

# การพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา

อภิรักษ์ กุลชุตินธร<sup>1</sup>

อัญชลี ทองอม<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

การวิจัยการพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน แบบประเมินโครงงาน แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงานสูงขึ้น จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน นักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 23 คน คิดเป็น ร้อยละ 76.66 และ นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็น ร้อยละ 23.33

3) ความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.77$ )

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน, วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตร ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

<sup>2</sup> ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักสูตร ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

# **The Development of Silacharaphiphat School Mathayomsuksa 2 Students' Learning of Direct Current Circuits Concepts through Project-Based Method**

**Apirak Kulchuthinthorn<sup>1</sup>**

**Anchali Thongaim<sup>2</sup>**

## **Abstract**

The study aims to develop the students' learning of direct current circuits concepts through the use of project-based learning method. It has the following objectives: 1) to develop the students' learning of DC Circuits concepts through the use of project-based instructional model 2) to investigate the students' achievement of their learning of the concept of DC Circuits 3) to determine the students' satisfaction regarding their learning of the instruction on CD Circuits based on the project-based method.

The subjects of the study were 30 Mathayomsuksa -2 students (Grade 8) of Silacharaphiphat School, Bang Sue District, Bangkok Metropolis. They were selected based on the purposive sampling technique. The research instruments entail the project-based instructional plan, the evaluation form, the test of creativity, the achievement test, and the questionnaire asking the students' satisfaction of the instruction received. The statistical techniques employed are percentage, mean, and standard deviation (SD).

### **Results:**

- 1) The majority of the students or eighty percent of them (24) were found to have developed better understanding of the concepts of DC Circuits, through the project-based method;
- 2) With regard to the students' learning achievement, it was found that 23 students (76.66%) scored no lower than the 70 per cent criteria; only 7 of them (23.33%) scored lower than the set standard.
- 3) The students' overall satisfaction of the instructional model was high ( $\bar{X}=3.77$ ).

**Keywords:** Project-based learning, Direct current circuits

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาของไทยมีการปฏิรูปครั้งใหญ่และมีวิวัฒนาการมาเรื่อยๆ ส่งผลให้การปฏิบัติงานของทุกคนที่อยู่ในวงการศึกษามีจุดประสงค์คือ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและบรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรการจัดการศึกษา ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 ได้ระบุไว้ในมาตรา 24 (5) มีข้อความสำคัญให้ครูสามารถใช้ในการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และมาตรา 30 ระบุ โดยสรุปว่า ให้สถานศึกษา ส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะในการทำงาน การจัดการ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือและพึ่งพาตนเองได้ ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

วิจารณ์ พานิช (2555, น.11) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไทยต้องก้าวไปสู่เป้าหมายใน “ยุคความรู้” จุดท้าทายในการจัดการศึกษาควรไปในทิศทางของความสุขในการทำงานอย่างมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้ศิษย์เรียนรู้ตลอดชีวิต ครูจึงต้องยึดหลัก “สอนน้อยเรียนมาก” (Teach Less, Learn More/TLLM) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับบทเรียนให้กับผู้เรียน ครูต้องตอบได้ว่าศิษย์ได้เรียนอะไรและศิษย์ได้อะไรจากการเรียนเมื่อสำเร็จกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูต้องทำอะไรหรือไม่ทำอะไร การทำหน้าที่ครูจึงไม่ผิดทางคือ ทำให้ศิษย์เรียนไม่สนุกหรือเรียนแบบขาดทักษะสำคัญคือ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) จะเกิดขึ้นได้จาก “ครูต้องไม่สอน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวก” ให้ศิษย์ได้เรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ แล้วการเรียนรู้แบบคงทนก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง การเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า PBL (Project-Based Learning) ในสาระวิชาที่มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชาควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ สอดคล้องกับสุปรียา ศิริพัฒนกุล ขจร (2012, น.12) ได้ให้ความเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้และวิธีคิด ให้สอดคล้องและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่นับวันจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงมากขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลง

วิธีการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดครั้งนี้ถือว่าเป็นเรื่องที่จะต้องอยู่คู่กันต้องเกื้อกูลกันจะแยกออกจากกันไม่ได้ เมื่อมีการเรียนรู้ในศตวรรษใหม่ มีคำที่สำคัญที่น่าสนใจคือคำว่า “Teach Less” และ “Learn More” โดยความหมายแล้วหมายความว่า การเปลี่ยนวิธีการศึกษา ด้วยการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายจาก “ความรู้ (knowledge) ไปสู่ ทักษะ (skill or practices)” คำว่า “Teacher” ที่แปลว่า “ครู” นั้น ถือว่าเป็นคำเก่าไปแล้วนั้น จะถูกให้ความหมายหรือคำจำกัดความเสียใหม่ด้วยการเปลี่ยนมาเป็นเพียง “Facilitator” โดยระบุหน้าที่หรือคำจำกัดความว่าเป็น “ผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (Coach) หรือ ผู้ชี้แนะ” ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงจากการศึกษาหรือการเรียนรู้ที่มี “ครู” เป็นหลัก ไปเป็น “นักเรียน” เป็นหลัก ดังนั้นการเรียนรู้จึงจะต้องเรียนให้เลยจากเนื้อหา หลายส่วนก็ไม่จำเป็นต้องสอนผู้เรียนซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เอง แต่ต้องสร้าง “ทักษะและเจตคติ” กับตัวของผู้เรียนขึ้นมาให้ได้ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการเรียนรู้ร่วมกันมากกว่าการเรียนรู้แบบตัวใครตัวมัน (Individual Learning) เพราะการเรียนรู้ในแบบใหม่ต้องเป็นการเรียนรู้ที่แบ่งปันกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน การเรียนในปัจจุบันควรให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติพร้อมเรียนทฤษฎีไปพร้อม ๆ กันไม่ใช่แยกส่วนกันเรียน ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 ควรเปลี่ยนจากห้องเรียนธรรมดา (Class Room) เป็นสตูดิโอ (Studio) เป็นที่ทำงานเป็นกลุ่มๆ ซึ่ง หมายความว่า การเรียนจะเปลี่ยนจาก Lecture Based เป็น Project Based เป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจาก “กรรม” จากเดิมเป็นผู้เรียนเป็น “ประธาน” และเป็น “กริยา” ด้วยพร้อมกัน คือเป็นผู้ลงมือทำโครงการ (project)

ปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ในแบบ Learning by Doing ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ แนวคิดนี้จะจัดการสอนแบบโครงการ (Project-based learning) เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง ผู้เรียนได้ทดลองทำปฏิบัติ เสาะหาข้อมูล จัดระเบียบข้อมูล พิจารณาหาข้อสรุป ค้นคว้าหาวิธีการ กระบวนการด้วยตนเอง หรือร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาหาความรู้ตามหลักประชาธิปไตยให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่างๆ มีใจเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดนิสัยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความมั่นใจ ผลการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีประสบการณ์ของจอห์น ดิวอี้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานโดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และสื่อที่เร้าความสนใจ
2. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ตามความถนัดและศักยภาพด้วยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ไปเรียน

3. กิจกรรมกลุ่มช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ เกิดกระบวนการทำงาน เช่น มีการวางแผนการทำงาน มีความรับผิดชอบ เสียสละ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีวินัยในตนเอง มีพฤติกรรมที่เป็นประชาธิปไตย เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้เรียนที่เรียนรู้ซ้ำจะเรียนรู้อย่างมีความสุข มีชีวิตชีวา ได้รับกำลังใจและได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อน ทำให้เกิดความมั่นใจ ผู้เรียนที่เรียนดีจะได้แสดงความสามารถของตนเอง มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และแบ่งปันสิ่งที่ดีให้แก่อีก

4. ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดจากการร่วมกิจกรรมและการค้นหาคำตอบจากประเด็นคำถามของผู้สอนและเพื่อน ๆ สามารถค้นหาคำตอบและวิธีการได้ด้วยตนเอง สามารถแสดงออกได้ชัดเจนมีเหตุผล

