

## การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

### Development of Human-Computer Interaction with Game-Base Learning for Mobile Devices on Traffic Sign

อนุศิษฐ์ สิงห์นิกร<sup>1</sup> รัฐชนิพนธ์ ทีปะลา<sup>1</sup> ณัฐพล ธนเชวงสกุล<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร และ 2) เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเทคนิคและวิธีการสอน และด้านการขนส่งทางบก จำนวน 20 ท่าน ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร และ 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา และ 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D.=0.65) และ 2) บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D.=0.61)

**คำสำคัญ :** การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์, อุปกรณ์แบบพกพา, บทเรียนรูปแบบเกม

#### Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign, and 2) to assess the quality of human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign. In this study, 20 experts in information and communication technology, techniques and methods and land transport were selected as a sampling group (Purposive Sampling) whereby the following tools were employed for data collection. 1) human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign,

---

<sup>1</sup> หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ email : anusit.sin@northbkk.ac.th

<sup>1</sup> หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ email : ratchanipon.tee @northbkk.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ email : nattaphol.th@northbkk.ac.th

and 2) evaluation forms of human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign in tales in which they were categorized into 2 groups, 1) contents and 2) media production techniques.

The finds of the research suggested that 1) the quality of contents in relation to human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign in tales was at the high level ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.65), and 2) the quality of media production in relation to human-computer interaction with game-base learning for mobile devices on traffic sign in tales was at the high level ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D.=0.61).

**Keywords:** Development of Human-Computer Interaction, Mobile Devices, Game-Base Learning

## 1. บทนำ

ปัจจุบันโลกเริ่มเข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลที่เทคโนโลยีดิจิทัลจะไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเฉกเช่นที่ผ่านมาอีกต่อไป หากแต่จะหลอมรวมเข้ากับชีวิตคนอย่างแท้จริง และจะเปลี่ยนโครงสร้างรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจ กระบวนการผลิต การค้า การบริการ และกระบวนการทางสังคมอื่น ๆ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไปอย่างสิ้นเชิง ประเทศไทยจึงต้องเร่งนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ โดยในบริบทของประเทศไทย เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถตอบสนองปัญหาความท้าทายที่ประเทศกำลังเผชิญอยู่หรือเพิ่มโอกาสในการพัฒนา ทางเศรษฐกิจและสังคม [1] รวมถึงสร้างช่องทางใหม่ๆ ทางการศึกษา การเข้าถึงค้นหาความรู้ต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดเพียงแค่การเข้าเรียนในห้องเรียนหรือห้องสมุดอีกต่อไป การศึกษาในปัจจุบันจึงมีช่องทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์มากขึ้น [2]

ทั้งนี้ ปัญหาอุบัติเหตุบนท้องถนนของประเทศไทยนับว่ามีความรุนแรงสูงเมื่อเทียบกับประเทศที่มีรายได้ประชาชาติสูงจากรายงานสถิติอุบัติเหตุจราจรของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่า อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2542 - 2552 เฉลี่ยปีละ 19.92 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน ในขณะที่องค์การอนามัยโลกระบุว่า ประเทศที่มีรายได้ประชาชาติสูงมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน โดยเฉลี่ยปีละ 10 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน ซึ่งหากพิจารณาเป็นมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจ

ตามรายงานการศึกษาของกรมทางหลวงเมื่อปี 2550 พบว่ามีมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบก รวมทั้งสิ้นปีละ 232,855 ล้านบาท ส่งผลให้กรมการขนส่งทางบกมีการปรับปรุงการสอบขอรับใบอนุญาตขับรถยนต์ ส่วนบุคคลชั่วคราว ใบอนุญาตขับรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลชั่วคราว ใบอนุญาตขับรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลชั่วคราว ใบอนุญาตขับรถรถถนน ใบอนุญาตขับรถแทรกเตอร์ และใบอนุญาตขับรถใช้งานเกษตรกรรม หรือใบอนุญาตขับรถชนิดอื่น ด้วยการเพิ่มชั่วโมงการอบรมจากเดิม 2 ชั่วโมง เป็น 4 ชั่วโมง โดยกำหนดให้มีการอบรมด้านความรู้เกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยการจราจรทางบก กฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และกฎหมายว่าด้วยทางหลวง จำนวน 2 ชั่วโมง มารยาทในการขับรถ 1 ชั่วโมง และการขับรถอย่างปลอดภัยอีก 1 ชั่วโมง ด้วยการบรรจุเนื้อหาที่น่าสนใจและจำลองจากสถานการณ์จริง เพื่อกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวและตระหนักถึงความปลอดภัยในการขับข้อย่างแท้จริง ซึ่งถือเป็นเป้าหมายสำคัญในการออกใบอนุญาตขับรถ [3] เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนมีความตระหนักและเข้าใจถึงกฎจราจรมากขึ้น เนื่องจากปัจจัยหลักของการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก นั้นเกิดจาก คน รถ และถนน โดยในส่วนใหญ่ของถนนนั้น อุปกรณ์ควบคุมการจราจรอันประกอบไปด้วยป้ายจราจร เครื่องหมายจราจร และสัญญาณไฟจราจรเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่ออัตรา การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุบัติเหตุและความรุนแรง ของอุบัติเหตุการจราจรทางบก [4]

ดังนั้น จากปัญหาอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยที่นับว่ามีความรุนแรงสูงขึ้น และส่งผลให้กรมการขนส่งทางบก มีการปรับปรุงการสอบขอรับใบอนุญาตขับขี่ที่ทุกประเภท ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร เพื่อเป็นช่องทางสำหรับสถานศึกษาที่จะใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเทคนิคและวิธีการสอน และด้านการขนส่งทางบก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 10 ท่าน ด้านเทคนิคและวิธีการสอน จำนวน 6 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งทางบก จำนวน 4 ท่าน รวมทั้งหมด 20 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกมผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

## 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

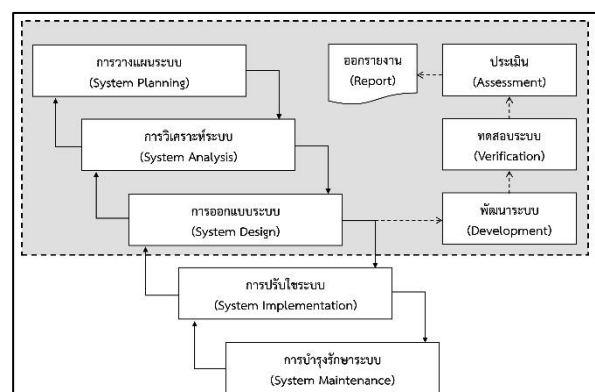
**ระยะที่ 1** การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร มีขั้นตอนดังนี้

### 1.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ คือ วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ในรูปแบบน้ำตก (Waterfall Model) โดยในแต่ละขั้นตอนการทำงานเมื่อเกิดข้อผิดพลาด สามารถที่จะวนหรือย้อนกลับมาแก้ไขได้ เรียกว่า Adapted Waterfall Model ตามแนวคิดของไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เขจรนันท์ [5]

ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย 5 ระยะ คือ 1) การวางแผนระบบ (System Planning) 2) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) 3) การออกแบบระบบ (System Design) 4) การปรับใช้ระบบ (System Implementation) 5) การบำรุงรักษา (System Maintenance)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 3 ระยะ โดยระยะที่ 4-5 ไม่ได้นำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียน และเพิ่มการพัฒนา ระบบ (Development) การทดสอบระบบ (Verification) การประเมิน (Assessment) รวมถึงการออกรายงาน (Report) ในระยะที่ 3 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวงจรการพัฒนา ระบบ ในรูปแบบน้ำตก (Waterfall Model)

1.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร ประกอบด้วยหัวข้อย่อยทั้งหมด 2 หัวข้อ ดังนี้

1) เครื่องหมายจราจร ป้ายบังคับ ประกอบด้วย ป้ายบังคับประเภทกำหนดสิทธิ์ ป้ายบังคับประเภทห้ามหรือจำกัดสิทธิ์ และป้ายบังคับประเภทคำสั่ง

