# การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล

# Development of Interactive e-Learning using the Transformation Matrix Writing Check Program in Digital Image Processing Subject

*ชูชาติ สีเทา*

*ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า*
*คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*

**บทคัดย่อ**

*งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้น การออกแบบด้านการแสดงผลและด้านเนื้อหามีผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.40 ตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติค่าที ( t-test ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพได้*

**คำสำคัญ:** บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การประมวลผลภาพดิจิตอล

**Abstract**

*The development of the interactive e-learning using the transform matrix in Digital Image Processing was purposed. The statistics used to analyze and evaluate were the average, the standard deviation and t-test. The students at Teacher Training in Electrical Engineering were a sample group to test the program. The reviewer's comment in content and GUI of e-learning shows good level. The result of this research was 1.40 according to Meguigan's. The student achievement after using the interactive e-learning using the transformation in digital image processing subject was higher than before studying at the statistical significant of .01 level. Finally, the interactive e-learning can be utilized and applied in the subject of Digital Image Processing efficiently.*

**Keyword**: e-Learning, Digital Image Processing.

**1. บทนำ**

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น โดยได้เข้าไปมีบทบาทในทุกวงการอาชีพ เช่น ทางด้านการศึกษา ธุรกิจ การเงินการธนาคาร และบริการด้านต่าง ๆ เป็นต้น ในการด้านศึกษาสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาในลักษณะต่าง ๆ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน Web Based Instruction : WBI ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลาตามความต้องการ โดยปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีมากมายบนเครือข่ายที่ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาสาระในบทเรียนบนเครือข่ายนั้นได้ตามสะดวก โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา ช่วยในการตรวจปรับความรู้ความเข้าใจ ช่วยในการทบทวนเนื้อหาเพื่อป้องกันการเลือนหายได้เป็นอย่างดี โดยอาศัยสื่อการสอนที่เรียกว่า WBI มาใช้เป็นเครื่องมือในการทบทวนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียน

วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า เนื้อหาบทเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ในขั้นตอนการวิเคราะห์และจัดการเกี่ยวกับภาพ เนื่องจากเนื้อหาบางตอนมีความซับซ้อนทำความเข้าใจได้ยาก ทำให้ผู้เรียนบางคนเข้าใจได้ไม่ชัดเจนหรือระดับความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกันอาจไม่ได้สนใจในการเรียนตลอดเวลา ทำให้ไม่เข้าใจเนื้อหาบางส่วน โดยรายวิชานี้นั้นจะต้องมีการคำนวณควบคู่ไปกับการเขียนโปรแกรมตลอดเวลา ลักษณะการสอนจะใช้การสอนแบบยกตัวอย่างและให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม ในการสอนมีการใช้สื่อการสอนที่เป็นเอกสารและPower Point ซึ่งตัวอย่างที่ให้ผู้เรียนศึกษาไม่สามารถทำให้ผู้เรียนคิดและวิเคราะห์ได้เด่นชัดประกอบกับการสอนในวิชานี้เป็นการสอนในเชิงทฤษฎีแต่ลักษณะการนำไปใช้ ผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ คำนวณและเขียนโปรแกรมให้ได้ โดยที่ผู้สอนต้องพยายามสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนและเนื่องจากผู้เรียนมีเวลาในการศึกษาน้อย โดยการเรียนใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อหนึ่งสัปดาห์ จึงทำให้เวลาในการคิดวิเคราะห์ของวิชานี้มีเวลาจำกัด ประกอบกับส่วนใหญ่ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันจึงทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วทุก ๆ คน ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการที่จะได้ทำการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อให้นักศึกษาได้ต่อเติมความรู้ให้กับผู้เรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลที่ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำเสนอตัวอักษรและภาพเคลื่อนไหวมีสีสันชวนอ่านและเร้าใจ อีกทั้งการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นส่วนที่ทำให้มัลติมีเดียสมบูรณ์ขึ้นจนกล่าวได้ว่าการปฏิสัมพันธ์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความประทับใจและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ อันได้แก่ การใช้แป้นพิมพ์ การคลิกเมาส์ การสัมผัสหน้าจอภาพ การใช้ปากกาแสง หรือการปฏิสัมพันธ์ลักษณะอื่น ๆ จากปัญหาข้างต้นและข้อเสนอแนะจากการวิจัยที่มีการพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการเรียนการสอนและเป็นแนวทางให้ผู้สอนใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