5. ทุกขั้นตอนการจัดกิจกรรม จะสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้ซึมซับสิ่งที่ดีงามไว้ในตนเองอยู่ตลอดเวลา

6. คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน โดยให้แต่ละคนเรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตน ไม่นำผลงานของผู้เรียนมาเปรียบเทียบกัน มุ่งให้ผู้เรียนแข่งขันกับตนเองและไม่เล็งผลเลิศจนเกินไป

7. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข เกิดการพัฒนารอบด้าน มีอิสระที่จะเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

จากการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้รวบรวมสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้นคือ ประการแรก ผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบบรรยายซึ่งเป็นการสอนที่ไม่มีการฝึกปฏิบัติให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะ ประการที่สอง นักเรียนไม่ได้ให้ความสำคัญและไม่เอาใจใส่ในการเรียนกลุ่มวิชานี้เพราะนักเรียนไม่ได้แสดงความคิดเห็นหรือพัฒนาฝีมือของตนเอง ดังนั้นการที่จะให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการนำการเรียนรู้แบบโครงงานมาจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พิพัฒน์ จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความรู้ทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่มดียิ่งขึ้นและเป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ในอนาคตอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พิพัฒน์

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

### **สมมติฐานของการวิจัย**

1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์ มีพัฒนาการการเรียนรู้สูงขึ้น มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง อยู่ในระดับมาก

### **ขอบเขตการวิจัย**

#### **กลุ่มตัวอย่าง**

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์ ในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### **ตัวแปรต้น**

การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

#### **ตัวแปรตาม**

1. ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

3. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบโครงงาน จำนวน 4 แผน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. แบบประเมินโครงงาน

3. แบบประเมินผลงาน (ชิ้นงาน) ด้านความคิดสร้างสรรค์

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

6. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้การเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง สอนติดต่อกัน 8 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2559 โดยดำเนินการดังนี้

1. ปฐมนิเทศชี้แจงข้อตกลงในการจัดการเรียนรู้ให้ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการทำโครงงาน ซึ่งมีหลายขั้นตอน

2. ดำเนินการตามแผนพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.1 ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ให้นักเรียนได้ปฏิบัติความรู้ที่มีความหลากหลายและสาระการเรียนรู้ ตลอดจนจัดให้มีความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาและสร้างสรรค์งานด้วยตนเองภายใต้ข้อตกลงร่วมกันและมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นนำเสนอ
- 2) ขั้นวางแผน
- 3) ขั้นปฏิบัติ
- 4) ขั้นประเมินผล
- 5) การเขียนรายงาน

2.2 ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 6 คน ตามความสมัครใจ ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่ทำทั้งหมดจากแผนการเรียนรู้ เพื่อจัดทำโครงงานตามความสนใจโดยกำหนดเวลาของการทำงานและการส่งงาน

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบประเมินต่างๆ เพื่อนำไปประมวลผล

- 1) แบบประเมินโครงงาน
- 2) แบบประเมินผลงาน (ชิ้นงาน)
- 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) วิชาวงจรไฟฟ้า

กระแสตรง

5) แบบบันทึกการเรียนรู้การทำโครงงานของนักเรียน

6) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงานของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.4 นำข้อมูลทั้งหมดมาสรุปวิเคราะห์ทางสถิติ อภิปรายโดยใช้ตารางและการ  
พรรณนา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ,ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. แปลผลและวิเคราะห์ข้อมูล
3. ประมวลผลและอภิปรายผลโดยใช้ตารางและการพรรณนา

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีพัฒนาการการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ซึ่งมีนักเรียน 4 กลุ่มๆละ 6 คน จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา จำนวน 30 คน พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็น ร้อยละ 76.66 และ นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 7 คน คิดเป็น ร้อยละ 23.33
3. ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา จำนวน 30 คน พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.77$ )

### อภิปรายผล

การศึกษาพัฒนาการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒนา ผลการศึกษาสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้



1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พิพัฒน์ จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีพัฒนาการการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ซึ่งมีนักเรียน 4 กลุ่มๆละ 6 คน จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80

