

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง  
วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
A Development of Mobile Learning  
Courseware on Basic Computer Network for Vocational Certificate

พงศ์ศิริ ธรรมวุฒิ<sup>1</sup> ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี<sup>2</sup> และกฤษณา คิตดี<sup>3</sup>

Pongsiri Thammawoot<sup>1</sup>, Sirirat Petsangsri<sup>2</sup> and Krissana Kiddee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นักเรียนหลักสูตร ว.ท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ <sup>3</sup>อาจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Pongsiri52@gmail.com, kpsirira@kmitl.ac.th, and Kiddee2410@

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 กลุ่ม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 24 คน ใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 30 คน ใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบประเมินบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบ dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.63/80.42 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and find out effectiveness of mobile learning courseware on Basic Computer Network subject of diploma students in business computer program of Industrial Community Education College Phanomsarakram, 2) to compare achievement between pretest and posttest of students learning with mobile learning courseware in business computer program of Industrial Community Education College Phanomsarakram. The samples were randomly selected by Cluster Sampling. They were divided into two groups. First group was to find the efficiency of mobile learning courseware and the second group was to compare the pretest and posttest achievement scores. The instruments used in this study were mobile learning lessons, evaluation form, and achievement tests. The content validity (IOC) of achievement test was 1.00 and the reliability was 0.89. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results of this study were, 1) the effectiveness of mobile learning courseware on Basic Computer Network subject was at 80.63/80.42, and 2) the result of learning achievement from mobile learning courseware on Basic Computer Network subject was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores of subjects learning with mobile learning at 0.05 level.

**Keywords :** Mobile learning; efficiency; Achievement; Basic Computer Network; Vocational Certificate

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่งผลให้เกิดสังคมข้อมูลข่าวสาร การแสวงหาความรู้ การกระจายข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนความรู้ในแง่มุมต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสื่อสาร กับการศึกษาทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึงจากทุกหนแห่ง (Any Information) โดยไม่ขึ้นกับเวลา (Any Time) และไม่ขึ้นกับสถานที่ (Any Place) เทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันนับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการพัฒนาการศึกษา และคุณภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทุกระดับ ส่งผลให้ครู อาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาหันมาคิดค้นนวัตกรรมต่างๆ ในการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย เพื่อนำมาใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้อย่างกว้างขวางและทันสมัย [1]

การพัฒนากระบวนการเรียนรูรูปแบบหนึ่งที่มีนิยมใช้อย่างกว้างขวางในแวดวงการศึกษาตั้งแต่อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมแพร่หลายคือ e-Learning และกลายเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในยุคปัจจุบัน กล่าวคือการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ซีดีรอมในการเรียนบนเว็บ (Web-Based Learning) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียมหรือการเรียนรู้ด้วยวีดิโอผ่านออนไลน์ โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเป็นตัวกลาง ดังนั้นจึงได้มีผู้วิจัยที่พยายามจะหาแนวทางหรือวิธีการที่จะนำมาใช้ในการเรียนในระบบ e-Learning และได้พัฒนาเป็นแนวทางใหม่คือ m-Learning ซึ่งมีความสะดวกและง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลในทุกที่มีอุปกรณ์ที่เป็น Mobile หรือสามารถพกพาไปได้ เช่น โทรศัพท์มือถือที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่โดยผ่านระบบรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น [2]

เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเป็นสื่อกระแสหลักที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารผ่านอุปกรณ์แบบพกพาขนาดเล็กสะดวกต่อการนำไปใช้และติดตัวผู้ใช้ในการเคลื่อนย้าย เพื่อให้เกิดความสะดวกและความคล่องตัวเช่น โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์แบบพกพา ที่มีสมรรถนะของการสื่อสารแบบไร้ขีดจำกัด ซึ่งสื่อเหล่านี้เป็นที่นิยมและรู้จักกันโดยทั่วไปของสังคมทุกเพศทุกวัยในปัจจุบัน เรียกชื่อสื่ออุปกรณ์ไร้สายเหล่านี้ว่า “อุปกรณ์สื่อสารประเภทโมบาย (Mobile

Devices)” เมื่อมีความนิยมและนำมาใช้ในการจัดการศึกษาเรียนรู้จึงเรียกว่า “โมบายเลิร์นนิ่ง ( Mobile Learning )” หรือเรียกชื่อย่อเรียกว่า m-Learning [3]

