การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการผสมแสงที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน
Development of Experiment Set on Light Mixing Controlled by Smartphone

จักรกฤษณ์ เทพปาน[1*], มัตติกา เชาว์ไฝ[2] และสุวิช คงภักดี[3]
Jakkrit Tapparn[1*], Mattika Chaofai[2] and Suwit Khongpakdee[3]

[1] นิสิตระดับปริญญาตรี, วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ 5 ปี, ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ
[*]**Corresponding author, E-mail:** mattika-may@hotmail.com, jakkrit-pom@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดทดลองการผสมแสงที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน และเพื่อศึกษาการผสมแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ชุดทดลองการผสมแสงประกอบด้วยกล่องดำแทนห้องมืด แสงจากหลอดแอลอีดีสีแดง หลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน หลอดแอลอีดีสีเขียว ฉากสีขาว แหล่งจ่ายไฟมาจากพาวเวอร์แบงค์ และควบคุมความเข้มแสงด้วยตัวต้านทานปรับค่าได้ ที่สำคัญสามารถใช้สมาร์ทโฟนปรับความเข้มแสงโดยสั่งการผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลทดลองพบว่า แสงสีแดงผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีเหลือง แสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงินจะได้แสงสีม่วง แสงสีน้ำเงินผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีฟ้า สอดคล้องกับทฤษฎี นอกจากนี้ชุดทดลองผสมแสงยังสามารถปรับความเข้มแสงได้ทำให้ได้แสงผสมที่มีโทนสีแตกต่างกัน

คำสำคัญ: การผสมแสง,ไมโครคอนโทรลเลอร์,พาวเวอร์แบงค์

Abstract

The purposes of this research were to develop experiment set on light mixing and to studies light mixing of red color, green color and blue color. The light mixing experiment set consist of a dark box use as a dark room, light from the red LED , light from the blue LED, light from the green LED, white screen. Power supply comes from Power Bank and control light intensity with adjustable resistor. Important, use smartphone adjust the intensity of the light by command through the microcontroller. The results showed that red light is mixed with green light to get a yellow light, red light mixed with blue light to get a magenta light, blue light mixed with green light to get a cyan light consistency with the theory. In addition, light mixing experiment set can adjust the intensity of the light, make a light mix with different colors tone.

บทนำ

การจัดการศึกษาของไทย ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดไว้ในมาตรา 22 ว่าด้วยการจัดการศึกษาว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” โดยไม่ได้ระบุชัดเจนว่าต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่ถือว่าให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากที่สุด เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้เต็มศักยภาพด้วยตัวของผู้เรียนเอง ในการจัดการศึกษาสิ่งที่สำคัญสิ่งหนึ่งคือ สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งนอกจากที่จะสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนแล้วยังทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวไว้ว่า “การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการ ดังต่อไปนี้ ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ”

โดยเฉพาะคุณภาพของผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนั้น นอกจากจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในตัวผู้เรียนเอง เช่นความพร้อม สติปัญญา เจตคติและสภาพแวดล้อมอื่นๆแล้ว กระบวนการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ก็นับว่าสำคัญยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะกล่าวในที่นี้คือการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เข้าใจในสิ่งต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพและมองเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ดังนั้นการพัฒนาชุดทดลองการผสมแสงก็ถือว่าเป็นอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องการผสมแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากในปัจจุบันชุดทดลองการผสมแสงที่มีอยู่ให้แสงที่ไม่ชัดเจนทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดความสับสนเข้าใจผิดพลาดได้ จึงจำเป็นต้องสร้างชุดทดลองการผสมแสงที่ให้แสงที่ผสมกันแต่ละสีมีความชัดเจน แต่เนื่องด้วยในยุคปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาททางด้านการจัดการศึกษามากขึ้น ผู้จัดทำจึงนำข้อดีของความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดทดลองการผสมแสงโดยนำสาร์ทโฟนมาควบคุมความเข้มแสงผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ทำให้แสงมีความเข้มตามที่ผู้เรียนต้องการจะศึกษา จึงมีความสะดวกในใช้งานมากขึ้นและสามารถสังเกตค่า RGB ผ่านสมาร์ทโฟนได้ อีกทั้งในปัจจุบันชุดทดลองการผสมแสงที่มีจำหน่ายมีราคาค่อนข้างแพง ผู้จัดทำจึงนำวัสดุที่หาซื้อได้ง่ายและมีราคาไม่แพงมาสร้างเป็นชุดทดลองให้มีคุณภาพสูงสุด และเหมาะที่จะนำไปใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนได้ ชุดทดลองการผสมแสงที่สร้างขึ้นนี้มีผลการทดลองที่มีประสิทธิภาพเหมือนกับอุปกรณ์การสอนมาตรฐานทั่วไป และเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะช่วยให้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาเรื่องการผสมแสงได้เป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะทำโครงงานเพื่อสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดทดลองการผสมแสงที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนและเพื่อ ศึกษาการผสมแสงสีแดง สีน้ำเงินและสีเขียวจากชุดทดลองที่สร้างขึ้น ดังนั้นการทำโครงงานครั้งนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาชุดทดลองการผสมแสงด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อเป็นตัวช่วยในการจัดการเรียนการสอนเรื่องแสง ในรายวิชาฟิสิกส์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดทดลองการผสมแสงที่ควบคุมด้วยสาร์ทโฟน
2. เพื่อศึกษาสีของแสงที่เกิดจากการผสมแสงสีแดง สีน้ำเงินและสีเขียวจากชุดทดลองที่สร้างขึ้น
3. เพื่อหาคุณภาพของชุดทดลองการผสมแสงจากผู้เชี่ยวชาญ

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การพัฒนาชุดทดลอง

โดยทั่ว ไปองค์ประกอบของชุดทดลองนั้นจะประกอบด้วย ใบงานทดลอง (Lab Sheet) และชุดทดลอง (Experimental Kit) (สุพิน บุญชูวงศ์: 2535) ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

การสร้างชุดทดลอง (Experimental Kit)

การออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ กิจกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกับมุ่งหมาย ซึ่งจุดมุ่งหมายที่ผ่านการตรวจสอบแล้วจะเป็นแนวทางในการออกแบบใบงานทดลอง (Lab Sheet) และชุดทดลอง (Experimental Kit)การสร้างชุดทดลอง เรื่องการผสมแสง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดทดลอง เพื่อทำการสร้างชุดทดลอง ให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติการทดลอง วัลลภ จันทร์ตระกูล (2549: 44-46) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดทดลองดังนี้มีดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการนำชุดทดลองไปใช้ในการสอน การนำชุดทดลองไปใช้ในการสอนควรกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งการออกแบบสร้างจะสำเร็จผลตามเป้าหมายและใช้ได้จริงจะต้องศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ประกอบ ได้แก่ สภาพการในการเรียนการสอนการศึกษาข้อมูลด้านวิชาการ และกลุ่มนักเรียน จากนั้นก็นำไปใช้เขียนวัตถุประสงค์เป็นข้อ ๆ และกำหนดขอบเขตคุณลักษณะของชุดทดลองที่จะออกแบบสร้าง สุดท้ายจะต้องตรวจสอบความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนอีกครั้ง

2. กำหนดหน้าที่ (Function) ของชุดทดลอง จากคำบรรยายคุณลักษณะของชุดทดลองที่กำหนดขึ้นในข้อที่ 1 นำมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาคำพื้นฐาน (Basic Term) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงรายการหน้าที่ต่างๆของชุดทดลอง ศึกษาพิจารณาปัจจัยที่จะทำให้อุปกรณ์ทำงานได้ตามรายการหน้าที่