2) เครื่องหมายจราจร ป้ายเตือน ประกอบด้วย ป้ายเตือนทางโค้ง ป้ายเตือนทางแยก ป้ายเตือนสถานการณ์ ป้ายเตือนแนวทาง และป้ายเตือนงานก่อสร้าง

**ระยะที่ 2** การประเมินบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพระบบของณัฐพล ธนเชวงสกุล ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี [6] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา และด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1) บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร พัฒนาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านกราฟิก

2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจรแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 15 ข้อ

**ตอนที่ 2** แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 6 ด้าน ประกอบด้วย ด้านตัวอักษร (Text) ด้านภาพนิ่ง (Image) ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation) ด้านเสียง (Audio) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และด้านการออกแบบหน้าจอ (Graphic User Interface)

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยทำหนังสือจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ เพื่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เข้าร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร

2) ผู้วิจัยนำบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร ที่ผ่านการพัฒนาและทดสอบระบบแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน เพื่อนำผลการประเมินมาหาคุณภาพของระบบ

3) ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมสรุปผลข้อมูล

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้ [7]

4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

## 4. ผลการวิจัย

การวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับได้ดังนี้

**ระยะที่ 1** การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร ประกอบด้วย

1) หน้าจอแรกของบทเรียน แสดงหน้าจอแรกของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร เมื่อเวลาผ่านไปครูหนึ่งบทเรียนจะเปลี่ยนไปหน้าจอลัดไป



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอแรกของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

2) หน้าจอหลักที่ 1 แสดงหน้าจอเมนูหลักของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร โดยมี 5 ทางเลือกปุ่มคำสั่ง 2 ทางเลือก ทำการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “วิธีใช้บทเรียน” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าวิธีใช้บทเรียน

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “เข้าสู่บทเรียน” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าแสดงบทเรียน

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “แบบทดสอบ” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าแบบทดสอบ

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “แหล่งข้อมูลอ้างอิง” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าแสดงแหล่งที่มาของข้อมูลข้อมูล

**ทางเลือกที่ 5** ปุ่ม “ผู้จัดทำ” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าแสดงรายชื่อผู้จัดทำ

**ทางเลือกที่ 6** ปุ่ม “เปิด/ปิดเสียง” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการปิดเสียง และเมื่อสัมผัสหรือคลิกอีก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปิดเสียง

**ทางเลือกที่ 7** ปุ่ม “ออกจากโปรแกรม” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการออกจากบทเรียน



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอเมนูหลักของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

3) หน้าจอหลักที่ 2 แสดงเมนูของเนื้อหาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร โดยมี 3 ทางเลือกปุ่มคำสั่ง 2 ทางเลือกให้ทำการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “เครื่องหมายจราจรป้ายบังคับ” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังเมนูย่อยของเนื้อหาในหัวข้อเครื่องหมายจราจรป้ายบังคับ

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “เครื่องหมายจราจรป้ายเตือน” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังเมนูย่อยของเนื้อหาในหัวข้อเครื่องหมายจราจรป้ายเตือน

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “เปิด/ปิดเสียง” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการปิดเสียง และเมื่อสัมผัสหรือคลิกอีก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปิดเสียง

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “Home” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าเมนูหลักของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอเมนูเนื้อหาของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

4) หน้าจอหลักที่ 3 แสดงหน้าจอเมนูย่อยของเนื้อหา บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบ เกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร โดยมีเมนู 3 ทางเลือก ปุ่มคำสั่ง 3 ทางเลือกทำการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “ป้ายบังคับประเภทกำหนดสิทธิ์” เมื่อ สัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง เนื้อหาในหัวข้อเครื่องหมายจราจรป้ายบังคับประเภทกำหนด สิทธิ์

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “ป้ายบังคับประเภทห้ามหรือจำกัด สิทธิ์” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยังเนื้อหาในหัวข้อเครื่องหมายจราจรป้ายบังคับ ประเภทห้ามหรือจำกัดสิทธิ์