การนำอุปกรณ์ประเภทที่สามารถติดตามตัว หรือโทรศัพท์มือถือที่สามารถเคลื่อนที่ไปได้โดยสะดวก (Mobile Devices) เข้ามาเป็นช่องทางการในการขยายโอกาสทางการศึกษาที่เรียกว่า โมบายเลิร์นนิ่ง โดยการเรียนแบบโมบายเลิร์นนิ่ง จะเป็นทางเลือกใหม่ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนั้นการเรียนแบบโมบายเลิร์นนิ่ง จะเป็นยุคของการเรียนรู้รายบุคคลและเป็นการศึกษาแบบไม่มีชั้นเรียน ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการเลือกศึกษาตามความถนัดและความพร้อมของตนเองโดยไม่ขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่จากความสะดวกสบายทางเทคโนโลยีของระบบโทรคมนาคมของโลกที่ใช้โทรศัพท์มือถือ จึงเป็นอีกช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้ และจะเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นไป [4]

จากการประชุมด้านการจัดการเรียนในแผนกคอมพิวเตอร์วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม พบว่าวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยเฉพาะเรื่องประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายเนื้อหาบางหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหาที่เข้าใจยาก มีผลสัมฤทธิ์ของการเรียนลดน้อยลง สื่อนวัตกรรมมาใช้ในด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนในวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ยังไม่ได้ทำการพัฒนาให้ทันสมัย สื่อการสอนต้องเรียนในห้องเรียนเท่านั้น จึงทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อ ไม่สนใจเรียน ดังนั้นการนำสื่อนวัตกรรมจัดการเรียนแบบใหม่เข้ามาประยุกต์กับการเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เข้าใจได้ยาก มาทำให้เนื้อหาในหน่วยเรียนนั้นให้สามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยจะส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น จึงเห็นความจำเป็นที่ต้องพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในเรื่องดังกล่าว

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการจัดการเรียนในลักษณะใหม่ ซึ่งได้แก่ การจัดการเรียนแบบโมบายเลิร์นนิ่ง ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายไร้สาย สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (PDA) โทรศัพท์มือถือ (Smart phone) ตลอดจนเครื่องเล่นเสียงแบบพกพา (iPod) ที่สามารถตอบสนองให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างไร้ขอบเขตจำกัดในวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและ หลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

## 3. สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน โมบายเลิร์นนิ่งวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งวิชาเครือข่าย คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบ และพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ตามแนวคิด ADDIE model อ้างอิงใน มนต์ชัย เทียนทอง [5] ซึ่งมีขั้นตอนการ สร้างเครื่องมือ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นที่ตอน 1 คือ การวิเคราะห์ (Analysis)
- ขั้นที่ตอน 2 คือ การออกแบบ (Design)
- ขั้นที่ตอน 3 คือ การพัฒนา (Development)
- ขั้นที่ตอน 4 คือ การนำไปใช้ (Implementation)
- ขั้นที่ตอน 5 คือ การประเมินผล (Evaluation)

### 4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อทำการหาคุณภาพด้านเนื้อหา อ้างอิงใน สาวิตรี อารีย์ [6] ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น
  - 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
  - 1.2 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย
  - 1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา
  - 1.4 ความชัดเจนในการอธิบาย
  - 1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับผู้เรียน
  - 1.6 ความเหมาะสมของกิจกรรม
  - 1.7 ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำไปใช้
  - 1.8 ความถูกต้องของตัวอักษร
  - 1.9 ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย

### 1.10 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อ้างอิงใน เยาวลักษณ์ เวชศิริ [7] ดังนี้

- 2.1 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน
- 2.2 ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา
- 2.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน
- 2.4 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน
- 2.5 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ อื่นๆ
- 2.6 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร
- 2.7 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
- 2.8 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร
- 2.9 ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก
- 2.10 ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและกราฟิก
- 2.11 ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้

## 4.3 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ใช้ กรอบแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ [8] มาเป็น กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

## 4.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom แบบปรับใหม่ อ้างอิงใน วิทวัฒน์ ชัดติยามาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ [9] เรียงตามลำดับชั้นการเกิดพฤติกรรมจำแนก ออกเป็น 6 ส่วน คือ จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) วิเคราะห์ (Analys) ประเมินค่า (Evaluat) และคิดสร้างสรรค์ (Creat) ซึ่งกรอบแนวคิดในการ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยวัด 3 ระดับได้แก่

