



## การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

### The Development of Instructional Package on SCILAB Programming for Electrical Engineering Students

กิตติ เสือแพร\*

Kitti Surpare

มีชัย โลหะการ\*\*

Meechai Lohakan

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 19 คน ในปีการศึกษา 2557 ระยะเวลาที่ทดลองใช้ 9 ชั่วโมง แผนการทดลองคือ One Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test แบบ dependent ผลของการวิจัยนั้นพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB มีประสิทธิภาพ 86.53/86.73 2) ผลการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมของนักศึกษาหลังการใช้ชุดฝึกทักษะมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักศึกษาที่เรียนจากชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** ชุดฝึกทักษะ/ การเขียนโปรแกรมภาษา SCILAB

#### Abstract

The purpose of this research was to develop the development of instructional package on SCILAB programming for electrical engineering students with consisted 2 stages as follow: 1) to develop of instructional SCILAB programming to meet the criterion of 80/80, 2) to compare the result of implement the instructional package. 3) to study the satisfaction of students to the instructional package on SCILAB programming. The sample of research comprised of 19 students of Department of Teacher Training in Electrical Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, The experiment conducted during of academic year 2014 and within the duration of 9 hours. The experimental design was on One Group Pretest – Posttest Design. The collection data were analyzed

\* อาจารย์ ดร. สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



by Percentage, Mean, Standard Deviation and t-test dependent. The results showed that. 1)The instructional package on SCILAB programming was an efficiency 86.53/86.73. 2)The students' learning outcome before and after the implementation of instructional package on SCILAB programming were statistically significant different at the level .01, whereas the scores after the implementation were higher than before. 3)The student's satisfactions after learning by using instructional package on SCILAB programming were at high level.

**Keywords :** Instructional Package/ SCILAB Programming

## บทนำ

การเรียนการสอนรูปแบบเดิมที่เป็นการสอนแบบบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้นั้นมีข้อด้อยอันได้แก่ นักศึกษาจะเป็นฝ่ายรอรับความรู้จากผู้สอน ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ไม่สนใจใฝ่รู้ ขาดทักษะในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่สามารถพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี นักศึกษายังขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ไม่กล้าถามและไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ทั้งยังขาดความเข้าใจที่ดีพอในเนื้อหา และไม่ประสบผลสำเร็จกับการเรียนในปัจจุบัน (สันสนีย์ เลี้ยงพานิชย์, 2555: 143) อาคม ลักษณะสกุล (2553) จึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนการสอนและปัญหาการผลิตบัณฑิตของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่าผลการเรียนของนักศึกษา ตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมามีแนวโน้มลดน้อยลง อันเนื่องมาจากหลายๆ สาเหตุได้แก่ พฤติกรรมทางการเรียน พฤติกรรมในการทำบ้าน พฤติกรรมในการอ่านหนังสือ รวมไปถึงความรู้พื้นฐานในด้านต่างๆ ทั้งด้านการคำนวณและการเขียนโปรแกรม ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นอุปสรรคในการเรียนของนักศึกษา ทำให้นักศึกษาไม่สามารถ

ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์เนื้อหาหรือทำการบ้านได้ ซึ่งวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล เป็นวิชาในหลักสูตรของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นวิชาที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาหลักคือการเขียนโปรแกรม SCILAB ในการจัดการภาพ ในทุกๆ การเรียนการสอน การวัดผล ก็ยังพบว่ายังคงมีนักศึกษาที่ยังทำคะแนนในการเขียนโปรแกรม SCILAB ได้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น นั่นหมายความว่า ในการเรียนการสอนรูปแบบบรรยายหรือถามตอบแบบดั้งเดิมนั้น ในบางครั้งผู้สอนไม่สามารถตรวจปรับนักศึกษาทั้งหมดในชั้นเรียนได้ ทำให้ไม่สามารถทราบได้เลยว่าในขณะนั้นนักศึกษาค้นใดไม่เข้าใจในสิ่งใดอยู่ จากปัญหาในกระบวนการเรียนการสอนดังกล่าว ได้มีความพยายามศึกษาวิจัยถึงการนำกระบวนการวิธี และเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาทางการเขียนโปรแกรมของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า โดย พนภาศ ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 80) ได้ทำการศึกษาพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาล พบว่าชุดฝึกทักษะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจทิศทางการเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น



สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและนักศึกษาสามารถออกแบบ เขียนโปรแกรมได้ดีมาก เพราะชุดฝึกทักษะนั้นมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ อย่างมีระบบ โดยบูรณาการกิจกรรมให้เข้ากับเนื้อหา โดยยึดหลักสนองต่อระดับความสามารถของนักศึกษาแต่ละคน ชุดฝึกทักษะจะมีรายละเอียดของการดำเนินกิจกรรมที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและแนวคิดที่ได้วางเอาไว้ ลักษณะกิจกรรมจะเปิดเสรีในตัวเอง นักศึกษาสามารถฝึกได้ด้วยตนเองโดยไม่ขึ้นต่อกันและพัฒนาความรู้ความคิดของนักศึกษาอย่างมีระบบ (ทิสนา แยมมณี, 2534: 9) และสุพจน์ วิจิตรเวชการ (2557: 1) ได้ทำการศึกษถึงการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อแก้ปัญหาทักษะการเขียน Pseudo Code ของนักศึกษา พบว่าผลการใช้ชุดฝึกทักษะทำให้นักศึกษามีทักษะในการเขียน Pseudo Code ดีมาก นักศึกษาสามารถพัฒนาตนเองผ่านเกณฑ์ได้ตามกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะ นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติ การจัดลำดับความคิด เข้าใจวิธีการเขียนได้อย่างถูกต้อง แสดงว่าชุดฝึกทักษะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักศึกษามีทักษะในการเรียนและการเขียน โปรแกรมที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อเปลี่ยนจากการเรียนแบบเดิมๆ ในชั้นเรียนที่นักศึกษาคอยฟัง คอยจดสิ่งที่ผู้สอนเขียนบนกระดาน มาเป็นการเรียนที่นักศึกษามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น โดยนักศึกษาจะทำการเขียนโปรแกรมตามชุดฝึกทักษะอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ในทิศทางที่ผู้สอนต้องการ รวมไปถึงชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ที่พัฒนาขึ้นนี้จะทำให้นักศึกษาเห็นภาพรวมและ

แนวทางในการเขียนโปรแกรมในเนื้อหาวิชาที่เรียนนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม

### สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าหลังจากเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB อยู่ในระดับมาก

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

พนภาค ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 80) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะ



แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการใช้ชุดฝึกทักษะทำให้นักเรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสรุปเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและนักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเขียนโปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก

สุพจน์ วิจิตรเวชการ (2557: 1) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อแก้ปัญหาทักษะการเขียน Pseudo Code ของผู้เรียน พบว่าผลการใช้ชุดฝึกทักษะทำให้นักเรียนมีทักษะในการเขียน Pseudo Code ดีมาก ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองผ่านเกณฑ์ได้ตามกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะ ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติ การจัดลำดับความคิด เข้าใจวิธีการเขียนได้อย่างถูกต้อง

จะเห็นได้ว่าชุดฝึกทักษะเป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ทำให้เกิดทักษะและพัฒนาทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม นักศึกษาที่เรียนจากชุดฝึกทักษะจะมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมและออกแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี ทั้งยังช่วยแก้ปัญหาในการเรียนวิชาทางด้านการเขียนโปรแกรมได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับตัวแปรตามคือ

1.1 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

1.2 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB

2. ประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 400 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัลใน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 19 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

3. เนื้อหาที่นำมาเป็นชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล ทั้งหมด 3 เรื่อง ได้แก่ การจัดการภาพเรขาคณิต 2 มิติ การจัดการภาพเรขาคณิต 3 มิติ และการฉายภาพ

4. ระยะเวลาในการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ในปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมด 9 ชั่วโมง

5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 ขั้นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ข้อมูลพื้นฐานในการสร้างชุดฝึกทักษะเอกสารทางการศึกษา เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB