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “ป้ายบังคับประเภทคำสั่ง” เมื่อสัมผัส หรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังเนื้อหาใน หัวข้อเครื่องหมายจราจรป้ายบังคับประเภทคำสั่ง

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “เปิด/ปิดเสียง” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการปิดเสียง และเมื่อสัมผัสหรือคลิกอีก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปิดเสียง

**ทางเลือกที่ 5** ปุ่ม “เมนูหลัก” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าเมนูหลักของ ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์เรื่อง เรียนรู้ความปลอดภัย กับเครื่องหมายจราจร



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอเมนูย่อยของเนื้อหาบทเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ รูปแบบเกม

5) หน้าจอหลักที่ 4 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนป้าย บังคับประเภทกำหนดสิทธิ์ โดยมี ปุ่มคำสั่ง 5 ทางเลือกทำ การปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “เปิด/ปิดเสียง” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการปิดเสียง และเมื่อสัมผัสหรือคลิกอีก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปิดเสียง

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “ไปหน้าก่อนหน้า” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอ เนื้อหาบทเรียนก่อนหน้า

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “เมนูย่อย” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอย่อยของ ประเภทเนื้อหาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับ คอมพิวเตอร์

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “ไปหน้าถัดไป” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอเนื้อหา บทเรียนในหน้าถัดไป

**ทางเลือกที่ 5** ปุ่ม “เมนูหลัก” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าเมนูหลักของ บทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบ เกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

6) หน้าจอหลักที่ 5 แสดงหน้าแบบทดสอบบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ โดยประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ มีเวลาข้อละ 15 วินาที เมื่อตอบถูกจะเปลี่ยนไปข้อถัดไป แต่หากตอบผิดคะแนนหัวใจจะลดลง โดยมี 10 คะแนน หากเหลือ 0 คะแนนจะเปลี่ยนไปหน้าสรุปคะแนนทันที รวมถึงกรณีที่ตอบไม่ทันเวลาที่กำหนด



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอแบบทดสอบของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

7) หน้าจอหลักที่ 6 แสดงหน้าสรุปคะแนนแบบทดสอบบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ โดยมีเกณฑ์คะแนน แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ 0-34 คะแนน จะได้ 1 ดาว, 35-69 คะแนน จะได้ 2 ดาว และ 70-100 คะแนน จะได้ 3 ดาว



ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอสรุปคะแนนแบบทดสอบของบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม

ระยะที่ 2 การประเมินบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่อง เครื่องหมายจราจร ประกอบด้วย

1) การประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.55	0.60	ดีมาก
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานเมนูไม่สับสน	4.35	0.59	ดี
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	4.25	0.72	ดี
4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.50	0.61	ดีมาก
5. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.45	0.69	ดี

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
6. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	4.40	0.68	ดี
7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.20	0.52	ดี
8. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.20	0.62	ดี
9. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	3.95	0.83	ดี
10. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ	4.15	0.67	ดี
11. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.35	0.49	ดี
12. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4.35	0.67	ดี
13. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.50	0.69	ดีมาก
14. บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี	4.35	0.67	ดี
15. การพัฒนาบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ	4.40	0.60	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.33</b>	<b>0.65</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

2) การประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (Text)	4.34	0.57	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (Image)	4.45	0.59	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)	4.42	0.55	ดี
4. ด้านเสียง (Audio)	4.26	0.65	ดี
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)	4.21	0.65	ดี
6. ด้านการออกแบบหน้าจอ (GUI)	4.28	0.64	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.33</b>	<b>0.61</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

## 5. อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา เรื่องเครื่องหมายจราจร ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

5.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และเมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนดังกล่าวมีการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ รวมถึงใช้หลักการออกแบบการสอนที่ดีและใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของภาคภูมิ ศิริวานิชกุล อรรถพร ฤทธิเกิด และผดุงชัย ภูพัฒน์ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบ



