

**A NEW APPROACH TO TEACH COLORED LIGHT AND
COLOR PERCEPTION FOR HIGH SCHOOL STUDENTS BY
USING COLORED LIGHT MIXER**



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

2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

รูปแบบการสอนใหม่สำหรับหัวข้อแสงสีและการรับรู้สีสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยเครื่องผสมแสงสี

(A NEW APPROACH TO TEACH COLORED LIGHT AND COLOR PERCEPTION FOR HIGH SCHOOL STUDENTS BY USING COLORED LIGHT MIXER)

สุชัย นพรัตน์แจ่มจำรัส 4738062 SCED/D

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รัชภาคย์ จิตต์อารี, Ph.D. (Measurement & Instrumentation), เชิญโชค ศรขวัญ, M.Eng. (Electrical Engineering), ขวัญ อารยะชนิตกุล, Ph.D. (Physics), นฤมล เอมะรัตต์, Ph.D. (Applied Physics in Fluid Dynamics), ภิญญา พานิชพันธ์, Ph.D. (Biophysics)

บทคัดย่อ

นักเรียนหลายคนเรียนเรื่องแสงสีและการรับรู้สีด้วยการท่องจำเนื้อหาเป็นส่วนๆ ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันได้ นอกจากนี้นักเรียนเหล่านั้นยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (misconception) ในหัวข้อดังกล่าว เช่น นักเรียนมีความเข้าใจว่าเมื่อฉายแสงสีไปยังวัตถุ สีของแสงจะผสมกับสีของวัตถุเกิดเป็นสีใหม่ หรือแผ่นกรองแสงสีทำการเติมสีให้กับแสงขาวที่ทะลุผ่าน วัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ การช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องในหัวข้อแสงสีและการรับรู้สี โดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง (first hand experience) ผู้วิจัยทำการพัฒนาเครื่องผสมแสงสีแบบนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ (hands-on) ที่เหมาะสมกับสภาพของห้องเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทยและกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (active learning based activities) นอกจากนี้ผู้วิจัยทำการพัฒนาแบบประเมินความเข้าใจแสงสีและการรับรู้สีเพื่อนำมาใช้ในการประเมินผลสำเร็จของงานวิจัยซึ่งวัดจากความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียนที่เพิ่มขึ้น โดยแบบประเมินที่สร้างขึ้นได้รับการประเมินความเที่ยงตรง (face, construct and content validity) จากอาจารย์ที่ทำการสอนวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยมหิดลจำนวน 4 ท่าน ส่วนความเชื่อมั่นทำการวัดด้วยค่าความยาก (Item difficulty) ซึ่งมีค่าประมาณ 0.6 และค่าอำนาจจำแนก (Item discrimination) ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.3 งานวิจัยที่พัฒนาขึ้นถูกนำไปใช้ประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 151 คน จำนวน 4 ห้องตามคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ศึกษาอยู่ในกรุงเทพมหานคร เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนทั้งหมด 4 คาบเรียน โดยแบ่งเป็น 2 ครั้ง เนื่องจากคะแนนที่วัดก่อนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 4 ห้องไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงทำการประเมินประสิทธิผลของงานวิจัยรวมทั้ง 4 ห้อง โดยงานวิจัยนี้ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้นในระดับ 0.5 (average normalized gain is 0.5) นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสามารถและความคงตัว (consistency) ในการใช้ความคิดรวบยอด (Concept) เพื่อการแก้ปัญหามากขึ้น

A NEW APPROACH TO TEACH COLORED LIGHT AND COLOR PERCEPTION FOR HIGH SCHOOL STUDENTS BY USING COLORED LIGHT MIXER**SUCHAI NOPPARATJAMJOMRAS 4738062 SCED/D****Ph.D. (SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)****THESIS ADVISORS: RATCHAPAK CHITAREE, Ph.D. (MEASUREMENT & INSTRUMENTATION), CHERNCHOK SOANKWAN, M.Eng. (ELECTRICAL ENGINEERING), KWAN ARAYATHANITKUL, Ph.D. (PHYSICS), NARUMON EMARAT, Ph.D. (APPLIED PHYSICS IN FLUID DYNAMICS), BHINYO PANIJPAN, Ph.D. (BIOPHYSICS)****ABSTRACT**

Many students learn colored light and color perception by memorizing the concepts of primary colors of light, pigment and color perception separately. They also have many misconceptions such as: 1) when a colored light illuminates a colored object, the color of the light mixes with the color of the object; and 2) when white light passes through a colored filter; the filter adds color to the light. The aim of this research is to help students correct their misconceptions by learning from first hand experience using a hands-on colored light mixer that is appropriate to a general classroom in Thailand; no dimly lit or dark room is needed to conduct the active learning based activities. Participants in this research were 151 Year-11 female students at a high school in Bangkok. They were in the science program and were classified by their primary high school GPA into four classes. The teaching module was integrated into their normal Physics class for four hours (2 two hours classes) and the classes were taught by the researcher. A colored light and color perception evaluation was also created to evaluate the efficacy of the teaching modules. The evaluation was validated in terms of face, construct and content by four physics faculty members at Mahidol University. The item difficulty of most items was around 0.6 and the item discriminations were over 0.3. The results indicated that there was no significant difference in pre- and post-test scores between each group of students so the overall student improvement was analyzed in terms of the average normalized gain which was 0.5. This medium level of gain indicates some increase in student understanding of colored light and color perception. They also increased their ability to apply these concepts consistently.

KEY WORDS: COLORED LIGHT AND COLOR PERCEPTION / COLOR MIXER / CONCEPTUAL SURVEY / VALIDITY AND RELIABILITY / PHYSICS EDUCATION RESEARCH

114 pp.