

การพัฒนาทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้าของนักศึกษาระดับชั้น  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share

DEVELOPMENT OF ELECTRICAL MULTI-METER USING SKILL FOR  
1ST YEAR STUDENTS IN HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL  
THROUGH COOPERATIVE LEARNING MANAGEMENT WITH  
THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUES

<sup>1</sup>กรป ทับทิม และ<sup>2</sup>ยาใจ พงษ์บริบูรณ์

<sup>1</sup>Parop Tubtim and <sup>2</sup>Yachai Pongboroboon

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ประเทศไทย

North Eastern University, Thailand.

<sup>1</sup>Parop\_Tubtim@gmail.com

Received September 10, 2021; Revised November 2, 2021; Accepted December 3, 2021

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ให้มีคะแนนตั้งแต่เกณฑ์ร้อยละ 80 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การใช้เครื่องมัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้าก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ให้มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 คน กำลังศึกษาอยู่วิทยาลัยเทคนิคอุดร ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง เครื่องมือที่ใช้

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ดร., สาขาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-1002 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2563 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 14 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดทักษะทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และค่าทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 3 ด้าน 1) หลักการทำงานโครงสร้างเครื่องมัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 83.30 แพลผล ผ่านเกณฑ์ 2) ลักษณะการใช้งานของเครื่องมัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 94.40 แพลผล ผ่านเกณฑ์ และ 3) ประโยชน์ของเครื่องมัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 88.90 แพลผล ผ่านเกณฑ์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดของทักษะทางการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าของนักเรียน มีค่าร้อยละเท่ากับ 88.87 แพลผล ผ่านเกณฑ์ 2) นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 16.39 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 25.17 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดไฟฟ้า; การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ; เทคนิค Think-Pair-Share

### Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop electrical multi-meters using skills through cooperative learning management with Think-Pair-Share techniques for 1<sup>st</sup> year students in high vocational certificate level, department of Electrical Power, Udon Thani Technical College, Udon Thani Province, to have average score of more than 80% and more than 80% of all students passed the criteria; and 2 ) to compare the achievement test of pre-learning and post-learning of using multi-meters through cooperative learning management with Think-Pair-Share techniques of 1<sup>st</sup> year students in high vocational certificate level with higher achievement test in post-learning than pre-learning. The target group used in this research consisted of 1<sup>st</sup> year students in high vocational certificate level, department of Electrical Power, studying in academic year

2020 at Udon Technical College with the total number of 18 persons through simple random sampling by using classroom as a random unit. This research was an experimental research. The instrument used in the research included: 1 ) learning management plan on Electric Meter, Course Code 30104-1002, according to the Higher Vocational Certificate Program, B.E. 2020, on the principle of D.C. electric meter with the total number of 14 hours of 5 learning management plans; 2) subjective test of multi-meter using skills for electrical measurement course; and 3 ) achievement test of electrical measurement course on electrical multi-meter measurement. The statistics used for analyzing data included arithmetic mean, standard deviation, percentage and t-test. The research results were as follows. 1) The 1<sup>st</sup> year students in high vocational certificate level had skills in using electrical multi-meter that could be divided into 3 aspects: (1) Working principle of the structure of electrical multi-meter was at 83.30% and passed the criteria; (2) Characteristics of using electrical multi-meter was at 94.40% and passed the criteria; and (3 ) The benefits of using electrical multi-meter was at 88.90% and passed the criteria. The total average score of skills in learning electrical multi-meter course of the students was at 88.87% and passed the criteria. 2) The 1<sup>st</sup> year students in high vocational certificate level had the average score of learning achievement of pre-learning management at 16.39 with standard deviation at 1.50. The average score of learning achievement of post-learning management was 25.17 with the standard deviation at 1.33 . When the achievement scores of pre-learning and post-learning were compared, the scores of post-learning was higher than the pre-learning with statistical significance at .05 level.

**Keywords:** Electrical Multi-meter Using Skills, Cooperative Learning Management, Think-Pair-Share Techniques

## บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับเทคนิคที่มีคุณภาพ ครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป และด้านสมรรถนะวิชาชีพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานที่ใช้เทคนิค ควบคุมการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระ พัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการ

วิชาชีพ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบ วิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพตามความสนใจ และโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการและองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคที่ผู้สอนนิยมใช้คู่กับวิธีสอนแบบอื่นๆ (รัชณี/ภูพิชกรกุล, 2551: 302) เทคนิคเพื่อนคู่คิดนี้จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์มีทักษะในการแก้ปัญหา การสื่อความหมายจากการทำงานอภิปรายซักถามช่วยเหลือแลกเปลี่ยน ให้ความร่วมมือซึ่งกันและกันเป็นผู้พูด และผู้ฟังที่ตีความทั้งเป็นผู้มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นมีความมั่นใจกล้าแสดงออกและผลงานที่ทำโดยนักเรียนสองคนช่วยกันทำย่อมดีกว่าผลงานโดยบุคคลเพียงคนเดียวโอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยกว่า (วิภาวดี/วงศ์เลิศ, 2544: 37 38) ซึ่งเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ได้ริเริ่มขึ้นโดยศาสตราจารย์ Frank Lyman แห่งมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ในปี ค.ศ.1981 เทคนิคนี้ได้ชื่อมาจากขั้นตอนการดำเนินการของนักเรียนขั้นตอนโดยให้ความสำคัญไปที่สิ่งที่นักเรียนกำลังกระทำการในแต่ละขั้นตอนเลวิน (Levin. 2008 Online) นับว่าเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นคู่ๆ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่จัดว่าเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่งเพราะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้แนะนำปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ละร่วมมือกันทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนจนค้นพบข้อสรุปข้อความรู้หรือคำตอบร่วมกัน (ชานาญโพธิคลัง, 2547: 7) ซึ่งจะมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 3 ข้อคือการคิด (Think) เป็นขั้นตอนแรกที่ครูจะกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบและการจับคู่ (Pair) เป็นขั้นตอนที่สองที่จะให้ผู้เรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหาและวิธีการหาคำตอบของปัญหาส่วนขั้นตอนสุดท้ายคือการแลกเปลี่ยน (Share) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนและนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

สภาพปัจจุบันปัญหาวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยเฉพาะระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปัจจุบันยังคงเป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักของโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ตลอดจนในด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง อีกทั้งเป็นการวางรากฐาน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าของนักเรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่ผ่านมามีอยู่ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 แม้เป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้รับการปรับปรุงแก้ไขมาโดยตลอด แต่ในปัจจุบันยังพบอุปสรรคอีกมากมาย นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่าวิชา

เครื่องมือวัดไฟฟ้าเป็นวิชาที่ยากทำให้มีปัญหาในการเรียนรู้และมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งสามารถดูได้จากผลการทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่อยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน กล่าวคือผลการทดสอบของนักเรียน วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีในช่วงปี พ.ศ.2561-2562 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.89, 47.33 และ 43.72 ตามลำดับ ซึ่งผลการสอบดังกล่าวต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50

เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าจำพวกเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล ซึ่งการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 จนเกิดทักษะการใช้มัลติมิเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดมัลติมิเตอร์ไปใช้งาน ได้จริง (Thorndike,1960) กระบวนการสอนที่มุ่งเน้นการเรียนรู้โดยวิธีท่องจำเพื่อสอบ มากกว่ามุ่งให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแสวงหาคำความรู้ได้ด้วยตนเอง การสอนแบบบรรยาย มากกว่าการปฏิบัติ จะเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีบทบาทสำคัญในการสอน โดยเฉพาะการสอนด้านวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า เพื่อให้มีความเหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหา วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าเรื่องไฟฟ้า ที่ต้องทำให้นักเรียนมีความรู้ด้าน ทฤษฎี และปฏิบัติอย่างแท้จริง

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายจัดการเรียนสอนในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า ได้ทำการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มาใช้ในการเรียนการสอนการฝึก ปฏิบัติจริง มีจำนวนสื่อประกอบการสอนที่เพียงพอเหมาะสมกับการเรียนรู้ได้เห็นของจริง ทำจริง ปฏิบัติจริง เข้าใจทฤษฎีเครื่องมือวัดไฟฟ้า ก่อให้เกิดความรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น สามารถหา ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนง่ายต่อการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้มีเครื่องมือและ อุปกรณ์

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ให้มีคะแนนตั้งแต่ เกณฑ์ร้อยละ 80 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าก่อนเรียนและหลัง เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิค อุดรธานี จังหวัดอุดรธานี โดยใช้สถิติทดสอบ

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 คน กำลังศึกษาอยู่ วิทยาลัยเทคนิคอุดร ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-1001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2563 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีเนื้อหา ดังนี้ 1) หลักการทำงานของเครื่องมัลติมิเตอร์ 2) คำนิยามค่าความต้านทานกระแส แรงดัน ในวงจรไฟฟ้า 3) อธิบายหลักการทำงานและวิธีการใช้งานเครื่องมัลติมิเตอร์ 4) สัญลักษณ์ที่ใช้กับเครื่องมัลติมิเตอร์ และ 5) ปฏิบัติใช้งานเครื่องมัลติมิเตอร์อย่างถูกต้อง ระยะเวลาเรียน จำนวน 14 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผนการเรียนรู้

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเสนอค่าสถิติการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเชิงปริมาณของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

