

การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Experimental Set on Color Light Mixing for High School Students

ศักดิ์มงคล ยี่มี^{1*}, สุวิทย์ คงภักดี² และประสงค์ เกษราธิคุณ²

Sakmongkhon Yeemee^{1*}, Suwit Khongpakdee² and Prasong Kessaratikoon²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษาการผสมแสงสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงิน โดยใช้แอปพลิเคชัน RGB Color Picker ในสมาร์ทโฟนตรวจวัดค่าสี RGB ผลคือได้ชุดทดลองผสมแสงสี ประกอบด้วยกล่องดำแทนห้องมืด แหล่งกำเนิดแสงมาจากไฟฉายสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงิน และใช้กระดาษขาวเป็นฉากรับแสง พบว่าแสงจากไฟฉายสีแดงมีค่า RGB (255, 57, 0) สีเขียวมีค่า RGB (0, 254, 0) สีนํ้าเงินมีค่า RGB (0, 24, 191) เมื่อนํ้าแสงสีแดงผสมแสงสีเขียวได้แสงสีเหลืองมีค่า RGB (240, 240, 0) แสงสีแดงผสมแสงสีนํ้าเงินได้แสงสีม่วงมีค่า RGB (254, 168, 254) แสงสีเขียวผสมกับสีนํ้าเงินได้แสงสีฟ้ามีค่า RGB (0, 254, 241) นํ้าแสงสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงินผสมกันได้แสงสีขาวมีค่า RGB (255, 255, 255) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี ผลการประเมินชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความอยู่ในระดับดีมาก (4.93)

คำสำคัญ: ชุดทดลอง การผสมแสงสี สมาร์ทโฟน RGB Color Picker

Abstract

The purposes of this research were to develop color light mixing for high school students and to study light mixing of red light, green light and blue light using RGB Color Picker in smart phone to measure RGB color value. The result found that experimental set consist of black box was used as dark room, light source from red flash light, green flash light and blue flash light, using white paper as screen. From experiment found that light from red flash light with RGB value (255, 57, 0), light from green flash light with RGB value (0, 254, 0), light from blue flash light with RGB value (0, 24, 191), when red light mix with green light will get yellow light with RGB value (240, 240, 0), red light mixing with blue light will get magenta light have RGB value (254, 168, 254), green light mixing with blue light will get cyan light with, RGB value (0, 254, 241) and mixing red light green light blue light altogether will get white light have RGB value (255, 255, 255). Furthermore, the experimental set on color light mixing was evaluated by experts teaching physics, its quality was in a very good level (4.93).

Keywords: Experimental Set, Color Light Mixing, Smart Phone, RGB Color Picker

¹ นิสิตปริญญาโท, วท.ม.วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

² ผศ.ดร., สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

¹ Graduate Student, M.Sc. Science Studies, Faculty of Sciences, Thaksin University, Songkhla, 90000

² Asst. Prof. Dr., Department of Basic Science and Mathematics Faculty of Sciences, Thaksin University, Songkhla, 90000