จะเห็นได้ว่า มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 4 กลุ่ม และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 กลุ่ม ผลมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงงาน เน้นการทำกิจกรรมกลุ่มโดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาหาความรู้และผลสำเร็จของการทำงานร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ตระกูลสฤษฎี (2551) กล่าวถึง การเรียนรู้แบบ โครงงาน คือการจัดให้นักศึกษารวมกลุ่มกันทำกิจกรรมร่วมกันโดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาหาความรู้หรือทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งตามความสนใจของนักศึกษาการเรียนรู้อย่างโครงงานนี้ จึงมุ่งตอบสนองความสนใจความกระตือรือร้นและความใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนเองในการแสวงหาข้อมูลความรู้ต่างๆเพื่อทำโครงงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของโครงงานการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Project Centered Learning) ซึ่งหมายถึง การกระทำการกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มด้วยวิธีการปฏิบัติจริง เพื่อการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่แสวงหาข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น และจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson,1987) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้ การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกันทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น และนอกจากนั้นการใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย เป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ การฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานสามารถพัฒนาพฤติกรรมกลุ่มของผู้เรียนได้ กล่าวคือ พฤติกรรมกลุ่มของผู้เรียนมีการพัฒนาขึ้น จากครั้งที่ 1 2 3 4 และ 5 คะแนนพฤติกรรมกลุ่มของผู้เรียนในครั้งที่ 5 ของแต่ละกลุ่ม ดีขึ้นกว่าครั้งที่ 1 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่าผู้เรียนมีความกล้าแสดงความคิดเห็น มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และมีความสนุกสนานมากขึ้น การเรียนรู้เชิงโครงงาน (PBL) เป็นการรวมทักษะที่หลากหลายรวมกันอยู่เป็นทักษะที่มีอยู่ในโลกแห่งความจริง เช่น การตั้งคำถาม (Driving Question) กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ในเชิงลึกด้วยตนเอง (In-Depth Inquiry) การ

เรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระ (Significant Content) การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ปรับปรุงและแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมที่ท้าทายได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ด้วยเหตุนี้กลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยจึงพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของตนเองมากขึ้น มีความรับผิดชอบ รู้จักคิดรู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหาาร่วมกัน เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาดา ประทุมพร (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนห้วยขยง จังหวัดชัยภูมิ พบว่านักเรียนเกิดการพัฒนามีวิจารณญาณสูงขึ้น โดยนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ทุกคน และนักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวนร้อยละ 87 จากนักเรียนทั้งหมด และ มาริยะห์ มะแข็ง (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราษฎร์อุปถัมภ์ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์ จำนวน 30 คน พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็น ร้อยละ 76.66 และ นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 7 คน คิดเป็น ร้อยละ 23.33 อาจเนื่องมาจากผู้เรียนมีแรงจูงใจจากการเรียนรู้แบบโครงงาน ดังที่ ทิศนา แจมมณี (2548 ) ให้ความหมายว่า การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนเองสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน คือการศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางเอาไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานนอกจากสามารถพัฒนาความคิดให้กับผู้เรียนได้แล้ว ยังสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย เห็นจากกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ นักเรียนสามารถได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.66 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 23.33 จะเห็นได้ว่ามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ผลการทดลองของผู้วิจัยยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ

หัตถ์โคทวิ (2542) และจินตนา กิจบำรุง (2545 : 117) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้แบบโครงงานสัมพันธ์มีความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน Johnson and Johnson (1978 : 53) ได้กล่าวว่า การเรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนสอน และช่วยกันแก้ไขปัญหาระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนสนใจ และเอาใจใส่การเรียนมากขึ้น

3. ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์ จำนวน 30 คน พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เนื่องจากผู้เรียนได้เกิดความรู้และความเข้าใจในการเรียน จึงทำให้ผลการสำรวจความพึงพอใจออกมาในทางที่ดี บลูม (Bloom. 1976) มีความเห็นว่าถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนต้องการ ก็จะคาดหวังได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมทางด้านจิตใจได้ชัดเจน จากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น เกม ดนตรี การขับรถยนต์ หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจโดยเสรีในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจ และมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้รวดเร็วและประสบความสำเร็จสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยสุนทร หลีกคำ (2547 : 86-88) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องการจัดทำปุ๋ยชีวภาพ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนก็อยู่ในระดับมา และดวงพร อิ่มแสงจันทร์ (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### **ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า**

1. นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้โครงงาน เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกทำงานร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ ช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มด้วยวิธีการปฏิบัติจริง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้เมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่กันนักเรียนอีกชั้นหนึ่ง

2. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ผลงาน (ชิ้นงาน) ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่ทุกคน แต่นักเรียนทั้งหมดได้เรียนรู้โดยการได้ลงมือปฏิบัติจริงกับเพื่อนๆสมาชิกในกลุ่ม ทำให้ตนเองมีพัฒนาการการเรียนรู้การคิดสร้างสรรค์ได้เพราะจากกระบวนการการเรียนรู้ และนักเรียนบางคนที่มีความสามารถสูง สามารถที่จะดูแลเพื่อนนักเรียนบางคนที่ไม่ค่อยเก่ง ให้สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มกับเพื่อนๆจนได้รับประสบการณ์ด้วย

3. นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมที่ดีขึ้น ซึ่งปกติการสอนวิชานี้ไม่ได้ใช้โครงงานและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงทำให้เห็นว่านักเรียนบางคนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้น จากการที่ไม่สนใจเรียนก็หันกลับมาสนใจเรียนมากขึ้น เพราะได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ด้วยความเต็มใจ

4. จากการที่นักเรียนบางคนได้คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์ ครูผู้สอนได้ให้โอกาสนักเรียนเหล่านั้นทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งที่ 2 ซึ่งพบว่า นักเรียนที่มีคะแนนน้อย ได้มีคะแนนสอบเพิ่มขึ้น

5. ข้าพเจ้าเป็นผู้จัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานของกลุ่มสาระการงานอาชีพเป็นรายวิชาแรก วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อเป็นตัวอย่างให้ครูท่านอื่นๆ เข้าใจหลักการ ขั้นตอนการสอนในแต่ละชั้นอย่างชัดเจน และนำไปทดลองในรายวิชาอื่นๆต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะต่อการนำผลวิจัยไปใช้

1) การพิจารณาการแบ่งกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนไม่ควรกำหนดให้นักศึกษาคัดเลือกสมาชิกในกลุ่มกันเอง เนื่องจากผู้เรียนที่เรียนเก่งมักจะจับกลุ่มกับคนเก่งด้วยกัน ทำให้บางกลุ่มมีสมาชิกที่เรียนค่อนข้างอ่อน ไม่มีผู้นำในการช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นจะต้องเป็นผู้แบ่งกลุ่มให้ โดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกัน เช่น เป็นนักศึกษาเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น เพื่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงาน ครูและนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจหลักการ ขั้นตอนการสอนในแต่ละชั้นเป็นอย่างดี เพื่อให้ทุกฝ่ายเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างชัดเจนถึงแม้ว่าการใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำชิ้นงาน ครูผู้สอนอาจต้องทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ค่อยเก่ง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนกลุ่มนั้นๆประสบความสำเร็จ และเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และสมาชิกในกลุ่ม ขั้นตอนการเรียนรู้ในกิจกรรมนั้นมุ่งพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน มีความ

สนุก เชิญชวนให้เกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายทำให้นักเรียนมีอิสระได้สัมผัส ค้นเคยและเรียนรู้ ความเป็นจริงและได้ลงมือทำอะไรๆ ด้วยตนเองมากขึ้น

3) ครูควรเตรียมสื่อ/แหล่งข้อมูลการเรียนรู้จำนวนมากทั้งที่ทันสมัยไม่ว่าจะเป็น เอกสาร หรือสื่อออนไลน์ และที่สำคัญครูต้องเป็นที่ปรึกษา คอยชี้แนะและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ อย่างต่อเนื่อง

4) การประเมินผลงานโครงการควรเชิญบุคลากรที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากครูผู้สอน เพียงฝ่ายเดียวร่วมประเมิน เพื่อความเที่ยงตรงของผลการประเมิน