1. จำ (Remember)
2. เข้าใจ (Understand)
3. ประยุกต์ใช้ (Apply)

## 5. ขอบเขตของการวิจัย

### 5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนม สารคาม

### 5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 กลุ่ม รวม 54 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

1. กลุ่มที่ 1 นักเรียนจำนวน 24 คน ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน

2. กลุ่มที่ 2 นักเรียนจำนวน 30 คน ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

### 5.4 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 โดยมีเนื้อหาดังนี้

1. ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
  - เครือข่ายส่วนบุคคล
  - เครือข่ายภายใน
  - เครือข่ายในเขตเมือง
  - เครือข่ายวงกว้าง
  - เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย
  - มาตรฐานเชื่อมต่อเครือข่าย
  - ประเภทของเครือข่ายแลน
  - การสร้างเครือข่ายแลน
  - เครือข่ายไร้สาย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลา 4 สัปดาห์ จำนวน 12 คาบ

## 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

## 7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม ปีการศึกษา 2557 ด้วยการนำบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนเป็น กลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เมื่อนักเรียน เรียนจบแต่ละหน่วยให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วย จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม จากนั้นนำ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนแล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ ของบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง ซึ่งนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง โดยหาค่า  $E_1/E_2$

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนโมบาย เลิร์นนิ่ง โดยใช้สถิติทดสอบที่ (t-test) แบบ dependent

## 9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>			
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาและรูปภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5.00	0.00	ดีมาก
1.8 ความความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>2. เสียงและภาษาที่ใช้</b>			
2.1 ความถูกต้องของเสียงที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของเสียงที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. เวลาเรียน</b>			
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของคำบรรยายกับเวลา	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียนกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน</b>			
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4.5 แบบทดสอบมีความชัดเจนของคำตอบ	4.67	0.58	ดีมาก
4.6 บทเรียนสามารถนำไปใช้เรียนได้	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.80</b>	<b>0.35</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 แสดงว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีคุณภาพในระดับดีมาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านส่วนนำบทเรียน</b>			
1.1 ได้รับความสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 วัตถุประสงค์ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
<b>2. ด้านการใช้ภาษา</b>			
2.1 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับบริบทของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน</b>			
3.1 เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 มีความยืดหยุ่น สอนความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ลำดับเนื้อหาและแบบฝึกได้เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอนเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
<b>4. ด้านส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย</b>			
4.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อใช้ สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 วีดีโอ เหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
4.4 คุณภาพการใช้เสียง ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ	4.33	1.15	ดี
<b>5. สิ่งอำนวยความสะดวก</b>			
5.1 การบริการดาวน์โหลด วีดีโอ	4.33	1.15	ดี
5.2 การดาวน์โหลด PDF ไฟล์	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 การติดต่อสื่อสารผ่าน กระดานถาม-ตอบ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.69</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตรายได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46 แสดงว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีคุณภาพในระดับดีมาก

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง (n=24)

รายการ	คะแนนทดสอบ		ร้อยละ	เกณฑ์ที่ E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย		
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )	20	16.12	80.63	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	30	24.12	80.42	80

จากตารางที่ 3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้คะแนนทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 16.12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.63 (E<sub>1</sub>) และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.12 คิดเป็นร้อยละ 80.42 (E<sub>2</sub>) แสดงว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ (E<sub>1</sub>:E<sub>2</sub>) 80.63:80.42 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80:80

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	30	16.63	3.17	12.23*
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	23.36	2.03	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 10. สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80.63/80.42

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 11. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80.63/80.42 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ตามแนวคิด ADDIE model อ้างอิงใน มนต์ชัย เทียนทอง [5] ซึ่งได้รับยอมรับว่าเป็นวิธีการออกแบบการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ทำให้ผลการประเมินผลระหว่างเรียนกระบวนการ (E<sub>1</sub>) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชา วิบุลากร [10] ได้ทำการพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีสำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ ผลการวิจัยการพัฒนาพบว่าสื่อเสริมแบบโมบายเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพ 87.06/87.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 ที่กำหนด และนอกจากนี้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ที่สร้างขึ้นได้ตรวจสอบจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีคุณภาพในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  4.69) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพงศ์รินทร์ เลิศรุ่งพร [11] ได้ทำวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Mobile Learning สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ พบว่ามีบทเรียนที่สร้างขึ้นผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมิน มีค่าเฉลี่ยรวม อยู่ที่ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.55 แสดงว่าระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนแบบ Mobile Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ อ้างอิงใน วิทวัฒน์ ชัดติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ [9] ได้แก่ จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) และมีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลสำหรับการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและได้นำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง และเคย