* Corresponding author: Tel.: 081-0808625. E-mail address: little_52@hotmail.com

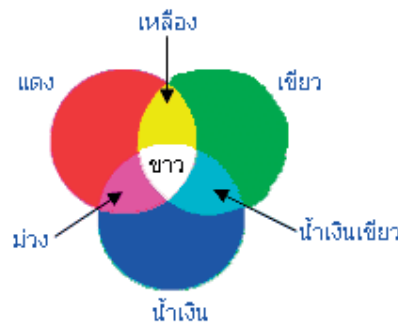
บทนำ

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับความจริงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติและสามารถค้นคว้าหาข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล การเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ทุกระดับ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีสื่อการสอนและการทดลองประกอบคำอธิบาย โดยที่สื่อการสอนที่ดีจะต้องเป็นสื่อกลางที่ก่อให้เกิดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการรับรู้และสามารถตอบสนองได้ นำมาซึ่งความเข้าใจในปัญหา สามารถดำเนินการสังเกต รวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนของกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นำไปสู่การสรุปความรู้ในเนื้อหาบทเรียนและเข้าใจความสัมพันธ์ต่อเนื่องของบทเรียน การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมซึ่งยากต่อการเข้าใจ รวมถึงการใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ พบว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่องการผสมแสง เป็นเรื่องที่เข้าใจยากสำหรับผู้เรียนเนื่องจากเนื้อหาเป็นนามธรรม [1] ผู้เรียนจะต้องทำการทดลองเพื่อให้เห็นแสงสีต่างๆ ที่มาผสมกัน ซึ่งพบว่านักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน เกี่ยวกับเรื่องแสงสีและสสารสีตัวอย่างเช่น นักเรียนเข้าใจว่าแสงสีมีหลักการผสมเช่นเดียวกับสารสี สารสีมี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน เมื่อแสงสีไปตกกระทบวัตถุที่มีสี แสงสีจะทำการผสมกับสารแล้วได้เป็นอีกสีหนึ่ง การจัดการเรียนรู้เรื่องการผสมแสงสีเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจถึงหลักการการมองเห็น และการดูดกลืนของแสงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างลำบาก ซึ่งอุปกรณ์ที่หาซื้อได้ตามบริษัทขายอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ให้นักเรียนได้ทดลองอย่างง่ายและสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ จะผลิตจากหลอดแบบไส้ ที่ให้แสงสีเหลืองและใช้แผ่นกรองแสงออกมาเพื่อให้ได้แสงสีตามต้องการ โดยให้นักเรียนสังเกตสีที่เกิดขึ้น แต่เมื่อใช้เป็นระยะเวลานาน สำหรับหลอดบางประเภท เช่น หลอดไส้ที่เคลือบสีด้านใน จะให้แสงสีที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากอายุการใช้งานของหลอดไส้ที่ใช้มีจำกัด นอกจากนี้ยังต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงชนิดอื่น เช่น แหล่งกำเนิดไฟ (Power Supply) ที่ใช้เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงจึงมีความยุ่งยากและประสิทธิภาพการใช้งานจำกัด รวมถึงการสังเกตแสงสีที่ผสมกันอาจได้สีที่มีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงเนื่องจากปริมาณความเข้มของแสงสีแต่ละแสงที่มาผสมกันอาจมีความเข้มแสงไม่เท่ากัน [2] ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีสำหรับใช้เป็นสื่อประกอบการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายโดยใช้แอปพลิเคชัน RGB Color Picker ในสมาร์ตโฟนตรวจวัดค่าสี RGB เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการผสมแสงสีมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คงทนเกิดแรงบันดาลใจและรักในการเรียนวิชาฟิสิกส์

ทฤษฎี

เซอร์ ไอแซค นิวตัน ได้แสดงให้เห็นว่า สีคือส่วนหนึ่งในธรรมชาติของแสงอาทิตย์ โดยให้ลำแสงส่องผ่านแท่งแก้วปริซึม แสงจะหักเห เพราะแท่งแก้วปริซึมความหนาแน่นมากกว่าอากาศเมื่อลำแสงหักเหผ่านปริซึมจะปรากฏแถบสีสเปกตรัม (Spectrum) หรือที่เรียกว่า สีรุ้ง (Rainbow) คือ สีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง เมื่อแสงตกกระทบโมเลกุลของสสาร พลังงานบางส่วนจะถูกกลืนสีจากแสงบางส่วน และสะท้อนสีบางสีให้ปรากฏเห็นได้พื้นผิววัตถุที่เราเห็นเป็นสีแดง เพราะ วัตถุดูดกลืนแสงสี อื่นไว้ สะท้อนเฉพาะแสงสีแดงออกมา วัตถุสีขาวจะสะท้อนแสงสีทุกสี และวัตถุสีดำ จะดูดกลืนทุกสี นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดแม่สีของแสงไว้ 3 สี คือ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) แสงทั้งสามสี เมื่อนำมาฉายส่องรวมกัน จะทำให้เกิด สีต่าง ๆ ขึ้นมา คือ แสงสีแดง + แสงสีเขียว = แสงสีเหลือง

