การพัฒนาสมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปนัดดา แก้วศรีสังข์[1] และพัดตาวัน นาใจแก้ว[2*]

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี 41000;
[2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี 41000
[*]E-mail: tawannar@gmail.com, pattawan.na@udru.ac.th

รับบทความ: 1 พฤษภาคม 2569 แก้ไขบทความ: 8 กรกฎาคม 2569 ยอมรับตีพิมพ์: 11 กรกฎาคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลกล ของนักเรียน ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 21 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 5 แผน และแบบทดสอบวัดสมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลกล จำนวน 5 สถานการณ์ (สถานการณ์ละ 3 ข้อย่อย) ซึ่งครอบคลุม 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (B1) ด้านการออกแบบกระบวนการสืบเสาะ (B2) และด้านการแปลความหมายและประเมินหลักฐาน (B3) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (*t*–test) ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 10.43 คะแนน หรือร้อยละ 41.71 (SD = 2.89) เป็น 15.05 คะแนน หรือร้อยละ 60.19 (SD = 4.27) และ 2) สมรรถนะระหว่างเรียนทั้ง 3 ด้านมีพัฒนาการเชิงบวกอย่างต่อเนื่อง โดยด้าน B1 และ B2 ส่วนใหญ่พัฒนาสู่ระดับสูงในแผนการจัดการเรียนรู้สุดท้าย ขณะที่ด้าน B3 นักเรียนสามารถสรุปผลโดยอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น และปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้ถูกต้องตามหลักฟิสิกส์ผ่านกระบวนการสะท้อนคิดและการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สมรรถนะการประเมินและการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์, สมดุลกล

Abstract

Developing Grade 10 Students' Scientific Competency in Evaluating and Designing Scientific Inquiry through Problem–Based Learning on Mechanical Equilibrium

Panadda Kaewsrisung[1] and Pattawan Narjaikaew[2*]

[1]Science Education Program, Graduate School, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand;
[2]Science Education Program, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani 41000, Thailand
[*]E-mail: tawannar@gmail.com, pattawan.na@udru.ac.th

Received: 1 May 2026 Revised: 8 July 2026 Accepted: 11 July 2026

Abstract

The purposes of this research were to study and compare students' competency in evaluating and designing scientific inquiry on mechanical equilibrium before, during, and after learning with problem–based learning. The sample consisted of 21 Grade 10 students from a medium-sized secondary school under the Secondary Educational Service Area Office Sakon Nakhon in the second semester of the 2023 academic year. The research instruments included: 1) five problem–based learning lesson plans, and 2) a test measuring competency in evaluating and designing scientific inquiry on mechanical equilibrium, covering three core aspects: identifying scientific issues (B1), designing scientific inquiry (B2), and interpreting and evaluating evidence (B3), comprising five situations with three sub–items each. Data were analyzed using mean, standard deviation, and *t*–test. The results revealed that: 1) students' competency in evaluating and designing scientific inquiry after learning was statistically significantly higher than before learning at the .05 level, with the mean score increasing from 10.43 (41.71%, SD = 2.89) to 15.05 (60.19%, SD = 4.27); and 2) all three competencies during learning showed continuous positive progression, with most students reaching an advanced level in B1 and B2 by the final lesson plan, while in B3, students formulated evidence–based conclusions more accurately and corrected their misconceptions to align with physics principles through reflection and classroom discussion.

Keywords: Problem–based learning, Scientific competency in evaluating and designing scientific inquiry, Mechanical equilibrium

Abstract