

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสาธิต เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ
ทางการปฏิบัติในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป ระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรม
คอมพิวเตอร์

Learning Management with Demonstration Model to Increase Learning Achievement and Practical Skills in Using Oscilloscope of Bachelor's Degree in Computer Engineering

จารุวรรณ ทูลธรรม¹ และกิตติ ทูลธรรม¹

Received: December, 2015; Accepted: September, 2016

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสาธิต ในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกนทร้อยละ 80 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกนทร้อยละ 80 โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป คิดเป็นร้อยละ 89.76 สูงกว่าเกนทร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป คิดเป็นร้อยละ 90.65 สูงกว่าเกนทร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสาธิต; ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะปฏิบัติ

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ขอนแก่น

E-mail : nudiddl@hotmail.com

Abstract

This research aimed to study the learning achievement of students using a learning management with a demonstration model in the oscilloscope usage with the criterion 80 percent, and to study the increasing of the practical skills of students using a learning management with a demonstration model in the oscilloscope usage with the criterion 80 percent. The sample comprised of 30 students in computer engineering department, Faculty of Technical Education at Rajamangala University of Technology Isan at Khonkaen Campus. Descriptive statistics such as means, standard deviations and t-test were used to analyze the results. The research results were as follows, 1) The learning achievement of students using the demonstration model in the oscilloscope usage was 89.76% (higher than 80% of the criterion, $p < 0.01$) 2) The learning achievement of students in the practical skills of the demonstration model in the oscilloscope usage was 90.65 % (higher than 80 % of the criterion, $p < 0.01$)

Keywords: The Demonstrational Instruction Model; The Achievement of the Practical Skills

บทนำ

ในการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องและเป็นพื้นฐานในการศึกษา ในรายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า นับได้ว่าเป็นรายวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมที่นักศึกษาต้องเรียน จากการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในรายวิชาเครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า มีเนื้อหาที่ครอบคลุมเกี่ยวกับ DC หรือ AC Voltmeter (VOM) ซึ่งเครื่องมือวัดเหล่านี้จะสามารถวัดได้เพียงแค่ค่าแรงไฟ ที่ไม่สามารถแสดงค่าการผิยของรูปคลื่นเลยหรือไม่สามารถจะแสดงให้เห็นได้ว่า สัญญาณเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปตาม ค่าเวลาอย่างไรบ้าง ออสซิลโลสโคป จึงเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้แสดงรูปสัญญาณทางไฟฟ้า และยังสามารถปรับให้สามารถอ่านค่าแรงดันและการเปลี่ยนแปลงของเวลา สามารถบอกได้ว่า สัญญาณที่วัดได้ว่ามีค่าแรงดัน เท่าใด มีการเปลี่ยนแปลงแรงดันอย่างไร เป็นระยะช่วงเวลาอย่างไรบ้าง นักศึกษาจึงจำเป็นต้องมีทักษะในการใช้งานเป็นอย่างมาก และเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่จำเป็นต้องนำทักษะนี้ไปใช้ต่อยอดในการศึกษาวิชาทางด้านวิศวกรรมอื่น ๆ จากการตรวจสอบประวัตินักศึกษาที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2557 พบว่า นักศึกษาที่เข้าศึกษาในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม ร้อยละ 70 เป็นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษามาจากสายสามัญหรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงส่งผลให้นักศึกษาขาดทักษะในการใช้งานเครื่องมือทางไฟฟ้า เนื่องจากได้ทำการทดสอบวัดพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในเรื่องการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า พบว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร

วิชาชีพมีทักษะในการปฏิบัติงานทางช่างอุตสาหกรรมมากกว่านักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้งานออสซิลโลสโคป จึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และส่งผลกระทบต่อให้นักศึกษาขาดทักษะด้านการปฏิบัติ และจากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติในปัจจุบัน อาจารย์ผู้สอนยังคงใช้การแบ่งกลุ่มนักศึกษาและมอบหมายใบประกอบโดยให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามใบประกอบ ผู้วิจัยจึงต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายขึ้น เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ครอบคลุมตามที่หลักสูตรกำหนด และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยทำการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการสาธิต จากงานวิจัยวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

รสรินทร์ ขุนแก้ว (รสรินทร์, 2555) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาศิลปะสำหรับครูปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะ สำหรับครูปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการสอนแบบสาธิตผลการวิจัยพบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิต มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิต และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้พัฒนาขึ้น แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาศิลปะสำหรับครูปฐมวัย หลังการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความเข้าใจในเนื้อหา และการส่งเสริมและการกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมา คือ การสาธิตขั้นตอนครอบคลุมและเข้าใจง่าย

