



การพัฒนาชุด GUI-SCILAB สำหรับการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา

สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

Development on Graphical User Interface (GUI) of SCILAB In Continuous-Time Fourier Transform for Electrical Engineering Students

กิตติ เสือแพร์¹ (Kitti Surpare)¹ และชูชาติ สีเทา² (Choochat Seetao)²

¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

kittisurpare@yahoo.com, cst@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา 2) เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 19 คน ในปีการศึกษา 2558 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า *t-test* แบบ *dependent* ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังใช้ชุด GUI-SCILAB แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้ชุด GUI-SCILAB มีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุด GUI-SCILAB และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการใช้ชุด GUI-SCILAB อยู่ในระดับมาก

คาสาคัญ: ฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop of GUI-SCILAB instructional package in Continuous-time Fourier Transform topic; 2) to study result of implement the GUI-SCILAB instructional package. The sample group was 19 bachelor's degree students who were registered in 2015 academic year in the field of electrical engineering, department of Teacher Training in Electrical Engineering, faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. The statistics used to analyze data were the percentage, mean, standard deviation and dependent *t-test*. Research findings showed that. The students' learning outcome before and after the implementation of GUI-SCILAB instructional package were statistically significant different at the .01 level, whereas the scores after the implementation were higher than before. The students who learned under GUI-SCILAB instructional package were satisfied with the GUI-SCILAB instructional package at the high level.

Keyword: continuous-time fourier transform, learning achievement, GUI-SCILAB

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในทุกๆ ด้านของสังคมไม่เว้นแม้แต่การศึกษา และเนื่องมาจากสังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ไม่เว้นแม้แต่ทางด้านการศึกษาที่เช่นเดียวกันที่ต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา เพราะเมื่อเทคโนโลยีมีความสำคัญกับชีวิตหรืออาจกลายเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิต การศึกษาจึงต้องก้าวตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา วิชัชอ้างถึงในสุนทรีย์ [1] ได้กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องพัฒนาให้มีการจัดการเรียนการสอนควบคู่ไปกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจึงได้มีการนำเอาสิ่งต่างๆ เข้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาจากการเรียนการสอนรูปแบบเดิมๆ ซึ่งการเรียนการสอนรูปแบบเดิมที่เป็นการสอนแบบบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้นั้นมีข้อด้อยอันได้แก่ นักศึกษาจะเป็นฝ่ายรอรับความรู้จากผู้สอน ขาดความกระตือรือร้นในการเรียนไม่สนใจใฝ่รู้ ขาดทักษะในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่สามารถพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ผู้เรียนยังขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ไม่กล้าถามและไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ผู้เรียนยังขาดความเข้าใจที่ดีพอในเนื้อหา และไม่ประสบผลสำเร็จกับการเรียนในปัจจุบัน [2] ซึ่งในการเรียนการสอนรูปแบบบรรยายหรือถามตอบแบบดั้งเดิมนั้น ในบางครั้งผู้สอนไม่สามารถตรวจปรับผู้เรียนทั้งหมดได้ ทำให้ไม่สามารถทราบได้เลยว่าในขณะที่ผู้เรียนคนใดไม่เข้าใจในสิ่งใดอยู่ จากปัญหาในกระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวจึงได้มีความพยายามศึกษาวิจัยถึงการนำกระบวนการ วิช และเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนของผู้เรียนในปัจจุบัน

การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ในหลักสูตรผู้เรียนจะต้องทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหามุ่งเน้นทฤษฎีหลักการวิเคราะห์ หลักการคำนวณ ซึ่งในแต่ละทฤษฎีนั้นมีความสำคัญไปยังการต่อยอดการศึกษาขั้นสูง การออกแบบและการประยุกต์ใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม

จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์ผู้สอนทางด้านวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า และรายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 8 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามพบว่าสภาพการเรียนการสอนรายวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้า จะใช้สื่อกระดาษคำ การนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์หรือแผ่นใสเป็นส่วนใหญ่ มีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคือขาดสื่อที่สามารถจำลองสถานการณ์ประกอบการวิเคราะห์และการคำนวณ ผู้เรียนไม่มีกิจกรรมร่วมกับผู้สอนและการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีสื่ออื่นๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนทางทฤษฎีประกอบการคำนวณซึ่งจะต้องเป็นสื่อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหาที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว นอกจากนี้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์วงจรและสัญญาณทางไฟฟ้าจากมหาวิทยาลัยต่างๆ จำนวน 102 คนโดยใช้แบบสอบถามพบว่าปัญหาทางการเรียนการสอนคือ เนื้อหาบางเรื่องที่เรียนมีความเข้าใจยาก ซ้ำซ้อน อีกทั้งต้องใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่นเรื่องการแปลงฟูรีเยร์ ผู้เรียนขาดกิจกรรมร่วมในการเรียนการสอน เมื่อสอบถามความต้องการของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนส่วนมากมีความต้องการสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกับการเรียน ช่วยในการทำความเข้าใจ ตรวจปรับในเนื้อหาและการคำนวณต่างๆ [3]

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ดังเช่นงานของจงรัก [4] ได้ทำการศึกษาพัฒนาโปรแกรม GUI วงจรรองความถี่สำหรับประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมซึ่งพบว่า GUI ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเรื่องวงจรรองความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะ GUI SCILAB ขึ้นมาใช้ประกอบการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา เพื่อใช้เป็นกิจกรรมฝึกทักษะผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตาม

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า

2.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

จงรัก [4] ได้ทำการศึกษาพัฒนาโปรแกรม GUI วงจรองความถี่สำหรับประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมซึ่งพบว่า GUI ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเรื่องวงจรองความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครูศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครูศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 19 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

4.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

4.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุด GUI SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา

4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักศึกษา

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

4.4.1 ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แสดงผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมชุด GUI-SCILAB

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลประเมิน
การออกแบบ	4.33	0.57	ดี
การใช้งาน	4.33	0.57	ดี
ด้านเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก

4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างขึ้นโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ด้วยแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.66 ขึ้นไปจำนวน 20 ข้อ ปรับปรุงให้เป็นแบบทดสอบคู่ขนานสำหรับใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ใช้ลักษณะการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า ที่มีความคิดเห็นให้เลือก 5 ระดับ นำแบบประเมินความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

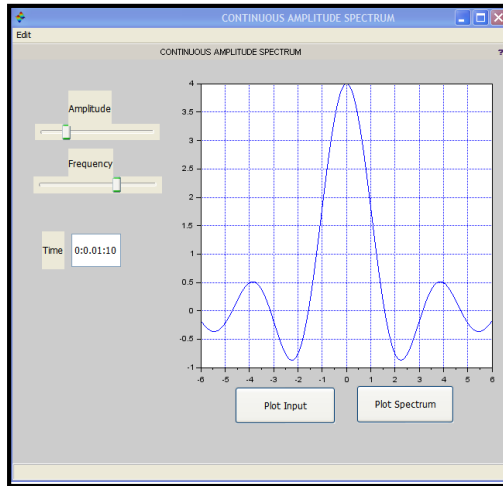
4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนการทดลองผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำการสอนโดยใช้เวลาทั้งหมด 9 คาบ หลังจากจบบทเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความคิดเห็น

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งชุด

GUI-SCILAB ประกอบไปด้วย คำนำ คำชี้แจง สารบัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ใบความรู้ แบบฝึกตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ



ภาพที่ 1. ชุด GUI-SCILAB

5.2 ผลการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2558 จำนวน 19 คน ได้ทดลองใช้โดยผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนศึกษาชุด GUI-SCILAB ด้วยตนเอง ฝึกทักษะตามกิจกรรมในชุด GUI-SCILAB ที่กำหนดปฏิบัติจนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ หลังจากผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	20	6.11	1.82	26.91
หลังเรียน	20	18.11	1.44	