3. การศึกษาปัจจัยที่จะทำให้ชุดทดลองทำงานได้ตามรายการหน้าที่ในขั้นนี้เป็นการคิดค้นสิ่งที่ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้ตามรายการหน้าที่ ที่กำหนดโดยทั่วไป สิ่งที่ต้องกำหนดอาจเขียนเป็นคำสั้น ๆ หรือภาพสเก็ตต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชิ้นส่วนประกอบของอุปกรณ์มากที่สุด ชิ้นส่วนที่คิดค้นขึ้นมาควรจะพิจารณาถึงการประกอบความยากง่ายในการผลิตและค่าใช้จ่าย

4. การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนของอุปกรณ์ จากการเลือกนำมาเลือกหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยพิจารณาเกณฑ์กำหนดเรื่องประสิทธิภาพในการทำงาน ขนาดรูปร่างความคงทนการบำรุงรักษาและราคา

5. การสร้างต้นแบบและตรวจสอบ เมื่อเลือกชิ้นส่วนได้แล้วจะต้องนำมาร่างเป็นภาพประกอบต้นแบบคร่าว ๆ หรือเป็นภาพชิ้นงานง่าย ๆ ก่อน จากนั้นจึงทำการสร้างต้นแบบในตอนนี้จะต้องมีการทดลองซึ่งต้องทดลองกลไกหน้าที่อุปกรณ์บางอย่าง การทำชุดทดลองต้นแบบจะต้องทำการตรวจสอบทางเทคนิค ค้นหาข้อมูลบางอย่างเพื่อทำให้แน่ใจว่าอุปกรณ์นั้นมีคุณลักษณะตรงตามความต้องการ

6. การเขียนแบบ เพื่อประโยชน์ในการผลิตครั้งต่อไปงานเขียนแบบนับว่ามีความสำคัญมากแบบงานจะเป็นข้อมูลสำหรับดำเนินการผลิต ดังนั้นแบบงานของชุดทดลองจะต้องมีแบบทั้งแบบภาพประกอบและการแยกชิ้น

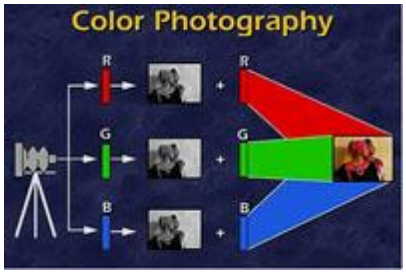
7. การเตรียมเอกสารประกอบอุปกรณ์ที่ออกแบบสร้างโดยทั่วไปควรต้องจัดเอกสารประกอบหรือคู่มือการใช้งาน เพื่อผู้ใช้จะได้ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์

8. ชุดทดลองที่สร้างขึ้นจะถูกนำไปใช้ในสถานศึกษาโดยผู้วิจัย เพื่อค้นหาความบกพร่องต่าง ๆ เช่น ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความยาก ความซับซ้อน ความทนทาน และความสะดวกในการลอกเลียนหรือปรับปรุงขึ้นมาใหม่

9. จากการพัฒนาชุดทดลอง ข้อมูลประสบการณ์ที่ได้จากข้างต้น จะถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงชุดทดลองให้มีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งประกอบด้วยใบงานทดลองและชุดทดลอง และหลังจากนั้น จำเป็นอย่างมากที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพของชุดทดลองต่อไป

ทฤษฎีการผสมแสง

สีต่างๆ ที่เราเห็นสามารถเกิดจากการผสมกันของแม่สีเพียง 3 สีเท่านั้น โดยการผสมกันของสีนี้มีได้ 2 แบบคือ การผสมสีแบบบวก (Additive color mixing) และการผสมสีแบบลบ (Subtractive color mixing) James Clark Maxwell เป็นคนเสนอทฤษฎีการผสมสีแบบบวกโดยได้ฉายภาพจากฟิล์มพอสิทิฟขาวดำ 3 แผ่นที่ได้จากการถ่ายภาพโดยใช้แผ่นกรองแสงสีแดง เขียว และน้ำเงิน บังหน้ากล้องถ่ายภาพการถ่ายภาพดังกล่าวทำให้ฟิล์มแต่ละแผ่นบันทึกเฉพาะแม่สีของแสงที่สะท้อนออกมาจากวัตถุเป็นน้ำหนักสีต่างๆบนฟิล์มตามความเข้มแสงที่สะท้อนจากวัตถุ จากนั้นนำฟิล์มแต่ละแผ่นไปฉายด้วยเครื่องฉายที่มีแผ่นกรองแสง สีแดง เขียว และน้ำเงินบังอยู่ เมื่อแสงสามสีนี้ไปรวมกันบนจอภาพจะเกิดเป็นสีต่างๆ ขึ้นมาใหม่อีกมากมาย จากการผสมสีของแสงทั้งสามในความเข้มต่างๆ กัน



