

# ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15

(เวียงเก่าแสนภูวิทยาประสาท) จังหวัดเชียงราย

## THE EFFECTS OF USING PROBLEM-BASED INSTRUCTION IN THE TOPIC OF NUCLEAR PHYSICS ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING ABILITY OF GRADE 12 STUDENTS AT RAJAPRAJANUGHOR 15 (WIANGKAOSAENPUWITTAYAPRASAT) SCHOOL IN CHIANG RAI PROVINCE

Received: April 13, 2023

Revised: June 1, 2023

Accepted: June 6, 2023

ปัทมาธิ์ ทาวอนศักดิ์<sup>1\*</sup>, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์<sup>2</sup> และ ชำนาญ ชาวกิรติพงษ์<sup>2</sup>

Puntaree Thawonsak<sup>1\*</sup>, Tweesak Chindanurak<sup>2</sup> and Chumnan Chaowakeratipong<sup>2</sup>

\*Corresponding author, Email: jhajataree@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ และ (3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน ทั้งหมด 58 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ (2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ (3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และ (4) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ (3) ความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์, ความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยทางวิทยาศาสตร์

<sup>1</sup> นิสิตระดับปริญญาโท, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>1</sup> M.A. student, Faculty of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>2</sup> Assoc. Prof, Dr., Faculty of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

## Abstract

The purposes of this research were (1) to compare learning achievements in physics subject of Grade 12 students on Nuclear Physics in problem - based instruction with traditional instruction; (2) to compare the ability of scientific problem solving ability in problem - based instruction with traditional instruction; and (3) to compare scientific problem solving ability before and after learning through problem - based instruction. The research sample consisted of grade 12 students in the science-mathematics learning plan. There were 58 students in 2 classroom selected by cluster random sampling. The research tools were: (1) problem-based learning activity plan in the topic of Nuclear Physics; (2) traditional instruction plan in the topic of Nuclear Physics; (3) Physics learning achievement test; and (4) scientific problem solving ability test. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation and t-test.

The results of the research revealed that (1) the learning achievement in physics of the students in the group that learned through problem-based instruction was significantly higher than the counterpart learning achievement of the student in the group that learned through the traditional instruction at the .05 level of statistical significance; (2) the scientific problem solving ability of students in the group that learned through problem-based instruction was significantly higher than the counterpart learning achievement of the student in the group that learned through the traditional instruction at the .05 level of statistical significance; and (3) the post-learning scientific problem solving ability score of the students who learned through problem-based instruction was significantly higher than pre-learning counterpart score at the .05 level.

**Keywords:** Problem-based instruction, Physics achievement, Scientific problem solving ability

## บทนำ

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศและได้รับการคาดหวังให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ที่เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นส่วนช่วยในการเพิ่มความเท่าเทียมในสังคมและเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างอาชีพ ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศ แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมวัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนา ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันมากขึ้น ผู้คนจำนวนมาก หลากหลายเชื้อชาติย้ายข้ามประเทศ ข้ามภาษาและข้ามวัฒนธรรม มาอาศัยอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกัน ก่อให้เกิดเป็นสังคมพหุวัฒนธรรม โลกการทำงานปรับเปลี่ยนจากการทำงานที่ใช้บุคคลที่มีองค์ความรู้เดียวกัน ทักษะเดียวกันและทำงานในสายงานเดียวกัน จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงโดยต้องจัดการศึกษาให้ทันกับสถานการณ์โลก ที่เต็มไปด้วยความรู้และข้อมูลที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งต้องวางแผนการผลิต

และพัฒนากำลังคนของประเทศให้ก้าวทันต่อกระแสอาชีพในปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550)

