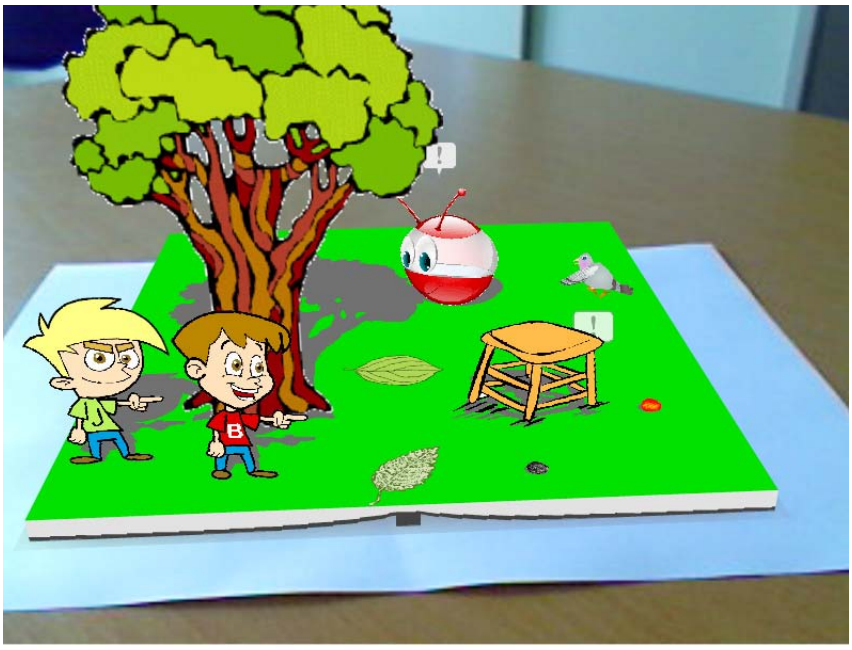
The first target is the seat. "I can shoot my seed the farthest," said Joe. "No, mine will go farther," said Ben.

หน้า 2



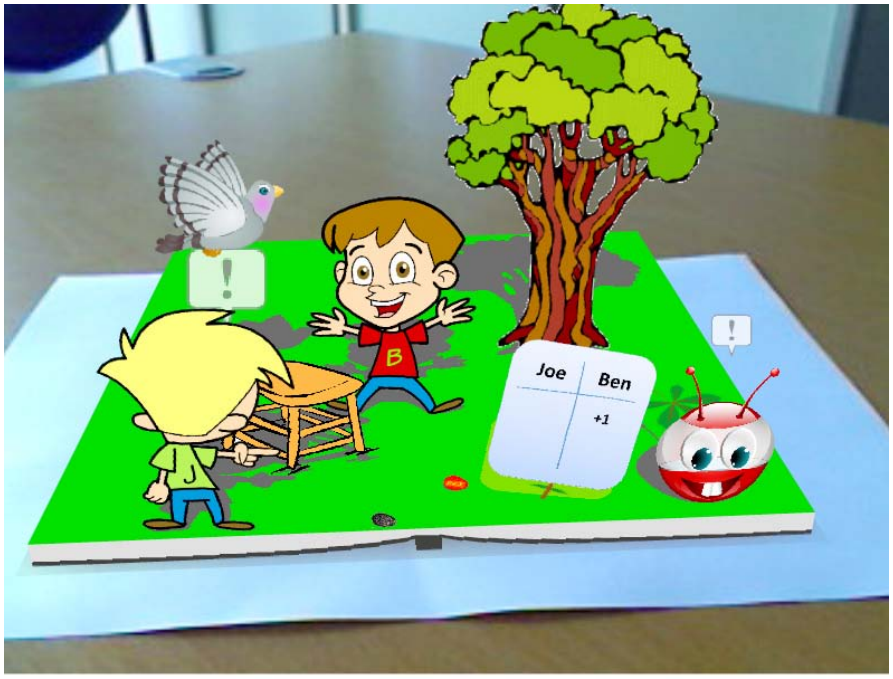
Joe’s seed landed four steps away, and
Ben’s went five steps.

