

MỘT CÁCH TIẾP CẬN THIẾT KẾ MÔ HÌNH PHỐI MÀU RGB VÀ MÔ HÌNH ĐO VẼ ĐƯỜNG PHÂN BỐ CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG

Nguyễn Cao Trí⁽¹⁾, Nguyễn Thành Phương⁽¹⁾, Trần Đức Hoàn⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 24/7/2024; Chấp nhận đăng 30/8/2024

Liên hệ email: hoantd@tdmu.edu.vn

Tóm tắt

Sự mất cân bằng sinh thái hiện nay đã ảnh hưởng rất nhiều đến hệ sinh thái, tác động trực tiếp đến cách thức kinh doanh. Nhiều doanh nghiệp áp dụng chiến lược “Xanh” để hỗ trợ sự phát triển bền vững trên toàn cầu. Cả khu vực công và khu vực tư nhân đều đang khuyến khích các sáng kiến thông minh để góp phần thực thi chiến lược “Xanh” và chiếu sáng thông minh là một trong những lĩnh vực được quan tâm nhất. Nhằm hỗ trợ cho việc giảng dạy hướng chuyên sâu sát với thực tiễn, bài viết này trình bày một cách tiếp cận thiết kế mô hình phối màu RGB và mô hình vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng. Nhóm nghiên cứu cũng đã tiến hành thi công hai mô hình và đưa vào sử dụng tại phòng lab chiếu sáng của Trường Đại học Thủ Dầu Một.

Từ khóa: cường độ ánh sáng, kỹ thuật chiếu sáng, mô hình phối màu

Abstract

AN APPROACH TO DESIGN RGB COLOR MIX MODEL AND LIGHT INTENSITY DISTRIBUTION LINE MEASUREMENT MODEL

The current ecological imbalance has greatly affected the ecosystem, directly affecting the way of doing business. Many businesses apply “Green” strategies to support sustainable development globally. Both the public and private sectors are encouraging smart initiatives to contribute to the implementation of “Green” strategies, and smart lighting is one of the domains of greatest concern. In order to support in-depth teaching close to practice, in this study, we present an approach to designing RGB color mix model and light intensity distribution line measurement model. The research team also constructed two models and put them into operation at the lighting lab of Thu Dau Mot University.

1. Giới thiệu

Năm 2020, Trường Đại học Thủ Dầu Một tham gia triển khai dự án “Developing Energy Efficient and Smart Lighting Education in Vietnam & Myanmar” (DESL) cùng với các trường đại học khác tại Việt Nam bao gồm: Trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh, Trường Đại học Việt Đức và Trường Đại học Quốc tế Miền Đông. DESL (DESL, n.d.) là một dự án giáo dục hướng đến phát triển chương trình đào tạo nhằm hiện đại hóa các khóa học và phương pháp trong lĩnh vực năng lượng và chiếu sáng thông minh. Dự án DESL được tài trợ bởi chương trình Erasmus+ thuộc Ủy ban châu Âu.

Trong khuôn khổ dự án, Trường Đại học Thủ Dầu Một đã tiến hành cải tiến các học phần thuộc chương trình đào tạo Kỹ thuật điện (*Công Khai Theo TT36 - Đại học Thủ Dầu Một*, n.d.): Kỹ thuật chiếu sáng, Thực hành Kỹ thuật chiếu sáng, Thiết kế chiếu sáng và mô phỏng, Thực hành Thiết kế chiếu sáng và mô phỏng, Đồ án môn học 1. Để đáp ứng các học phần được cải tiến, các trang thiết bị thực hành cũng cần được trang bị kịp thời. Xuất phát từ thực trạng đó, nhóm nghiên cứu đã đề xuất một cách tiếp cận thiết kế mô hình phối màu RGB và mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng. Dựa trên cách tiếp cận, nhóm nghiên cứu cũng đã thi công thực tế hai mô hình và đưa vào sử dụng tại phòng lab chiếu sáng của Trường Đại học Thủ Dầu Một.

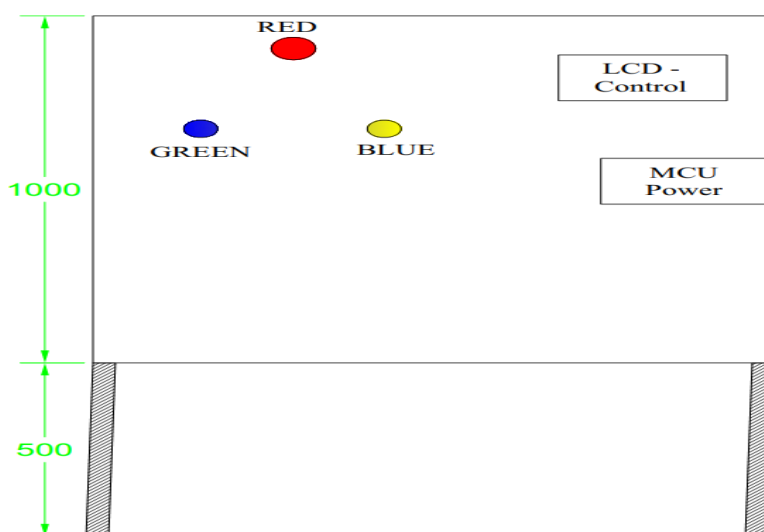
2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô hình phối màu RGB