เรียนในวิชานี้มาแล้ว ซึ่งมีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน จากนั้นทำการทดสอบแบบกลุ่มลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลางและอ่อน ระดับละ 2 คน ทดสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่างๆ ทางด้านเนื้อหาและการใช้งาน รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และติดต่อสื่อสารกับผู้สอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประกายรัตน์ สุวรรณ [12] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประไพพิศ เกษมพานิช [13] ได้ทำการเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning) สำหรับ นิสิตระดับปริญญาตรี ที่กำลังเรียนรายวิชาการออกแบบระบบการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 1/2552 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อนำไปทดลองใช้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของธรรมบุญ เกษมศรีวิทยา [14] ได้ทำการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ พีไอซี ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชา วิปุลากร [10] คณะนันทศึกษาหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยสื่อเสริม แบบโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการอภิปรายผลการวิจัย พบว่าบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน ต่อเนื่อง เข้าใจง่ายอย่างมีลำดับ มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อเป็นการบอกถึงประเด็นสาระสำคัญของเนื้อหา พร้อมทั้งมีวิดีโอช่วยอธิบายเนื้อหาทุกหน่วย รวมทั้งสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาที่เป็นรูปแบบของไฟล์ PDF และดาวน์โหลดวิดีโอเก็บไว้ดูในเวลาที่ต้องการได้ ซึ่งทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และในบทเรียนยังมีแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อที่จะสามารถประเมินผลการเรียนของนักเรียนได้ด้วยตนเอง ด้วย

เหตุดังกล่าวข้างต้นจึงส่งผลให้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

## 12. ข้อเสนอแนะ

### 12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ไปสอนในห้องเรียนปกติซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจและสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. นักเรียนควรที่จะเลือกโทรศัพท์มือถือที่มีการประมวลผลที่สูงและขนาดหน้าจอของโทรศัพท์มือถือควรมีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

### 12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ในรายวิชาอื่นๆ ให้มากขึ้น

2. ควรศึกษาความพึงพอใจและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

3. ควรศึกษาสภาพการใช้ ปัญหาและอุปสรรคข้อจำกัด และการประเมินติดตามการใช้โมบายเลิร์นนิ่ง ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

4. ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติและกลุ่มที่เรียนแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] M-Learning. เปิดโลกการเรียนรู้ยุคใหม่ ค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2557 จาก <http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2013/10/M-Learning-%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89.pdf>
- [2] ธงชัย แก้วกิริยา. 2553. E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน. วารสารร่มพฤษ, 28(1), น.112-136.

- [3] Gaddes F. 2006. **Mobile Learning in the 21st Century : Benefit for Learner** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition06/download/gaddes.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556).
- [4] M-Learning. **ความทันสมัยทางการศึกษา** ค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2557 จาก <https://www.gotoknow.org/posts/288100>
- [5] มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] สาวิตรี อารีย์. 2550. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [7] เยาว์ลักษณ์ เวชศิริ. 2548. **การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. **ระบบสื่อสารการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] วิทวัฒน์ ชัดติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2557. **การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม (Revised Bloom's Taxonomy)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.watpon.com/journal/bloom.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2556).
- [10] อนุชา วิบุลากร. 2552. **การพัฒนาสื่อเสริมแบบโมบายเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับการสอนทางไกล ของมหาวิทยาลัยทักษิณ**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [11] พงศ์นรินทร์ เลิศรุ่งพร. 2547. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Mobile Learning สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [12] ประกายรัตน์ สุวรรณ. 2555. **การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการสอนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่**. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม.
- [13] ประไพพิศ เกษมพานิช. 2554. **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ Mobile Learning**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [14] ธรรมบุญ เกษมศรีวิทยา อรรถพร ฤทธิเกิด และฉันทนา วิริยเวชกุล. 2557. **บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ พีไอซี**. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 12(2),น. 153-158.