การเรียนรู้ต้องไม่ใช่สถานการณ์สมมติในห้องเรียน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ได้เรียนรู้ในสภาพที่ใกล้เคียงชีวิตจริงที่สุดและควรเป็นบริบทหรือสภาพแวดล้อมในขณะที่เรียนรู้ เกิดการสังสมประสบการณ์ใหม่เอามาโต้แย้งความเชื่อหรือค่านิยมเดิม ทำให้ละจากความเชื่อเดิมหันมายึดถือ ความเชื่อหรือค่านิยมใหม่ ที่เรียกว่ากระบวนการทัศน์ใหม่ ทำให้เป็นคนที่มีความคิดเชิงกระบวนการทัศน์ที่ชัดเจนและเกิดการเรียนรู้เชิงกระบวนการทัศน์ใหม่ได้ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีความสามารถในการรับรู้ข้อมูล หลักฐานใหม่และนำมาสังเคราะห์เป็นความรู้เชิงกระบวนการทัศน์ใหม่ ข้อสำคัญสำหรับคนที่จะเรียนรู้ได้ ต้องเกิดประเด็นคำถามอยากรู้อีกก่อนจึงจะอยากเรียน ไม่ใช่ครูอยากสอนเพียงฝ่ายเดียวแต่นักเรียนยังไม่มีประเด็นที่ไม่อยากรู้ ดังนั้นการออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้จึงควรใช้บริบทสภาพแวดล้อมที่นักเรียนคุ้นเคยและรู้จัก ซึ่งก็คือสภาพของครอบครัว ชุมชน และท้องถิ่นของนักเรียนนั่นเอง สิ่งที่ได้จาก คำถามอยากรู้อีกของนักเรียนจะทำให้ครูเห็นความแตกต่างของพื้นฐานความรู้และพื้นฐานประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้เป็นรายบุคคล

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวและท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดลงมือปฏิบัติก็เข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดที่แตกต่างกัน โดยการออกแบบและดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีคุณค่า ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต (สุพรรณิชาญประเสริฐ, 2557) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนไป

ถึงแม้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้ว แต่ในปัจจุบันการจัดการศึกษาระบบการเรียนรู้อัตโนมัติของประเทศไทยยังไม่บรรลุเป้าหมายตามที่ได้กำหนดไว้ที่นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย แรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนรู้ คือแรงจูงใจที่เกิดจากตัวนักเรียนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถและทักษะในด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวนักเรียนเอง การที่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้องค์ความรู้ต่าง ๆ จากการปฏิบัติ ทดลองและและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมานำมาปรับใช้กับชีวิตจริง พัฒนา ปรับปรุงและสร้างรายได้ให้กับครอบครัวหรือชุมชน จะทำให้นักเรียนได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น (สุทธิพงษ์ พงษ์วร, 2552) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ จึงควรมุ่งเน้นที่บทบาทของผู้เรียน ซึ่งในการจัดกิจกรรมจะต้องเน้นกระบวนการคิดการวางแผนการลงมือปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ แต่ในความเป็นจริงแล้ว พบว่า ครูผู้สอนมักสอนโดยการบรรยายและให้นักเรียนท่องจำ ยึดเนื้อหามากกว่าผู้เรียนขาดสื่อการสอนและวิธีสอนที่น่าสนใจ ส่งผลให้การสอนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์และไม่บรรลุผลเท่าที่ควร

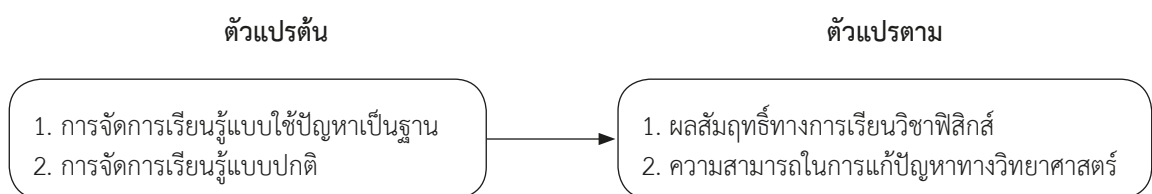
การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิซึม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งดึงความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษา ดังนั้นการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา เพื่อเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และให้ผู้เรียนมีการทำงานเป็นทีม ดังนั้นการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนจัดให้ผู้เรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาแล้ว ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำไปใช้ได้ จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา และยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต (ทิตินา แคมมณี, 2556) รวมทั้ง พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ 6 เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้เกิดการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติของการศึกษาหรือการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

### กรอบแนวคิดการวิจัย



## สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Control group pretest - posttest design (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์ ,2551)

### 1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประสาท) จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 ห้อง นักเรียน 186 คน