ภาพที่ 1 การผสมกันของสีตามการทดลองของ Maxwell

การผสมสีแบบบวกนี้เป็นการผสมกันของสีของแสง ซึ่งมีแม่สีหลัก (Primary color) คือ แสงสีแดง เขียว และน้ำเงิน ซึ่งเราจะพบเห็นการผสมสีแบบบวกได้จากจอโทรทัศน์ หรือจอคอมพิวเตอร์ และเราจะเรียกสีที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีบวกว่าแม่สีรอง (Secondary color) ซึ่งได้แก่ สีฟ้าหม่น (Cyan) สีม่วงแดง (Magenta) และสีเหลือง (Yellow) จากภาพที่ 2.8 เราจะเห็นว่า สีน้ำเงินรวมกับสีเขียวได้สีฟ้าหม่น สีน้ำเงินรวมกับสีแดงได้สีม่วงแดง สีแดงรวมกับสีเขียวได้สีเหลือง สีน้ำเงินรวมกับสีเขียวรวมกับสีแดงได้สีขาว

ภาพที่ 2 การผสมสีแบบบวก

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดทดลองผสมแสง

1. ศึกษาเนื้อหาเรื่องการผสมแสงจากหนังสือแบบเรียนและบทความเกี่ยวกับทฤษฎีการผสมแสง

2. ออกแบบชุดทดลองผสมแสง

3. สร้างอุปกรณ์ที่ใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงได้แก่ หลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน สีแดงและสีเขียว โดยต่อกับท่อพีวีซีเพื่อควบคุมทิศทางและให้แสงที่เป็นวงกลม

4. ทำฐานท่อพีวีซีเพื่อให้วางในกล่องได้

5. ต่อตัวต้านทาน 30 โอห์ม ให้กับหลอดแอลอีดีสีแดงและต่อตัวต้านทาน 10 โอห์มให้กับหลอดแอลอีดีสีน้ำเงินและหลอดแอลอีดีสีเขียว

6. ดาวน์โหลดแอปพลิเคชั่น Blynk ลงในสมาร์ทโฟนที่เป็นระบบ Android

7. เขียนโค้ดลงไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อควบคุมการปรับค่าความเข้มแสงผ่านแอปพลิเคชั่น Blynk

8. ใช้กล่องสีดำแทนห้องมืด เจาะรูเพื่อใส่ตัวต้านทานปรับค่าขนาด B1K ทั้งหมด 3 ตัว เพื่อให้ปรับความเข้มของแสงได้

9. เจาะรูกล่องดำพร้อมติดสวิตซ์บนกล่องดำจำนวน 3 ตัว เพื่อควบคุมการปิดเปิดหลอดไฟแอลอีดีทั้ง 3 หลอด

10. ต่อตัวต้านทานปรับค่าได้เข้ากับสวิตซ์ทั้งหมด 3 คู่ โดยคู่ที่ 1 ควบคุมหลอดแอลอีดีสีแดง โดยคู่ที่ 2 ควบคุมหลอดแอลอีดีสีเขียว และโดยคู่ที่ 3 ควบคุมหลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน

11. ต่อหลอดไฟทั้ง 3 หลอดแบบขนาน โดยแต่ละหลอดจะมีสายไฟสีดำ 1 เส้นและสายไฟสีแดง 2 เส้น สายไฟสีดำใช้ต่อกับขั้วลบซึ่งจะต่อทั้ง 3 เส้น รวมเข้าด้วยกัน แล้วต่อลง Ground บนไมโครคอนโทรลเลอร์ และสายไฟสีแดงเส้นแรกจะต่อเข้ากับตัวต้านทานปรับค่าได้ เส้นที่สองจะต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นขั้วบวก

12. นำไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก ใส่ในกล่องใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วนำกล่องใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดกับกล่องดำ

13. ต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับพาวเวอร์แบงค์ซึ่งเป็นตัวจ่ายไฟให้กับวงจร ทำให้แสงออกจากหลอดแอลอีดี จากนั้นวางท่อพีวีซีที่ใส่หลอดแอลอีดีลงในกล่องทั้ง 3 หลอด ในตำแหน่งที่เหมาะสม

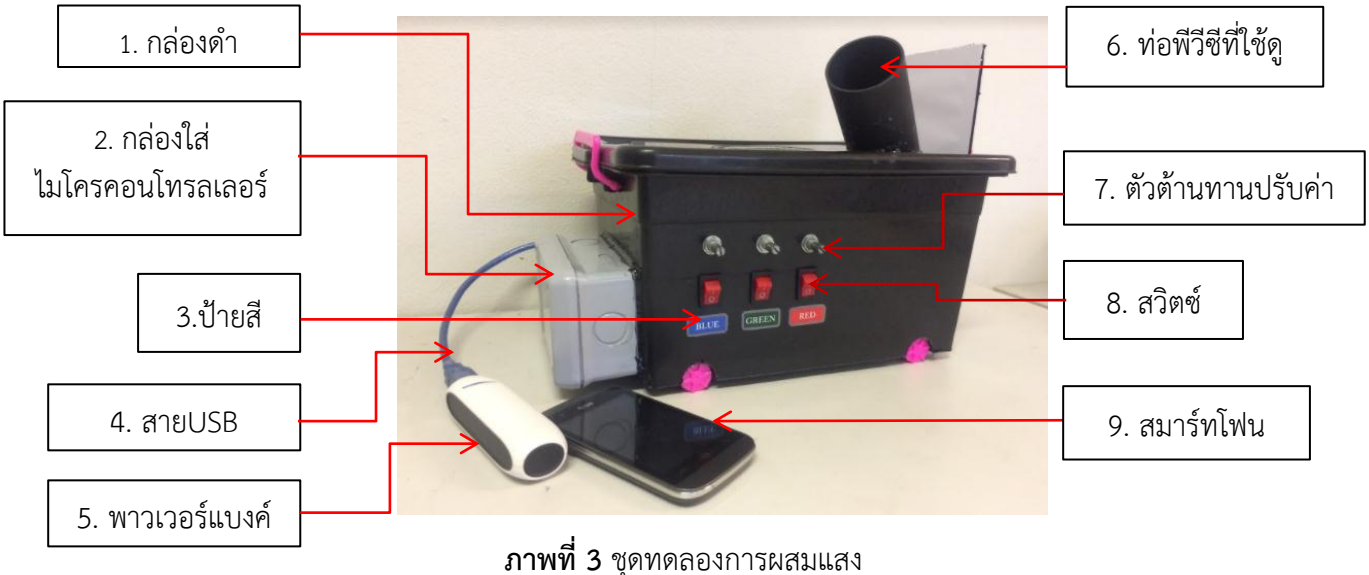
14. ทำฉากสีขาว เพื่อใช้เป็นฉากรับแสง

15. นำอุปกรณ์ใส่ในกล่องดำและตกแต่งให้ดี

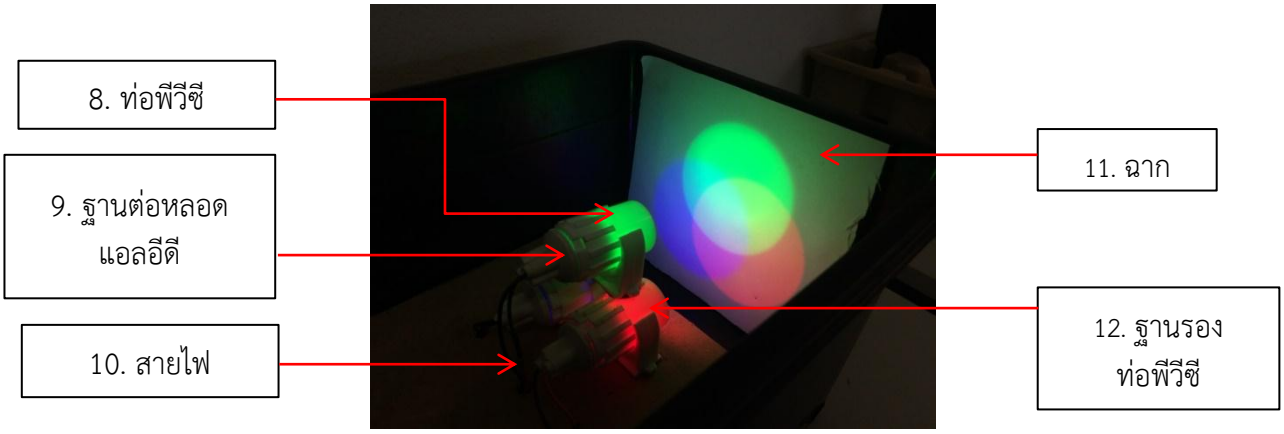
16. ตรวจสอบแสงที่ออกจากจากหลอดแอลอีดี และพิจารณาแสงที่มีการผสมกันโดยเปรียบเทียบกับทฤษฎี

17.ปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- ความเข้มของแสงที่ไม่ชัดเจน โดยการปรับระยะของฉากกับแหล่งกำเนิดแสง



ภาพที่ 3 ชุดทดลองการผสมแสง



ภาพที่ 4 โครงสร้าง ภายในชุดทดลองการผสมแสง

การศึกษาการผสมแสงสีน้ำเงิน สีแดงและสีเขียวจากชุดทดลองที่สร้างขึ้น
การควบคุมความเข้มแสงด้วยการปรับตัวต้านทานปรับค่าได้

