



บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาแบบจำลองการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะ  
การคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล  
Development of a Self-directed Based on the Problem-based Learning  
Model to Promote Problem-solving Skills in Physics of Grade 10  
Students on Mechanical Equilibrium

อัญชลี จันนา<sup>1</sup>

Anchalee Janna<sup>1</sup>

โรงเรียนหนองเรือวิทยา, ขอนแก่น, ประเทศไทย<sup>1</sup>

Nong Rua Wittaya School, Khon Kaen, Thailand<sup>1</sup>

Received: June 12, 2023 Revised: July 14, 2023, Accepted: July 14, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนหนองเรือวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาและ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบอิสระ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล มีองค์ประกอบคือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารความรู้ ทักษะกระบวนการ สิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุนและหลักการตอบสนอง ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมผู้เรียน (Introduction) 2) ชั้นเผชิญปัญหา (Problem) 3) ชั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) 4) ชั้นวางแผนงาน (Planning) 5) ชั้นการสืบค้นข้อมูล (Investigation) 6) ชั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) และรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.14/81.49 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 90.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหายู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ :** การพัฒนา, แบบนำตนเอง, ใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการคิดแก้ปัญหา

<sup>1</sup> Corresponding author, Tel. 0816604700, Email: anchalee2simsen@gmail.com



## Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop self-directed instructional model by using the problem-based for enhancing Grade 10 Students' problem-solving skill, Physics subject, titled "mechanical equilibrium," 2) to study the effect of self-directed instructional model by using the problem-based for enhancing Grade 10 Students' problem-solving skill, Physics subject, titled "mechanical equilibrium." The samples were 43 Grade 10/3 Students of *Nong Rua Wittaya School*, Secondary Educational Service Area Office 25, the first semester of 2019 academic year. The research instruments were: 1) Self-directed Lesson Plan by using problem-based for enhancing problem solving skill, Physics subject, Grade 10, 2) the Learning Achievement Test, 3) the Problem Thinking Skill Test, and 4) the Questionnaire of Students' satisfaction. Data were analyzed by using the percentage, mean, standard deviation, Dependent t-test, and Content Analysis. The research findings found that: 1) The self-directed instructional model by using the problem-based for enhancing Grade 10 Students' problem-solving skill, Physics subject, titled "mechanical equilibrium," consisted of the following components: the principle, objective, instructional process, knowledge content, process skill, the supplementary learning, social system, supporter, and response principle. The instructional process consisted of 6 steps: the Introduction, Problem, Analysis, Planning, Investigation, Conclusion, and Learning assessment. The efficiency of developed instructional model was 82.14/81.49 which was higher than the specified criterion 80/80. 2) Grade 10 Students' posttest score after studying by using the self-directed instructional model through problem-based for enhancing problem solving skill, was significantly higher than the pretest at .05 level. 3) For Grade 10 Students' problem-solving skill, 90.70% of students could pass the criterion, which was higher than specified criterion. 4) Grade 10 Students' satisfaction on self-directed instructional model by using the problem-based for enhancing the problem-solving skill, was in "High" level.

**Key Words:** Development, Self-directed Instruction, Problem-based, Problem-solving Skill

## บทนำ

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จัดการศึกษา โดยให้ความสำคัญในด้านการพัฒนาคน ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สามารถนำความรู้ไปสู่การดำเนินชีวิตที่มีความสุข สามารถนำมาปรับใช้ในการดำรงชีวิตให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคมมนุษย์ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 24 ที่กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องดำเนินการในเรื่องการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) การ



กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในข้อที่ 3 ที่กำหนดว่า เพื่อให้  
เข้าใจทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์  
มิได้เน้นเฉพาะเนื้อหาที่เป็นตัวความรู้แต่รวมไปถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ ภพ เลหาให้พบูลย์ (2552)  
กล่าวว่า “นอกเหนือจากการเรียนรู้ด้านเนื้อหาแล้ว ยังมีส่วนที่เป็นการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่ง  
ที่ต้องเรียนรู้และเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย” ดังนั้นกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็น  
เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอน  
วิทยาศาสตร์ นอกจากจะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ความรู้ทางด้านเนื้อหาแล้วจะต้องเน้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการหรือ  
กระบวนการที่จะทำให้ได้มาซึ่งความรู้ นั้นคือผู้เรียนจะต้องมีทักษะกระบวนการค้นหาความรู้ทาง  
วิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องได้มาจากการลงมือปฏิบัติจริง ดังที่พูนสุข อุดม  
(2553) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงนั้นเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้  
ความสามารถ ทักษะ ความคิด ทักษะคิด ค่านิยมของตนเองขึ้นมา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาของ  
ตนเอง โดยคิดคำถามของตนเองขึ้นมาและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง แสวงหาคำตอบด้วยการปฏิบัติ กระทำ  
จริง ทั้งในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงหรือสถานการณ์จำลองที่ผู้สอนกำหนดขึ้นมา โดยสามารถเกิดขึ้นได้ในชั้น  
เรียน นอกชั้นเรียนหรือในสถานการณ์จริงการเรียนรู้จากการปฏิบัติจึงเป็นความพยายามเชื่อมโยงระหว่าง  
ทฤษฎีและการปฏิบัติ เป็นการคล่องรวมความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมหรือคล่องรวมประสบการณ์ใหม่เข้ากับ  
ประสบการณ์เดิม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น และเป้าหมายในการจัดการเรียน การสอน  
วิทยาศาสตร์ข้อที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กำหนดว่า เพื่อพัฒนา  
กระบวนการคิด เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น

นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด โดยเฉพาะ  
ความคิดขั้นสูง การคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์วิจารณ์และความคิด  
สร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของประเวศ วะสี (2553) ที่กล่าวเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ  
ด้านการคิดในทศวรรษที่ 21 สรุปได้ว่า การสอนที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาด้วยตนเองเป็น  
และการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเต็มทีนั้น  
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้เกิดการแสวงหาความรู้ได้อย่าง  
เต็มที่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังที่ วิชัย วงษ์ใหญ่และมารุต พัฒนา  
(2562) ที่กล่าวไว้ว่า การออกแบบการเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพแวดล้อม จะต้องส่งเสริมการ  
เรียนรู้คือกระตุ้นตอบสนองต่อผู้เรียนและมีความหลากหลายและพร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนในขณะที่เกิด  
ความสนใจ การเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงและมีปฏิสัมพันธ์กัน  
ปัจจุบันรูปแบบการสอนที่เป็นที่ยอมรับและได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนใน  
การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา คือรูปแบบการสอนแบบนำตนเอง  
เนื่องจากการจัดการเรียนรูรูปแบบหนึ่งที่น่าผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งแท้จริงแล้วการเรียนรูแบบนำตนเองไม่ใช่  
ปรากฏการณ์ใหม่ พระพุทธเจ้าซึ่งเป็นองค์ศาสดาของศาสนาพุทธทรงเป็นตัวอย่างของการเรียนรู้แบบนำ  
ตนเอง โดยเฉพาะคำสอนของพระพุทธองค์เน้นการเรียนรู้แบบนำตนเองหรือการพึ่งตนเองเป็นสำคัญ ซึ่งใน  
อดีตมีบุคคลสำคัญ อาทิ โสเครตีส อับราฮัม ลินคอล์นที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จมา

นอกจากนี้ จากการศึกษาค้นคว้าด้วยการเรียนรู้แบบนำตนเอง (สุลักษณ์ ศิวรักษ์, 2552) ลักษณะ  
สำคัญของการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการสร้างความต้องการในการเรียนรู้ การตั้ง



จุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ การทำกิจกรรม เพื่อค้นหาความรู้ เช่น การค้นคว้าเอกสารและแหล่งความรู้ต่าง ๆ กิจกรรมสวนใหญ่เกิดขึ้นด้วยตนเอง จะโดยได้รับหรือไม่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ตาม (Knowles, 1975) เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนรู้ที่ร่วมมือกัน (ฉลาด จันทรสมบัติ, 2550) การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีความเป็นอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด (ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง, 2560) ความคิดแก้ปัญหาในกระบวนการศึกษาของบุคคล โดยเริ่มจากความตั้งใจที่อยากจะเรียนรู้อันเกิดจากแรงขับภายในของแต่ละบุคคลให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเอง ได้แก่ การกำหนดเป้าหมาย วิธีการเรียนรู้ เลือกแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา รวมทั้งการวัดและประเมินผลด้วยตนเอง (นัจญมีย สะอะ, 2551) และสถานภาพของผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเองนั้นจะเปลี่ยนไปอยู่ในสถานภาพผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Learning Facilitator) ซึ่งจะมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีการเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสมและเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพที่อบอุ่น มีความรัก สนใจและยอมรับในตัวของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้มีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นบุคคลที่พร้อมจะเปลี่ยนแปลง ยอมรับประสบการณ์ใหม่ ๆ และพยายามศึกษาหาความรู้จากกิจกรรมที่ตนเองช่วยเหลือ มองเห็นการใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมีความเต็มใจที่จะแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เรียน เปิดโอกาสรับข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เรียนจัดบรรยากาศแห่งความเคารพนับถือ ซึ่งกันและกันทั้งในกลุ่มผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สอนต้องพูดให้ผู้เรียนเข้าใจชัดเจน ว่าเป้าหมายของการเรียนคืออะไร และให้การเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ ผู้สอนต้องตระหนักถึงรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนที่ต่างกันและจะต้องใช้รูปแบบการสอน (Teaching Style) ให้เหมาะสม (ทีศนา แคมมณี, 2552) ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มผู้เรียนให้พอเหมาะกับการเป็นอิสระหรือการเป็นตัวของตัวเองในผู้เรียนแต่ละบุคคลสิ่งสำคัญสำหรับในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกคือต้องมีความยืดหยุ่นในการเรียน สนองต่อความต้องการของผู้เรียนพร้อมที่จะใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเต็มใจในการให้คุณค่าและมีเกียรติภูมิ สิ่งที่สำคัญหลังจากที่ผู้สอนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบนำตนเองแล้ว และมีความต้องการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง ผู้สอนจะต้องกำหนดรูปแบบการสอนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามความมุ่งหวัง ซึ่งอาจจะเลือกจากรูปแบบต่าง ๆ ที่นักการศึกษาในวงการศึกษาได้เสนอไว้ เช่น การเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช่ “การเรียนรู้แบบไขปัญหาเป็นฐาน” (Problem-based Learning) ตามแนวคิดของ “ทฤษฎีสรณนิยม” หรือ “ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง” (Constructivism) ของเพียเจต (Piaget) ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ โดยจะเป็นเสมือนนักทดลองรุ่นเยาว์ที่สร้างและทดสอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา และเมื่อผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง เขาก็จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง สามารถจัดระบบโครงสร้างความรู้ของตนเองและมีความสามารถในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนแบบนำตนเองและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของกาญจนา จันทรประเสริฐ (2554) วิทยา วรพันธ์ และคณะ (2559) และณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง (2560) ผลการวิจัยเป็นไปในแนวทางเดียวกันสรุปได้ว่ารูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและสูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนารูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



ปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนและเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีความพึงพอใจต่อการเรียน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล ดังนี้
  - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกลก่อนและหลังที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.2 เพื่อศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
  - 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลกล

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลกล ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลกล อยู่ในระดับมาก

### หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### รูปแบบการสอน

ในทางศึกษาศาสตร์มีคำที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ คือ รูปแบบการสอน Model of Teaching หรือ Teaching Model และรูปแบบการสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน Instructional Model หรือ Teaching-Learning Model คำว่า รูปแบบการสอน Joyce and Weil (2009) กล่าวว่า รูปแบบการสอน (Instructional Models) คือ แผน (Plan) หรือแบบแผน (Pattern) ที่สามารถใช้เพื่อการสอนโดยตรงในห้องเรียนหรือการสอนเป็นกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทป บันทึกลำโพง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลักสูตรรายวิชา เป็นต้น ซึ่งแต่ละรูปแบบการสอนจะให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์และสอน ให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนที่มีคุณภาพ (Powerful Learning) สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2552) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการสอนว่า รูปแบบการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ ระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการ



สอน โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้าไป ช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ ซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ส่วน (Joyce and Weil, 2009) คือ

1. ที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน (Orientation to the Model) เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบอันประกอบไปด้วยเป้าหมาย ของรูปแบบ (Goal) ทฤษฎี และข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ที่รองรับรูปแบบ หลักการและมโนทัศน์สำคัญ (Major Concepts) ที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