ริบอง กัลปิตวาณิช (ริบอง, 2556) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยที่ผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ คะแนนผลของการปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 80 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

ปิยดา ยศสุนทร (ปิยดา, 2552) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนวิชาเคมีประยุกต์ ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติมีประสิทธิภาพ และนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากและปานกลางต่อการใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติ

กมลทิพย์ บริบูรณ์ และกานต์ตะวัน วุฒิสเลา (กมลทิพย์ และกานต์ตะวัน, 2558) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบรายชั้นเรียนอยู่ในทางบวกระดับสูงมีค่าเท่ากับ 0.70 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

จารุวัธ หนูทอง (จารุวัธ, 2553) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสาธิตร่วมกับบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) ขึ้น โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และสร้างบทเรียนแบบสาธิตบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนิสิตชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 30 คน โดยใช้ t-test dependent sample เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลจากการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพบทเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบสาธิตร่วมกับบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล เรื่องการถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 87.25/86.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/85 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบสาธิตร่วมกับบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากที่สุดในการเรียนตามรูปแบบการเรียนแบบสาธิตร่วมกับบทเรียนบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนแบบสาธิตพบว่าเมื่อนักศึกษาได้เรียนโดยใช้รูปแบบสาธิตจะส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติพัฒนาขึ้นด้วย และสามารถนำมาใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับ ทุกสาขาวิชา และนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบสาธิต จึงเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติ ในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต ในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักศึกษาที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ($\alpha = 0.01$)
2. นักศึกษาที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ($\alpha = 0.01$)

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน จำนวน 2 ห้องเรียน โดย จัดการเรียนการสอน ณ วิทยาเขตขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน และจัดการเรียนการสอน ณ วิทยาเขตสุรินทร์ อ.เมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป
2) ทักษะด้านการปฏิบัติการใช้งานออสซิลโลสโคป

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำอธิบายวิชา จำนวน 15 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป จำนวน 90 นาที ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติการใช้งานออสซิลโลสโคป โดยอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้ช่วยสอน เป็นรายบุคคลคนละ 30 นาที

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป กำหนดจำนวนข้อสอบ จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์และกำหนดระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์นั้น ๆ แล้ว โดยพิจารณาจากความยากง่ายและความจำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบหรือข้อคำถามแต่ละข้อ วัดเนื้อหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) ข้อสอบที่ใช้ได้ คือ ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ทำการหาคุณภาพของข้อสอบ โดยนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty Index) ซึ่งข้อสอบที่นำมาใช้จะมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และหาค่าอำนาจจำแนก (Discriminant Index) โดยข้อสอบที่นำมาใช้จะมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.90 ข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมดมีจำนวน 60 ข้อ แบบประเมินทักษะด้านการปฏิบัติการใช้งานออสซิลโลสโคป ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ การเตรียมเครื่องออสซิลโลสโคปก่อนทำการวัด การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ และการวัดความถี่และคาบเวลา โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดในการประเมินดังนี้ ส่วนที่ 1 การเตรียมเครื่องออสซิลโลสโคปก่อนทำการวัดแบบประเมินเกี่ยวกับทักษะ การจัดเตรียมอุปกรณ์ การเตรียมเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดลอง รวมถึงการตั้งค่าและการทดสอบ ออสซิลโลสโคป

เพื่อเตรียมพร้อมก่อนการใช้งาน ส่วนที่ 2 การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นแบบประเมินทักษะการต่อวงจรเพื่อทดลองใช้ออสซิลโลสโคป การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง การอ่านค่าที่วัดได้ และการบันทึกผลการทดลอง ส่วนที่ 3 แบบประเมินเกี่ยวกับทักษะการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ การเตรียมอุปกรณ์ แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ การต่อวงจรเพื่อใช้ออสซิลโลสโคป วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ การอ่านค่าที่วัดได้ และการบันทึกผลการทดลอง ส่วนที่ 4 การวัดความถี่และคาบเวลาเป็นแบบประเมินทักษะ การเตรียมอุปกรณ์ แหล่งกำเนิดสัญญาณความถี่ การต่อวงจรเพื่อทดลองใช้ออสซิลโลสโคป วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ การอ่านค่าที่วัดได้ และการบันทึกผลการทดลอง โดยคะแนนในแต่ละส่วน 10 คะแนน รวม 40 คะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ($\alpha = 0.01$) และวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ($\alpha = 0.01$) โดยใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One Sample)

