

*การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี*  
*The Development of E-learning on Technology Cycle*

ณัฐพล ธนแขวงสกุล<sup>1</sup> ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์<sup>2</sup> และ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี<sup>2</sup>  
Nattaphol Thanachawengsakul<sup>1</sup> Pariyaporn Tangkunanant<sup>2</sup> and Sirirat Petsansri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วท.ม. (สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์)

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Nattaphol\_it@hotmail.com, ktpariya@kmitl.ac.th and kpsirira@kmitl.ac.th

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ประชากรคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 120 คน และกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ จำนวน 22 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี 2) แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน จำนวน 117 ข้อ ซึ่งมีค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-0.80 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.66 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D.=0.14) และมีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.49$ , S.D.=0.13) 2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1, E_2$  เท่ากับ 80.36:82.27 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี หลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วัฏจักรทางเทคโนโลยี ประสิทธิภาพของบทเรียน มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

**Abstract**

The purposes of this study were to; (1) develop and find out the efficiency of e-learning on Technology Cycle, (2) compare the pretest and posttest scores of learning achievement from e-learning. The population was 120 undergraduate students, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> year, from faculty of Information Technology, department of Information Technology, North Bangkok University. The sample group was 22 undergraduate students from faculty of Information Technology, department of Information Technology, North Bangkok University. The simple random sampling method was applied for the sample group.

The instruments used in the study were; (1) e-learning on “Technology Cycle”, (2) e-learning evaluation form and, (3) achievement tests categorized to pretest, formative test, and posttest totally 117 items which had the content validity by index of congruence (IOC) of achievement test was between 0.60-0.80. The difficulty was between 0.30-0.80, and discrimination was 0.21-0.66 The reliability was 0.92.

The results of this study were; (1) the quality level in e-learning development on Technology Cycle in term average of content is very good ( $\bar{x}$ =4.50, S.D.= 0.14) and in term average of media production is good ( $\bar{x}$ =4.49, S.D.=0.13), (2) the efficiency ( $E_1$ : $E_2$ ) of e-learning on Technology Cycle was 80.36:82.27, (3) the learning achievement on Technology Cycle after studying with e-learning was significantly higher than prior to studying at 0.01 level.

**Keywords :** The Development of E-Learning, Technology Cycle, efficiency of e-learning, North Bangkok University

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ส่งผลให้ภาครัฐและภาคเอกชน พยายามผลักดันสนับสนุน และส่งเสริมให้มีการผลิตบทเรียนในเรื่องการให้บริการ การศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ซึ่งจะเห็นได้จากการที่ สถาบันการศึกษาหลายแห่งทั้งในส่วนราชการและเอกชน รวมทั้งมีการเกิดขึ้นของสถานศึกษาที่สอนหนังสือ จึงมีความ พยายามที่จะเปิดให้บริการการศึกษาบนอินเทอร์เน็ต เพื่อ เป็นไปตามแนวนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการจัดการศึกษาที่ เท่าเทียมกันทั่วประเทศรวมถึงนโยบายที่จะผลักดันให้ สังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต [1]

ทั้งนี้ การเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกว่า E-Learning เป็นการนำส่งบทเรียนเพื่อ การศึกษา และการฝึกอบรมโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต โดย หลักการแล้ว E-Learning เป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง ที่ ผู้เรียนสามารถศึกษาวัสดุการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์จาก เว็บไซต์หรือซีดี ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารซึ่ง กันและกันโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือการใช้บอร์ด วิเคราะห์ร่วมกัน E-Learning จึงสามารถใช้เป็นวิธีการหลักใน การนำส่งบทเรียนเพื่อการฝึกอบรมหรือใช้ควบคู่กับการ ฝึกอบรมปกติในชั้นเรียน ซึ่งความสำคัญของ E-Learning จึง อยู่ที่ตัววัสดุการเรียน หรือ Learning Materials ที่เป็นหัวใจ ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังผู้เรียนตามที่คุณสอนออกแบบ ขึ้นมา ทั้งนี้การศึกษาหรือการฝึกอบรมในระบบ E-Learning จะได้ผลหรือไม่ จึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของตัววัสดุการเรียน ซึ่ง นอกจากจะต้องออกแบบให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ตาม หลักการเรียนรู้แล้ว ยังต้องเลือกใช้สื่อทั้งข้อความและภาพที่ เหมาะสมเพื่อนำเสนอข้อมูล รวมทั้งยังต้องสร้างองค์ความรู้ ใหม่ ๆ ที่เชื่อมโยงไปยังประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนอีก ด้วย วัสดุการเรียนในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์จึงมีความสำคัญ ต่อการศึกษาหรือการฝึกอบรมในระบบ E-Learning เป็น อย่างมาก หากมีการพัฒนาวัสดุการเรียนที่มีคุณภาพก็ย่อม