2. รูปแบบการสอน (The Models of Teaching) เป็นการอธิบายถึงตัวรูปแบบ ซึ่งนำเสนอเป็นเรื่องราวอย่างละเอียดและเน้นให้เห็นถึงปัจจัยที่นำไปสู่การปฏิบัติ แบ่งออกเป็นประเด็น มีรายละเอียดดังนี้

2.1 กระบวนการเรียนการสอนหรือขั้นตอนของรูปแบบ (Syntax) เป็นการให้ รายละเอียดว่ารูปแบบการเรียนการสอนนั้นมีกี่ขั้นตอนโดยเรียงลำดับกิจกรรมที่จะสอนเป็นขั้น ๆ แต่ละ รูปแบบมีจำนวนขั้นตอน (Phases) การสอนไม่เท่ากัน

2.2 ระบบของสังคม (Social System) เป็นการอธิบายบทบาทของผู้สอน ผู้เรียน และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในแต่ละรูปแบบบทบาทของผู้สอนจะแตกต่างกันออกไป

2.3 หลักการตอบสนอง (Principles of Reaction) เป็นการบอกถึงวิธีการแสดงออกของครูต่อผู้เรียน การตอบสนองต่อสิ่งที่คุณเรียนกระทำ เช่น การปรับพฤติกรรมโดยการให้รางวัล การสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระ ไม่มีการประเมินว่าผิดหรือถูก เพื่อให้เกิดการพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.4 ระบบสนับสนุน (Support System) เป็นการบอกถึงเงื่อนไข สิ่งจำเป็นในการใช้รูปแบบการสอนนั้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ เช่น การเรียนการสอนด้วยการปฏิบัติ (Action Learning) เป็นวิธีการเรียนจากการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) จากประสบการณ์ตรงจากปัญหาจริง (Real Problem) โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในสถานที่และด้วยอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริง เป็นต้น

3. การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) เป็นการอธิบายถึงวิธีการใช้รูปแบบการสอนจะแนะนำและให้ข้อสังเกตในการนำรูปแบบการสอนนั้นไปใช้ เช่น จะใช้เนื้อหาประเภทใด จึงจะเหมาะสม รูปแบบเหมาะกับผู้เรียนระดับใด การจัดเนื้อหาวิธีที่เหมาะสมกับผู้เรียน เป็นต้น

4. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nurturant Effects) กล่าวถึงแต่ละรูปแบบจะเกิดผลทางตรงและทางอ้อมอะไรบ้างกับผู้เรียน โดยที่ผลทางตรงมาจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนที่จัดขึ้นตามขั้นตอน ส่วนผลทางอ้อมมาจากสภาพแวดล้อม ซึ่งถือ เป็นผลกระทบที่เกิดแฝงกับผลการสอนหรือเป็นสมรรถนะสำคัญอย่างหนึ่งที่เอื้อต่อการเรียนรู้ในรูปแบบการสอน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการสอน ประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอนสาระความรู้และสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ระบบสังคม หลักการตอบสนอง ระบบสนับสนุนและเงื่อนไขการนำรูปแบบการสอนไปใช้ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **การเรียนรู้แบบนำตนเอง**

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นว่า การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งครอบคลุมการวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตน การตั้งเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ การเลือกวิธีเรียนรู้ การแสวงหาแหล่งความรู้การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ในขณะเดียวกัน การเรียนรู้แบบนำตนเองยังเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ และการพัฒนาทักษะที่ผู้เรียนจัดการเรียนด้วยตนเอง โดยได้รับความช่วยเหลือแนะนำ และสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น



เพื่อนหรือครู และให้ความคิดเห็นว่าการเรียนรู้แบบนำตนเองนี้ ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นอย่างหลากหลาย เช่น ครูผู้สอนผู้ให้คำแนะนำ วิทยากร และเพื่อน (ทีศนา แชมมณี, 2552; สมบัติ สุวรรณพิทักษ์, 2553)

### การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นหลักสูตรศาสตร์การจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนจากสถานการณ์ที่เป็นจริง ซึ่งอยู่ในรูปของปัญหาที่จะพบได้ในชีวิตจริงของการปฏิบัติงานตามวิชาชีพที่หลักสูตรนั้นต้องการผลิตขึ้นทั้งนี้เพื่อศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหา ฝึกฝนความสามารถในการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยไม่ได้เน้นเนื้อหาเป็นรายวิชา ในขณะที่เดียวกันก็เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้ จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยมีตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นกระตุ้น การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (วัฒนา รัตนพรหม, 2548; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550); วัลลี สัตยาศัย, 2557)