3.1. วิเคราะห์ทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pairs-Share โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า ที่สำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pairs-Share โดยวิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการทดสอบและวิเคราะห์เนื้อหา นำเสนอข้อมูลโดยค่าสถิติและความเรียง

## ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้มัลติมีเตอร์วัดไฟฟ้าของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share สรุปผลวิจัย ดังนี้

1. ทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลคะแนนทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า

ทักษะทางการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า	N	ร้อยละ	Mean	S.D.
1.หลักการทำงานโครงสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้า	18	83.30	4.83	0.38
2.ลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้า	18	94.40	4.94	0.23
3.ประโยชน์ของเครื่องมือวัดไฟฟ้า	18	88.90	4.89	0.32
คะแนนเฉลี่ยรวม		88.87	4.89	0.31

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนหลักการทำงานโครงสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าของนักเรียน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.83 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.38 และคะแนนลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าของนักเรียน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.94 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.23 และคะแนนลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าของนักเรียน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.89 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.32

จะเห็นว่าคะแนนค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดของทักษะทางการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้าของนักเรียน มีค่าร้อยละเท่ากับ 88.87 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.31 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดได้คะแนนร้อยละเท่ากับ 88.87 ถือว่าผ่านเกณฑ์ตามที่ผู้วิจัยตั้งเป้าหมายไว้ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ดังตารางที่ 2 ดังนี้

**ตารางที่ 2** คะแนนวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	Mean	S.D.	S.D.	t
ก่อนเรียน	18	16.39	1.50	1.35	.05**
หลังเรียน	18	25.17	1.33		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 16.39 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 25.17 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.35 และพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสดตรง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

### 1. ทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า (ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม)

การวิเคราะห์ทักษะการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) หลักการทำงานของโครงสร้างเครื่องวัดไฟฟ้า 2) ลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้า และ 3) ประโยชน์ของเครื่องมือวัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 ของคะแนน และต้องมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ด้านที่ 1) หลักการทำงานของโครงสร้างเครื่องวัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 83.30 คะแนน แปลผล ผ่านเกณฑ์ 2) ลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 94.40 คะแนน แปลผล ผ่านเกณฑ์ และ 3) ประโยชน์ของ

เครื่องมัลติมีเตอร์วัดไฟฟ้า มีค่าร้อยละเท่ากับ 88.90 คะแนน แปลผล ผ่านเกณฑ์ พบว่า ทักษะการใช้เครื่องมัลติมีเตอร์วัดไฟฟ้า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เทคนิค Think-Pair Share ว่าเป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถามโดยนักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของตนหรือของเพื่อนที่เป็นคู่เล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นฟัง ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของสมศักดิ์สินธุระเวชญ์ (2544: 33) ได้กล่าวถึงเทคนิค Think-Pair-Share ว่ากิจกรรมนี้เป็นกลยุทธ์ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างเสรี ให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมการแสดงความคิดเห็นก่อนที่จะได้แนวคิดจากผู้เรียนกลยุทธ์นี้ใช้ได้ง่าย และประสบความสำเร็จอย่างสูงในทุกๆวิชาและทุกระดับชั้นของผู้เรียนโดยเริ่มต้นจากให้ผู้เรียนตั้งใจฟังคำถามของครูและให้นักเรียนแต่ละคนคิดแล้วให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อนในห้องเพื่ออภิปรายความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถามนั้นหลังจากนั้นให้นำเสนอกลุ่มใหญ่แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันซึ่งวิธีนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น

จากผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวนิตย์ อินทร์แก้ว (2556) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.61 และ 25.79 คะแนนตามลำดับ ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรงในการเรียนการสอนนั้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและตระหนักถึงประโยชน์ของการเรียนเรื่องไฟฟ้าอย่างน่าพอใจโดยได้แสดงออกถึงความสนใจ สนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้นักเรียนยังเห็นว่า การเรียนเรื่องไฟฟ้าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริงและสนใจที่จะเรียนรู้เรื่องไฟฟ้าต่อไป และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปริศรา มอทิพย์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) สำหรับกลุ่มการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันกลุ่มตัวอย่างเป็นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมัธยมบูรณาวาส สังกัดสำนักงานเขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานครจำนวน 41 คนผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากและนักเรียนที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันโดยทุกแบบการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair

Share) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 138) ได้กล่าวถึงรูปแบบเทคนิค Think-Pair Share ว่าเป็นรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มโดยเริ่มจากการจับคู่กันคิดแล้วนำความคิดของทั้งคู่มาอภิปรายในกลุ่มเพื่อให้ได้ความคิดของกลุ่มเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมทางสังคมควบคู่ไปกับความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share มีผลคะแนนทักษะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์วัดไฟฟ้า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการศึกษาวิจัย

## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ (ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม)

