



## บทคัดย่อ

ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นทักษะที่สำคัญในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผู้เรียนที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้จะสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์เข้ากับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ผู้เรียนกลุ่มนี้จะใช้วิธีการจำสูตรหรือสมการ และพยายามนำตัวแปรที่โจทย์กำหนดให้มาแทนค่าในสูตรหรือสมการเหล่านั้น โดยไม่เข้าใจถึงกระบวนการที่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลต่อคำตอบของโจทย์ปัญหาที่ไม่ถูกต้องและขัดกับกฎของธรรมชาติที่ควรจะเป็น

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ให้เป็นระบบมากขึ้น โปรแกรมจะแบ่งโจทย์ปัญหาแต่ละข้อออกเป็นขั้นตอนย่อย โดยที่ในแต่ละขั้นตอนย่อยจะมีการให้คำแนะนำหรือคำใบ้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและเข้าใจลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น ผู้วิจัยนำโปรแกรมไปใช้ในประกอบการเรียนการสอนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และมีการทดสอบความสามารถในการใช้และประสิทธิผลของโปรแกรมทุก 2 สัปดาห์ เป็นจำนวน 4 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการนำกระบวนการจากโปรแกรมไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ในระดับที่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนเกินร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด โดยผู้เรียนที่มีพื้นฐานและประสบการณ์สูงจะสามารถนำกระบวนการจากโปรแกรมไปใช้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีพื้นฐานและประสบการณ์ต่ำ นอกจากนี้ผู้เรียนที่สามารถนำกระบวนการจากโปรแกรมไปใช้ได้ดี จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย โดยผู้เรียนที่มีพื้นฐานและประสบการณ์ในระดับกลาง-สูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่าผู้เรียนที่มีพื้นฐานและประสบการณ์ต่ำอย่างชัดเจน

อย่างไรก็ตาม การกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำแนะนำหรือคำใบ้ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโปรแกรมในระหว่างการทดสอบ ไม่ได้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ดีขึ้น กล่าวคือผู้เรียนจะทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ไม่ต่างกันถึงแม้ว่าจะได้รับคำแนะนำหรือคำใบ้หรือไม่ก็ตาม ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการออกแบบโปรแกรมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นระบบอาจจะยังไม่ดีพอและไม่ครบถ้วน การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบอื่นๆ ควบคู่ไปกับการใช้โปรแกรมจึงอาจจำเป็นและขาดไม่ได้ โดยเฉพาะกับผู้เรียนที่มีศักยภาพในการเรียนรู้ค่อนข้างต่ำ

**คำสำคัญ:** โปรแกรม ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



## Abstract

Problem-solving is one of the most important skills for studying physics. Students who can master problem-solving skill will be able to understand and connect physics to daily life events. There is a certain number of students who experiences the difficulty in solving physics problems. Instead of trying to understand the concept behind each problem, these students memorize related equations and scramble given variables into those equations with a plug-and-chug method. Quite frequently, they receive incorrect and unrealistic answers.

In this study, we designed and developed physics worksheets that aim to improve student's problem-solving skills. The worksheet divides a physics problem into several sub-problems. Each sub-problem may contain instructions, hints, or figures that help guiding students through problem-solving procedure. Worksheets were given to the students at the beginning of the week for 8 weeks, while exams aimed to test the usage and effectiveness of the worksheets were arranged biweekly.

We found that more than half of the students were able to utilize problem-solving skills acquired from the worksheet to solve physics problem in a qualified level. Experienced students demonstrated superior understanding and were able to perform better than inexperienced ones. In addition, students who applied the technique from the worksheet well, were more likely to score better on the exam.

Nonetheless, providing extra hints or suggestions to the students during the exam, seemed ineffective. Student, regardless of receiving hints or not, performed at a similar level, and obtained roughly the same score. We hypothesized that our worksheet design alone might not be good enough to develop student's problem-solving skills. Integration of extra instructional scaffolding into the worksheet would be necessary, especially for inexperienced students.

**Keywords:** Worksheet, problem-solving skill, learning effectiveness