(Yellow) แสงสีแดง + แสงสีน้ำเงิน = แสงสีม่วง (Magenta) แสงสีน้ำเงิน + แสงสีเขียว = แสงสีฟ้าหรือน้ำเงินเขียว (Cyan)
และถ้าแสงสีทั้งสามสีมาผสมกัน จะได้แสงสีขาว



ภาพที่ 1 การผสมสีปฐมภูมินบนฉากขาว

แอปพลิเคชัน RGB Color Picker คือ แอปพลิเคชันที่สามารถบอกรายละเอียดค่าแม่สี RGB จากภาพถ่ายที่ถ่ายจากกล้องโทรศัพท์มือถือ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสี

- ออกแบบชุดทดลองโดยศึกษาจากชุดทดลองต้นแบบ ดังแสดงในภาพที่ 2 (ก)
- พัฒนาปรับปรุงใหม่โดยเลือกใช้กล่องพลาสติกที่ทึบแสงหรือกล่องที่มีสีดำขนาดพวกพอดี

ขนาดกล่องกว้าง 25 cm ยาว 35 cm และ สูง 15 cm ฝากล่องด้านบนออกแบบเป็นท่อสำหรับส่องดูการผสมของแสงสีต่างๆ โดยใช้กล่องขนาดกว้าง 10 cm ยาว 15 cm สูง 18 cm ดังแสดงในภาพที่ 2 (ข)

- ด้านในกล่องติดตั้งไฟฉาย LED ที่ให้แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน ติดตั้งตรงส่วนปลายของกล่องโดยออกแบบให้ปุ่มเปิด-ปิดไฟฉายยื่นออกมาด้านนอกของกล่องเพื่อความสะดวกในการเปิด-ปิดไฟฉาย และสามารถเลื่อนปรับทิศทางของหลอดไฟฉายได้ ดังแสดงในภาพที่ 2 (ค)

- ติดตั้งฉากสีขาวตรงส่วนท้ายด้านในของกล่อง ทำหน้าที่รับแสงสีจากไฟฉาย เนื่องจากฉากสีขาวสามารถสะท้อนแสงสีออกมาได้ทุกแสงสี และ ติดตั้งช่องสำหรับเสียบแผ่นกรองแสงโดยใช้สันรูติดกาวแล้วแปะภายในกล่อง โดยให้ห่างจากฉาก 12 cm เพื่อจะได้สังเกตเห็นแสงสีที่ส่องผ่านแผ่นกรองแสงได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 2 (ง)

- ได้ชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีที่พัฒนาขึ้น
- ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินคุณภาพชุดทดลอง



ก) ชุดทดลองต้นแบบ

ข) กล่องพลาสติกทึบแสง

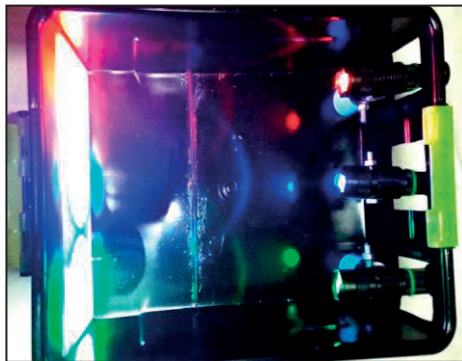
ค) ติดตั้งไฟฉายภายในกล่อง

ง) ติดตั้งช่องสำหรับ
เสียบแผ่นกรองแสง

ภาพที่ 2 การพัฒนาชุดทดลอง

2. การศึกษาการผสมแสงสี

- คาว์โนโหลด แอปพลิเคชัน RGB Color Picker ที่สามารถบอกรายละเอียดค่าแม่สี RGB ทดลองผสมแสงสีภายในชุดทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 3
- ถ่ายภาพแสงสีที่ได้จากการผสมภายในชุดทดลอง
- ใช้แอปพลิเคชัน RGB Color Picker อ่านค่าสี RGB ที่ได้จากการทดลอง