5.2 ขั้นพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB โดยสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB กำหนดผลการเรียนรู้ พัฒนาชุดฝึกทักษะให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนดทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านความรับผิดชอบ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านทักษะการวิเคราะห์และการใช้



เทคโนโลยี และนำชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข

5.3 ขั้นการนำชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ไปทดลองใช้ โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 19 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง ทำการทดลองใช้ทั้งหมด 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

5.4 ขั้นการประเมินผลชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB โดยนำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test แบบ Dependent

## 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

6.1 ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มี 3 ชุดได้แก่ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสองมิติ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสามมิติ และชุดฝึกทักษะการฉายภาพ ผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ผลการประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB

| รายการ                    | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ผล    |
|---------------------------|-----------|------|-------|
| 1. การออกแบบ และการใช้งาน | 4.40      | 0.55 | ดี    |
| 2. ด้านเนื้อหา            | 4.60      | 0.55 | ดีมาก |
| รวม                       | 4.50      | 0.55 | ดีมาก |

6.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าโดยใช้แบบทดสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์อยู่ระหว่าง 0.66 – 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.97

6.3 แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB จะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าของคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale)



## ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ได้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมที่ประกอบด้วย คำนำ คำชี้แจง สารบัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ ใบความรู้ แบบฝึกตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ บทเรียน แอปพลิเคชัน แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม มี 3 ชุด ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสองมิติ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสามมิติ และชุดฝึกทักษะการฉายภาพ ซึ่งชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 86.53/86.73 ซึ่งสูงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 19 คน ได้ทดลองใช้โดยผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ฝึกปฏิบัติจนสามารถเกิดการเรียนรู้เขียนโปรแกรม SCILAB ได้ หลังจากผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งผลการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรม SCILAB ของนักศึกษา ดังแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้ในการเขียนโปรแกรม SCILAB ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

|      | N  | คะแนน | ค่าเฉลี่ย | S.D. | t      |
|------|----|-------|-----------|------|--------|
| ก่อน | 19 | 100   | 21.32     | 2.90 | 40.89* |
| หลัง | 19 | 100   | 86.73     | 9.67 |        |

\*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01,  $df = 18$ ,  $t = 2.55$

ตารางที่ 2 จะพบว่าค่าสถิติ t-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 40.89 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าสถิติ t-test ที่เปิดจากตารางที่ระดับชั้นความเป็นอิสระ 18 ซึ่งมีค่าสถิติ t-test เท่ากับ 2.55 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้หลังจากได้ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

3. การศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภายหลังจากที่ได้ทำการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB โดยใช้แบบสอบถามซึ่งทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าของคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 3



### ตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ

| ข้อ | รายการคำถาม                              | ค่าเฉลี่ย   | S.D.        | ระดับ      |
|-----|------------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| 1   | เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน                | 4.16        | 0.61        | มาก        |
| 2   | ช่วยในการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์    | 4.11        | 0.32        | มาก        |
| 3   | สอดคล้องกับกิจกรรมในการเรียน             | 4.00        | 0.76        | มาก        |
| 4   | กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน         | 4.67        | 0.48        | มากที่สุด  |
| 5   | มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหา             | 4.55        | 0.51        | มากที่สุด  |
| 6   | ส่งเสริมให้มีพัฒนาการในการเรียนที่ดีขึ้น | 4.27        | 0.46        | มาก        |
| 7   | ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดที่ถูกต้อง    | 4.05        | 0.23        | มาก        |
| 8   | ส่งเสริมทักษะด้านการเขียนโปรแกรม         | 4.11        | 0.32        | มาก        |
|     | <b>ค่าเฉลี่ย</b>                         | <b>4.24</b> | <b>0.46</b> | <b>มาก</b> |

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาหลังจากที่ได้เรียนผ่านชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ผลการประเมินปรากฏว่าความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีต่อชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ที่ได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.24, S.D. = 0.46)

เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านจะพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นว่าชุดฝึกทักษะมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนการเขียนโปรแกรม SCILAB มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.67, S.D. = 0.48) มีความชัดเจนและครอบคลุมเนื้อหาในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน (ค่าเฉลี่ย = 4.55, S.D. = 0.51) นอกจากนี้ในด้านอื่นๆ จะเห็นว่าชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.17, S.D. = 0.61) สามารถช่วยในการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์อยู่

ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.11, S.D. = 0.32) ด้านความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00, S.D. = 0.76) ด้านส่งเสริมให้มีพัฒนาการในการเรียนที่ดีขึ้น อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.27, S.D. = 0.46) ด้านส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดที่ถูกต้องอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.05, S.D. = 0.23) และด้านส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.11, S.D. = 0.32)

### อภิปรายผลการวิจัย

1. จากวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นั้นพบว่าในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ให้มีประสิทธิภาพได้อยู่ที่ 86.53/86.73 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนด



เอาไว้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ได้ออกแบบและสร้างโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการและความสนใจของนักศึกษาแต่ละคนเป็นสำคัญ พัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ขึ้นเพื่อตอบสนองความสามารถของนักศึกษาที่เรียนจากชุดฝึกทักษะ ให้ได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้คอยให้คำชี้แนะและช่วยเหลือ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543: 119-120) ที่กล่าวว่า การสร้างชุดการเรียนรู้เป็นการนำเอาหลักจิตวิทยา มาใช้ในการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ สติปัญญา จึงควรเปิดโอกาสและให้อิสระในการเรียนรู้ตามระดับสติปัญญาของผู้เรียนเอง โดยมีผู้สอนคอยให้คำชี้แนะช่วยเหลือตามความเหมาะสม ดังนั้นในการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB จะจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลเพื่อให้ให้นักศึกษาแต่ละคนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองตามเนื้อหาและตัวอย่างซึ่งครอบคลุมในทุกๆ คำสั่งอย่างครบถ้วน มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ นอกจากนี้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ที่พัฒนาขึ้นถูกออกแบบให้เน้นการเรียนรู้ง่ายต่อความเข้าใจ เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อให้ได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ทั้งนี้การที่นักศึกษาแต่ละคนนั้นได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ดันหยง อี้มมาก (2549: 16) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้แบบปฏิบัติไว้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการจัด

กิจกรรมในลักษณะที่ให้มีการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยตรงการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง เพราะผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง ฝึกค้นคว้า ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พนภาศ ฝิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 80) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลแล้วพบว่าชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพ 82.65/82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดเอาไว้เช่นเดียวกัน

2. จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งผลการเรียนรู้ของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หลังจากเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่านักศึกษาแต่ละคนนั้นให้ความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรมฝึกทักษะเป็นอย่างดี มีความกระตือรือร้นในการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง มีความสนุกกับการเรียนรู้และเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ที่พัฒนาขึ้นนี้ถูกออกแบบให้เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจากเนื้อหาว่าง่ายไปหายากอย่างเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ในระดับปริญญาตรี มีการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตรงตามเนื้อหาและหลักสูตร และชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB นี้ยังถูกออกแบบให้ได้มีการฝึกปฏิบัติ



อย่างเป็นขั้นเป็นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แหมมณี (2534: 9) ที่กล่าวว่า ชุดฝึกและกิจกรรมต้องมีการจัดองค์ประกอบต่างๆ อย่างมีระบบ โดยการบูรณาการกิจกรรมให้เข้ากับเนื้อหาในหลักสูตรและต้องตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ชุดฝึกจะต้องมีรายละเอียดของการดำเนินกิจกรรมที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้และแนวคิดที่ได้กำหนดไว้ ลักษณะกิจกรรมจะต้องมีความเปิดเสรีในตัวเอง ผู้เรียนสามารถฝึกได้ด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นต่อกันและพัฒนาความรู้ของผู้เรียนอย่างมีระบบ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในทักษะการปฏิบัติ นั้นๆ ทั้งนี้ผลการวิจัยของผู้วิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พนภาค ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 80) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลพบว่าผลการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะ ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมช่วยให้นักเรียนสรุปเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและนักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเขียนโปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุพจน์ วิจิตรเวชการ (2557: 1) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อแก้ปัญหาทักษะการเขียน Pseudo Code ของผู้เรียน พบว่าผลการใช้ชุดฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการเขียน Pseudo Code ดีมาก ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองผ่านเกณฑ์ได้ตามกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะ หลังการใช้ชุดฝึกทักษะนั้นชุดฝึกทักษะ

ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติ การจัดลำดับความคิด เข้าใจวิธีการเขียนได้อย่างถูกต้อง

3. จากวัตถุประสงค์ของการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB นั้นพบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีลักษณะที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรม สื่อ องค์ประกอบต่างๆ ให้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี เพื่อให้การถ่ายทอดเนื้อหาจากสื่อแต่ละประเภทส่งเสริมซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ที่ได้อ้างถึงในพนภาค ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 88) ได้กล่าวว่าชุดฝึกที่ดีและน่าสนใจนั้นต้องมีคุณลักษณะดังนี้คือ ต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน เขียนแจกแจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับชุดฝึก กำหนดเวลาที่ใช้ในชุดฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม ควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ ควรมีกิจกรรมการฝึกทักษะที่หลากหลาย และเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พนภาค ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์ (2557: 80) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลแล้วพบว่าความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม โดยภาพรวมมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากเช่นเดียวกัน



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากข้อค้นพบในการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ไปใช้ดังต่อไปนี้

1. ชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบไปด้วย 3 ชุด ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสองมิติ ชุดฝึกทักษะการจัดการภาพสามมิติ และชุดฝึกทักษะการฉายภาพ สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานเบื้องต้นในการใช้โปรแกรม SCILAB จัดการเกี่ยวกับภาพเรขาคณิตเบื้องต้น ในวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล ซึ่งผู้เรียนจะได้ใช้โปรแกรม SCILAB กำหนด วาดกราฟ การจัดการกับภาพเรขาคณิตในรูปแบบต่างๆ ซึ่งชุดฝึกทักษะถูกออกแบบมาให้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากเพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ และเกิดการเรียนรู้ได้ทีละขั้นตอนเป็นลำดับ และเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักศึกษาแต่ละคน ซึ่งในการนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่นๆ ควรจะมีการพัฒนาเพิ่มเติมเนื้อหาและกิจกรรมให้มากยิ่งขึ้นไปอีก

## ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นในการพัฒนาชุดฝึกทักษะ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและทำการวิจัยในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB ในเนื้อหาระดับสูงขึ้นไปอีกเพื่อเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ทางด้านนี้
2. ควรมีการวิจัยเพื่อจัดสร้างชุดฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาอื่นๆ สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เช่น ภาษาซี เป็นต้น เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
3. ควรมีการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เพื่อยืนยันในประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะว่ามีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างต่างๆ มากน้อยเพียงใด
4. ควรมีการพัฒนาและออกแบบชุดฝึกทักษะให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบันอยู่เสมอ ๆ มีการนำเอาเทคโนโลยีการเรียนการสอนใหม่ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุดฝึกทักษะเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ



## เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2543). แนวคิดในการผลิตชุดการสอน. เอกสารประกอบชุดวิชาเทคโนโลยีและ  
สื่อการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ตันหยง อิ่มมาก. (2549). รายงานการวิจัยการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติ. สำนักงาน  
เลขาธิการสภาการศึกษา.
- ทศนา เขมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.  
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนภาค ผิวเกลี้ยง และมาเรียม นิลพันธุ์. (2557). “การพัฒนาชุดทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย 6(1): 80-90.
- ศันสนีย์ เลี้ยงพานิชย์. (2555). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคม  
เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์”.  
วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น 17(1): 142-152.
- สุพจน์ วิจิตรเวชการ. (2557). การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อแก้ปัญหาทักษะการเขียน Pseudo Code.  
[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2559. จาก <http://www.academicptc.panyapiwat.ac.th>
- อาคม ลักษณะสกุล. (2553). “การศึกษาสภาพปัญหาการผลิตบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มจพ”.  
การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติครั้งที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร: 736-741.