1. เปิดสวิตซ์ไฟของหลอดแอลอีดีสีน้ำเงินพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีแดงให้ไปตกบนฉากสีขาว ปิดหลอดแอลอีดีสีเขียว จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงที่ตัวต้านทานปรับค่าได้ของหลอดแอลอีดีแสงสีน้ำเงินและสีแดง จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

2. เปิดสวิตซ์ไฟของหลอดแอลอีดีสีน้ำเงินพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีเขียวให้ไปตกบนฉากสีขาว และปิดหลอดแอลอีดีสีแดง จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงที่ตัวต้านทานปรับค่าได้ของหลอดแอลอีดีแสงสีน้ำเงินและสีเขียว จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

3. เปิดสวิตซ์ไฟของหลอดแอลอีดีสีเขียวพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีแดงให้ไปตกบนฉากสีขาว และ

ปิดหลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงที่ตัวต้านทานปรับค่าได้ของหลอดแอลอีดีแสงสีเขียวและสีแดง จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

4. เปิดสวิตซ์ไฟทั้ง 3 หลอดพร้อมกันให้ไปตกบนฉากสีขาว และปรับตัวต้านทานปรับค่าได้ของหลอดไฟทั้ง 3 หลอด จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสามสีซ้อนทับกัน

การควบคุมความเข้มของแสงด้วยสมาร์ทโฟน

1. ลงชื่อเข้าใช้ในแอปพลิเคชั่น Blynk

2. กด Play บนแอปพลิเคชั่น เพื่อให้สามารถปรับค่า RGB ของหลอดไฟแอลอีดีทั้ง 3 หลอดได้

3. ปรับค่า R (แสงสีแดง) และค่า G (แสงสีเขียว)) ให้มากกว่าศูนย์เพื่อให้แสงมีความเข้มเพิ่มขึ้นและไปตกที่ฉากสีขาว และปรับค่า B (แสงสีฟ้า) เท่ากับศูนย์ จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

