

ผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับ
บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

THE PSYCHOMOTOR ACHIEVEMENT OF FLIPPED CLASSROOM WITH
E-LEARNING ON MACHANIC ELECTRIC AND ELECTRONIC

นริสรา เกิดพุ่ม* ปริญญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และไพฑูรย์ พิมพ์ดี

Narisara Goedpum, Pariyaporn Tungkunanant and Paitoon Pimdee

60603082@kmitl.ac.th, pariyaporn.tu@kmitl.ac.th and paitoon.pi@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Industrial Education Faculty of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10250 Thailand

*Corresponding Author E-mail: 0603082@kmitl.ac.th

(Received: June 7, 2019; Revised: July 2, 2019; Accepted: July 8, 2019)

ABSTRACT

The objectives of this research were to study the psychomotor achievement of flipped classroom with e-learning on mechanic electric and electronic and electronic. The samples of the study comprised grade 10 students at Nawamintrachinutid Bodindacha selected by the Cluster Random Sampling method. The Research Methodology is 1) develop flipped classroom using e-learning plans 2) develop e-learning on mechanic electric and electronic and 3) study the psychomotor achievement of flipped classroom with e-learning on mechanic electric and electronic and electronic. The research instrument included flipped classroom using e-learning plans, e-learning on mechanic electric and electronic, quality evaluation form for the instruction plan, quality evaluation form for the e-learning and psychomotor achievement test consisting of a question for execution test on the theory and practice that has average of difficulty index equal 0.33 and average of discriminate index equal 0.28. The statistics used in the data analysis included arithmetic mean, standard deviation and t-test One-sample test for the mean. The results of this research revealed that the quality of the flipped classroom with e-learning lesson plans on mechanic electric and electronic was at an excellent level ($\bar{x} = 4.54$), the quality of e-learning was at an excellent level ($\bar{x} = 4.61$) and the efficiency of e-learning was at 90.16/93.43, the psychomotor achievement of students after learning with flipped classroom conceptual using e-learning was found to be higher than criteria that school expected a statistically significant level of .05.

Keywords: E-learning; Flipped classroom; The courseware for the tenth-grade students

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยคือ 1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2) พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติ ที่มีค่าความยากโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.33 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีชนิด One-sample t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.54$) 2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.61$) และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 90.16/93.43 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: อิเล็กทรอนิกส์ ห้องเรียนกลับด้าน บทเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาเป็นอย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมาก เราจึงไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่าเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรา ไม่ว่าเราจะทำอะไร ที่ไหน สิ่งต่าง ๆ ที่ล้อมรอบตัวเรามากเกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตอยู่เสมอ [1] แม้กระทั่งการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้งานเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับยุคสมัย และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 มาตรา 22 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติเป็นการจัดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ได้ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาดด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ และมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่เขาทำได้ เพื่อให้มีความรู้ และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต [2]

“ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)” ถือเป็นนวัตกรรมของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและยังได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีฝึกประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบ “รู้จริง (Mastery Learning)” และเป็นวิธีจัดการเรียนรู้เพื่อยกระดับและคุณค่าแห่งวิชาชีพครูที่ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้อีกรูปแบบให้เกิดขึ้นผ่านสื่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้จึงเป็นสิ่งที่น่าให้ความสนใจ และนำมาพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยแนวคิดหลักของ “ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)” คือ “เรียนที่บ้าน - ทำการบ้านที่โรงเรียน” เป็นการนำสิ่งเดิมที่เคยทำในชั้นเรียนกลับไปทำที่บ้าน และนำสิ่งที่เคยถูกมอบหมายให้ทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียนแทน [3] โดยยึดหลักที่ว่า เวลาที่ผู้เรียนต้องการพบผู้สอนจริง ๆ คือ เวลาที่ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ ผู้เรียนไม่ได้ต้องการให้ผู้สอนอยู่ในชั้นเรียนเพื่อสอนเนื้อหาต่าง ๆ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเหล่านั้น ๆ ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะแนวทางแก้ปัญหา ในส่วนของการเรียนเนื้อหาที่บ้านนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนได้ผ่านอิเล็กทรอนิกส์ที่มีภาพและเสียงประกอบเนื้อหา ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและง่ายต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเพราะเป็นการเรียนรู้ที่ “ตอบสนองความแตกต่างกันของผู้เรียน” [4] นักเรียนสามารถทำแบบฝึกก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเป็นการประเมินตนเอง โดยผู้สอนอาจบันทึกวีดิโอการสอนของตนเอง หรือ หาบทเรียนเนื้อหาจากแหล่งอื่น ๆ

