



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## การพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### Development of Science Instructional Model by using Problem Based for Enhancing Creative Problem-Solving Skill, and Attitude towards Science Learning in Supplementary Physics for Matayomsuksa 5 Students

ธีระสันต์ ชูวรัรักษา

Thirasan Chuairaksa

โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ตำบลลอมคอม อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น

Muang Phon Phitthayakhom School Under the Khon Kaen Provincial Administrative Organization, Lom Khom, Phon, Khon Kaen, Thailand

Received: August 04, 2021 Revised: December 25, 2024 Accepted: December 27, 2024

#### บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2) พัฒนาแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาผลการนำไปใช้ของแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และ 4) ประเมินและรับรองแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) แบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบสัมภาษณ์ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6) แบบสอบถามเจตคติ และ 7) แบบประเมินและรับรองรูปแบบ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1. ครูควรปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด และที่ครูปฏิบัติจริงอยู่ในระดับปานกลาง 2. รูปแบบประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอนและประเมินผล 3. ผลการใช้รูปแบบ ปรากฏผล ดังนี้ 1)  $(E_1)/(E_2) = 87.90/83.33$  2) ค่า E.I. = 0.7460 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) เจตคติของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด 4. ผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** การใช้ปัญหาเป็นฐาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เจตคติ

## Abstract

The research aims to 1) study basic information for developing a science teaching model, 2) develop a science teaching model, 3) study the results of using the science teaching model, and 4) evaluate and Certification of science teaching model The sample group in the experiment using the model included 32 students in Mathayom 5/1, semester 2, academic year 2019, Muangphonpittayakom School, which was obtained by group sampling. The tools used in the experiment were: 1) science teaching model, 2) learning management plan, 3) interview form, 4) academic achievement test, 5) creative problem-solving skills test, 6) attitude questionnaire, and 7) Form evaluation and certification. Statistics used are mean, standard deviation. and t test The results of the research found that: 1. Teachers should perform at the highest level. and that teachers actually practice at a moderate level. 2. The format consists of principles, objectives, teaching and evaluation processes. 3. The results of using the format are as follows: 1)  $(E1)/(E2) = 87.90/83.33$  2) E.I value = 0.7460 3) Academic achievement after studying is significantly higher than before studying at the .05 level. 4) Problem solving skills after studying are higher than before studying at a statistical significance at the .05 level. 5) Student attitudes is at the highest level 4. experts are at the highest level

**Keyword:** Using Problem Based, the Creative Problem Solving, Attitude

## ■ บทนำ

การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลายตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ (สุพล, 2555) ผู้เรียนจะต้องมีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาและทักษะในการดำเนินชีวิต โดยมีผู้เรียนเป็นส่วนร่วมในการเรียนการสอน เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของทักษะการคิดทั้งหมด และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในสังคมในปัจจุบันบุคคลใด มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่จะช่วยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ เพราะจะต้องมีพื้นฐาน ความรู้ดีและรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาในหลายรูปแบบ ต้องติดตาม มองเห็นและรับรู้ปัญหาของสังคม และการที่จะแก้ปัญหาได้จะต้องศึกษาปัญหา ศึกษาที่มาสาเหตุของปัญหา คิดค้นหาวิธีการแก้ไขด้วยวิธีการที่เหมาะสมที่สุด โดยการคิดหาวิธีการซึ่งอาจได้มาจากการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์หรือศึกษาจากแหล่งข้อมูลอ้างอิงเอกสารฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือแล้วจึงตัดสินใจและเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจแก้ปัญหา ผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรจัดประสบการณ์ สถานการณ์ กิจกรรมที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์

สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคือ ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสมรรถนะดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นด้วยการส่งเสริมประสบการณ์จากการเรียนรู้และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันของโรงเรียนเมืองพลพิทยาคม นั้น พบว่าผู้เรียนไม่ค่อยมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เนื่องจากผู้เรียนไม่มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่พึงประสงค์ มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านลบ ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังจะเห็นได้จากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเมืองพลพิทยาคมปีการศึกษา 2560 – 2561 ปรากฏว่า ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ย 30.48 และ ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ย 30.51 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2561) จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน วิเคราะห์ในภาพรวมวิชาวิทยาศาสตร์นั้นยังอยู่ในเกณฑ์ ที่ต่ำมาก เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 – 2561 พบว่า ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.55 และปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.60 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 จึงทำให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ในปัจจุบันนี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นเน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนมากกว่าที่จะให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ จึงทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการคิดในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (จิศนา, 2555) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด คือเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ด้วยเหตุผลนี้ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ควรเป็นห้องเรียนที่ครูเป็นผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่างโดยนักเรียนเป็นฝ่ายรับ แต่ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (มันตรา, 2555)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงจะเป็นตัวเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสืบค้นศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้างความเข้าใจในตัวปัญหารวมทั้งวิธีการ

แก้ไขปัญหาโดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้ มากกว่าการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้อ่านและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการนำตนเองได้ นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้าและการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับ ชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนอาจพบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทั้งยุทธวิธีการเรียนการสอน และใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดังคุณนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีปัญหาเป็นแกนกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่เรียนรู้นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการนำตนเองได้ ในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมในการแก้ปัญหาที่มีหน้าที่สร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมได้ โดยการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใช้การวิจัยแบบผสมวิธีดำเนินการวิจัย โดยประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method Research) เป็นการนำวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพมาผสมผสานกันในการทำวิจัยเรื่องเดียวกัน เนื่องจากวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและวิธีวิจัยเชิงปริมาณนั้นต่างก็มีแนวคิดและจุดเด่นของตนเอง ในการใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวในการศึกษาเรื่องหนึ่ง ๆ แม้จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์และได้ผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ แต่บางครั้งก็ขาดข้อมูลด้านความรู้ความจริงเพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางสังคมที่ต้องการศึกษาตามธรรมชาติที่เป็นจริงในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านที่เป็นความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม หรืออุดมการณ์ของบุคคล ดังนั้นการใช้การวิจัยแบบผสมวิธีจึงเป็นการเสริมเติมเต็มในกระบวนการวิจัยของการวิจัยทั้งสองแบบ ทำให้ได้คำตอบหรือตอบคำถามของการวิจัยได้อย่างครอบคลุมก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาอย่างกว้างขวางและลุ่มลึก ช่วยให้ผู้วิจัยตั้งประเด็นคำถามและวัตถุประสงค์ของการศึกษาหาคำตอบได้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย ในการหาคำตอบให้กับคำถามและวัตถุประสงค์การวิจัย (รัตนะ, 2556) และการวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นโดยการใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูล โดยการสัมภาษณ์ สังเกตการณ์สอนของครู และสังเกตการณ์เรียนของนักเรียน สันทนาการร่วมกับนักเรียนเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณในขั้นตอนทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม

## ■ คำถามในการวิจัย

- 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอย่างไร
- 2) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง

3) การศึกษาผลการนำไปใช้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลเป็นอย่างไร

4) การประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับใด

## ■ จุดประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาผลการนำไปใช้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. เพื่อประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## ■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีหลายทฤษฎี โดยนักจิตวิทยาหลายท่านสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ Hmelo and Evenson (2000) ได้สนับสนุนว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์และไวทอลล์ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียน เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เพิ่มเพื่อแก้ปัญหา Deliste (1997) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า มีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ จอห์น บี ดิวอี้ (John B.Dewey) ซึ่งมีชื่อว่า การศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive Education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้านโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการทางด้านอารมณ์และสังคมของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น Schmidt (1983) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ 1. ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากเรียนที่ผ่านมา ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน 2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมา และสิ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้ดีมากขึ้นเท่านั้น 3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจ ข้อมูลต่าง ๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้