ส่งผลให้การเรียนรู้ในระบบ E-Learning มีประสิทธิภาพตาม ไปด้วย [2]

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ได้จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี จำนวน 5 สาขาวิชา ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยี สารสนเทศนั้น นักศึกษาจะต้องทำการศึกษาในรายวิชาการ จัดการเทคโนโลยี (Technology Management) รหัสวิชา ITS312 จำนวน 3 หน่วยกิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาใน หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก ตามหลักสูตรวิทยาศา สตรระดับบัณฑิต และได้มีการกำหนดคำอธิบายหลักสูตรให้ ผู้เรียนได้มุ่งเน้นการใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีควบคู่กับทักษะ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านธุรกิจ โดยจะเน้นการจัดการ ในเชิงธุรกิจของผู้ประกอบการ ซึ่งนักศึกษาจะได้เรียนรู้จาก กรณีศึกษาการควบคุมเทคโนโลยีใหม่ ผลลัพธ์จากการวาง โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีและการแก้ไขปัญหา การ สื่อสารของระบบสารสนเทศด้วยเทคโนโลยี ซึ่งการเรียนรู้ด้าน เทคโนโลยีนี้จะเสมือนเครื่องมือเพื่อการแก้ไขปัญหาที่อาจจะ เกิดขึ้นอันมีผลกระทบต่อองค์กร ผู้ประกอบการ หรือ แม้กระทั่งหน่วยงานที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร [3] ซึ่งหากพิจารณาจากคำอธิบายรายวิชา จะ พบว่าการจัดการทางด้านเทคโนโลยีมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเรื่องของวัฏจักรทางเทคโนโลยี นักศึกษาที่ ทำการศึกษาจะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการ ทางเทคโนโลยีจะมีรูปแบบที่คงตัวตลอด ถ้าผู้เรียนมีความ เข้าใจและสามารถที่จะใช้การวางแผนกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่กระบวนการวางแผนการแข่งขันด้านราคาของ สมาคมการค้าโลกได้ การจัดการเทคโนโลยีต้องการความ เข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ กระบวนการและระบบ [4] ทั้งนี้ปัญหาที่พบของการจัดการ เรียนการสอนเรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี พบว่านักศึกษายังไม่ สามารถเข้าใจในเรื่องของหลักในการบริหารจัดการด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการวิเคราะห์การเติบโตทาง เทคโนโลยี จึงส่งผลให้นักศึกษาไม่มีองค์ความรู้ที่จะต่อยอดไป ศึกษาต่อในส่วนของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างตลาดและ

เทคโนโลยี (Technology and Market Interaction) คำ

รวมถึงวัฏจักรของผลิตภัณฑ์ (The Product Life Cycle) ถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีอยู่ในตลาดได้นานที่สุด และส่งผลไปถึงการแข่งขันในระยะของวัฏจักรทางเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น ซึ่งเป็นการแข่งขันด้านผลิตภัณฑ์และกระบวนการทางนวัตกรรม และการแข่งขันเมื่อถึงจุดอิ่มตัวของเทคโนโลยี จึงส่งผลไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างช่องทางการสื่อสารและช่องทางการแพร่กระจาย ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์

ดังนั้นจึงได้มีการนำเอาระบบการจัดการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า LMS (Learning Management System) เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้ LMS นี้ เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ จะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ มีจุดเด่นขององค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 5 ส่วน ได้แก่ 1) ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) 2) ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) 3) ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) 4) ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) และ 5) ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) [5]