4. ปรับค่า R (แสงสีแดง) และค่า B (แสงสีฟ้า)) ให้มากกว่าศูนย์เพื่อให้แสงมีความเข้มเพิ่มขึ้นและไปตกที่ฉากสีขาว และปรับค่า G (แสงสีเขียว) เท่ากับศูนย์ จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

5. ปรับค่า G (แสงสีเขียว) และค่า B (แสงสีฟ้า)) ให้มากกว่าศูนย์เพื่อให้แสงมีความเข้มเพิ่มขึ้นและไปตกที่ฉากสีขาว และปรับค่า R (แสงสีแสง) เท่ากับศูนย์ จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกัน

6. ปรับค่า G (แสงสีเขียว) ปรับค่า R (แสงสีแสง) และค่า B (แสงสีฟ้า)) ให้มากกว่าศูนย์เพื่อให้แสงมีความเข้มเพิ่มขึ้นและไปตกที่ฉากสีขาว จากนั้นสังเกตบนฉากสีขาวบริเวณที่แสงทั้งสามสีซ้อนทับกัน

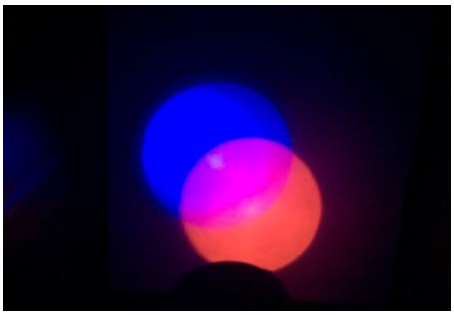
ผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดทดลองผสมแสง

ชุดทดลองการผสมแสงประกอบด้วยกล่องดำแทนห้องมืด กล่องใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ หลอดแอลอีดีสีแดง หลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน หลอดแอลอีดีสีเขียว ฉากสีขาว ไมโครคอนโทรลเลอร์ ท่อพีวีซีขนาด 8 เซนติเมตร 3 อัน ฐานรองท่อพีวีซี 3 อัน ตัวต้านทานปรับค่าได้ 3 ตัว สวิซต์ไฟขนาดเล็ก 3 ตัว และพาวเวอร์แบงค์จ่ายไฟ 5 โวลต์ พบว่าแสงที่ออกจากหลอดแอลอีดีเป็นวงกลมและมีส่วนที่ซ้อนทับกันทำให้เกิดการผสมแสง ระหว่างแสงสีแดงกับแสงสีเหลือง แสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงิน แสงสีน้ำเงินและแสงสีเขียว และผสมกันทั้งสามแสง ซึ่งจะทำให้สามารถเห็นการผสมแสงทั้ง 3 สีได้พร้อมกันทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างการผสมกันในแต่ละสี

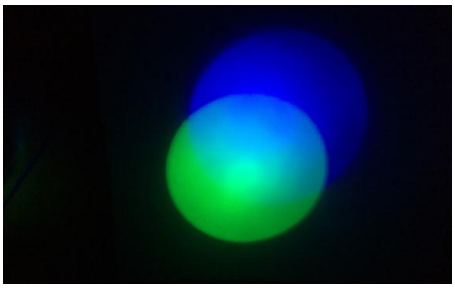
2. การศึกษาการผสมแสงสีน้ำเงิน สีแดงและสีเขียวจากชุดทดลองที่สร้างขึ้น

2.1 เมื่อเปิดหลอดแอลอีดีสีน้ำเงินพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีแดงให้ไปตกบนฉากสีขาว และปิดหลอดแอลอีดีสีเขียว จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงของหลอดแอลอีดีแสงสีน้ำเงินและสีแดง ทำให้บริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกันมีแสงม่วง