เข้าใจและจดจำได้ง่าย รัชนิกร (2557) กล่าวว่า โดยทั่วไปการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก มีแนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญา (Cognitive Psychology) เป็นการเรียนรู้โดยเน้นการใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ การรับรู้สิ่งเร้าที่มาจากกระตุ้นผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในอดีต ทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผสมผสานระหว่างประสบการณ์ปัจจุบันกับประสบการณ์ในอดีต โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาเข้ามามีอิทธิพลในการเรียนรู้

จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ที่เป็นรากฐานสำคัญ ซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิส และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism ดังมีรายละเอียด ดังนี้ (วรรณทิพา, 2555) 1. Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ Piaget เชื่อว่า ถ้าผู้เรียน ถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) หรือเรียกว่า เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้อื่นที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ นั่นเอง 2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยที่เป็นเฉพาะตัวของแต่ละคน และรากฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น

การประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีผู้เสนอวิธีไว้ดังนี้ Delisle (1997) ได้กล่าวว่า การประเมินผลจะต้องบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถและผลงานที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดยได้ เสนอว่าการประเมินควรกระทำทั้ง 3 ส่วน คือ การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตนเองของครู และการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ โดยในแต่ละการประเมินผล นักเรียนจะมีส่วนร่วมด้วยและการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดเวลาของการเรียนรู้ คือ ตั้งแต่สร้างปัญหาจนถึงรายงานการแก้ปัญหา ซึ่งมีการละเอียดดังนี้ 1. การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลความสามารถของนักเรียนจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลออกมา ครูจะใช้ ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานกลุ่ม 2. การประเมินผลตัวเองของครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และ ความสามารถออกมา ครูก็ควรพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไป ว่าส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไรด้วย การประเมินตนเองของครูมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือพอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน 3. การประเมินผลปัญหา ในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเองและครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหาเพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการคิดแก้ปัญหา ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาบรรลุได้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้ Ausubel (1968) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ทำให้บุคคลแตกต่างกันในการแก้ปัญหา แบ่งออกได้ 3 ประการคือ 1. ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความเคยชินในการคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น 2. การใช้แบบความคิดที่ไวต่อการแก้ปัญหาและความรู้ทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ 3. คุณลักษณะทางบุคลิกภาพ เช่น แรงขับ ความมั่นคงในอารมณ์ ความวิตกกังวล กลมรตัน (2528) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง จะสำเร็จหรือได้ผลดีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้ 1. ระดับความสามารถทางเชาวน์ปัญญา ผู้มีระดับเชาวน์ปัญญาสูงย่อมสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้มีระดับเชาวน์ปัญญาน้อย 2. การเรียนรู้การแก้ปัญหาได้สำเร็จรวดเร็ว เกิดจากการที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงสามารถจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้อย่างถ่องแท้ เมื่อประสบ

ปัญหาที่คล้ายคลึงกันจะแก้ปัญหาได้รวดเร็วถูกต้อง 3. การรู้จักคิดอย่างสมเหตุผล ซึ่งอาศัยสิ่งต่าง ๆ คือ 3.1 ข้อเท็จจริงและความรู้จากประสบการณ์เดิม 3.2 จุดมุ่งหมายในการคิดแก้ปัญหา 3.3 ระยะเวลา