#### 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประสาท) จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 58 คน โดยนักเรียนทั้งสองห้องมีการจัดแบบคละความสามารถ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) แล้วสุ่มอีกครั้งหนึ่ง โดยการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 29 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 29 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 7 แผน รวม 11 ชั่วโมง โดยมีการนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมตามรูปแบบและความถูกต้องของภาษาที่ใช้โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 7 แผน รวม 11 ชั่วโมง โดยมีการนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมตามรูปแบบและความถูกต้องของภาษาที่ใช้โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยมีการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมชัดเจนของคำถามแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ โดยมีการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมชัดเจนของคำถามแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนเท่ากัน กลุ่มละ 18 ชั่วโมง ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

4. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent sample

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent sample

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test Dependent sample

### ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบปกติ โดยวิธีการทางสถิติ t - test ได้ผลดังตาราง

**ตารางที่ 1** แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียน  
โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	29	33.03	4.03	5.60*	.00
กลุ่มปกติ	29	28.45	3.98		

\* p < .05

จากตารางที่ 1 แสดงว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เท่ากับ 33.03 คะแนนเต็ม 40 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เป็น 4.03 และกลุ่มปกติ คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เท่ากับ 28.45 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เป็น 3.98 เมื่อทดสอบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ โดยวิธีการทางสถิติ t – test ได้ผลดังตาราง

**ตารางที่ 2** แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
ปัญหาเป็นฐานเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง	29	32.07	6.69	6.95*	.00
กลุ่มปกติ	29	23.21	3.34		

\* p < .05

จากตารางที่ 2 แสดงว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 32.07 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็น 6.69 และกลุ่มปกติ คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 23.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็น 3.34 เมื่อทดสอบความแตกต่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิธีการทางสถิติ  $t$ -test ได้ผลดังตาราง

**ตารางที่ 3** แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	29	16.17	3.62	15.01*	.00
หลังเรียน	29	32.07	6.69		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 3 แสดงว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 16.17 คะแนนเต็ม 40 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็น 3.62 และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 32.07 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็น 6.69 เมื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 (เวียงเก่าแสนภูวิทยาประชา) จังหวัดเชียงราย ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ซึ่งพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบริเริ่มและสร้างความรู้จากการค้นพบ พัฒนาความคิดและจัดการกับข้อมูลของปัญหาที่นำมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้และ



ตัวกระตุ้นในการเรียนรู้และนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้า การระดมความคิด และการหาคำตอบจากสภาพที่เป็นจริงด้วยวิธีการของตนเองอย่างอิสระ โดยครูผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ เดลisleและโรเบิร์ต (Delisle & Robert, 1997) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ จอห์น บี ดิวอี้ (John B. Dewey, 1993) ซึ่งมีชื่อว่า การศึกษาแบบพัฒนาการ (Progressive education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนานักเรียนในทุก ๆ ด้านโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการทางด้านอารมณ์และสังคมของผู้เรียนเน้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภิสรา โททอง (2547) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือ สสวท. และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของ มิโลและเอฟเวนเซน (Hmelo & Evensen, 2000) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจท์และวิกโกทสกี และบรูเนอร์ (Piaget and Vygotsky and Bruner, 1952) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหาและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ ธนยพร ศรีวิชัย (2560) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มและมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดีโดยการค้นคว้าหาคำตอบและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้กระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย

ต่อผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ แกลแลเตอร์ (Gallagher, S.A, 1997) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ซึ่งมุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้มาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เวียงสด วงศ์ชัย (2554) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปฏิกิริยาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 72.50 มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด และนักเรียนร้อยละ 75.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับ พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นใช้นักเรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งที่ใช้ปัญหาจริงหรือสถานการณ์จำลองเป็นตัวเริ่มต้นกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิจารณ์ญาณในขณะนี้นักเรียนทำงานโดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางหลังจากที่นักเรียนได้ใช้ความรู้พื้นฐานในการทำความเข้าใจและอธิบาย แนวคิดต่อปัญหานั้นแล้วสิ่งที่ยังหลงเหลืออยู่ในปัญหา ซึ่งนักเรียนไม่เข้าใจจะเป็นประเด็นที่ต้องเรียนรู้ต่อไป เพื่อให้ได้ความรู้มาอธิบายและแก้ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิจวรรณ พิมศิริ (2555) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการที่นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจากประสบการณ์การเรียนรู้มาเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันด้วยกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Weir และนักเรียนร้อยละ 82.86 ของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.23 คะแนน ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ เป็นการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักการสังเกตและแก้ปัญหา สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแสดงออกในสิ่งที่คิดได้อย่างอิสระ รวมถึงเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนอยู่เสมอทำให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการดังกล่าวในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) ที่กล่าวว่า การศึกษาปัญหาที่ไม่รู้ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การวินิจฉัย และการคิดอย่างมีเหตุผล และจากการศึกษางานวิจัย อภิชัย เหล่าพิเดช (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่องปัญหาทางสังคมของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปัญหาทางสังคมของไทยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถใน

การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ เลือกแนวทางแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม ดังที่ บาร์โรว์และแทมบลิน (Barows & Tamblyn, 1980) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ เพื่อสร้างความเข้าใจในตัวปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผลการทดลอง

## ข้อเสนอแนะการวิจัย

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ผู้สอนต้องมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำความรู้ที่ได้มาจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการค้นหาความรู้ความต้องการของผู้เรียน และพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรมีการประยุกต์รูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ และสอดคล้องกับการเรียนการสอนที่ต้องการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การค้นหาคำตอบด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางด้านสังคมให้กับผู้เรียน ซึ่งขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยนให้มีความยืดหยุ่นกับเนื้อหาและระยะเวลา

2. ผู้สอนควรมีการเตรียมพร้อมในด้านบทบาทของตนเองและสื่อการเรียนรู้ รวมทั้งวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ครูผู้สอนควรกระตุ้น เสริมแรงและส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี และเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนจะต้องชี้แจงวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนรู้ให้ชัดเจนก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนง่ายต่อการเรียนรู้

3. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสงสัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นปัญหาที่ครอบคลุมตามที่ต้องการวัด

4. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีกิจกรรมที่พัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อตัวของผู้เรียนและสังคมของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ด้วย เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายขอบเขต รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ครอบคลุมรายวิชา เนื้อหาและนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมหรือพัฒนาทักษะด้านอื่น เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงกลยุทธ์ เป็นต้น

3. ควรมีการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มก่อน เพื่อให้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน

## เอกสารอ้างอิง

- ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). *แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์:แนวคิดพื้นฐานและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉันทพร ศรีวิชัย. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์รายวิชาเคมีพื้นฐานเรื่องปฏิกิริยาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*, มหาวิทยาลัยรังสิต.
- นิจวรรณ พิมพ์ศิริ. (2555). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พวงรัตน์ บุญญานุกัณฑ์. (2544). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก*. กรุงเทพฯ: ธนาเพรสแอนด์กราฟฟิค.
- เวียงสด วงศ์ชัย. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปกป้องรักษาธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศุภิสรา โททอง. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือของ สสวท. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการวัดความยาวในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2557). *สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 42(186), 3-5.
- สุทธิพงษ์ พงษ์วร. (2552). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการนำมาใช้ในการดำรงชีวิต. นิตยสาร สสวท*, 38(163), 7-10.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2546). *การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก. วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*, 14(101), 1-4.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). *คู่มือดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้เพื่อรองรับการกระจายอำนาจสำหรับครูและศึกษานิเทศก์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.
- อภิชัย เหล่าพิเดช. (2556). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทยของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- Barrows, H. & Tamblyn, R. (1980). *Problem-Based Learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Delisle, R. (1997). How to Use Problem-Based Learning in the Classroom. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 4(1), 118.
- Dewey, J. (1993). *How we think.: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educational Process*. Massachusetts: Health and Company.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem Based Learning: Where Did It Come from, What Does It Do, and Where Is It Going?, *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Hmelo, C.E., & Evensen, D. H. (2000). *Problem-Base Learning: Gaining Insights on Learning Interactions Through Multiple of Inquiry*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Piaget, J., Boring, H., Werner, H. S., Langfeld, & Yerkes, R. M. (1952). *A History of Psychology in Autobiography*, Vol. 4, pp. 237–256). Clark University Press. DOI: <https://doi.org/10.1037/11154-011>