หน้า 3



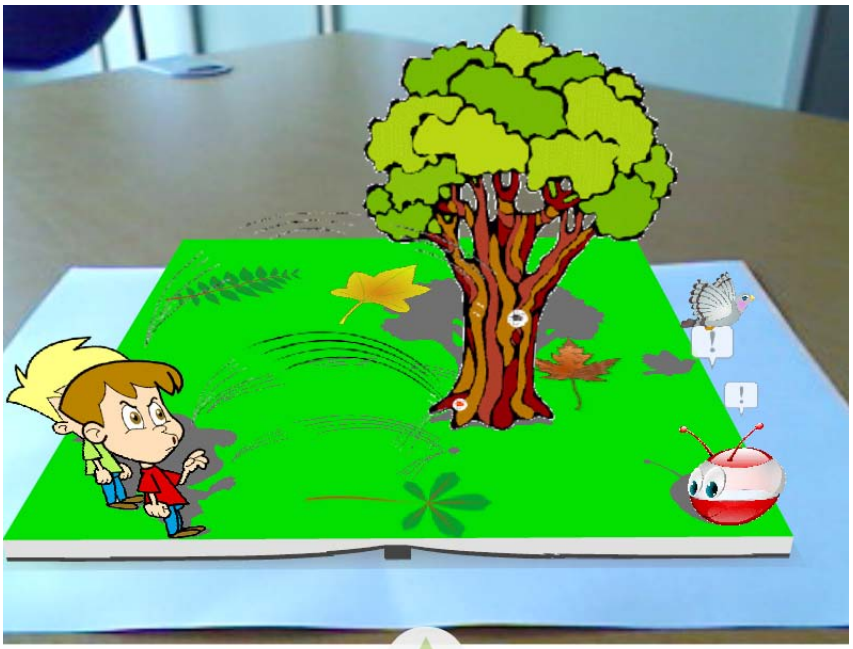
Joe shot his seed next to the seat.
Ben’s seed went past the seat.

หน้า 4



Ben's seed landed one step farther than Joe's.

หน้า 5

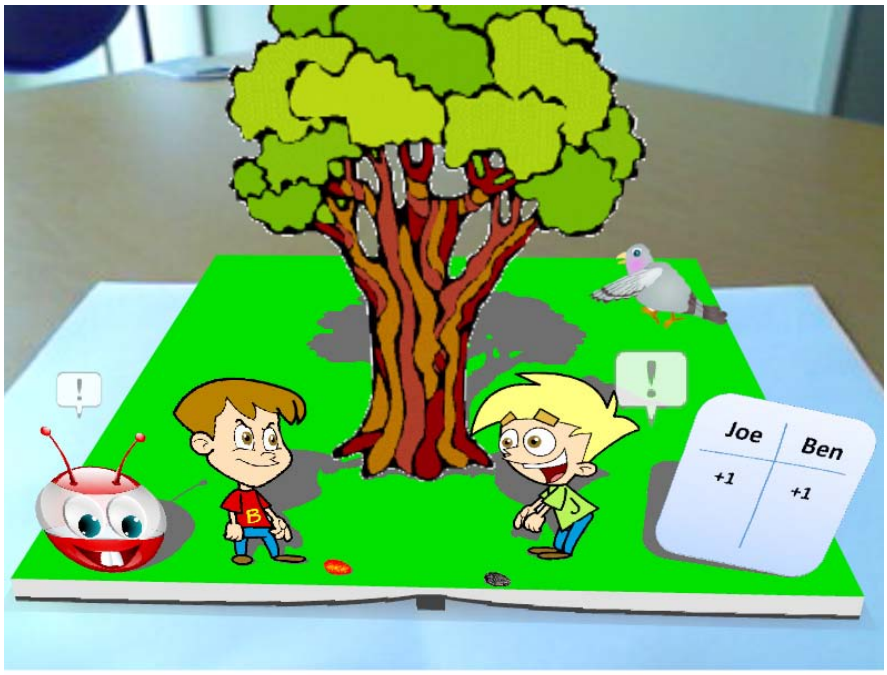


Next target, the tree! Joe's seed flew past the tree, and Ben's seed fell under the tree.