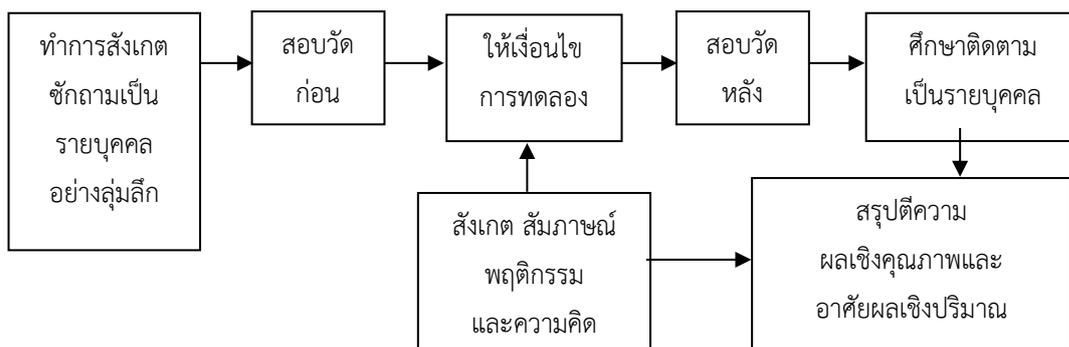
ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พิซญาณ (2558) ได้สรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นค้นพบความจริง (Fact-Finding) ขั้นที่ 2 ขั้นค้นพบปัญหา (Problem-Finding) ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวคิด (Idea-Finding) ขั้นที่ 4 ขั้นค้นหาคำตอบ (Solution-Finding Skill) ขั้นที่ 5 ขั้นการสร้างสรรคแนวคิดใหม่ (Creating New Challenge) ภาสกร (2561) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Stimulation) ขั้นที่ 2 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา (Situation) ขั้นที่ 3 ลงมือศึกษาค้นคว้า (Study) ขั้นที่ 4 นำเสนอข้อมูล (Submission) ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผลการศึกษา (Supervision) ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล (Summarization) Guilford (1973) เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) ขั้นตอนที่ 3 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบผล (Verification) ขั้นตอนที่ 5 การนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) Pames (1992) ได้พัฒนาและนำกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มาใช้กับนักเรียนในโรงเรียน มีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ (Situation) ขั้นที่ 2 การค้นหาคำความจริง (Fact Finding) ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหา (Problem Finding) ขั้นที่ 4 การค้นหาความคิด (Idea Finding) ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบ (Solution Finding) ขั้นที่ 6 การยอมรับสิ่งที่ค้นพบ (Acceptance Finding) Osborn (2003) ได้กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดทิศทาง (Orientation) การชี้ให้เห็นปัญหาที่ชัดเจน ขั้นที่ 2 การเตรียมการ (Preparation) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ (Analysis) การนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ให้ชัดเจน ขั้นที่ 4 การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) การเลือกแนวทางในความคิดวิธีการ ขั้นที่ 5 การบ่มเพาะความคิด (Incubation) การทำให้ความคิดกระจ่างและชัดเจน ขั้นที่ 6 การสังเคราะห์ (Synthesis) การรวบรวมความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ขั้นที่ 7 การตรวจสอบข้อเท็จจริง (Verification) การพิจารณาผลลัพธ์ของความคิดต่าง ๆ จากขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของทักษะหรือผลการศึกษาและวิจัยของนักวิชาการแหล่งต่าง ๆ ผู้วิจัยสรุปผลการสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Definition) 2) ขั้นวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหา (Analyze) 3) ขั้นศึกษาปัญหาและตั้งสมมุติฐาน (Formulate Hypothesis) 4) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) 5) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) 6) ขั้นการนำเสนอ (Presentation) 7) ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem)

### เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

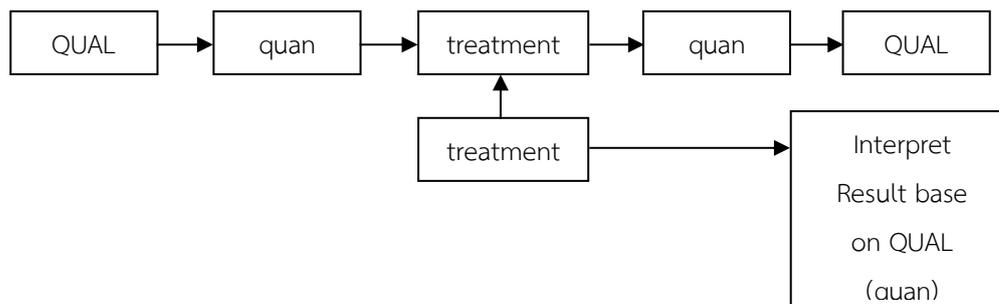
นักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของเจตคติไว้หลากหลาย ดังนี้ สุขุ (2551) กล่าวว่า เจตคติประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ 1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของความรู้บุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้อะไร อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้ารู้อะไรสิ่งหนึ่งในทางดีเราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี และถ้ารู้อะไรสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดีเราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย 2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้อะไร เมื่อเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้เรา เกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งใน ความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก ไม่เหมือนกับความจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง 3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavior Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริมหรือช่วยเหลือหรือทำลาย ขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์หรือบุคคลนั้น ๆ ล้วน และอังคณา (2558) กล่าวว่า ในปัจจุบันนักจิตวิทยามีแนวความคิดเห็นแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม คือ 1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความคิดอื่น ๆ พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง โดยจะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ กลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สตัน (Thurstone) แอลพอร์ต (Allport) เป็นต้น 2. เจตคติมีสององค์ประกอบ มี