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์วัดไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี อุดรธานี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 ของคะแนน และต้องมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.30 มีนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ 3 คน จากนักเรียนทั้งหมด 18 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 และมีนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 88.90 ของนักเรียนทั้งหมด แปลผล ถือว่าผ่านเกณฑ์ตามผู้วิจัยกำหนด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การที่ผู้สอนใช้กลยุทธ์ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างเสรีให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้อมการแสดงความคิดเห็นก่อนที่จะได้แนวคิดจากผู้เรียนกลยุทธ์นี้ใช้ได้ง่ายและประสบความสำเร็จอย่างสูงในทุก ๆ วิชาและทุกระดับชั้นของผู้เรียนโดยเริ่มต้นจากให้ผู้เรียนตั้งใจฟังคำถามของครูและให้นักเรียนแต่ละคนคิดแล้วให้ผู้เรียนจับคู่เพื่อนในห้องเพื่ออภิปรายความคิดเห็นที่เกี่ยวกับคำตอบของคำถามนั้นหลังจากนั้นให้นำเสนอกลุ่มใหญ่แล้วให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันซึ่งวิธีนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น และสอดคล้องความคิดเห็นของ Krintin L. Getter and D. Bradley Rowe (2008: 39) ได้กล่าวถึงเทคนิค Think Pair-Share ว่าเป็นการเรียนแบบร่วมมือเป็นกลุ่ม ที่ไม่ได้มีการเตรียมไว้ก่อนหน้าและใช้เวลาไม่มาก ในการทำกิจกรรม โดยเริ่มจากผู้สอน ตั้งคำถามที่ยากหรือคำถามปลายเปิดให้นักเรียนแต่ละคน ได้คิดเกี่ยวกับปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา แล้วนำคำตอบหรือวิธีการที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนคู่ของ

ตนเองจนได้เป็นคำตอบหรือวิธีการใหม่อีกครั้ง ที่กระชับมากขึ้นทำที่สุดนำคำตอบหรือวิธีการไปแลกเปลี่ยนกับชั้นเรียนวิธีการนี้ เป็นการส่งเสริมความรับผิดชอบรายบุคคลซึ่งผู้สอนอาจเรียกนักเรียนคนไหนก็ได้ จากการสุ่มเพื่อให้นักเรียนอธิบายคำตอบหรือวิธีการของตัวเอง

จากผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของไพโรจน์ เอื้อเพื่อ มนต์ชัย เทียนทองและดวงกมล บุญธิมา (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดบนระบบ Moodle LMS กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพนายายอามจำนวน 30 คนที่เรียนในภาค 2/2551 ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 87. 56/88. 67 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องงานวิจัยของบัญญัติ ชำนาญกิจและนวลศรี ชำนาญกิจ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนแบบใฝ่รู้ด้วยเทคนิคการคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันและทำเป็นกลุ่ม-ทำเป็นคู่-ทำคนเดียวที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2551 จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนแบบใฝ่รู้ด้วยเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 05 และ4) นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันมีความพึงพอใจในการเรียนในระดับมาก

### องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ในการจัดการเรียนรู้วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้า กระแสตรง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ควรฝึกคู่มือให้นักเรียนได้ศึกษา เพื่อให้ทราบบทบาทและหน้าที่ของตนเองก่อน เพื่อให้การเรียนการสอน

ได้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ครูควรให้คำแนะนำนักเรียนอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน และควรมีการเสริมแรง เช่น การชมเชยหรือการให้รางวัลกับนักเรียนที่มีความตั้งใจในการเรียนและดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน เพื่อให้เกิดกำลังใจในการเรียนรู้มากขึ้น บรรยากาศภายในห้องเรียน จะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ครูจึงควรเดินไปรอบๆ ห้องเรียนเพื่อรับฟังและกำกับดูแลการพูดคุย เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถปรึกษากับครูผู้สอนได้ตลอดเวลาซึ่งจะช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องในช่วงอภิปรายทั้งชั้นเรียน การประเมินแผนจัดการเรียนรู้วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ควรเพิ่มจำนวนผู้ประเมินอย่างน้อย 5 คนขึ้นไป เพื่อให้ข้อมูลที่ได้น่าเชื่อถือมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- บัญญัติ ชำนาญกิจนวลศรีชำนาญกิจ. (2551). *ผลการจัดการเรียนแบบไม่รู้ด้วยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือและการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, รายงานการวิจัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- ปรีศรา มอทิพย์. (2553). *การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน*. รายงานการวิจัย: โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสตรีวิทยา
- ไพโรจน์ เอื้อเพื่อ, มนต์ชัย เทียนทองและดวงกมล บุญธิมา (2551). *การพัฒนาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยใช้เทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดบนระบบ Moodle LMS*. บทความวิจัย: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- สมศักดิ์สินธูระเวชญ์ (2544) เอกสารวิชาการการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545). *21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์