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ที่ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอนในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ทำการศึกษาความรู้ในเรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี พร้อมทั้งเกิดประสิทธิภาพทางการจัดการเรียนการสอน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และสามารถทำให้เข้าใจเนื้อหาเรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยีได้ดียิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

## 3. สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี มีคุณภาพตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ( $E_1:E_2$ ) ไม่น้อยกว่า 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

## 4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 4.1 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman [6] ซึ่งมี 7 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้แก่

1. สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning)
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 6 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 7 ไม่ได้นำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

### 4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนของอัญชลี เตมา [7] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา และด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ [8] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

#### 4.4 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 3 ด้าน ตามการจำแนกประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษาของ Bloom [9] คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดเฉพาะด้านพุทธิพิสัย (Affective Domain)

### 5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ทำการลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการเทคโนโลยีได้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 22 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

### 6. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 1 คือเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ประกอบด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 2 จำแนก ได้แก่ ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี และตัว

แปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัฏจักรทางเทคโนโลยี

### 7. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ประกอบด้วย 1)การเติบโตทางเทคโนโลยีแบบตัว S 2) การกำหนดเทคโนโลยีที่หลากหลาย 3)ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตลาดและเทคโนโลยี 4)วัฏจักรของผลิตภัณฑ์ 5)การแข่งขันที่เกิดขึ้นในระยะของวัฏจักรทางเทคโนโลยี 6)การแพร่กระจายของเทคโนโลยี และ7)ความสัมพันธ์ระหว่างช่องทางการสื่อสารและช่องทางการแพร่กระจาย

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ฉบับที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา จำนวน 16 ข้อ และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 22 ข้อ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ดังนี้

3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ

3.2 แบบทดสอบระหว่างเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 7 ฉบับ รวมทั้งหมด 87 ข้อ

3.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ

แบบทดสอบมีค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6-0.8 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.66 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

### 8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 ท่าน เข้าร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และตรวจสอบหาความตรงตามเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

3. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี

4. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ที่ผ่านการปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักศึกษาทำการศึกษาเนื้อหาเรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี แล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อทำการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเรื่องวงจกรทางเทคโนโลยีแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ตามเกณฑ์ 80:80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample

## 9. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ดังนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยีดังนี้

- 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 คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร  $E_1:E_2$

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี โดยใช้การทดสอบค่าทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample

## 10. ผลการวิจัย

การวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.42	0.29	ดี
2. ภาพและภาษาที่ใช้	4.42	0.63	ดี
3. การทดสอบความรู้	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.50	0.14	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจกรทางเทคโนโลยี ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต	4.40	0.35	ดี
2. ตัวอักษรที่ใช้นบนอินเทอร์เน็ต	4.22	0.51	ดี
3. การใช้รูปภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว	4.53	0.42	ดีมาก
4. การสื่อความหมายของปุ่มและสัญลักษณ์ต่าง ๆ	4.50	0.50	ดีมาก
5. รูปแบบด้านเมนู	4.53	0.64	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.49	0.13	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	22	87	69.91	80.36 (E <sub>1</sub> )
คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน	22	30	24.68	82.27 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E<sub>1</sub> เท่ากับ 80.36 และ E<sub>2</sub> เท่ากับ 82.27 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ E<sub>1</sub>:E<sub>2</sub> ไม่น้อยกว่า 80:80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	22	12.77	3.37	16.81	.000*
คะแนนทดสอบหลังเรียน	22	24.68	1.73		

\*p ≤ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 11. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี พบว่า บทเรียนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.50, S.D.=0.14) และมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.49, S.D.=0.13) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยีขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman [6] คือ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ การบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา การทบทวนความรู้เดิม เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานของผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยผู้สอนสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็น พร้อมแนะนำและให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนผ่านทางส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) เช่น เว็บบอร์ด (Webboard) และห้องสนทนา (Chat Room) เป็นต้น และทดสอบความรู้ เมื่อผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาภายในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดความรู้ผ่านระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) โดยระบบสามารถตรวจข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียนให้ผู้สอนได้รับทราบ ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปริญญารัตน์ แสงเป่า [10] ที่ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้น พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.73) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.29) และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.39) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.74)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพ E<sub>1</sub> เท่ากับ 80.36 และ E<sub>2</sub> เท่ากับ 82.27

ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์  $E_1:E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80:80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน และพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Congruence : IOC) จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยีมาแล้วในภาคเรียนที่ 1/2554 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) จึงได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการทดสอบกับผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีขั้นตอนในการพัฒนาและออกแบบโดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman [6] พร้อมทั้งได้มีการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอย่างเหมาะสมก่อนไปทดลองใช้จริงจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ดังนั้นจึงทำให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ส่งต่อการใช้งาน รวมถึงผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนยังมีความน่าสนใจด้วยตัวอักษรประกอบกับใช้ภาพเคลื่อนไหวที่สื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรพรรณ ระย้า [11] ที่ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง คอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 81.00:85.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.77 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.68 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดสอบหลายขั้นตอน รวมถึงประสิทธิภาพของเนื้อหาและประสิทธิภาพของแบบทดสอบที่นำมาใช้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ประกอบกับการนำเสนอเนื้อหา ทำให้กระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ส่งผลถึงลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความหลากหลาย ดังเช่น อุทุมพร จามรมาน [12] ได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 3 ด้าน แต่ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะด้านพุทธิพิสัย เนื่องจาก

รูปแบบการเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นลักษณะที่ผู้เรียนเข้ามาทำการศึกษานี้อาด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะกำหนดกรอบระยะเวลาในการให้ศึกษาเนื้อหา ทำให้สอดคล้องกับงานวิจัยของบุพผา แก่นแก้ว [13] ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 12. ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี ควรมีการแนะนำขั้นตอนในการเรียนให้แก่ นักศึกษาได้รับทราบ

1.2 ผู้สอนควรจัดเตรียมห้องเรียน อุปกรณ์ และระบบอินเทอร์เน็ตให้พร้อมต่อจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาเรียน

1.3 การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน หรือถ้าจำเป็นต้องจำกัดเวลาในการเรียน ควรให้มีการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมกับจำนวนเนื้อหาของบทเรียน เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละคน

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การพัฒนาบทเรียนรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย การพัฒนาบทเรียนรูปแบบแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับอุปกรณ์ Smart Phone เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิควิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหา รายวิชา และระดับของผู้เรียน รวมถึงการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ประกอบกับการจัดการเรียนรู้

2.2 ควรมีการสร้างบทเรียนในรูปแบบอื่น ๆ เข้ามาประกอบกับการศึกษาเนื้อหาของนักศึกษา เช่น รูปแบบของ เกม หรือการนำภาพเคลื่อนไหวที่เป็นวีดิโอมาประกอบกับการบรรยายของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจให้แก่ผู้เรียน รวมถึงผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็วมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] รุ่งรัตน์ ธนบดีธาดา. 2549. ธุรกิจการให้บริการ การศึกษาในสังคมไทยบนอินเทอร์เน็ต : มุมมอง ทางกฎหมายและนโยบายระหว่างประเทศ. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [2] มนต์ชัย เทียนทอง. 2546. e-Learning: การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตอนที่ 1. พัฒนาเทคนิคศึกษา. 16(48) : 1.
- [3] วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ. 2552. ระเบียบการศึกษา 2552-2553. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- [4] คำรณ ศรีน้อย. 2549. การจัดการเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2553. Learning Management System. [Online]. Available: <http://www.tsu.ac.th/lms.htm>.
- [6] Ritchie, D.C.,& Hoffman, B. 1997. Incorporating instructional design principles with the World Wide Web. In B.H.Khan(Ed.) Web-Based Instruction (pp.135-138). Engwood Cliffs, N.J.:Educational Technology Publications.
- [7] อัญชลี เตมา. 2551. บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทางอาชีพและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. ทฤษฎีการทดสอบแบบ ดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- [10] ปริญญารัตน์ แสงเปา. 2553. การพัฒนา บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการตรวจสอบ เบื้องต้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [11] อรวรรณ ระย้า. 2550. บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องคอมพิวเตอร์ ในงานอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [12] อุทุมพร จามรมาน. 2535. หลักสูตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารการสอนชุดการพัฒนาแบบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [13] บุปผา แก่นแก้ว. 2553. บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.