

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน  
และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
A Study of Learning Achievement on Work and Energy Learning Unit  
and Problem Solving Ability for Grade 10 Students  
Using Problem Based Learning (PBL)

นันทนา ฐานวิเศษ\* และ วาสนา กิรติจำเริญ  
Nantana Thanwiset\* and Wasana Keeratichamroen

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Nakhonratchasima Rajabhat University

\*ติดต่อผู้เขียน nantana1024@gmail.com

ส่งบทความ 22 มีนาคม 2560 | แก้ไข 8 สิงหาคม 2560 | ตอรับ 9 สิงหาคม 2560 | เผยแพร่ 19 กรกฎาคม 2561

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบุญวัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 15.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.64 คะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้า 9.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 18.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.86 คะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้า 9.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการแก้ปัญหา

### Abstract

The purposes of this research were to 1) compare learning achievement on work and energy learning unit and problem solving ability before and after learning and 2) compare learning achievement on work and energy learning unit and problem solving ability for grade 10 students, using Problem Based Learning (PBL) management after a learning percentage of 70 within the criterion. The research sample were 40 students from Intensive Science Mathematics English Program Room, Boonwattana School in 2016 academic year, received by cluster random sampling. The employed research instruments comprised 1) a lesson plan with PBL management, 2) an achievement test on work and energy learning unit, and 3) problem solving ability test. Statistics for data analysis were the percentages,  $\bar{X}$ , S.D. and t-test.

The results showed that: 1) learning achievement of the 10th grade students on work and energy learning unit where as after the lessons, learning achievement score  $\bar{X}$ =15.10, S.D.=2.64, improvement score  $\bar{X}$ =9.60, S.D.=2.69 passed 70% criterion of the specified score, and problem solving ability whereas after the lessons, problem solving ability score

$\bar{X}=18.85$ ,  $S.D.=1.86$ , improvement score  $\bar{X}=9.05$ ,  $S.D.=2.15$  passed 70% criterion of the specified score 2) after the lessons with PBL management, learning achievement on work and energy learning unit and problem solving ability of the students were significantly higher than before the lessons at the .05 level, and 3) after the lessons with PBL management, learning achievement on work and energy learning unit and problem solving ability of the students were significantly higher than 70% criterion at the .05 level.

Keywords: problem based learning, learning achievement, problem solving ability

## ■ บทนำ

ในยุคสมัยที่โลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วอย่างสิ้นเชิง พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองโลก รวมทั้งของประเทศไทยที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ประชากรในโลกยุคใหม่นี้ต้องการทักษะใหม่ๆ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการทำงานยุคใหม่ในโลกสมัยใหม่และการศึกษาก็เป็นเครื่องมือหนึ่ง เพื่อสร้างทักษะต่างๆ เพื่อให้ประชากรในประเทศสามารถมีความรู้และทักษะที่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกได้ (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม, 2554, น. 1) ดังนั้นแล้วจำเป็นอย่างไรที่การศึกษาจะต้องถูกเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (knowledge worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (learning person) เตรียมตัวเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และการปรับตัว (วิจารณ์ พานิช, 2555, น. 18) นอกจากนี้ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งในสภาวะของความซับซ้อนทางสังคมในโลกอนาคตยิ่งมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้เรียนยังต้องพัฒนาทักษะต่างๆ ให้มากขึ้นตามไปด้วย ไม่ว่าจะเป็นทักษะทางภาษา ทักษะคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง อย่างไรก็ตามหากผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติการเรียนรู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์ อนาคตก็จะยิ่งทวีความสำคัญในฐานะที่เป็นทั้งความรู้ กระบวนการและวัฒนธรรมที่ร่วมสมัย ผู้เรียนยังต้องตระหนักถึงความสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเข้าใจว่าศาสตร์ต่างๆ ก็ยังคงนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือค้นหาและนำพามนุษยชาติเข้าถึงความรู้ ความจริง เนื่องด้วยการเรียนรู้แห่งศตวรรษนี้เป็นโลกไร้พรมแดน ผู้จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุขต้องมีทักษะที่จำเป็น อาทิ การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ การแก้ปัญหา การคิดเชิงสร้างสรรค์ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (Turiman, Omar, Daud, & Osman, 2012, pp. 110-116)