จากตารางที่ 2 จะพบว่าค่าสถิติ t-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 26.91 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าสถิติ t-test ที่เปิดจากตารางที่ระดับชั้นความเป็นอิสระ 18 ซึ่งมีค่าสถิติ t-test เท่ากับ 2.55 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้หลังจากผู้เรียนได้ทดลองใช้

ชุด GUI-SCILAB มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

5.3 การประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อ GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้ทำการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB โดยใช้แบบสอบถามซึ่งทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าของคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 3 พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.25 นั่นคือมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยเมื่อพิจารณารายด้านผู้เรียนมีความคิดเห็นเห็นว่า GUI-SCILAB มีความแปลกใหม่น่าสนใจ (ค่าเฉลี่ย = 4.57, S.D. = 0.50) สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน (ค่าเฉลี่ย = 4.53, S.D. = 0.51) และมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ (ค่าเฉลี่ย = 4.63, S.D. = 0.49) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 3. ผลการประเมินความคิดเห็นนักศึกษา

รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เหมาะสม
1.GUI ใช้งานง่าย	4.05	0.84	มาก
2.GUI เหมาะกับผู้เรียน	4.26	0.80	มาก
3.มีปุ่มใช้งานเหมาะสม	4.21	0.91	มาก
4.จัดวางองค์ประกอบเหมาะสม	4.36	0.76	มาก
5.มีสีสันทันเหมาะสม	3.95	0.91	มาก
6.ตัวอักษร เข้าใจง่าย เหมาะสม	4.00	0.81	มาก
7.การแสดงผลชัดเจน	3.89	0.73	มาก
8.การออกแบบน่าสนใจ น่าใช้	4.16	0.76	มาก
9.มีความแปลกใหม่น่าสนใจ	4.57	0.50	มากที่สุด
10.ช่วยตรวจปรับความเข้าใจได้	4.26	0.73	มาก
11. มี กิจกรรม การ เรียน หลากหลาย	4.21	0.63	มาก
12.GUI สอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.51	มากที่สุด
13.เหมาะกับการเรียนในปัจจุบัน	4.63	0.49	มากที่สุด
14.ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิด	4.21	0.78	มาก
15.เหมาะนำมาใช้แก้ปัญหาการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรม	4.42	0.69	มาก
รวม	4.25		มาก

6. สรุปและอภิปรายผลของการวิจัย

6.1 จากวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้านั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา ได้ออกแบบ และสร้างโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาขึ้น เพื่อตอบสนองความสามารถของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ คอยให้คำชี้แนะช่วยเหลือผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยขงค์ [5] ที่กล่าวว่า การสร้างชุดการเรียนรู้เป็นการนำเอาหลัก จิตวิทยา มาใช้ในการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความต้องการของ ผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกัน ในด้านความสามารถ สถิติปัญญา จึงควรเปิด โอกาสและให้ อิสระในการเรียนรู้ตามระดับสติปัญญาของผู้เรียนเอง โดยมี ผู้สอนคอยให้คำชี้แนะช่วยเหลือตามความเหมาะสม ดังนั้นใน การออกแบบและพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาจะจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลเพื่อให้ ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองตามเนื้อหาและตัวอย่างซึ่ง ครอบคลุมในทุกๆ วัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างครบถ้วน มีการ ออกแบบกิจกรรมการเรียนที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ นอกจากนี้ ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา ที่พัฒนาขึ้นถูกออกแบบให้นำเรียนรู้ ง่ายต่อความเข้าใจ เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้ เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ทั้งนี้การที่ผู้เรียนได้ เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงนั้นจะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ดันหยง [6] ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้แบบปฏิบัติไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการจัดกิจกรรมในลักษณะที่เรียนรู้ด้วย ประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริง จะทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้โดยตรงกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เพราะผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง ฝึกค้นคว้า ฝึกลงมือทำ ฝึก ทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