แนวความเชื่อที่ว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือองค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive) และองค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ (Katz) เป็นต้น 3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบนักจิตวิทยากลุ่มนี้ ได้แก่ โรเซ็นเบิร์กและโฮแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย 1. ด้านสติปัญญา (Cognitive Component) ประกอบไปด้วย ความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีเป้าเจตคติ 2. ด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคตินั้นว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือประหม่นสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี 3. ด้านพฤติกรรม (Behavior Component)

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมวิธีแบบแผนรองรับภายใน : รูปแบบการทดลอง 2 ระยะ วิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลัก (Two Phase Embedded Design : Experimental model by Qualitative Dominant) ซึ่งแบบแผนการวิจัยแบบนี้จะมีการจัดให้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นวิธีการหลัก และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นวิธีการรอง ตามลำดับ ให้นำหนัก ความสำคัญไม่เท่าเทียมกัน ศึกษาหาคำตอบในปัญหาวิจัยเดียวกันแต่ประเด็นที่ศึกษาต่างกัน ดังภาพที่ 2 (รัตนะ, 2555)



1) แผนภูมิแสดงกิจกรรมการวิจัย



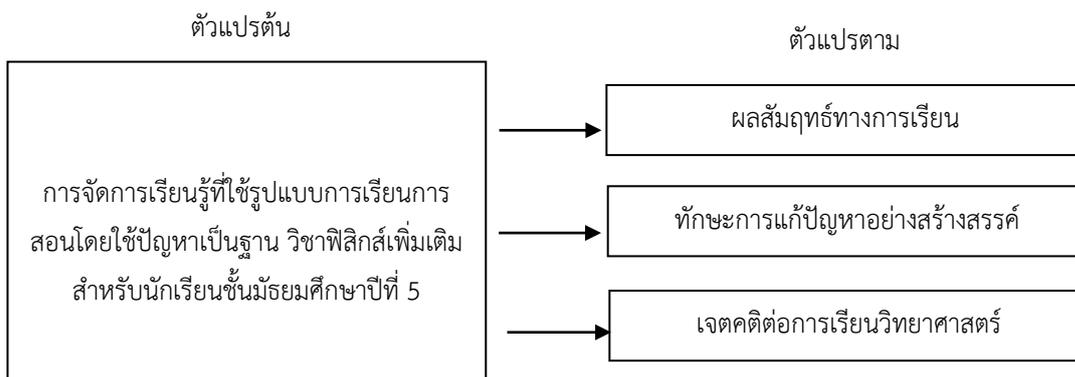
2) แผนภูมิแสดงสัญลักษณ์การวิจัย

ที่มา : (รัตนะ, 2555; อ้างอิงมาจาก Creswell and Clark, 2007)

ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงแบบแผนรองรับภายใน : รูปแบบการทดลอง 2 ระยะวิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลัก

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### ■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การวิจัย (Research R<sub>1</sub>) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบ**

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

**ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development: D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D & D) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ**

การวิเคราะห์ข้อมูล ในระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบ PAFISPE Model ซึ่งประกอบด้วย 1. ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Definition) 2. ขั้นวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหา (Analyze) 3. ขั้นศึกษาปัญหาและตั้งสมมุติฐาน (Formulate Hypothesis) 4. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) 5. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) 6. ขั้นการนำเสนอ (Presentation) และ 7. ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem)