ภาพที่ 3 ทดลองผสมแสงสีภายในชุดทดลอง

ผลการวิจัย

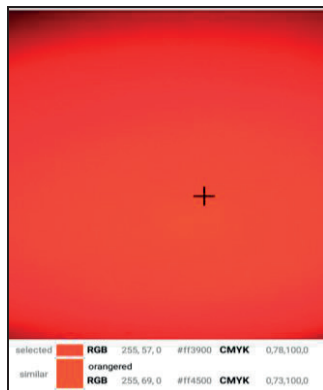
ผลการพัฒนาชุดทดลอง

ได้ชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วย กล่องดำ ทำหน้าที่แทนห้องมืด ไฟฉายสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ช่องสำหรับสังเกตแสงสีที่เกิดจากการผสมและฉากรับแสง ด้านในกล่อง

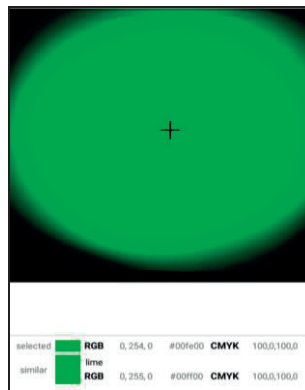


ภาพที่ 4 ชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสี

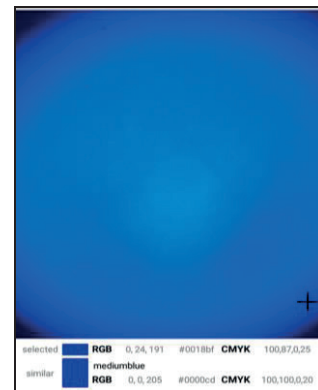
ผลการทดลองการผสมแสงสี



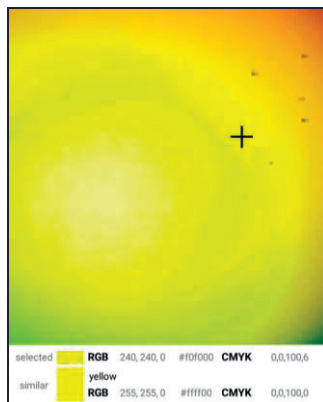
ก) แสงสีแดง RGB (255, 57, 0)



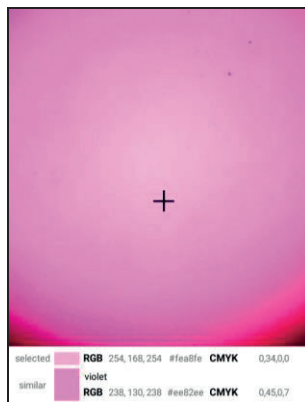
ข) แสงสีเขียว RGB (255, 57, 0)



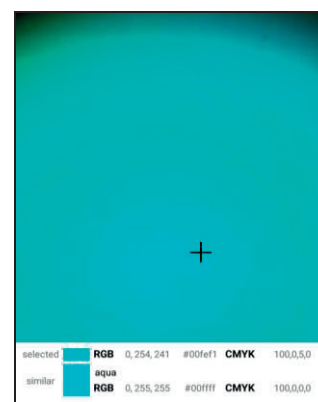
ค) แสงสีน้ำเงิน RGB (255, 57, 0)



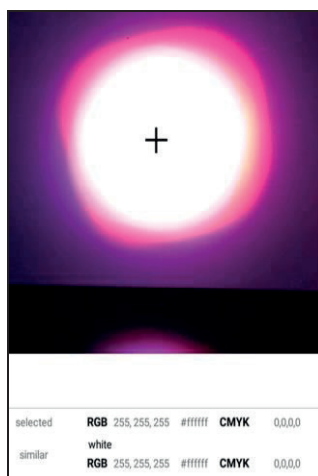
ง) แสงสีเหลือง RGB (240, 240, 0)



จ) แสงสีม่วง RGB (254, 168, 254)



ฉ) แสงสีฟ้า RGB (0, 254, 241)



ช) แสงสีขาว ค่า RGB (255, 255, 255)