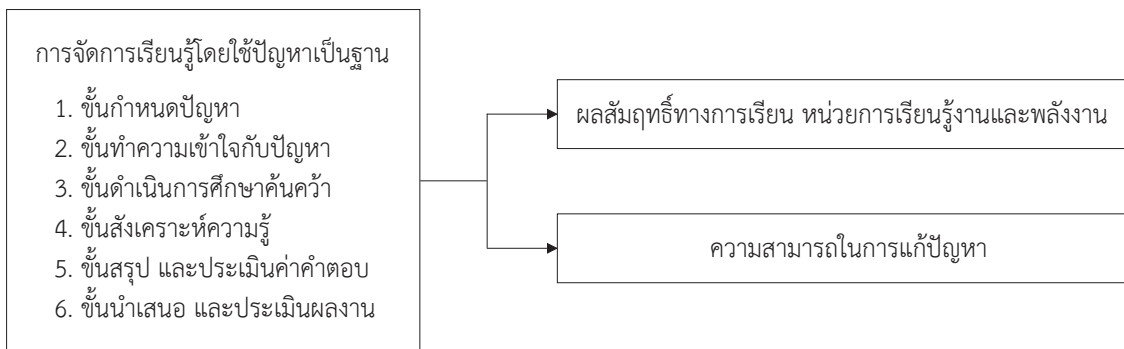
หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2553 โรงเรียนบุญวัฒนา (2553, น. 1-3) ได้กำหนดจุดเน้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตอบสนองศักยภาพของผู้

เรียน และมีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้รับการพัฒนาครบทุกด้าน เป็นคนดี คนเก่ง และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญในด้านต่างๆ ทั้งด้านความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต การใช้เทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมายของโรงเรียนที่ตั้งไว้ วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเป็นพื้นฐานของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ คือร้อยละ 70 และยังขาดทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญเพราะถือเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

จากความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งดึงความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษา โดยอาศัยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาเป็นหลัก สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (life-long learning) ได้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของบุคคลในศตวรรษที่ 21 (มันตรา ธรรมบุศย์, 2545, น. 13) ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แหมมณี (2558, น. 137) กล่าวว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนเข้าใจในปัญหานั้น เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อค้นหาวิธีการสำหรับสิ่งที่ไม่รู้เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ชัดเจน

ด้วยวิธีการต่างๆ (Hudgins, 1997, p. 1) ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนจะต้องพัฒนาหรือเสริมสร้างความเข้าใจ และความสามารถในการศึกษาค้นหาคำตอบของปัญหาหรือคำถามอย่างเป็นระบบ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการวางแผนจัดระบบการแก้ปัญหา (นิราศ จันทจรจิตร, 2553, น. 258) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เวียงสวด วงศ์ชัย (2553) และ ชไมพร เลากกลาง, วาสนา กิรติจำเริญ, และ วิราวรรณ ชาติบุตร (2558) ที่พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากความสำเร็จและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รวมทั้งข้อค้นพบที่ได้จะสามารถเป็นแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### ■ สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

### ■ วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

### ■ กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น จึงนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

### ■ ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 390 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบุญวัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31

## 2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวนนักเรียน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบุญวัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) (สมบูรณ์ ดันยะ, 2556, น. 113) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนคละความ สามารถของนักเรียน

## 3. ตัวจัดกระทำ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน

4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

## 5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาใน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน รายวิชาเพิ่มเติม รหัสวิชา ว31202 ฟิสิกส์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบุญวัฒนา พุทธศักราช 2553

## 6. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผนๆ ละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 วัน รวมเวลาทั้งสิ้นจำนวน 20 ชั่วโมง

## ■ วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (pre-experimental design) มีกลุ่มทดลองแบบกลุ่มเดียว (one group pretest-posttest design) (ประสพท เนื่องเฉลิม, 2556, น. 120-122) มีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน สามารถเขียนเป็นแผนภูมิดังต่อไปนี้



เมื่อ  $O_1$  หมายถึง การวัดผลก่อนเรียน  
 $X$  หมายถึง การจัดการเรียนรู้  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
 $O_2$  หมายถึง การวัดผลหลังเรียน