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีในปัจจุบัน จึงได้นำการเรียนรู้เรื่อง การต่อวงจรและการโปรแกรมบอร์ดขนาดเล็ก มาเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทดลองใช้ และพัฒนาความคิดทาง เทคโนโลยีโดยการลงมือปฏิบัติจริงซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 24 จากการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนในรายวิชาที่มีการเขียนโปรแกรมและการสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ทำให้ ผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาหลัก นักเรียนไม่สามารถทำการทดลองได้เสร็จในเวลาเรียนเนื่องจากมีเวลาเรียนที่จำกัด ทำให้นักเรียนบางคนเลือกที่จะลอกงานของเพื่อน และนักเรียนในห้องเรียนมีระดับการรับรู้ที่ต่างกัน ทำให้เมื่อครูอธิบายเรื่องเดิมรอบที่ 2 หรือรอบที่ 3 นักเรียนที่เข้าใจแล้วเริ่มคุยหรือบางคนทำตาม ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับการเรียนรู้แบบ ห้องเรียนกลับด้านเรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาก่อนที่จะเข้าสู่ห้องเรียน โดยนักเรียนสามารถหยุดหรือดูซ้ำในส่วนที่ไม่เข้าใจได้หลายรอบ และยังช่วยเพิ่มเวลาในการเรียนในห้องเรียน ทำให้นักเรียนมีเวลาในการทดลองในห้องเรียนมากขึ้น โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและสนับสนุนการคิดและการพัฒนาทักษะของนักเรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีการดำเนินการดังนี้

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเนื้อหา เรื่องกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิจะประกอบด้วยอาจารย์มหาวิทยาลัยและครูผู้สอนในโรงเรียน รวม 3 ท่าน

1.2 เครื่องมือที่ใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ คือ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ด้าน คิดเป็น 26 ข้อ

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเริ่มต้นจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จากนั้นจึงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การต่อบอร์ดโดยใช้หลอดไฟ LED 2. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การต่อบอร์ดโดยใช้ปุ่มกดชนิด Push Button 3. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การต่อบอร์ดโดยใช้ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง (LDR) โดยใช้แนวคิดของ Arporn Jaitiang [5] และ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams [6] หลังจากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านเพื่อประเมินและตรวจสอบตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น แล้วจึงนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นที่ 2 พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักสำหรับการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน รวม 6 ท่าน

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจากผู้เชี่ยวชาญ คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 2 ฉบับ ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา จำนวน 14 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 14 ข้อ

2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเริ่มพัฒนาบทเรียนตั้งแต่การวางแผน การออกแบบบทเรียน แล้วจึงพัฒนาบทเรียนขึ้น หลังจากนั้นจึงนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามแนวคิดการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของ Nattakorn Songkram [7] แล้วจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อประเมินและตรวจสอบตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น แล้วนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2.1.4 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้วิจัยออกแบบประเมินบทเรียนตามแนวคิดของ Pairoaj Tiranathanakul and his team [8] โดยใช้ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 การประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ที่เรียนวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง กลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 36 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ

2.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่บทเรียนได้รับการประเมินและปรับปรุงจนมีคุณภาพ ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนไปทำการหาประสิทธิภาพโดยการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน ผู้วิจัยเริ่มต้นการทดลองโดยการอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและอธิบายวิธีการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งแจ้งจุดประสงค์รายวิชา ศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วย โดยเมื่อนักเรียนศึกษาจบในแต่ละหน่วยแล้วนักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อนักเรียนศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจะทำการทดสอบวัดทักษะหลังเรียน

2.2.4 วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักการหาประสิทธิภาพของ Chaiyong Promwong [9] คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ที่เรียนวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 25 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนักเรียนจำนวน 5 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะพิสัย เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบข้อคำถามเพื่อการปฏิบัติ จำนวน 3 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1 ค่าความยากง่ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.33 และมีค่าอำนาจจำแนกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.28

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเริ่มต้นการเก็บข้อมูลโดยการชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง นักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วย เมื่อศึกษาจบในแต่ละหน่วยแล้วจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะพิสัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ด้วยสถิติการทดสอบทีแบบ One-sample [10]

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

การวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของ Arporn Jaitiang [5] และออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของ Jonathan Bergmann and Aaron Sams [6] ซึ่งในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (N=3)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.44	0.53	ดี
2. ด้านมาตรฐานผู้เรียน	4.67	0.52	ดีมาก
3. ด้านมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	4.33	0.52	ดี
4. ด้านเนื้อหา	4.50	0.55	ดีมาก
5. ด้านสาระสำคัญ	4.50	0.55	ดีมาก
6. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนการสอน	4.56	0.51	ดีมาก
7. ด้านสื่อ นวัตกรรม หรือแหล่งเรียนรู้	4.56	0.51	ดีมาก
8. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.67	0.50	ดีมาก
9. ด้านกิจกรรมเสนอแนะ	4.67	0.58	ดีมาก

4.2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผลการประเมินเป็นไปดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

ด้าน/รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
1. การนำเสนอมีลัดมีเดีย	4.62	0.59	ดีมาก
2. ปฏิสัมพันธ์	4.33	0.87	ดี
3. โครงสร้างของบทเรียน	4.67	0.49	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ			
1. ด้านเนื้อหา	4.61	0.5	ดีมาก
2. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.56	0.53	ดีมาก
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน	4.73	0.46	ดีมาก

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน นวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
ระหว่างเรียน	34	90	81.14	90.16	90.16/93.40
หลังเรียน		90	83.43	93.43	