จัดสวน พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป ( $\bar{X}$  ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปทุกรายการ) เช่นเดียวกับมงคล จันทร์ลา [9] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การอ่านโน้ตสากลเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  =4.29, S.D.=0.11) และปิยนุช วงศ์กลาง ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรีและผดุงชัย ภูพัฒน์ [10] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันสำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง อาเซียนศึกษาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  =4.53, S.D.=0.41)

5.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์รูปแบบเกม ผ่านอุปกรณ์แบบพกพา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 และเมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนดังกล่าวมีเทคนิคในการผลิตด้านการออกแบบหน้าจอ (GUI) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ด้านการใช้ภาพนิ่ง (Image) ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation) ด้านเสียง (Audio) และด้านตัวอักษร (Text) มีความเหมาะสมสอดคล้องกับงานวิจัยของปฎฐพร ชมภูศรี และภาสกร เรืองรอง [11] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบน Tablet PC เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง ระบบการเลื่อนขั้นเงินเดือนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (CMSS) สำหรับข้าราชการครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ( $\bar{X}$  = 4.30) เช่นเดียวกับจรรย์ แสนราช และณัฐพล ฮวดสุนทร [12] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี Game Oline ในการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  =4.52, S.D.=0.17) กนกวรรณ กันชนะ ณัฐปภัลภัก กิตติสุนทรพิศาล และสุพรรณริกา วัฒนบุญย์ [13] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 11 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  =4.10, S.D.=0.86)

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่สนับสนุนการทำวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าของบทความวิชาการและบทความวิจัย เอกสาร ตำรา รวมถึงแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิงทุกท่าน ที่ได้ให้ศึกษาและนำมาอ้างอิง เพราะผลงานของท่านทำให้บทความวิจัยเรื่องนี้ เกิดความสมบูรณ์ในด้านของเนื้อหาและสำเร็จไปได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). **แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม**. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- [2] ภาณุวัฒน์ วรพิทย์เบญญา จำรัส กลิ่นหนู และณรงค์ศักดิ์ ศรีสม. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่. **วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. 8(2), หน้า 58-67.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ. การแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนน. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2560, สืบค้นจาก <https://www.samatcha.org/node/95>
- [4] กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. เครื่องหมายจราจรเบื้องต้นที่ควรรู้. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2560, สืบค้นจาก <http://bit.ly/2qkD6FY>

- [5] ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เขจรนันท์. (2551). **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [6] ณัฐพล ธนเชวงสกุล ปรียาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. (2555). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัฏจักรทางเทคโนโลยี. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 11(3), หน้า 40-47.
- [7] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [8] ภาคภูมิ ศิริวานิชกุล อรรถพร ฤทธิเกิด และผดุงชัย ภูพัฒน์. (2558). การพัฒนาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เรื่องการออกแบบจัดสวน. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 14(2), หน้า 187-191.
- [9] มงคล จันทร์ลา. (2557). การพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ตพีซี เรื่อง การอ่านโน้ตสากลเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **โครงการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยและแสดงผลงานวิชาการ “ศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 6”**. หน้า 59-67.
- [10] ปิยนุช วงศ์กลาง ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และผดุงชัย ภูพัฒน์. (2557). การพัฒนาบทเรียนโมบายในรูปแบบการ์ตูนแอนิเมชันสำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง อาเซียนศึกษาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4. **วารสารวิจัย มข. มส. (บศ.)**. 2(1), หน้า 22-34.
- [11] ปฐุพร ชมภูศรี และภาสกร เรืองรอง. (2557). การพัฒนาบทเรียนบน Tablet PC เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง ระบบการเลื่อนขั้นเงินเดือนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (CMSS) สำหรับข้าราชการครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา. **โครงการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยและแสดงผลงานวิชาการ “ศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 6”**. หน้า 49-57.
- [12] จรรย์ แสนราช และณัฐพล ฮวดสุนทร. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี Game Online ในการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 1(1), หน้า 1-10.
- [13] กนกวรรณ กันชนะ ณัฐปัทมาภัก กิตติสุนทรพิศาล และสุพรรณริกา วัฒนบุญญ์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (m-Learning) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 11. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5**. หน้า 119-127.