#### **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือ ความคิดสร้างสรรค์ หรือปัจจัยภายในตัวผู้เรียนที่จะส่งผลต่อ การพัฒนาทักษะการคิดเพิ่มขึ้น และการสัมพัทธ์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบ PBL

### **บรรณานุกรม**

#### **ภาษาไทย**

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กรุงเทพฯ : ศูนย์ลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. (2550). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร

และการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). หลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2532). เอกสารประกอบการสอน. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรม

ศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ดวงพร อิ่มแสงจันทร์. (2554). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง  
กับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการ  
จัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา). นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปกร.
- ทิสนา เขมมณี และคณะ. (2544). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. (พิมพ์  
ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี  
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทิสนา เขมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ :  
ด้านสุทธาการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี. (2553). การสอนคิดด้วยโครงงาน :  
การเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2).  
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานงานที่ครูประถม  
ทำได้. กรุงเทพฯ : สาสะแอนดชั่นพริ้นติ้ง.
- วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพฯ :  
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็ม ไอ ที พริ้นติ้ง.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2554). การสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-  
สฤษดิ์วงศ์.
- วิภาดา บรรทมพรม. (2543). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อการพัฒนานักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิทยาศาสตร์). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2550). รายงานการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยการทำโครงงาน. กรุงเทพฯ :  
วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.

- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้าง  
ความรู้ด้วยตนเอง “โครงการ”. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการ  
กระทรวงศึกษาธิการ
- สุวิทย์ มูลคำ. (2548). กลยุทธ์การสอนคิดเปรียบเทียบ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน  
จำกัด ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนอย่างมีวิจารณ์ญาณ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :  
ห้างหุ้นส่วนจำกัด การพิมพ์.
- เสงี่ยม โตรัตน์. (2546). การสอนเพื่อสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์. (น. 26-36). ศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อัญชลี ทองแถม. (2558). การเรียนรู้เชิงก้าวหน้า. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ  
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

#### ภาษาต่างประเทศ

- Berkson, L. (1993). **Effectiveness of problem-based curricula: research and theory.**  
Academic Medicine 68 (Supplement) 579- 588)
- Bender, W. N. (2012). **Project-Based Learning : Differentiating Instruction for  
the 21st Century.** California : CORWIN A SAGE Company.
- Bloom, Benjamin S. (1976). **Human characteristics and school learning.** New York :  
McGraw-Hill.
- Buck Institute for Education. (2012). **What is PBL?.** Retrieved in 2012 from  
available from : [http://www.bie.org/about/what\\_is\\_pbl/](http://www.bie.org/about/what_is_pbl/).
- Dilek, Zeren O. and M. Ozkan. (2013). **The Effect of Project Based Learning Method on  
Science Process Skills of Prospective Teacher of Science Education in Biology  
Lesson.** International Online Journal of Education Sciences. 5(3): 635-645.
- Ennis, Robert H. (1985). **A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. Journal of  
Education Leadership.** 43 (October, 1985), 45-48.
- Johnson, D. W. and Johnson, R.T. (1986). **Action research : Cooperative learning in  
classroom.** Science and Children. 31-32.
- Johnson, W., & Johnson., T. (1994). **Learning together and along : Cooperative competitive  
and individualistic learning.** 4<sup>th</sup> edition. Boston : Allyn& Bacon

- Moursund, D. (2009). **Project-Based Learning : Using Information Technology**. New Delhi: Vinod Vasishtha for Viva Books Private limited.
- Nowak, J. A. and Plucker, J. (2002). **Do as I say, not as I do? Student assessment in problem-based learning, Inquiry**. Critical Thinking Across the Disciplines, v.21, p. 17-31.
- Piaget, Jean. (1962). **The Stage of the Intellectual Development of the child's Thinking and Reasoning**. Penquin Book.
- November from Journal of Industrial Teacher Education : available from <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v39n3/satchwell.html>
- Yilmaz, C. and Turkmen, N. (2013, April). **An investigation of the effect of project-based learning approach's achievement and attitude in science**. The Online Journal of Science and Technology. (2): 9-17.