

## การพัฒนาบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม Development of E-Learning Lessons on Architecture Construction Techniques

พิเชษฐ์ บุญมี<sup>1,\*</sup> สยาม แกมขุนทด<sup>2</sup> และ ประสิทธิ์ ประมงอุดมรัตน์<sup>3</sup>

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จ.กรุงเทพฯ ฯ

<sup>2,3</sup> อาจารย์ประจำ ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จ.กรุงเทพฯ ฯ

\*Corresponding author; E-mail address: chatdekdee@gmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม โดยวิธีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน E-Learning และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษาภาควิชาครุศาสตร์โยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมพร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากนั้นเรียนเนื้อหาด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยเมื่อเรียนจบแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบสอบถามความคิดเห็น

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียน E-Learning ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.18/83.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนนี้หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาที่มีความคิดเห็นต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: บทเรียน E-Learning, เทคนิคการก่อสร้าง, งานสถาปัตยกรรม

### Abstract

The purposes of this research study are to develop and evaluate the efficiency of the E-learning lesson about the architectural construction techniques with the comparisons of post-learning achievements and to study the opinions of the students towards the lesson. The samples were 30 first year

students in the Bachelor's Degree in Engineering Program, Major of Civil Engineering, Department of Civil Technology Education, King Mongkut's University Of Technology North Bangkok, the Second Semester, and Academic Year of 2018. The research instruments were the E-learning lesson and the students' opinion evaluation form towards to lesson. The research study is an experimental study. The samples took the pre-learning test, and then took the E-learning lesson. After that, they did the exercise in each unit. Then, they took the post-learning test and opinion evaluation form.

The results revealed that this E-learning lesson had an achievement of 81.13/82.17 which was higher than that of criterion given of 80/80. Moreover, it was shown that an achievement of the subjects after study was significantly higher than that of their achievement before an achievement before study of the .05 level and the subjects had good opinion on this E-Learning Lessons on Architectural Construction Techniques.

Keywords: E-learning lesson, construction technique, architecture

### 1. คำนำ

ภาควิชาครุศาสตร์โยธาเป็นหน่วยงานทางด้านสถานศึกษาบริการและจัดการในเรื่องการผลิตบัณฑิตเพื่อออกไปพัฒนาสังคมและประเทศชาติโดยมีปรัชญาเช่นเดียวกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือและคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมคือพัฒนาคณะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีปณิธานแน่วแน่ที่จะพัฒนาคณะให้เป็นผู้มีความรู้และทักษะในการถ่ายทอดการสื่อสารการสอนการพัฒนาเทคโนโลยีโดยเฉพาะสาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและต้องเป็นคนดีมีคุณธรรมจริยธรรมซึ่งภาควิชาได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ ดังนี้

1) เพื่อสอนให้นักศึกษาเป็นครูช่างอุตสาหกรรมในระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตศึกษาในสาขาวิศวกรรมโยธาและสาขาวิชาโยธาให้เป็นผู้

ที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติทั้งทางด้านการศึกษาและด้านวิศวกรรม

2) เพื่อวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษา และเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมโยธา

3) เพื่อให้บริการทางวิชาการทั้งภายในหน่วยงานและภายนอกหน่วยงานโดยเฉพาะด้านวิศวกรรมโยธา

4) เพื่อทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมกิจกรรมคณาจารย์กิจกรรมนักศึกษาการทำงานร่วมกันเพื่อมุ่งเน้นและปลูกฝังให้บุคลากรของภาควิชาเป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ( ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ : 2523 ) [1]