**2. วัตถุประสงค์การวิจัย**

2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

**3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยขอนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กุศิรา [1] ได้ทำการปัจจัยที่มีผลต่อการใช้การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีอีเลิร์นนิ่งของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงซึ่งผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีพฤติกรรมใช้อินเทอร์เน็ตเป็น

ประจำจากที่บ้านมากกว่าวันละ 1-2 ชั่วโมงต่อวัน และมีความชอบในการใช้งานเทคโนโลยีอีเลิร์นนิ่งมากโดยเฉพาะการโต้ตอบโดยการพิมพ์ข้อความซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ด้านต่าง ๆ จนเกิดการเรียนรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้รับไปทำการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

สินีนาถ [2] ได้ทำการศึกษาผลในการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพรชบูรณ์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพรชบูรณ์ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้นั้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ อยู่ในระดับดีมาก

เอกบดินทร์ [3] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการเขียนเว็บด้วยภาษา PHP เบื้องต้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการเขียนเว็บด้วยภาษา PHP เบื้องต้นของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 80.375/80.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่เรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการเขียนเว็บด้วยภาษา PHP เบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

## 4. ขอบเขตการวิจัย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยขอนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

### 4.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 18 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นนักศึกษาทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

### 4.2 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลที่สร้างขึ้น

4.2.2 ตัวแปรตาม คือประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีมาจากการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล

### 4.3 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design [4] มีลักษณะวิธีการทดลองดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| E | $O_1$ | X | $O_2$ |

### 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

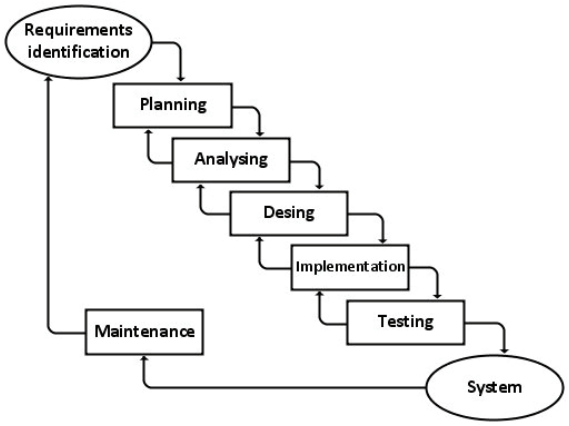
บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการวิจัยมีวิธีดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

### 5.1 การพัฒนาบทเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนในรูปแบบ SDLC ( System Development Life Cycle : SDLC ) [5]




**ภาพที่ 1** System Development Life Cycle: SDLC

ขั้นตอนที่ 1 วางแผน (Planning)

วางแผนในการสร้างและพัฒนาบทเรียน เริ่มจากการพิจารณาจากปัญหาที่มีอยู่มาทำการสรุปเป็นแนวทางที่จะดำเนินการ โดยกำหนดเรื่องที่จะทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สุดท้ายกำหนดความต้องการและองค์ประกอบในการสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis)

นำข้อมูลที่ได้ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์ความต้องการของบทเรียนว่าบทเรียนดังกล่าวจะต้องมีการทำงานลักษณะใด และทำการเลือกใช้เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการ กำหนดเนื้อหา กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการแสดงผล เขียนสตอรี่บอร์ดเพื่อแสดงให้เห็นลำดับการทำงานของบทเรียน ทำการออกแบบให้มีขนาดเหมาะสม กำหนดความละเอียดภาพ จัดพื้นที่แต่ละส่วนที่นำเสนอ เลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงการกำหนดสีของตัวอักษรและพื้นหลัง จากนั้นทำการสร้างและพัฒนาบทเรียนขึ้นมา รวมไปถึงการทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้ง (Implementation)

นำบทเรียนอัพโหลดเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Testing)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่สร้างและพัฒนาเสร็จแล้ว มาทำการทดสอบการทำงานของบทเรียน ทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีการทำงานตรงตามขอบเขตที่ได้วางแผนและออกแบบเอาไว้

ขั้นตอนที่ 6 การบำรุงรักษา (Maintenance)