ภาพที่ 5 ผลการทดลองการผสมแสงสี

ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ลักษณะทางกายภาพทั่วไป	4.76	0.31	ดีมาก
ความสอดคล้องกับทฤษฎี	5.00	0.00	ดีมาก
คู่มือการใช้	4.70	0.50	ดีมาก
ลักษณะการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
การบำรุงรักษาและซ่อมแซม	5.00	0.00	ดีมาก
ความเหมาะสมด้านการนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ย	4.93	0.08	ดีมาก

สรุป อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษาการผสมแสงสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงิน โดยใช้แอปพลิเคชัน RGB Color Picker ในสมาร์ตโฟนตรวจวัดค่าสี RGB ผลการพัฒนาดำเนินการชุดทดลองผสมแสงสี จากการทดลองพบว่า แสงจากไฟฉายสีแดงมีค่า RGB (255, 57, 0) แสงจากไฟฉายสีเขียวมีค่า RGB (0, 254, 0) แสงจากไฟฉายสีนํ้าเงินมีค่า RGB (0, 24, 191) เมื่อนำแสงสีแดงผสมแสงสีเขียวได้แสงสีเหลืองมีค่า RGB (240, 240, 0) แสงสีแดงผสมแสงสีนํ้าเงินได้แสงสีม่วงมีค่า RGB (254, 168, 254) แสงสีเขียวผสมกับสีนํ้าเงินได้แสงสีฟ้ามีค่า RGB (0, 254, 241) และเมื่อนำแสงสีแดง สีเขียว สีนํ้าเงินผสมพร้อมกันได้แสงสีขาวมีค่า RGB (255, 255, 255) สอดคล้องกับทฤษฎี นอกจากนี้ผลการประเมินชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนฟิสิกส์พบว่ามีความเหมาะสมที่สุด (4.93)

ทั้งนี้การที่ชุดทดลองเรื่องการผสมแสงสีมีความเหมาะสมทุกด้านเป็นเพราะว่าชุดทดลองนี้สามารถจำลองห้องมืดได้ ใช้ทดลองในห้องเรียนได้สะดวกเพราะขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาชุดทดลองนี้หาได้สะดวกราคาเหมาะสม ลักษณะทางกายภาพทั่วไป มีความแข็งแรงทนทาน ชิ้นส่วนสามารถประกอบได้ง่าย การออกแบบดึงดูดและเร้าความสนใจ ผลจากการทดลองที่ได้สอดคล้องกับทฤษฎี มีการนำสมาร์ตโฟนตรวจวัดค่าสี RGB โดยอาศัยแอปพลิเคชัน RGB Color Picker ทำให้การทดลองน่าสนใจมากขึ้น แก้ไขปัญหาในเรื่องของการเห็นสีที่คลาดเคลื่อนออกไปได้ การบำรุงรักษาและซ่อมแซมทำได้ง่าย สะดวกในการใช้และเก็บรักษา เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติหรือมีส่วนร่วม ใช้เวลาในการทดลองและผลการทดลองถูกต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เรวดี มาน้อย [3] ได้พัฒนาชุดทดลองกลศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองกลศาสตร์พร้อมคู่มือการใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องผลการวิจัยของ สุวิทย์ คงภักดี [4] ได้พัฒนาแบบจำลองทางกายภาพปรากฏการณ์เกี่ยวกับดาวศุกร์ ผลการประเมินแบบจำลองดาวศุกร์โดยผู้เชี่ยวชาญการสอนดาราศาสตร์พบว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก (4.83)

เอกสารอ้างอิง

- [1] Greenslade, J.T.B. (2005). “The Von Nardroff Color Mixing Apparatus”, **The Physics Teacher**. (9), 602.
- [2] Heilemann, J.J. (1935). “A Lantern Slide Color Mixer”, **The American Physics Teacher**. (4), 184.
- [3] Manuy, R. (2013). **The Development of Mechanics Experiment Package for Matthayom 4 Student in Phatthalung School**. Master Thesis. Songkhla Rajabhat University.
- [4] Khongpakdee, S. (2014). **A Development on Physical Model of Venusphenomena**. Research Report. Thaksin University.