แผนภูมิที่ 2 แผนแบบการวิจัย

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วย การเรียนรู้งานและพลังงาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งหมด 5 แผน ใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8) มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นตอนสรุป และประเมินค่าคำตอบ 6) ขั้นตอนนำเสนอและประเมินผลงาน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.76 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด โดยมีการกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง งานและกำลัง กับชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานจลน์กับ กีฬา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงานศักย์กับ กิจกรรมหว่าดเสี้ยว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กฎการอนุรักษ์ พลังงานกับเครื่องเล่นสวนสนุก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องกลช่วยคน ทำงาน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย การเรียนรู้งานและพลังงาน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของ เนื้อหา ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00 ได้ค่าความเที่ยงทั้ง ฉบับโดยใช้สูตร KR-20 วิธีของ Kuder-Richardson (สมบูรณ์ ดันยะ, 2556, น. 169) เท่ากับ 0.77

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคือ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 5 สถานการณ์ จำนวน 25 ข้อ ประกอบด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ได้ค่า ความเที่ยงทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 วิธีของ Kuder-Richardson (สมบูรณ์ ดันยะ, 2556, น. 169) เท่ากับ 0.85

### 3. เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบุญวัฒนา โดยทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ภายหลังจากทดลองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอีกครั้ง เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบความแตกต่างกับก่อนการทดลอง

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test for dependent) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และการทดสอบค่าที (t-test for one sample) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

### ■■■ ผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนเท่ากับ 5.50 คิดเป็นร้อยละ 27.50 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.95 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 15.10 คิดเป็นร้อยละ 75.50 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.64 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 9.60 คิดเป็นร้อยละ 48.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนเท่ากับ 9.80 คิดเป็นร้อยละ 39.20 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนเท่ากับ 18.85 คิดเป็นร้อยละ 75.40 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.86 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 9.05 คิดเป็นร้อยละ 46.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรที่ศึกษา	การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน	40	5.50	1.95	22.595*	.000
	หลังเรียน	40	15.10	2.64		
ความสามารถในการแก้ปัญหา	ก่อนเรียน	40	9.80	1.26	26.650*	.000
	หลังเรียน	40	18.85	1.86		

\*p<.05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนเท่ากับ 15.10 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 14.00 คะแนน

ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนเท่ากับ 18.85 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 17.50 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตัวแปรที่ศึกษา	n	คะแนนเต็ม	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	40	20	14	15.10	2.64	2.636*	.012
ความสามารถในการแก้ปัญหา	40	25	17.50	18.85	1.86	2.888*	.006

\*p<.05

### ■ อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอภิปรายผลดังนี้

1. ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำงานกับปัญหา โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และหาคำตอบร่วมกันเป็นทีม ซึ่งกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ซึ่ง Piaget และ Vygotsky ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับดูดซึมประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ (ศิริพันธ์ุ ศิริพันธ์ุ และ ยุพาวรรณ ศรีสวัสดิ์, 2554, น. 106) ซึ่ง Gijsselaers (1996, p. 13) Seifert และ Simmons (1997, p. 90) Evensen และ Hmelo-Silver (2000, p. 4) กล่าวว่า

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแนวคิด constructivism อีกทฤษฎีหนึ่งคือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (intellectual development theory) ของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีควรมีทั้งการเรียนแบบให้สังเคราะห์และเรียนรู้แบบหยั่งเห็น เช่น ในการแก้ปัญหาก็มีการตั้งสมมุติฐานหรือเดาคะเนสาเหตุของเหตุการณ์และทดลองสาเหตุทั้งหมดที่อาจเป็นไปได้ โดยทำอย่างมีระบบตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (เป็นแบบสังเคราะห์) และดังที่ Zimmerman และ Lebeau (2000, pp. 300-301) มีแนวคิดสนับสนุนว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการผสมระหว่างการเรียนแบบค้นพบ และการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2558, น. 137) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม และสอดคล้องกับ Barrow และ Tamblin (1980, p. 18) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจ และหาทางแก้ปัญหา โดยการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ มัสยา อิติธานันท์ (2552) สุภามาส เทียนทอง (2553) เวียงสด วงศ์ชัย (2553) และ ชไมพร เลากลาง และคณะ (2558) ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Van Loggerenberg-Hattinigh (2003) Tandogan และ Orhan (2007) Choi, Lindquist, และ Song (2014) ที่พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้

2. ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่ผู้เรียนได้พบเจอ มาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการดำเนินการแก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สรุปการแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลอย่างถูกต้อง และเป็นขั้นตอน ผู้สอนช่วยผู้เรียนตรวจสอบว่า กำหนดปัญหาถูกทางหรือไม่ เพื่อให้การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างราบรื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 15) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางสมองในการจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดลอมให้ผสมกลมกลืนกลับมาสู่สถานะที่เราคาดหวัง และเป็นการค้นหาวิธีการสำหรับสิ่งที่ไม่รู้เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ชัดเจนด้วยวิธีการต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง (Hudgins, 1997, p. 1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ มัสยา ธิติธนานันท์ (2552) สุภามาส เทียนทอง (2553) เวียงสาด วงศ์ชัย (2553) และ ชไมพร เลากกลาง และคณะ (2558) ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Choi et al. (2014) และ Temel (2014) ที่พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงกล่าวสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา มีผลทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะด้านการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

## ■ ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงาน และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากผลการวิจัยเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้น ดังนั้นผู้สอนควรใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยเลือกเนื้อหาที่เป็นแกนหรือหลักการ สอดคล้องกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง จะสามารถส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาให้สูงขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรเตรียมตัวล่วงหน้า ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และผู้สอนควรมีทักษะการตั้งคำถามเตรียมเด็ก นอกจากนี้อาจมอบหมายงานล่วงหน้าให้ผู้เรียนสืบค้นมาก่อนเพื่อดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนในชั่วโมงถัดไป เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นเหมาะสมกับเวลา

1.3 ควรใช้แผนการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นเป้าหมายของการพัฒนาทักษะที่มุ่งการปฏิบัติ เช่น การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้ การค้นหาข้อมูลและแหล่งต่างๆ และการประเมินความก้าวหน้า เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผู้เรียนในด้านการนำเสนองานกลุ่ม ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ด้านการวิเคราะห์ปัญหา การคิดรวบยอด และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งนอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 ควรมีการศึกษาการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ■ กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2559

## ■ เอกสารอ้างอิง

คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม. (2554). *คู่มือฉบับพกพา “ปฏิรูปการศึกษาไทย”*. กรุงเทพฯ: พรินท์ซีดี.

- ชไมพร เลากกลาง, วาสนา กิรติจำเริญ, และ วิราวรรณ ขาติบุตร. (2558, ตุลาคม). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่มีการตอบสนองและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. การประชุมวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 “การเชื่อมโยงและบูรณาการระหว่างศาสตร์ระดับบัณฑิตศึกษา”* ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- ทีศนา แวมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิราศ จันทร์จิตร. (2553). *การเรียนรู้ด้านการคิด*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาท เนื่องเฉลิม. (2556). *วิจัยการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based Learning). *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- มัสยา อธิธนานันท์. (2552). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองยางพิทยาคม (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- โรงเรียนบุญวัฒนา. (2553). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบุญวัฒนา*. นครราชสีมา: โรงเรียนบุญวัฒนา.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เวียงสด วงศ์ชัย. (2553). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปกป้องรักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศิริพันธุ์ ศิริพันธุ์, และ ยุพาวรรณ ศรีสวัสดิ์. (2554). การจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก Student Center: Problem Based Learning. *วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์*, 3(1), 103-112.
- สมบูรณ์ ต้นยะ. (2556). *วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- สุภามาส เทียนทอง. (2553). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of problem-based learning vs traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52-56.
- Evensen, D. H., & Hmelo-Silver, C. E. (2000). *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions*. New York: Routledge.
- Gijsselaers, W. H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 13-21.
- Hudgins, B. (1997). *Learning and thinking*. Illinois: P. E. Peacock.
- Seifert, E. H., & Simmons, D. (1997). Learning centered schools using a problem-based approach. *NASSP Bulletin*, 81(587), 90-97.
- Tandogan, R. O., & Orhan, A. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Temel, S. (2014). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability. *South African Journal of Education*, 34(1), 1-20.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy & science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Van Loggerenberg-Hattingh, A. (2003). Examining learning achievement and experiences of science learners in a problem-based learning environment. *South African Journal of Education*, 23(1), 52-57.
- Zimmerman, B. J., & Lebeau, R. B. (2000). A commentary on self-directed learning. In D. H. Evensen & C. E. Hmelo (Eds.), *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions* (pp. 299-313). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.