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนำตนเองและการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนกิจกรรมรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล เป็น 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมตนเอง (Introduction) 2) ขั้นเผชิญปัญหา (Problem) 3) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) 4) ขั้นวางแผนงาน (Planning) 5) ขั้นสืบค้น (Investigation) และ 6) ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สังเคราะห์แนวทางในการจัดการเรียนรู้ไปสู่ขั้นตอนการเรียนรู้

แนวทางในการจัดการเรียนรู้	ขั้นตอนการเรียนรู้
1. เตรียมผู้เรียนในการเรียนรู้ตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียน และทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนสู่การเรียนรู้ต่อไป	1. ขั้นการเตรียมผู้เรียน (Introduction) เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและต้องการเรียนรู้อะไร การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเอง โดยใช้กิจกรรมที่สนองความสนใจของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหา	2. ขั้นเผชิญปัญหา (Problem) เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา
3. ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาและแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเองผู้สอนเพียงชี้แนะอำนวยความสะดวก	3. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา และครูจะใช้คำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ปัญหา
4. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนวางแผนในการแสวงหาข้อมูลร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นการมีส่วนร่วม	4. ขั้นวางแผนงาน (Planning) เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนในการแสวงหาความรู้ กำหนดรายละเอียดของ



ตารางที่ 1 สังเคราะห์แนวทางในการจัดการเรียนรู้ไปสู่ขั้นตอนการเรียนรู้

แนวทางในการจัดการเรียนรู้	ขั้นตอนการเรียนรู้
	ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ตอบสนองตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบตามแผนที่วางไว้	5. ขั้นสืบคน (Investigation) เป็นขั้นที่นักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มตามแผนที่วางไว้
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลเกิดเป็นความคิดรวบยอดนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และการประเมินความรู้ของตนเองร่วมกันกับกลุ่ม	6. ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) เป็นขั้นที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลเกิดเป็นความคิดรวบยอดนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และการประเมินความรู้ของตนเองร่วมกันกับกลุ่ม

**ทักษะการคิดแก้ปัญหา**

สุวิทย์ มูลคำ (2551) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางสมองในการกระจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่บุคคลคาดคะเน สอดคล้องกับ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อกวนสร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสน และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏได้หาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาก่อความรำคาญ ความวิตกกังวล ความยุ่งยากสับสนให้หมดไป และแนวคิดของจินตนา ธนวิบูลย์ชัย (2552) ที่กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นการคิดที่พยายามที่กลายปัญหาความแตกต่างระหว่างสภาพจริงที่เกิดขึ้นกับสภาพความต้องการของบุคคลโดยใช้วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม มีการคิดพิจารณาหาประเด็นสำคัญหรือสิ่งที่ก่อกวนสร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล เพื่อหาทางคลี่คลายและขจัดสิ่งที่เป็นปัญหานั้นให้หมดไป การคิดแก้ปัญหาต้องใช้ความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ โดยเฉพาะความเป็นเหตุเป็นผลในการทำความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องต่าง ๆ ที่กำลังเผชิญ ซึ่งการวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วัดจากแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ วัดได้จากการทำแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย และตรวจให้คะแนน รายชื่อในลักษณะของคะแนนรูบริค (Rubric Scoring)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

**ประชากร**

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองเรือวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 ห้อง จำนวนนักเรียน 432 คน ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์



### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนหนองเรือวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 43 คน ได้มาโดยการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการสอน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการสอน ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอน และขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการสอน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Validity) แล้วนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ

3 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล ด้วยค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของรูปแบบการสอน กำหนดเกณฑ์ 80/80 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ประมวลผลข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อปรับปรุงรายละเอียดของรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล ให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นและพร้อมจะนำไปใช้ต่อไป

## สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

### สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล มีองค์ประกอบคือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารความรู้ ทักษะกระบวนการ สิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนอง ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมผู้เรียน (Introduction) 2) ขั้นเผชิญปัญหา (Problem) 3) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) 4) ขั้นวางแผนงาน (Planning) 5) ขั้นการสืบค้นข้อมูล (Investigation) 6) ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) และรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.14/81.49 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้



2. การใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล พบว่า

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 90.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.41$ , S.D.= 0.61)

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล มีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ สิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนอง ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมผู้เรียน (Introduction) 2) ขึ้นเผชิญปัญหา (Problem) 3) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา(Analysis) 4) ขั้นวางแผนงาน (Planning) 5) ขั้นการสืบค้นข้อมูล (Investigation) 6) ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) ทั้งนี้ในการพัฒนารูปแบบการสอนผู้วิจัยได้ศึกษาพื้นฐานจากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการคิดแก้ปัญหา และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาและครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำมาจัดทำร่างรูปแบบการสอน นำร่างรูปแบบการสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.80-1.00 แสดงว่ารูปแบบการสอนมีคุณภาพ เหมาะสมและในการพัฒนารูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล ได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล เมื่อนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนตามขั้นตอน คือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 70.35/70.83 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่ารูปแบบการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

ดังนั้น ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียน แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขคือตรวจสอบการพิมพ์เนื้อหาให้ถูกต้อง พร้อมอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาเพิ่มรายละเอียดของสารการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เข้าใจง่าย ครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและร่วมกันแก้ปัญหามากขึ้น อีกทั้งปรับปรุงข้อคำถามของกิจกรรมและแบบทดสอบให้ชัดเจนแล้วนำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group) ได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.40/71.39 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่ารูปแบบการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ผู้วิจัย



ได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข โดยยืดหยุ่นเวลาเรียนในการทำกิจกรรมที่มีความยากและซับซ้อน ปรับคำถามในสถานการณ์ปัญหาให้มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย ตรวจสอบการพิมพ์และเฉลยแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้อง จากนั้นดำเนินการทดลองทดลองแบบภาคสนาม (Field Testing) ได้ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.14/81.49 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่ารูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ จากนั้นนำรูปแบบการสอน ไปทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างและสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน แล้วนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาปรับปรุงรูปแบบการสอนฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบการสอนของทิตินา แชมมณี (2556) ดังนี้ 1) มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้น ๆ 2) มีการบรรยายหรืออธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอน 3) มีการจัดระบบคือมีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการพิสูจน์ ทดลองถึงประสิทธิภาพของระบบนั้น และ 4) มีการอธิบายกระบวนการสอนวิธีสอน และเทคนิคการสอนในฐานะที่เป็นองค์ประกอบย่อยที่สำคัญของระบบนั้น ๆ และสอดคล้องกับแนวคิด Joyce Weil and Calhoun (2004) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของรูปแบบการสอน ซึ่งผู้ออกแบบหรือผู้พัฒนารูปแบบการสอนจะต้องตระหนักถึงในการกำหนดตัวองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้ไปอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการสอน การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอนจะขึ้นอยู่กับความรู้ประสบการณ์และความละเอียด รอบคอบของผู้พัฒนาที่จะต้องคิดวิเคราะห์จนสามารถมองเห็นความสำคัญและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้อย่างแจ่มชัดจนสามารถกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ได้อย่างสมเหตุสมผลและมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของการสอนโดยทั่วไป องค์ประกอบของการสอนเฉพาะสาขาวิชาและจะต้องพิจารณา กำหนดองค์ประกอบให้เหมาะสม คือ มีความสัมพันธ์และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังที่จอยซ์ เวลล์และแคลฮอน (Joyce Weil and Calhoun, 2004) กล่าวว่ารูปแบบการสอนควรมีลักษณะของการให้ความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดร่วมกัน (Multi factor View) กล่าวคือในรูปแบบการสอน องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบจะมีความสำคัญทัดเทียมกัน องค์ประกอบทั้งหมดจะต้องมีบทบาทร่วมกันจึงจะทำให้รูปแบบการสอนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพตามต้องการได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหานั้นเป็นหลัก กระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยมีตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นกระตุ้น การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) ค้นหาและ



แสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเองเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย การเรียนรู้ มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด และการประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) สอดคล้องกับงานวิจัยของนัจญมีย์ สะอะ (2551) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของแคทรียา มุขมาลี (2556) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 12.25 และหลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 22.91 สังเกตพบนักเรียนพฤติกรรม การแก้ปัญหาได้ดีขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 13.25 หลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 26.84

3. ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 89.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาตั้งแต่ ร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาแล้วให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหาตามขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดกระบวนการและขั้นตอนในทักษะการคิดแก้ปัญหาของบลูม (Bloom, 1964) โพลยา (Polya, 1975) บรูเนอร์ (Bruner, 1969) จอห์น ดิวอี้ (John Dewey, 1971) กิลฟอร์ด (Guilford, 1987) เวียร์ (Weir, 1974) วอลลัส (Wallas, 1972) และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สอดคล้องกับผลการวิจัยของเพลินพิศ ธรรมรัตน์ (2562) พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้แบบนำตนเอง รายวิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาสายครุมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.85/77.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้แบบนำตนเอง สำหรับนักศึกษาสายครุ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าเกณฑ์การประเมินที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.3 การเรียนรู้แบบนำตนเองของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้แบบนำตนเอง สำหรับนักศึกษาสายครุ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าเกณฑ์การประเมินที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการพิจารณาเทียบกับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์การประเมินที่กำหนดอยู่ในระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของแคทรียา มุขมาลี (2556) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 12.25 และหลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 22.91 สังเกตพบนักเรียนพฤติกรรมแก้ปัญหาได้ดีขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย 13.25 หลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ย คือ 26.84 และ สอดคล้องกับผลการวิจัยของศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์ และคณะ (2556) พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของธิดารัตน์ กันยะมี และเฉลิมพร ทองพูน (2558) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร้อยละ 86.67 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.61$ ) เรียงลำดับความคิดเห็น 3 อันดับแรก ดังนี้ นักเรียนชอบเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ ( $\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.49$ ) นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น สรุปลองค์ความรู้ได้ ( $\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.57$ ) และรูปแบบการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา ( $\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.51$ ) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล ทำให้นักเรียนสามารถสรุปลองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นัจญมีย สะอะ (2551) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจต่อการเรียนรูแบบใช้ปัญหาเป็นฐานทุกด้านอยู่ในระดับสูง นักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอ สิ่งที่คุณพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รู้จักการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหา นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น ทำให้นักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุข และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิรินทร์ธำร โคตรสิงห์ และคณะ (2556) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีพฤติกรรมการเรียนดีขึ้น และนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

## องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล มีองค์ประกอบของรูปแบบคือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารความรู้ ทักษะกระบวนการ สิ่งส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุนและหลักการตอบสนอง ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมผู้เรียน (Introduction) 2) ขึ้นเผชิญปัญหา (Problem) 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา(Analysis) 4) ขั้นตอนวางแผนงาน (Planning) 5) ขั้นตอนสืบค้นข้อมูล (Investigation) 6) ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment) ดังภาพที่ 1



<p><b>หลักการ</b></p> <p>1. ทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นสมรรถนะสำคัญที่มุ่งให้เกิดกับนักเรียนตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้</p> <p>2. การเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือกระบวนการที่ผู้เรียนฝึกกำหนดเป้าหมายและวิธีการเรียนรู้ ด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติอย่างสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มผ่านกิจกรรมอย่างหลากหลาย</p>	
<p><b>วัตถุประสงค์</b> เพื่อส่งเสริมส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</p>	
<p><b>ปัจจัยการนำรูปแบบไปใช้</b></p> <p><b>ระบบสังคม</b> เป็นปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในการเรียน โดยนักเรียนมีการทำงานร่วมกันในกลุ่ม รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในกลุ่มและผู้สอนอย่างต่อเนื่อง</p> <p><b>สิ่งสนับสนุน</b> โดยครูผู้สอนต้องจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่เพียงพอ จัดบรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และยืดหยุ่นเวลาในการเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรม</p> <p><b>หลักการตอบสนอง</b> เป็นวิธีการที่ครูผู้สอนจะตอบสนองต่อสิ่งที่นักเรียนกระทำเนื่องจากรูปแบบการสอนนั้น เน้นการให้นักเรียนปฏิบัติและสรุปความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอน จึงมีบทบาทในการกระตุ้นการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนโดยการตั้งคำถาม กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ นำค้นหาคำตอบ ให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน</p>	<p><b>กระบวนการเรียนการสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. ขั้นการเตรียมผู้เรียน (Introduction)</b> เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและต้องการเรียนรู้ การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของตนเอง โดยใช้กิจกรรมที่สนองความสนใจของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้</li> <li><b>2. ขั้นเผชิญปัญหา (Problem)</b> เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา</li> <li><b>3. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)</b> เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา และครูจะใช้คำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ปัญหา</li> <li><b>4. ขั้นวางแผนงาน (Planning)</b> เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนในการแสวงหาความรู้ กำหนดรายละเอียดของขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ตอบสนองตามเป้าหมายที่กำหนดไว้</li> <li><b>5. ขั้นสืบค้น (Investigation)</b> เป็นขั้นที่นักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มตามแผนที่วางไว้</li> <li><b>6. ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Conclusion and Learning assessment)</b> เป็นขั้นที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้อาจการแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล เกิดเป็นความคิดรวบยอดนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และการประเมินความรู้ของตนเองร่วมกันกับกลุ่ม</li> </ol>
<p><b>สาระความรู้และทักษะกระบวนการ</b></p> <p>- สมดุลกลและทักษะการคิดแก้ปัญหา</p>	
<p><b>สิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้</b></p> <p>- ความมีวินัย ความมีเหตุผลความมุ่งมั่นในการทำงาน การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้</p>	