จากนโยบายของภาควิชาวิศวกรรมโยธาที่มุ่งเน้นการสอนให้นักศึกษาเป็นครูช่างอุตสาหกรรมในระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตศึกษาในสาขาวิศวกรรมโยธาและสาขาวิชาโยธาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติทั้งทางด้านการศึกษาและด้านวิศวกรรมโดยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจึงได้เปิดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษา(CEE) (หลักสูตร5ปี) เพื่อเปิดโอกาสให้กับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6 ) เข้ารับการศึกษต่อในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษา(CEE) ในปีพ.ศ.2552 ภาคเรียนที่ 1/2552 ซึ่งนับจากระยะเวลาที่ทางภาควิชาวิศวกรรมโยธาได้ทำการเรียนการสอนมาเป็นระยะเวลา 7 ปี ผลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและระดับผลการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในช่วงระยะเวลา 7 ปีที่ผ่านมาพบพบว่านักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคนิคงานช่างก่อนเข้ารับการศึกษต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษา(CEE)จากการให้กลุ่มประชากรตัวอย่างตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้เทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมจำนวนทั้งหมด 64 คนโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) จำนวน31คนมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมก่อนเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีร้อยละ69.19%และมีความต้องการมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมเพิ่มก่อนเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีร้อยละ84.78% กลุ่มที่ 2นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6 ) จำนวน33คนมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมก่อนเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีร้อยละ28.26%และมีความต้องการมีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมเพิ่มก่อนเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีร้อยละ 84.91% โดยนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 กลับพบว่านักศึกษาที่ผ่านกระบวนการสอบคัดเลือกจากสายสามัญศึกษาเข้ามาศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีทางด้านงานวิศวกรรมโยธาซึ่งกลุ่มนักศึกษาดังกล่าวยังคงขาดทักษะพื้นฐานทางด้านเทคนิคการก่อสร้างด้านงานสถาปัตยกรรมอยู่เป็นจำนวนมากเพื่อให้สามารถเข้าใจเนื้อหาการเรียนด้านวิศวกรรมโยธาได้ดียิ่งขึ้นและสามารถนำเทคนิคต่างๆประยุกต์ใช้กับการเรียนได้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเสริมสร้างทักษะทางด้านเทคนิคการก่อสร้างด้านงานสถาปัตยกรรมซึ่งทักษะทางด้านเทคนิคการ

ก่อสร้างด้านงานสถาปัตยกรรมนับว่าเป็นกลไกสำคัญส่วนหนึ่งเช่นกันในแง่มุมของงานวิศวกรรมโยธาของทางภาควิชาวิศวกรรมโยธาที่มีหน้าผลิตนักศึกษาให้มีคุณภาพเพื่อป้อนเข้าสู่ตลาดอุตสาหกรรมก่อสร้างและองค์กรทางด้านการศึกษาก็ทั้งการสร้างให้นักศึกษาเป็นผู้ที่มีวินัยเปี่ยมไปด้วยคุณธรรมจริยธรรมมีจิตสำนึกรับผิดชอบตนเองผู้อื่นและสังคมการวิจัยในครั้งนี้จึงยึดเป็นพื้นฐานโดยวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นของนักศึกษาที่เป็นประชากรตัวอย่างในภาควิชาวิศวกรรมโยธาในแต่ละด้านของงานสถาปัตยกรรมก่อนจัดทำการศึกษา (ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ : 2558 ) [2]

สามมิติ สุขบรรจง : 2554 [3]ได้ให้ความหมายการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนE-Learningเพื่อให้ให้นักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนโดยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่นักศึกษามีโอกาสต่อการเรียนรู้ และเพื่อให้สอดคล้องกับ วิจิตร สมบัติวงศ์ (2549) [4] กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของการเรียนรู้ผ่านสื่อ E-Learningที่มีภาพเคลื่อนไหวและยังมีเสียงบรรยายประกอบให้นักศึกษาเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นจึงเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่1หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษา(CEE)ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการสร้างผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจโดยบทเรียนE-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียน E-Learningเรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

2.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 เนื้อหาของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

แบ่งเนื้อหาออกเป็นจำนวน 8 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 งานก่ออิฐฉาบฉวย ครึ่งแผ่น หน่วยที่ 2 งานฉาบปูนผนังอิฐฉาบฉวย หน่วยที่3 งานติดตั้งประตูไม้ หน่วยที่ 4 งานติดตั้งหน้าต่างไม้ หน่วยที่ 5 งานติดตั้งบัวปูนปั้นสำเร็จรูป หน่วยที่ 6 งานฝ้าเพดานฉาบเรียบ หน่วยที่7งานปูกระเบื้องเซรามิก หน่วยที่ 8 งานทาสีน้ำอะคริลิก

### 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่อง เทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประสิทธิภาพของ บทเรียนและความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

#### 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 4.1 แบบแผนของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแผนของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการ ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมโดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

##### 4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ภาควิชาครุศาสตร์โยธา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชา วิศวกรรมโยธาและการศึกษา (CEE) (หลักสูตร 5 ปี) มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่จบ มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) ภาควิชาครุศาสตร์โยธาหลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและการศึกษา (CEE) (หลักสูตร 5 ปี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 30 คน

##### 4.3 เครื่องที่ใช้ในการทำวิจัย

4.3.1 บทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

4.3.3 แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

##### 4.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 บทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วนำมา เขียนเป็นบทเรื่อง (Script) จากนั้นสร้างเป็นบทเรียน E-Learning เรื่อง เทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

2) นำบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและถูกต้องจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 แสดงว่าบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3) นำบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับการทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบรายบุคคลโดยให้นักศึกษาจำนวน 3 คนเก็บข้อมูลมาทำ

การแก้ไขปรับปรุง แล้วทำการทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกลุ่มเล็ก โดยให้นักศึกษาจำนวน 10 คนเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4) นำบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงที่เป็นนักศึกษาจำนวน 30 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมและประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน

4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยดำเนินการสร้าง ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 40 ข้อ

2) สร้างแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยหาจากสูตรค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสามารถนำไปทดสอบกับผู้เรียนได้

3) นำข้อสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเนื้อหามาแล้วซึ่งไม่ใช่ประชากรในกลุ่มทดลองจำนวน 10 คนเพื่อตรวจหาคุณภาพของแบบทดสอบทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์โดยมีค่าความยาก (p) เป็นรายข้อระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจ (r) ของแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปโดยวิธีเทคนิค 29% จากตารางวิเคราะห์ของ จุง เทห์ ฟาน พบว่าข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์นำไปใช้ได้จำนวน 30 ข้อ

4) คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

##### 4.5 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

###### 4.5.1 การเตรียมการทดลอง

1) เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง จำนวน 30 ชุด  
2) กำหนดวันเวลาที่จะใช้ในการทดลองจำนวน 4 สัปดาห์  
3) ชี้แจงการใช้งานบทเรียนเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียน E-Learning โดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้การดูแลและควบคุมการเรียนด้วยตัวเองทั้ง 4 สัปดาห์

###### 4.5.2 การดำเนินการทดลอง

1) สัปดาห์ที่ 1 เริ่มการเข้าสู่บทเรียนให้ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าใช้บทเรียนและทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อและบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมในหน่วยที่ 1 งานก่ออิฐฉาบผิวครั้งแผ่นและเรียนหน่วยที่ 2 เรื่องงานฉาบปูนผนังอิฐฉาบผิวโดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนบันทึกผลคะแนน

2) สัปดาห์ที่ 2 เรียนหน่วยที่ 3 เรื่องงานติดตั้งประตูไม้และเรียนหน่วยที่ 4 เรื่องงานติดตั้งหน้าต่างไม้โดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนบันทึกผลคะแนน

3) สัปดาห์ที่ 3 เรียนหน่วยที่ 5 เรื่องงานติดตั้งบัวปูนปั้นสำเร็จรูป และเรียนหน่วยที่ 6 เรื่องงานฝ้าเพดานฉาบเรียบโดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนบันทึกผลคะแนน

4) สัปดาห์ที่ 4 เรียนหน่วยที่ 7 เรื่องงานปูกระเบื้องเซรามิก และเรียนหน่วยที่ 8 เรื่องงานทาสีน้ำอะคริลิกโดยศึกษาเนื้อหาจนจบหน่วยแล้วทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนบันทึกผลคะแนนและทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ข้อมูลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 8 หน่วย และจากแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้เก็บบันทึกข้อมูล แจกให้นักศึกษาแต่ละคนสำหรับเก็บข้อมูล

6) การวิเคราะห์ข้อมูลนำมาคำนวณเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนทดสอบสมมติฐานและประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

## 5. ผลการวิจัย

### 5.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

รายการ	n	x	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
คะแนนทำแบบฝึกหัด	30	150	32.45	9.50	80.18
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	30	40	33.57	1.68	83.92

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80.18 และในการทำแบบทดสอบหลังเรียนผู้เรียนทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 83.92 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.18/83.92 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

### 5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	22.50	4.16	29	14.90*
หลังเรียน	30	33.51	1.68		

จากตารางที่ 2 เปิดตารางค่า t ที่ df เท่ากับ 29 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า t มีค่าเท่ากับ 1.699 และค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 14.90 ซึ่งสูงกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 3 ผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาของบทเรียนทำให้เกิดความเข้าใจ	3.97	0.61	ดี
2. การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น	4.37	0.61	ดี
3. การสอนบทเรียนเป็นไปตามลำดับ	4.20	0.66	ดี
4. ภาพประกอบมีส่วนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.10	0.80	ดี
5. ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับการเรียน	3.70	0.70	ดี
6. สามารถทบทวนเนื้อหาได้จนเข้าใจ	3.90	0.72	ดี
รวมเฉลี่ย	4.04	0.72	ดี