**ระยะที่ 3 การวิจัย (Research: R<sub>2</sub>) เป็นการนำไปใช้ (Implementation: I) เพื่อทดลองใช้รูปแบบ**

ในระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบ PAFISPE Model ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม จำนวน 32 คน

**ระยะที่ 4 การพัฒนา (Development: D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation: E) เพื่อประเมินและรับรองรูปแบบ**

ในระยะที่ 4 เป็นการประเมินและรับรองรูปแบบ PAFISPE Model โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

## ■ การวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1** การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

**ตอนที่ 2** การวิเคราะห์ การสร้าง และพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยได้รูปแบบชื่อ PAFISPE Model

**ตอนที่ 3** การวิเคราะห์ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม จำนวน 32 คน

**ตอนที่ 4** การวิเคราะห์ ประเมินผล และรับรองรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

## ■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถ

### สรุปผลการวิจัย

1. หลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน คือ จะต้องให้ภาพรวมเกี่ยวกับสาระความรู้ที่เสี่ยงก่อน โดยจะต้องนำเสนอในลักษณะที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งต้องมีการสรุปอันเป็นการสร้างความเข้าใจ ความคิดรวบยอดของสาระการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนที่ควรปฏิบัติ อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนที่ครูปฏิบัติจริง อยู่ในระดับปานกลาง

2. รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย หลักการวัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และประเมินผล โดยได้รูปแบบชื่อ PAFISPE Model

3. ผลการนำไปใช้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

3.1 รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.90/83.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.2 รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7460

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับมาก

ที่สุด

#### 4. การประเมินและรับรองรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

##### การอภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ มีประเด็นหลักที่จะนำมาอภิปราย ดังนี้

1. หลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน คือ จะต้องให้ภาพรวมเกี่ยวกับสาระความรู้ที่เสียก่อน โดยจะต้องนำเสนอในลักษณะที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน เหมาะสมกับวัย และพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งต้องมีการสรุปอันเป็นการสร้างความเข้าใจ ความคิด รวบรวมของสาระการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2. รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย หลักการวัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการ 7 ขั้นตอน

3. ผลการนำไปใช้ของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

3.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 87.90/83.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นและมีความซับซ้อนเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในเนื้อหาและเกิดทักษะการแก้ปัญหา จึงส่งผลให้รูปแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7460 หรือมีค่าความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.60 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาและรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.5 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับมากที่สุด

4. การประเมินและรับรองรูปแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบและมีความเห็นสอดคล้องกันว่ารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความ เข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงจะเป็นตัวเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสืบค้นศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้างความเข้าใจในตัวปัญหา รวมทั้ง วิธีการแก้ปัญหา

## ■ บทสรุปจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บทสรุปดังนี้ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการ เรียนการสอนที่ควรปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียน การสอนที่ครูปฏิบัติจริง อยู่ในระดับปานกลาง จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนิน งานวิจัยออกเป็น 4 ระยะ เพื่อให้รูปแบบการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดแก่ผู้เรียน และได้ นำการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มาประกอบเข้ากับการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งปรากฏว่า สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริงและเป็นไปตามกระบวนการเรียนการสอน 3 ชั้น ประกอบด้วย 1) ชั้นเตรียม 2) ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) ชั้นการประมวลผล ทำให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 87.90/83.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7460 หรือ มีค่าความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.60 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีทักษะในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกด้วย รวมไปถึงเจตคติของนักเรียนที่มีต่อ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินและรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญว่ามีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมากที่สุด เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบที่เป็นผลมาจากกระบวนการ ทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงจะเป็นตัวเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และ เป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสืบค้นศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้าง ความเข้าใจในตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

## ■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

### ข้อจำกัด

1. ในการทำวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อจำกัดในเรื่อง การประสานของบุคลากรในครั้งแรก เนื่องจากต้องประสานงานทั้งครู นักเรียน จึงต้องมีการวางแผนให้รอบครอบก่อนการ จัดการประชุม

2. ในการดำเนินงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในเรื่องเวลา เนื่องจากตรงกับวันหยุดนักขัตฤกษ์หรือตรงกับวันที่ทางโรงเรียนจัดกิจกรรมอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการทำวิจัยหรือจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยต้องปรับเวลาในการทดลองวิจัยให้เหมาะสมรวมไปถึงการวางแผนหรือจัดตารางล่วงหน้า

#### ข้อเสนอแนะ

1. กิจกรรมที่สถานศึกษาควรพิจารณาในการนำรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ควรฝึกให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ควรฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การแบ่งหน้าที่กันในการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

2. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่ออื่น ๆ เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อออนไลน์ สื่อสิ่งแวดลอมและธรรมชาติ เป็นต้น

## References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ.(2558). “การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน,” ใน *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. ฉบับที่ 34. หน้า 77-84. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- แคทรียา มุขมาลี.(2557). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชูชีพ ออนโคกสูง. (2550). *จิตวิทยศัพทท์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แชมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์. (2547). *การเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก*. กูเกิ้ล : ม.ป.พ..
- ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์. (2553). “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning),” *ข่าวสารกองบริหารการศึกษา*, 6(58), 5-25.
- ธนวัฒน์ สุวรรณจรัส. (2551). *PBL เบื้องต้น (Introducing PBL)*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีรภูมิ เอกกุล. (2553). *การวัดเจตคติ*. อุบลราชธานี: วิทยาออฟเซต.
- นันทา สุรักษา. (2554). *เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- บุญธรรม กิจปรีดาปริสุทธิ. (2540). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทำปกเจริญผล.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2558). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มุสตี ตามไท. (2551). “โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น,” *วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 23(18), 1.
- ไพรัตน์ จันทร์ประทัด. (2555). *การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผลานแนวคิดทฤษฎีปัญหา กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2552). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2555). “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning),” *วิชาการ*, 5(2), 11-17.
- ยุทธชัย ไชยคำภา. (2557). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถให้เหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผลานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชกร ประสิทธิ์เตสัง. (2558). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนิกร หงส์พันธ์. (2557). “การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน : ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม,” *มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์*, 26, 44-53.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2555). *วิธีการเชิงผสมผสานสำหรับการวิจัยและประเมิน*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2553). “วิธีการวิจัยและประเมินเชิงผสมผสาน,” *แบบแผนการวิจัยแบบผสมวิธี*.  
จาก <http://www.rattanabb.com>>วันที่ 2 มิถุนายน 2555.
- ลำไพโร กวีกรณ์. (2558). *การพัฒนาการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แร่ มวลและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2558). *เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา กิมเท็ง. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- วิโรจน์ สารรัตนะ. (2555). *วิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม : กระบวนทัศน์ใหม่สำหรับการวิจัยทางการบริหารการศึกษา*.  
ขอนแก่น: อักษราพิพัฒน์.
- วัลลี สัตยาชัย. (2557). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.
- วรรณทิพา รอดแรงคา. (2555). *Constructivism*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์.(2555). *การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 : การวิจัยแบบผสมวิธี*. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *พื้นฐานการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สุปรียา วงษ์ตระหงาน. (2556). “การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก,” *ข่าวสารกองบริการการศึกษา*.
- สุพล วงษ์สินธ์. (2555). “วิธีสอนแบบแก้ปัญหา : การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน,” *วิทยจารย์*, 105(7), 56-59.

- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2555). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2555). *ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). *การวิเคราะห์คะแนนและคุณภาพของแบบทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553-2554*. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2554, จาก <http://www.niets.or.th/examweb/frlogin.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *คู่มือวัดประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย.(2543). *การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค.
- Akca, B. (2009). *Problem-Based Learning in Science Education*. Retrived July 7, 2021, from <http://www.tused.org>
- Ausubel, D. P. (1968). *Education Psychology : A Cognitive View*. New York : Holt Rinehart and Winston. Inc,
- Barrows, H., and R. Tamblyn. (1980). *Problem-based Learning : An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Barell, J. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois: Skylight Training and Publishing Inc.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New York : David Mackey Company, Inc.
- Brears, L., MacIntyre, B. and O’Sullivan, G. (2011). “Preparing Teachers for the 21stCentury Using PBL as an Integrating Strategy in Science and Technology Education,” *Design and Technology Education : An International Journal*, 16(1), 36-44. <http://www.ojs.lboro.ac.uk/ojs/index.php/DATE/article/.../1588>
- Candy, P. C. (1991). *Self-Direction for Lifelong Learning : A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Charles, R., Lester F., and O’Daffer P. (1987). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. Reston, Virginia : National Council of Teacher of Mathematics.
- Cunningham, W. G., and Paula A Cordeiro. (2003). *Educational Leadership a Problem-Based Approach*. 2<sup>nd</sup> ed. New York : Pearson Education.
- Creswell, J. W., and Plano Clark V. L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Delisle, R. (1997). *How to use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria, Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Duch, B. J. (1995). “About teaching,” retrieved August 1, 2012, from <http://www.ude.edu/pbl/cte/jan 95-what.htm>

- Dewey, J. (1993). *How to Think*. Boston : D. C. Health Company.
- Edens, K. M. (2000). "Preparing Problem Solvers for the 21<sup>st</sup> Century through Problem-Based Learning," *College Teaching*. 48(2), 55-60,
- Eggen, P. D., and Kuachak, D.P. (2001). *Strategies for teacher : Teaching Content and Thinking Skill*. 4<sup>th</sup> ed. Needham : A Peason Education.
- 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*.
- Gardner, P. L. (1975). "Attitudes to Science ; A Review," *Studies in Science Education*. 2, 1-41,
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. S.l. ;s.n..
- Guilford, J. P., and Ralph, H. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw – Hill.
- Hergenhahn, B. R. (1994). *An Introduction to Theories of Personalit*. Englewood Cliffs : Prentice-Hall.
- Hmelo, C. E., and Evensen, D.H.. (2000). *Introduction Problem-Based Learning : Gaining Insights on Learning Interactions Through Multiple Methods of Inquiry*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johnson, R. B., and Onwuegbuzie, A. J. (2006). "Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come," *Mixed Methods*. 2, 25-52,
- Joyce, B., and M. Weil. (1992). *Model of Teaching*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- Judge, S. K., Osman K., and Yassin, S. F. M.. (2011). "Cultivating Communication Through PBL with ICT," *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15, 1546-1550. Retrived June 17, 2022, <http://www.sciencedirect.com/science/.../S187704281100507>
- Lefton, L.A. (1997). *Psychology*. 6<sup>th</sup> ed. Boston : Allyn and Bacon.
- Linda, T. and S. Sara. (1998). *Problem as Possibilities : Problem-Based Learning for K-12*. Alexandria : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Paul, R. W. (1984). "Critical Thinking : Fundamental to Education for a Free Society. Educational Leadership," *Journal Articles ; Opinion Papers*, 42(1), 4-14. Retrieved September 10, 2021, from <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail>
- Robbin, S. P. (1993). *Organizational Behavior*. 6<sup>th</sup> ed. Englewood Cliffs, New Jersey : A Simon of Schuster.
- Saylor, J. G. et al. (1981). *Curriculum Planning for Better Teaching and Learning*. 4<sup>th</sup> ed. Japan : Holt/Saunders International Edition.
- Schmidt, H. G. (1983). "Problem-Based Learning: Rationale and Description". *Medical Education*. 17 (January 1983), 11-16.
- Teddle, C., and Abbas. Tashakkori. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. California: Sage. Retrived September 10, 2012, from <http://www.books.google.co.th/books?isbn>
- Weir, J. J. (1974). "Problem Solving is Everybody's Problem," *Science Teacher*, 41, 16-18.
- Zhang, X. 2002. "The Combination of Traditional Teaching Method and Problem-Based Learning," *The China Papers*, 1, 30-36. Retrieved September 10, 2012, from <http://www.sydney.edu.au/science/uniserve.../china/.../xiuping.pdf>