ภาพที่ 1 รูปแบบการสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอน พร้อมทั้งจัดเตรียมกิจกรรม ใบงาน ใบความรู้และแบบทดสอบย่อยให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
2. ในขั้นตอนขั้นเผชิญปัญหา (Problem) และขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ครูผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจและสามารถคิดหาเหตุผลในสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง
3. ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการสรุปองค์ความรู้ด้วยความสมเหตุสมผลด้วยตนเอง

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำรูปแบบสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดแก้ปัญหา ไปใช้ในเนื้อหาอื่น ๆ
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบสอนแบบนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา ที่พัฒนาขึ้นกับรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีอื่น ๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กาญจนา จันทรประเสริฐ. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองหรือใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.
- แคทรียา มุขมาลี. (2556). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2552). *การคิด การคิดแก้ปัญหา และการตัดสินใจ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ฉลาด จันทรสมบัติ. (2550). *การพัฒนาแบบการจัดการความรู้องค์กรชุมชน*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณรงค์ฤทธิ์ ภิรมย์นง. (2560). *การพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต*. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา*, 3(1), 51-57.
- ทิตนา แคมมณี. (2552). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- จิตาร์ตัน กันยะมี และเฉลิมพร ทองพูน. (2558). การจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 20(3), 124-137.
- นัจญ์มียะ สะอะ. (2551). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประเวศ วะสี. (2553). ปฏิรูปประเทศไทย: รายการเรื่องที่ต้องปฏิรูป. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: สำนักงานปฏิรูป (สปร.).
- พูนสุข อุดม. (2553). ครูผู้สอน : การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. *สสวท*. 38(165), 60-62.
- เพลินพิศ ธรรมรัตน์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการเรียนรู้แบบนำตนเอง รายวิชาการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษายาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วัฒนา รัตนพรหม. (2548). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 20(1), 33-34.
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ท.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2562). การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จรัสสินิทวงศ์การพิมพ์.
- วิทยา วรพันธุ์ และคณะ. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 11(2), 31-46.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2553). *เทคนิคการสอนแนวใหม่ สำหรับการศึกษานอกโรงเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุลักษณ์ ศิวรักษ์. (2552). *กระแสใหม่ของวิถีชีวิต เสรีภาพและวัฒนธรรมใน 5 ทศวรรษที่ผ่านไป*. กรุงเทพฯ: ศึกษิตสยาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- Bloom, B.S. (1964). *Stability and Change in human characteristics*. New York, John & Sons.
- Bruner, L.S. (1969). *The Process of Education*. Massachusetts Haward University Press Cambridge.
- Guilford, J.P. (1987). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. 4<sup>th</sup> ed. Tokyo: Mc Graw-Hill.
- John Dewey. (1971). *How We Think*. New York: D.C.
- Joyce Weil and Calhoun. (2004). *Models of Teaching*. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.



- Knowles, M.S. (1975). *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. Chicago: Follett Publishing Company.
- Weir, J.J. (1974). Problem Solving Every body's Problem. *The Science Teacher*, 4(9), 16-18.
- Wilson, James W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics. In *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. p.643 – 649. by Benjamin S. Bloom, U.S.A. McGraw – Hill.