ทำการตรวจสอบข้อมูลและความถูกต้องระหว่างที่ได้ดำเนินการใช้งานบทเรียน ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

### 5.2 ทดลองใช้

นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ได้พัฒนาขึ้นไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของแต่ละคน โดยมีการประเมินผลด้วยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนดังกล่าว

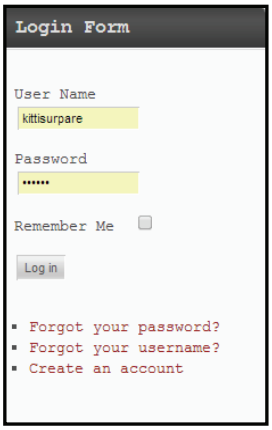
## 6. ผลการวิจัย

### 6.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลได้องค์ประกอบของบทเรียนทั้งหมด 3 ส่วน ดังนี้

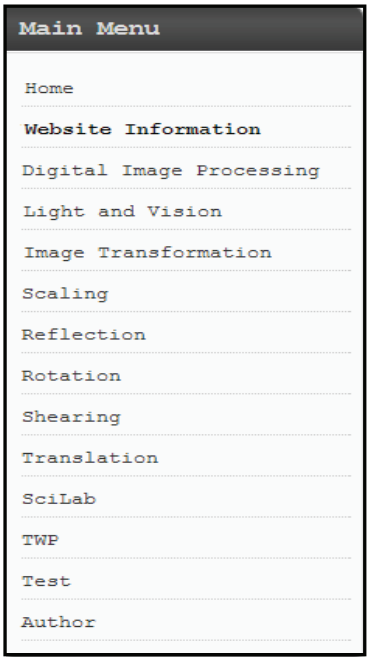
- ส่วนเนื้อหาของบทเรียน
- ส่วนของแบบทดสอบ
- โปรแกรม TWP

### 6.2 ผลการพัฒนาบทเรียน อีเลิร์นนิ่งวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลได้บทเรียนแสดงดังภาพที่ 1 ถึง ภาพที่ 4 ดังนี้

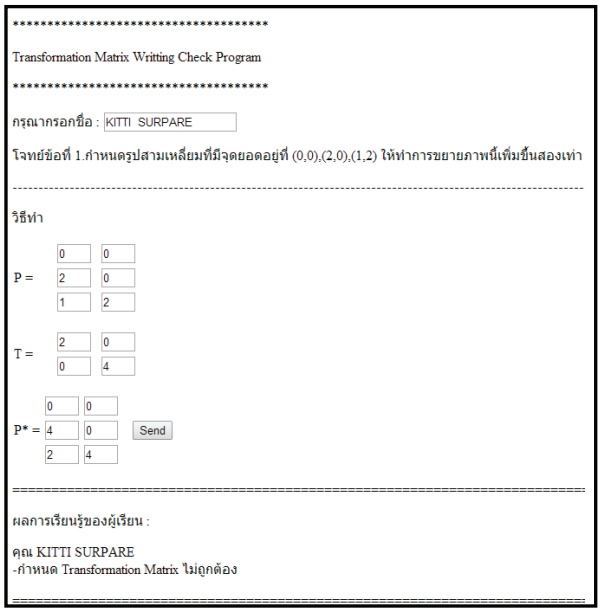
**ภาพที่ 1** อีเลิร์นนิ่งวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล




**ภาพที่ 2** ส่วนที่ให้ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าใช้งานอีเลิร์นนิ่ง




**ภาพที่ 3** เมนูต่าง ๆ ในอีเลิร์นนิ่งวิชาการประมวลผลภาพ




**ภาพที่ 4** โปรแกรม TWP

จากภาพที่ 3 เมนูต่าง ๆ ในอีเลิร์นนิ่งวิชาการประมวลผลภาพจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นการแนะนำผู้ใช้และผู้ออกแบบพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง ส่วนที่เป็นเนื้อหา ส่วนที่เป็นแบบทดสอบ และส่วนที่เป็นโปรแกรม TWP

ภาพที่ 4 แสดงหน้าต่างโปรแกรม TWP: Transformation Matrix Writing Check Program ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษา PHP โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจปรับผู้เรียนในส่วนของความเข้าใจในเนื้อหาในเรื่องการตั้งสมการ และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยโปรแกรมจะคอยตรวจปรับและแจ้งผู้เรียนว่าผู้เรียนมีความเข้าใจถูกต้องดีหรือไม่ หรือยังผิดในขั้นตอนใดทั้งการตั้งสมการและการคำนวณทางคณิตศาสตร์