6. กระบวนการทดลอง

ในกระบวนการทดลอง จัดการเรียนรู้แบบสาธิตประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) ขั้นเตรียมการสาธิต เป็นขั้นตอนที่สำคัญโดยผู้สอนควรมีการซ่อมการสาธิตก่อนเพื่อผู้สอนจะพบปัญหาที่จะเกิดขึ้นและมีแนวทางในการแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น ผู้สอนต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่และการจัดวางให้เหมาะสม และเตรียมคำถามหรือประเด็นที่จะให้ผู้เรียนได้อภิปราย

2) ขั้นตอนก่อนสาธิต ผู้สอนทำให้ความรู้ ข้อแนะนำ ข้อสังเกต เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติ พร้อมทั้งแจกเอกสารรายละเอียด และให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับการสังเกตเฉพาะจุดหรือเฉพาะประเด็นที่สำคัญเพื่อให้ผู้เรียนตั้งใจและได้มีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง

3) ขั้นสาธิต ผู้สอนทำการสาธิตขั้นตอนการใช้งานออสซิลโลสโคป พร้อมบรรยายประกอบอย่างมีลำดับขั้นตอนและเวลาที่เหมาะสมไม่ช้าหรือเร็วเกินไป และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม อาจจะให้ผู้ช่วยในการสาธิตมากกว่า 1 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างทั่วถึงและชัดเจน และต้องสาธิตอย่างระมัดระวังในด้านความปลอดภัยต่อผู้เรียนหรือเครื่องมือและอุปกรณ์

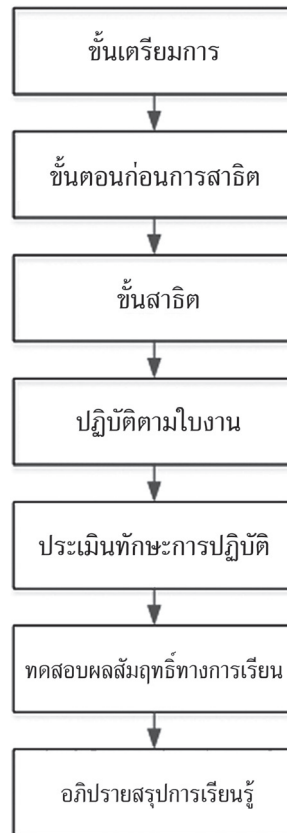
4) ขั้นปฏิบัติตามใบงาน ผู้เรียนทำการทดลองใช้งานออสซิลโลสโคป ตามขั้นตอนที่ได้เรียนรู้จากการสาธิตและตามรายละเอียดในใบงาน

5) ประเมินทักษะการปฏิบัติ ผู้สอนทำการทดสอบเพื่อประเมินทักษะการปฏิบัติตามแบบฟอร์มใบประเมินทักษะการใช้งานออสซิลโลสโคป

6) ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนทำการทดสอบจากแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

7) อภิปรายสรุปผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนร่วมอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ ข้อดี ข้อเสีย ในการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

กระบวนการทดลอง จัดการเรียนรู้แบบสาธิตมีขั้นตอนแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตในเรื่อง การใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80 แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80

คะแนน	n	μ_0		$\bar{X}$		SD	df	t	p
		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ				
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา	30	48	80	53.86	89.76	4.76	29	6.73	.000

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปเท่ากับ 53.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.76 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80 แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปกับเกณฑ์ร้อยละ 80

คะแนน	n	μ_0		$\bar{X}$		SD	df	t	p
		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ				
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา	30	32	80	36.26	90.65	1.85	29	12.59	.000

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปเท่ากับ 36.26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.65 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลที่ได้จากการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติของนักศึกษา สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตในเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป ผู้วิจัยได้แยกผลการประเมินออกเป็น 4 เรื่อง คือ การเตรียมเครื่องออสซิลโลสโคป ก่อนทำการวัด การวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสตรง การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ และการวัดความถี่และคาบเวลา ประเมินในด้านต่าง ๆ 3 ส่วน คือ ขั้นทักษะพื้นฐานในการเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนในการใช้งาน ความถูกต้องในการใช้ ความคล่องแคล่วในการทดลอง ขั้นการบันทึกผลการทดลองและนำเสนอผลการทดลอง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. นักศึกษาสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคปมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 53.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.76 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสาธิต ซึ่งเป็นวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงเห็นสิ่งที่เรียนรู้อย่างเป็น

รูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำในเรื่องที่สาธิตได้ดีและนาน โดยกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จากการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิตสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอนแบบสาธิตที่กล่าวไว้ว่าเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการกลวิธีหรือการทดลองที่มีอันตรายซึ่งไม่เหมาะที่จะให้นักเรียน ทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้องและยังเป็นการสอนให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่งวิธีสอนแบบสาธิตจึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมบ้างเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ (ทิสนา, 2551) หรือกล่าวได้ว่าการเรียนในรู้แบบสาธิตยังสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งมีลำดับขั้นของการเรียนรู้คือ รู้ จำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ประเมินค่า (กรองไค, 2557) ทั้งนี้การเลือกรูปแบบการสอนหรือเทคนิคในการสอนที่เหมาะสมเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีอีกปัจจัยหนึ่งด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งผลการวิจัยพบว่าเทคนิคหรือเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ช่วยเหลือในการเรียนเป็นตัวแปรสำคัญที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน (พ่องใส และคณะ, 2555)

2. นักศึกษาด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตเรื่องการใช้งานออสซิลโลสโคป มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติเท่ากับ 36.26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.65 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสาธิตทักษะการปฏิบัติการใช้งานออสซิลโลสโคปเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้เห็นการปฏิบัติงานจริงด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องหรือการปฏิบัตินั้นชัดเจนขึ้น ทั้งนี้ผู้สอนใช้วิธีการบรรยายประกอบการสาธิต และเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอนใช้เวลาอย่างเหมาะสม ไม่เร็วเกินไป ขณะสาธิตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม หรือซักถามผู้เรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจของผู้เรียน และในบางกรณีให้ผู้เรียนบางคนมาช่วยในการสาธิตด้วย ซึ่งจะมีการสาธิตซ้ำหากผู้เรียนยังไม่เกิดความรู้ความเข้าใจชัดเจน หลังจากนั้นผู้เรียนจะได้ปฏิบัติตามใบงาน ซึ่งสอดคล้องกับการพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านทักษะพิสัย โดยเริ่มจากการเลียนแบบ การกระทำตามแบบ การตรวจสอบความถูกต้องตามแบบ หรือการมีความถูกต้องแม่นยำ การกระทำอย่างต่อเนื่องและการทำงานเคยชิน (กรองไค, 2557)

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสอนสอนให้ผู้เรียนและระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัย และควรเตรียมการป้องกันและแก้ไขปัญหาไว้ด้วย ในการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนไม่ควรมีปริมาณมากเกินไปเนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนอาจไม่สังเกตเห็นการสาธิตอย่างชัดเจนและทั่วถึง

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การสาธิตร่วมกับ

การบรรยายประกอบการสาธิต และให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะ
การปฏิบัติของนักศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กรองไค อุณหสุต. (2557). การประเมินผลตามพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้. เข้าถึงเมื่อ (21 ธันวาคม 2557).
เข้าถึงจาก (http://www.ns.mahidol.ac.th/english/th/degree_bns/doc/cop/doc_summary/พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้พุทธพิสัย%20จิตพิสัย%20ทักษะพิสัย.pdf)
- กมลทิพย์ บริบูรณ์ และกานต์ตะวัน วุฒิสเลา. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต
เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 5. The National Graduate Research Conference. หน้า 1996-2005.
- จารุวัธ หนูทอง. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสาธิตร่วมกับบทเรียนบนเครื่องช่วยงาน
ส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ทศนา แหมมณี. (2551). วิธีสอนโดยใช้การสาธิต (Demonstration). ใน 14 วิธีสอนสำหรับสำหรับครู
มืออาชีพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปิยดา ยศสุนทร. (2552). การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กระบวนการวิชาเคมีประยุกต์. เข้าถึงเมื่อ (1 มกราคม 2558). เข้าถึงได้จาก (<http://rir.nrct.go.th/rir/?page=researching&nid=58423>)
- พ่องใส เพ็ชรรักษ์ และคณะ. (2555). การศึกษาพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- รปอง กัลป์ติวานิชย์. (2556). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะ
ปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย. Veridian E-Journal. ปีที่ 6. ฉบับที่ 2. หน้า 642-654
- รสนิทร ขุนแก้ว. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา
ศิลปะสำหรับครูปฐมวัย. เข้าถึงเมื่อ (5 พฤษภาคม 2558). เข้าถึงได้จาก (<http://research.pcru.ac.th/aritcresearch/main.php?page=report&type=detail&id=684>)