หน้า 6

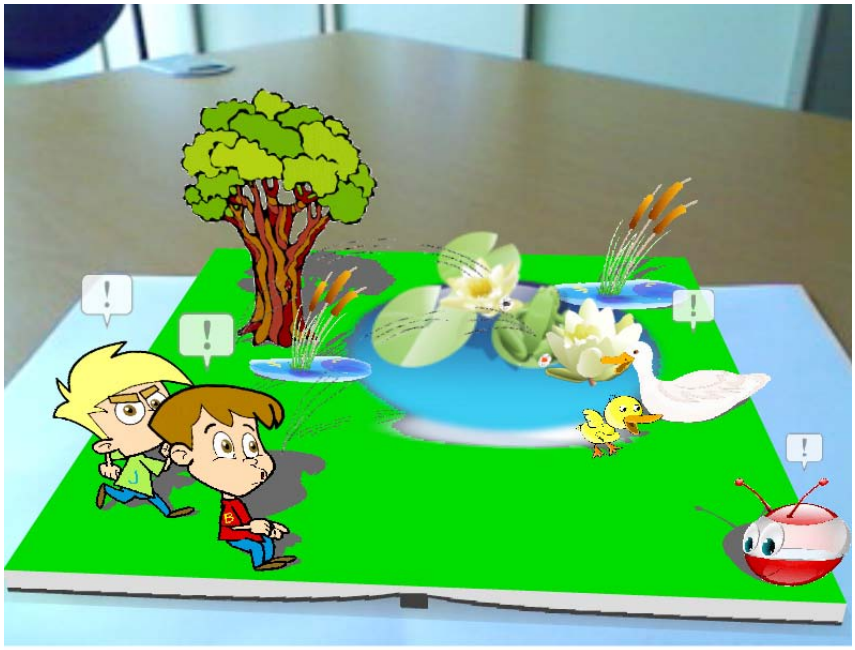
Joe's seed went seven steps away,
and Ben's went six steps.

หน้า 7



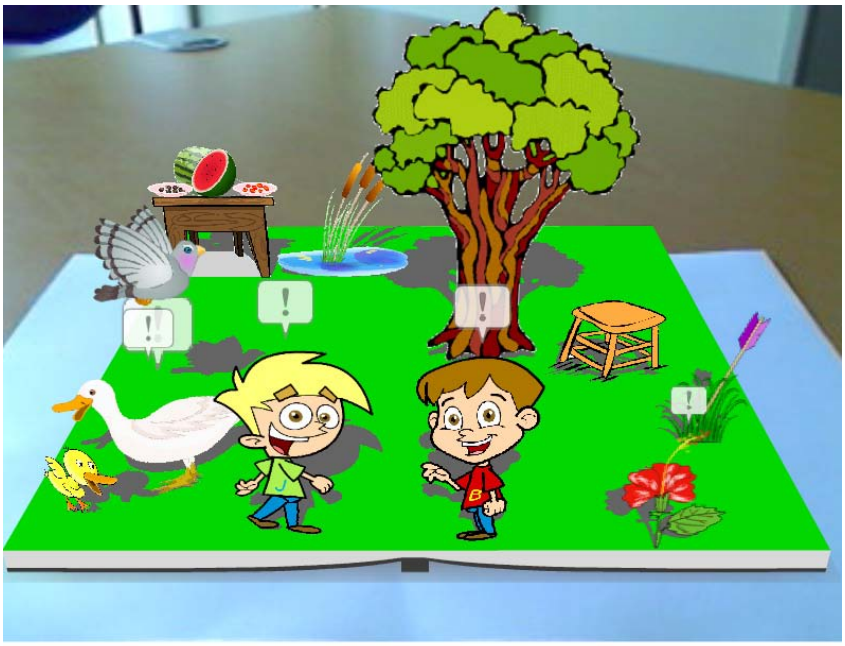
Joe's seed went one step farther than Ben's.

หน้า 8



"We both won," said Joe.
"Now we have to break the tie."

หน้า 9



We hope you like our story.
Friends play fair.