ตารางที่ 4 ผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ด้านเทคนิค

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบบทเรียน E-Learning สวยงามและเหมาะสม	4.03	0.76	ดี
2. ภาพมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.71	ดี
3. เสียงประกอบมีความเหมาะสม	3.53	1.07	ดี
4. ขนาดของตัวอักษรและเจดสีของตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจนเหมาะสม	3.67	0.80	ดี
5. การบอกคะแนนให้ทราบช่วยกระตุ้นให้นักศึกษามีความตั้งใจมากขึ้น	3.80	0.71	ดี
6. ต้องการให้ทำสื่อบทเรียน E-Learning ในเนื้อหาอื่นๆต่อไป	4.40	0.72	ดี
รวมเฉลี่ย	3.94	0.85	ดี

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคโดยรวมอยู่ในระดับดี

## 6. อภิปรายการวิจัย

6.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.18/83.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลดังนี้

ประการแรก ในการสร้างและพัฒนาบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมได้ดำเนินการตามวิธีการพัฒนาบทเรียน E-Learning อย่างเป็นระบบโดยการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแบบทดสอบที่นำมาวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำให้เนื้อหาที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และในการดำเนินการสร้างโดยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอนพบว่าผลประเมินคุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดีจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มย่อยเพื่อพิจารณาความเข้าใจและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงทำให้บทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้การเรียนการสอน

ประการที่สอง ในการนำไปทดลองใช้จริงบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนทำให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียนและผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน E-Learning โดยมีครูเป็นผู้แนะนำทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทำและเนื้อหาของบทเรียนนำเสนอโดยข้อความภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายประกอบคำบรรยาย ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากกระบวนการเรียนการสอนของทฤษฎีของ กาเย (Gagne)[5] ที่ว่าบทเรียนต้องมีการสร้างความสนใจเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจด้วยภาพ สี และเสียงที่น่าสนใจและเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนในรูปแบบปกติ

## 6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

จากผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.50 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.51 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยจากผลการวิจัยดังกล่าวอันเนื่องมาจากบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมสามารถตอบสนองการเรียนการสอนรายบุคคลทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่าน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงมาส่วนบรรยายประกอบในการนำเสนอบทเรียน

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปผลการอภิปรายได้ว่าบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

## 7. ข้อเสนอแนะ

### 7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

7.1.1 เมื่อเรียนจากบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมนี้แล้วในบางหัวข้อสามารถให้นักศึกษาไปดูของจริงได้ประกอบไปด้วยเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7.1.2 ควรนำบทเรียน E-Learning เรื่องเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนหรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาภาคทฤษฎีด้วยตนเอง เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและลดขั้นตอนการสอนและยังช่วยลดปริมาณสื่อในขณะที่ยังสอนจริงทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจภาคทฤษฎีได้ดีมากขึ้นลดข้อผิดพลาดในภาคปฏิบัติจริง

## 8. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีซึ่งผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาในทางานวิจัยนี้ ที่ให้แนวทางและคำแนะนำในการดำเนินงานวิจัย รวมถึงกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัย ไคร่ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ทุกคนที่คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ ตลอดตั้งแต่เรียนจนกระทั่งผู้วิจัยสำเร็จ

การศึกษา คุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มี  
พระคุณและบุคคลที่ผู้วิจัยเคารพทุกท่าน

### เอกสารอ้างอิง

- [1] วัตถุประสงค์ / ปรัชญา ปณิธาน เริ่มก่อตั้งภาควิชาครุศาสตร์โยธา  
เปิดหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา  
หลักสูตร 2 ปี TTC-R (หลักสูตร พ.ศ. 2523) ภาควิชาครุศาสตร์  
โยธา และคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ
- [2] หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและ  
การศึกษา หลักสูตร 5 ปี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558) ภาควิชา  
ครุศาสตร์โยธา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้า หน้า 4-6
- [3] วิจิตร สมบัติวงศ์ (2549) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้  
ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ E-Learning.สาร นิพนธ์ กศ.ม.(การ  
มัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า  
74-76
- [4] สามมิติ สุขบรรจง (2554) การพัฒนาบทเรียน E-Learning  
รายวิชาการแสดงและสื่อ. สาขาวิชาภาพยนตร์และสื่อดิจิตอล  
วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
หน้า 2
- [5] ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้น ของ กาเย่ (Gagne) ไปความรู้เรื่อง  
ทฤษฎีการเรียนรู้ ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านไทยสมบูรณ์  
(กรป. กลางอุทิศ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 3,  
หน้า 1-5