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะหลังเรียน เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 ได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะระหว่างผลการทดสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กับเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	df	t
เกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด	25	90	67.5	-	24	13.01*
หลังเรียน		90	85.16	6.79		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.61) เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Arporn Jaitiang [5] โดยเริ่มจากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ แล้วจึงออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้านตามแนวคิดของ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams [6] เพื่อให้ นักเรียนมีเวลาในการลงมือปฏิบัติการทดลองในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์กระบวนการประเมินผล และแหล่งการเรียนรู้ จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wannakarn Boonyok [11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการนำเสนอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.58) ทำให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะที่ดีขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.61) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.28/93.39 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 75/75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Nattakorn Songkram [7] โดยเริ่มต้นจากการวางแผนการพัฒนาบทเรียน การออกแบบบทเรียน แล้วจึงพัฒนาบทเรียนตามทีออกแบบ หลังจากนั้นจึงนำปilotทดลองใช้กับนักเรียน (เก่ง กลางอ่อน) 3 คน และ 9 คนตามลำดับ เพื่อเก็บข้อมูลข้อบกพร่องของบทเรียนไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง โดยพบว่าคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.64) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.57) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Puttiwan Chuangpitak [12] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การนำเสนอข้อค้นพบด้วยสื่อเทคโนโลยี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/87.08

5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการตอบข้อถามและการเขียนโปรแกรมหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เนื่องจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา เมื่อเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนทำให้นักเรียนมีเวลาในการปฏิบัติการทดลองมากขึ้น รวมทั้งครูผู้สอนสามารถชี้แนะแนวทางและกระตุ้นเรียนรู้ให้นักเรียนแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nawaphat Kemkaman [13] ได้

ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคะแนนมากกว่า ร้อยละ 75

6. ข้อเสนอแนะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับเนื้อหาที่เน้นการปฏิบัติ โดยนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในส่วนของทฤษฎีจากที่บ้าน (นอกห้องเรียน) และใช้เวลาในห้องเรียนสำหรับการปฏิบัติ จึงช่วยให้นักเรียนมีเวลาในการลงมือปฏิบัติมากขึ้น
2. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ได้ เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา และยังสามารถทดสอบความเข้าใจของตนเองได้จากการทำแบบฝึกหทบทวนท้ายบทเรียน
3. การจัดการเรียนรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์ในชุดของบอร์ด Arduino uno รุ่น R3 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้ความรอบคอบในการต่อ มิเช่นนั้นจะทำให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย ผู้สอนอาจให้นักเรียนทดลองต่ออุปกรณ์ผ่านระบบจำลอง (simulator) ก่อนการปฏิบัติจริง เพื่อลดความเสี่ยง

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนการสนับสนุนการวิจัยจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษสูง (สควค.) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท).

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wachirapan Thongvijit. 2016. **INTERNET OF THINGS (IOT)**. Retrieved June 15,2018, from <http://oho.ipst.ac.th/internet-of-things/>
- [2] Department of National Education Act B.E..2010. **National Education Act B.E. 2542**. Retrieved June 8,2018, from <https://person.mwit.ac.th/01-Statutes/NationalEducation.pdf>
- [3] Department of development learning Huachiew Chalermprakiet University. 2017. **Flipped Classroom Instruction**. Retrieved July 27,2018, from <https://www.hcu.ac.th/upload/files/2560/Flipped%20Classroom.pdf>
- [4] Santi vijakkhaluk. 2018. **E-Learning in the present**. Retrieved July 18,2018 From edoffice.kku.ac.th/research/files/108670-5-2-eLearning-santi-ed-journal-47.doc p.7-8.
- [5] Arporn Jaitiang. 2010. **theory of teaching**. Bangkok: Odean store.
- [6] Jonathan Bergmann and Aaron Sams. 2011. **Flip YOUR Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day**. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- [7] Nattakorn Songkram. 2014. **MULTIMEDIA FOR LEARNING: DESIGN & DEVELOPMENT**. 3rd ed. Bangkok : Chulalongkorn university.
- [8] Pairoaj Tiranathanakul, Phaiboon Kiatkomol, & Sakesan Yampinitch. 2011. **Techniques for Producing Self-learning Lessons for Distance Learning on the Internet**. Bangkok: Bangkok Supplementary Media Center.
- [9] Chaoyong Promwong. 2013. **Developmental Testing of Media and Instructional Package**. Retrieved May 28,2018 From <http://www.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf> p.7-19.

-
- [10] Lon Sayyot. 1997. **Statistic for research**. Bangkok: Suwiriyasan.
- [11] Wannakarn Boonyok. 2018. **The development of learning using flipped classroom to enhance learning achievement on presentation using computer software**. Master of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [12] Puttiwan Chuangpitak. 2017. **Development of flipped classroom with active learning via e-learning in presenting information using technology for high school**. Master of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [13] Nawaphat kemkaman. 2015. **The effect of flipped classroom instruction with e-learning courseware on achievement of Information Technology II subject for grade 10 students**. Master of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.