6.2 จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาผลการทดลองใช้ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าหลังจากเรียนด้วยชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสูงกว่า ก่อนใช้ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่อง ทางเวลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตาม สมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้เรียนให้ความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรมฝึกทักษะเป็นอย่างดี ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนมีความสุขกับ การเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากชุด GUI-SCILAB เรื่องการ แปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา ที่พัฒนาขึ้นนี้ถูกออกแบบ ให้เน้นการเรียนแบบปฏิบัติจากเนื้อหาเข้าไปหา ยกอย่าง เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ในสาขา วิศวกรรมไฟฟ้า ในระดับปริญญาตรี มีการจัดกิจกรรมการฝึกที่ สอดคล้องกับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและครอบคลุมทุก วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตรงตามเนื้อหาและหลักสูตร และ ชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลา นี้ยังถูกออกแบบให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติอย่างเป็นขั้นเป็นตอน อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา [7] ที่กล่าว ว่าชุดฝึกและกิจกรรมต้องมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ อย่างมี ระบบ โดยการบูรณาการกิจกรรมให้เข้ากับเนื้อหาในหลักสูตร และต้องตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ชุดฝึกจะต้องมีรายละเอียดของการดำเนินกิจกรรมที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้และแนวคิดที่ได้กำหนด ไว้ ลักษณะกิจกรรมจะต้องมีความเบ็ดเสร็จในตัวเอง ผู้เรียน สามารถฝึกได้ด้วยตนเองโดยไม่ขึ้นต่อกันและพัฒนาความรู้ ของผู้เรียนอย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในทักษะ การปฏิบัติต่างๆ

6.3 ผลการประเมินผลความรู้ความสามารถ ของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อ การเรียนด้วยชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์ แบบต่อเนื่องทางเวลานี้อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้จัด

กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ องค์ประกอบต่างๆ สอดคล้องกันเป็นอย่างดี จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคิดเห็นต่อชุด GUI-SCILAB อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยศึกษานิเทศน์ กรมสามัญศึกษา [8] ได้กล่าวว่าชุดฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีคุณลักษณะดังนี้คือ ต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน เขียนแจกแจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับชุดฝึก กำหนดเวลาที่ใช้ในชุดฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม ควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ ควรมีกิจกรรมการฝึกทักษะที่หลากหลายและเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

7. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุด GUI-SCILAB เรื่องการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่องทางเวลาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นในการพัฒนาชุด GUI-SCILAB ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและทำการวิจัยในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาชุด GUI-SCILAB ในเนื้อหา ระดับสูงขึ้นไปอีกเพื่อเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ทางด้านนี้
2. ควรมีการวิจัยเพื่อจัดสร้างชุด GUI-SCILAB ในหัวข้อเรื่องอื่นๆ สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
3. ควรมีการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เพื่อยืนยันในประสิทธิภาพของชุด GUI-SCILAB ว่ามีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างต่างๆ มากน้อยเพียงใด
4. ควรมีการพัฒนาและออกแบบชุด GUI-SCILAB ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันอยู่เสมอๆ มีการนำเอาเทคโนโลยีการเรียนการสอนใหม่ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุด GUI-SCILAB เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุนทรื นิลบัวคลี่. “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การทำเด็ก ของนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยคูลิตธานี” วารสารครูศาสตร์อุตสาหกรรม.
- [2] ศันสนีย์ เลียงพานิชย์. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความพึงพอใจ ของการใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือ ในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์” **KKU Res. Journal**. 2012; 17(1): 142-152.
- [3] สุริยาธู เสาวคนธ์. “การพัฒนาชุดสื่อประสมสำหรับการสอน ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า.” วารสารวิชาการครูศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2011; 2(1): 22-28.
- [4] จงรัก สามารถ. “การพัฒนาโปรแกรมจำลองวงจรคอมพิวเตอร์ สำหรับประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม.” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2556; 23(3): 580.
- [5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). แนวคิดในการผลิตชุดการสอน. เอกสารประกอบชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [6] ดันหยง อุ่มมาก. (2549). การศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ. รายงานการวิจัยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- [7] ทิศนา แจมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงาน กลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] กรมสามัญศึกษา. (2529). “หลักการสร้างแบบฝึกสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง”. วารสารวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศึกษานิเทศน์ กรมสามัญศึกษา.