หน้า 10

7.9 เมื่อศึกษาจนครบถ้วนแล้ว ให้ตรวจสอบว่านักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบถ้วน เมื่อเรียบร้อยแล้วก็ให้เก็บแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หลังจากนั้นให้แจกแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

7.10 ให้ครูตรวจ แบบทดสอบทั้ง 2 ชุด และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำการบันทึกข้อมูลไว้ก่อนที่จะแจกเอกสารคืนให้กับนักเรียน

7.11 ถ้าต้องการออกจากโปรแกรม เมื่อโปรแกรมขยายเต็มหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้ 2 แบบคือ คลิกที่คำว่า Exit Fullscreen หรือ กดปุ่ม “esc” ที่คีย์บอร์ด แล้วจากหน้า Full screen ให้คลิกปุ่ม ที่อยู่บนบนขวาเพื่อปิดหน้าต่าง

7.12 มาร์คเก้อร์ของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game ซึ่งควรจะพิมพ์บนกระดาษที่ไม่มีความมัน เป็นกระดาษที่มีความแข็งพอสมควร ใช้หมึกที่มีสีเข้ม สามารถพิมพ์บนกระดาษสีใดใดก็ได้

หนังสือ Augmented Reality นี้สามารถเข้าชมและใช้หนังสือ จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งวิธีการควบคุม และการเตรียมก็ใช้วิธีการเดียวกัน โดยสามารถเข้าไปชมได้ที่

http://poonsri.weebly.com/augmented-reality.html

นอกจากนี้ยังสามารถเข้าดูประวัติของผู้วิจัยได้จากเว็บไซต์ดังกล่าวอีกด้วย

ภาคผนวก จ
คะแนนของนักเรียน

1. คะแนนของนักเรียนที่นำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

2. คะแนนของนักเรียนที่นำมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนด้วยหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตามเกณฑ์ 0.70

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

คะแนนของนักเรียนที่นำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

นักเรียนลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (25)
1	30	22
2	26	18
3	27	19
4	30	23
5	30	21
6	30	21
7	30	20
8	30	25
9	30	25
10	30	17
11	27	19
12	29	23
13	29	25
14	30	23
15	28	19
16	30	18
17	29	24
18	30	23
19	30	23
20	28	21
21	29	23
22	30	19
23	30	22
24	30	21
25	30	22
26	30	24
27	30	21
28	30	22

นักเรียนลำดับที่	คะแนนระหว่างเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (25)
29	30	22
30	30	20
31	30	25
32	30	24
33	30	23
34	26	23
35	30	25
36	30	23
37	28	24
ΣX / ΣY	**1086**	**812**
$\overline{X}$	**29.35**	**21.95**
E_1 / E_2	**97.83**	**87.78**

คะแนนของนักเรียนที่นำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของหนังสือ Augmented Reality เรื่อง The Seed Shooting Game สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 0.70

นักเรียนลำดับที่	**คะแนนก่อนเรียน (25)**	**คะแนนหลังเรียน (25)**
1	11	22
2	5	18
3	10	19
4	6	23
5	8	21
6	11	21
7	5	20
8	4	25
9	8	25
10	10	17
11	8	19
12	8	23
13	8	25
14	12	23
15	9	19
16	6	18
17	11	24
18	9	23
19	12	23
20	7	21
21	7	23
22	8	19
23	6	22
24	15	21
25	9	22
26	4	24
27	6	21
28	13	22

นักเรียนลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (25)	คะแนนหลังเรียน (25)
29	10	22
30	5	20
31	15	25
32	5	24
33	14	23
34	7	23
35	12	25
36	7	23
37	5	24
รวม	**316**	**812**
เฉลี่ย	**8.54**	**21.95**

นำผลคะแนน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality ที่สร้างขึ้น มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) โดยใช้สูตร ดัชนีประสิทธิผลมาคำนวณวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{\text{(จำนวนนักเรียน × คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน = 316 คะแนน

ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน = 812 คะแนน

คะแนนเต็ม = 25 คะแนน

จำนวนนักเรียน = 37 คน

แทนค่า

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{812 - 316}{(37 \times 25) - 316}$$

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) คือ 0.81

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากหนังสือ Augmented Reality

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre-test score	8.54	37	3.051	.502
	Post test score	21.95	37	2.210	.363

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre-test score & Post test score	37	.099	.559

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Pre-test score - Post test score	-13.41	3.586	.590	-14.60	-12.21	-22.739	36	.000