THE FRICTIONAL FORCE LEARNING MODULE BASED ON HANDS-ON AND INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATION APPROACHES

SINGHA PRASITPONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF PHILOSOPHY
(SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2012

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

THE FRICTIONAL FORCE LEARNING MODULE BASED ON HANDS-ON AND INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATION APPROACHES

SINGHA PRASITPONG 5037490 ILED/D

Ph.D. (SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)

THESIS ADVISORY COMMITTEES: RATCHAPAK CHITAREE, Ph.D. (MEASUREMENT & INSTRUMENTATION), KWAN ARAYATHANITKUL, Ph.D. (PHYSICS), NARUMON EMARAT, Ph.D. (APPLIED PHYSICS IN FLUID DYNAMICS)

ABSTRACT

The major goal of this research is to construct a frictional force learning module to provide clear understanding on the concepts of frictional force to Thai students in Mathayomsuksa 4 (tenth grade). The study started from the identification of the basic concepts of frictional force. Then, open-ended questions were constructed to survey students' understanding of the concepts of frictional force. The questions were distributed to 241 Thai students. The results revealed these students' misunderstanding regarding the concepts of frictional force, such as the direction of frictional force, the type of frictional force, and the effect factors on the magnitude of sliding frictional force. This evidence led to the construction and development of a frictional force learning module that is composed of a frictional force conceptual survey, lesson plans based on Hands-On and Interactive Lecture Demonstrations (ILDs), demonstration sets of direction, type, and effect factors on magnitude of the sliding frictional force, and worksheets. Ultimately, the learning module was validated and modified by statistical tests, experts' suggestions, and a pilot study with 63 students, in order to reach a statistically reliable instrument.

This learning module was then used with 293 tenth graders. It was evaluated through the students' conceptual understanding and satisfaction questionnaire. The results revealed that the instruction through this frictional force learning module enabled the students to increase their learning moderately, as indicated by the average normalized gain **(<g>)** of 0.61. Moreover, more than 85% of these students agreed that they gained a better understanding of frictional force concepts from this proposed learning module.

KEY WORDS: FRICTIONAL FORCE/ HANDS-ON/ INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATIONS/ NORMALIZED GAIN

141 pages

Copyright by Mahidol University

ชุดการเรียนรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยอาศัยการเรียนรู้แบบลงมือทำและการบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์

THE FRICTIONAL FORCE LEARNING MODULE BASED ON HANDS-ON AND INTERACTIVE LECTURE DEMONSTRATION APPROACHES

สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ 5037490 ILED/D

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)

คณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รัชภาคย์ จิตต์อารี , Ph.D. (MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION), ขวัญ อารยะธนิตกุล , Ph.D. (PHYSICS), นฤมล เอมะรัตต์ , Ph.D. (APPLIED PHYSICS IN FLUID DYNAMICS)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการสร้างชุดการเรียนการสอนเรื่องแรงเสียดทาน เพื่อเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนไทยในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่สี่ เริ่มต้นจากการศึกษาสาระสำคัญเรื่องแรงเสียดทานในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่สี่ จากนั้นสร้างคำถามปลายเปิดเพื่อสำรวจความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดหลักของแรงเสียดทาน คำถามนี้ใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนจำนวน 241 คน และพบความเข้าใจผิดของนักเรียนไทยในแนวคิดหลักของทิศทางของแรงเสียดทาน ชนิดของแรงเสียดทาน และปัจจัยที่ ส่งผลต่อขนาดของแรงเสียดทานไถล นำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประกอบการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรื่องแรงเสียดทานได้แก่ แบบสำรวจความเข้าใจเรื่องแรงเสียดทาน แผนการสอนโดยอาศัยรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนแบบลงมือทำ(Hands-On)และการบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์(ILDs) ชุดสาธิตทิศของแรงเสียดทาน ชุดสาธิตชนิดของแรงเสียดทานและชุดสาธิตปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน รวมทั้งใบงานประกอบการเรียนเรื่องแรงเสียดทาน ชุดการเรียนการสอนเหล่านี้ได้รับการประเมินจากทั้งผู้เชี่ยวชาญ และการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน 63 คน เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

มีการนำชุดการเรียนการสอนนี้ไปใช้สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่จำนวน 293 คน เพื่อประเมินคุณภาพ จากการ ประเมินความเข้าใจด้านเนื้อหาและความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดการเรียนการสอน พบว่า การสอนโดยใช้ชุด การเรียนการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง (**<g>** = 0.61) และนักเรียนกว่า 85 เปอร์เซนต์เห็นด้วยว่าชุดการเรียนการสอนนี้ช่วยให้เข้าใจเรื่องแรงเสียดทานเพิ่มขึ้น

141 หน้า

Copyright by Mahidol University