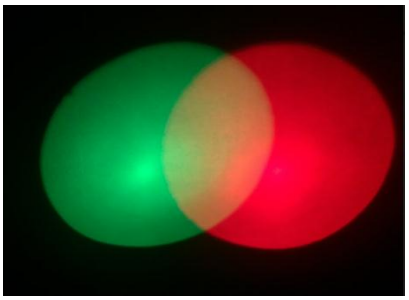
ภาพที่ 4 แสงสีน้ำเงินผสมกับแสงสีแดง

2.2 เมื่อเปิดหลอดแอลอีดีสีน้ำเงินพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีเขียวให้ไปตกบนฉากสีขาว และปิดหลอดแอลอีดีสีแดง จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงของหลอดแอลอีดีแสงสีน้ำเงินและสีเขียว ทำให้บริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกันมีแสงสีฟ้า



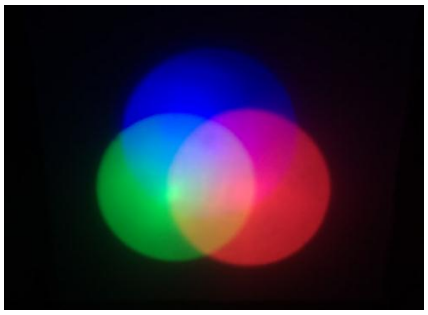
ภาพที่ 5 แสงสีน้ำเงินผสมกับแสงสีเขียว

2.3 เมื่อเปิดหลอดแอลอีดีสีเขียวพร้อมกับหลอดแอลอีดีสีแดงให้ไปตกบนฉากสีขาว และปิดหลอดแอลอีดีสีน้ำเงิน จากนั้นปรับค่าความเข้มของแสงของหลอดแอลอีดีแสงสีเขียวและสีแดง ทำให้บริเวณที่แสงทั้งสองสีซ้อนทับกันมีแสงสีเหลือง



ภาพที่ 6 แสงสีเขียวผสมกับแสงสีแดง

2.4 เมื่อเปิดหลอดแอลอีดีทั้ง 3 หลอดพร้อมกันให้ไปตกบนฉากสีขาว และปรับค่าความเข้มแสงของหลอดแอลอีดีทั้ง 3 หลอด ทำให้บริเวณที่แสงทั้งสามสีสามซ้อนทับกันมีแสงสีขาว



ภาพที่ 7 ผสมทั้งแสงทั้ง 3 สี

สรุปและอภิปรายผล

1. ชุดทดลองการผสมแสงที่สร้างขึ้นมีการผสมแสงที่ถูกต้องตรงตามทฤษฎีการผสมแสง และสอดคล้องกับงานวิจัยการควบคุมการผสมสีของหลอดไดโอดเปล่งแสงกำลังสูง

2. แสงสีแดงผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีเหลือง แสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงินจะได้แสงสีม่วง แสงสีน้ำเงินผสมกับแสงสีเขียวจะได้แสงสีฟ้า สอดคล้องกับทฤษฎี นอกจากนี้ชุดทดลองผสมแสงยังสามารถปรับความเข้มแสงได้ทำให้ได้แสงผสมที่มีโทนสีแตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

ประธาน บรุณศิริ.(2559).ฟิสิกส์2 Physics for Scientists and Engineers ll.กรุงเทพฯ: เซนเกจ เลินนิ่ง อินโด-ไชน่า จำกัด

ลีลาวดี ก่ำวงษ์และหทัยพร พ่วงยิ่ง. (2551). การควบคุมการผสมสีของหลอดไดโอดเปล่งแสงกำลังสูง. ปริญญานิพนธ์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วัลลภ จันทร์ตระกูล. (2529). การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: วารสารครุศาสตร์ สงขลา.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2535). หลักการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: แสวสุทธิการพิมพ์.

เสาวนิตย์ อินทรแก้ว. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทคโนโลยี. หน้า 40 – 46.

Kota V R M Murali,Vinayak Bharat Naik and Deepanjan Datta.(2014).Gallium-Nitride-Based Light-Emitting Diodes. Journal of Science Education. Jul2015, Vol. 20 Issue 7, p605- 616. 12p.