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญสองกลุ่ม ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสมด้านสื่อ

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย | SD | ระดับ |
|---|---|---|---|
| ด้านการใช้งาน | 4 | 0 | มาก |
| ด้านการแสดงผล | 3.67 | 0.57 | มาก |
| **รวมเฉลี่ย** | **3.83** | | **มาก** |

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหา

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย | SD | ระดับ |
|---|---|---|---|
| ด้านความเหมาะสม | 3.67 | 0.57 | มาก |
| ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | 4.67 | 0.57 | ดีมาก |
| ด้านความถูกต้อง | 4 | 0 | มาก |
| **รวมเฉลี่ย** | **4.11** | | **มาก** |

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนนี้ ซึ่งได้ทำการทดลองใช้และเก็บผลมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรเมกุยแกนส์ แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

| คะแนน | N | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ประสิทธิภาพ |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อน | 18 | 100 | 29 | 15 | 1.40 |
| หลัง | 18 | 100 | 87 | 19 | |

จากตารางที่ 3 เมื่อนำค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพตามสูตรของเมกุยแกนส์จะมีค่าเท่ากับ 1.40 แสดงว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ที่มีค่ามากกว่า 1 จึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้สถิติค่าที ( t-test )ได้ผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| คะแนน | N | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย | S.D. | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อน | 18 | 100 | 29 | 15 | 9.9 |
| หลัง | 18 | 100 | 87 | 19 | |

จากตารางที่ 4 พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 9.9 เมื่อเทียบกับค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และ df เท่ากับ 17 เปิดตารางได้ค่า t เท่ากับ 2.89 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง จึงสรุปได้ว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นคือการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมตรวจสอบการเขียน TWP วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลนี้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## 7. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า การนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพ ทำให้ผู้เรียนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่มากยิ่งขึ้น ด้วยการเรียนแบบผสมผสานระหว่างการสอนในห้องร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นที่มีการนำโปรแกรม TWP มาใช้ร่วมเพื่อตรวจปรับกระบวนการคิดของผู้เรียนทีละขั้นตอนในแต่ละส่วนของการตั้งสมการทางเมตริกซ์และการคำนวณทางด้านการประมวลผลภาพ โดยผู้เรียนที่สามารถผ่านการใช้งานโปรแกรม TWP นี้ได้นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี อันเป็นการช่วยลดภาระแก่ผู้สอนในการตรวจปรับเนื้อหาผู้เรียนลงได้ ดังจะเห็นได้จากค่าประสิทธิภาพตามสูตรของเมกุยแกนส์ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.40 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพได้อย่างเหมาะสม โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะถูกนำไปประยุกต์ใช้ประกอบการเรียนการสอน ในวิชาการประมวลผลภาพของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อใช้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นสื่อประกอบการสอน เป็นแนวทางในการคำนวณทางด้านการประมวลผลภาพและตรวจปรับความเข้าใจให้แก่นักศึกษา เพื่อประโยชน์ในการเสริมสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นอย่างทั่วถึง โดยมีจุดมุ่งหมายและคาดหวังไว้ว่าจะเกิดประโยชน์สูงสุดต่อกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอลนี้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มีชัย โลหะการและอาจารย์กิตติ เสือแพรที่ให้คำแนะนำและช่วยดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือและขอขอบคุณคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

## 9.เอกสารอ้างอิง

[1] กุศิรา เจริญสุข “ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีอีเลิร์นนิ่งของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง” มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2555.

[2] สินีนาถ คุ้มแสงเทียน “ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ม.ราชภัฏเพรชบูรณ์” 2555.

[3] เอกบดินทร์ เกตุขาว “การพัฒนาบทเรียน E-Learning เรื่องการเขียนเว็บด้วยภาษา PHP” กรุงเทพ 2552.

[4] มนต์ชัย เทียนทอง “สถิติและการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ” กรุงเทพ 2549.

[5] วีระศักดิ์ จงเลขา “หลักการเขียนโปรแกรม” กรุงเทพ.