Thiết lập mối quan hệ tương ứng giữa ánh sáng bên ngoài và nhận thức của mắt con người là vấn đề cơ bản về đo màu. Theo nguyên lý sắc ký, tất cả các màu có thể được tạo ra bằng cách trộn màu đỏ, xanh lục và màu xanh lam, được gọi là ba màu cơ bản. Năm 1854, Glassman đề xuất định luật Glassman, tiết lộ rằng ánh sáng có cùng màu, bất kể thành phần quang phổ của chúng như thế nào, đều có tác dụng như nhau trong việc trộn màu (Lederle và nnk., 2019).

Nhiều nghiên cứu liên quan đến phép đo màu đã được thực hiện. Wright (Wright, 1929) và Guild (Guild, 1931) lựa chọn ánh sáng khác nhau với bước sóng 650nm (đỏ), 530nm (xanh lục), 460nm (xanh lam) và 630nm (đỏ), 542nm (xanh lục), 460nm (ánh sáng xanh) dưới dạng màu cơ bản RGB phù hợp với các màu khác nhau của quang phổ, đo đơn vị độ sáng tương đối của dữ liệu giá trị ba kích thích và tính toán. Dựa trên các kết quả nghiên cứu và thử nghiệm có liên quan ở trên, hệ thống sắc độ tiêu chuẩn CIE 1931 được thiết lập vào năm 1931, đặt nền móng cho phép đo màu hiện đại (Broadbent, 2004).

Chúng tôi đề xuất mô hình phối màu RGB gồm có các thành phần: Bộ đèn đỏ, đèn xanh lá và đèn xanh dương; bộ nguồn, bộ vi xử lý Arduino, bộ điều chỉnh công suất (mạch Buck) và màn hình hiển thị cảm ứng điều khiển được (HMI) (Hung và nnk., 2015). Thông qua cơ chế điều khiển trên giao diện HIM, có thể thay đổi quang thông (độ sáng) của 3 bộ đèn tạo ra một màu sắc theo mong muốn.



Hình 1. Bản vẽ thiết kế Mô hình phối màu RGB



Hình 2. Mô hình phối màu RGB được triển khai thực tế

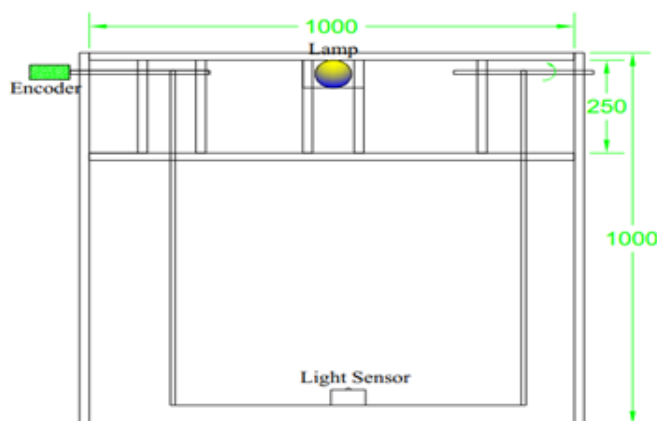
2.2. Mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng

Mô hình phân bố cường độ sáng của một nguồn sáng cho biết ánh sáng được phát ra theo hướng nào và với cường độ như thế nào. Các giá trị riêng lẻ có thể được trình bày dưới dạng bảng hoặc đồ họa và một số biểu đồ thường được sử dụng cho mục đích này. Cường độ sáng thường dựa trên nguồn sáng 1000lm (Gassmann, 2017).

Nhiều nghiên cứu liên quan đến phân bố ánh sáng đã và đang được thực hiện. Pareek và nnk. (2008) đã xây dựng mô hình để mô phỏng cho cách tiếp cận đối với lộ phản ứng quan xúc tác. Arikawa và nnk. (2011), đã đề xuất một phương pháp cải tiến phân bố cường độ sáng cho các thiết bị phục vụ nha khoa.

Chúng tôi đề xuất mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng gồm các thành phần: 1 bộ đèn được gắn cố định, 1 cảm biến ánh sáng gắn trên trục quay với góc quay 90° để đo cường độ ánh sáng của bộ đèn từ góc 0° đến 90°, 1 động cơ servo điều khiển trục quay cảm biến, 1 động cơ servo để xoay bộ đèn, 1 Encoder đọc vị trí góc quay của cảm biến ánh sáng, 1 bộ vi xử lý Arduino điều khiển toàn bộ hệ thống và trả về giá trị cường độ ánh sáng tương ứng với từng vị trí góc quay của cảm biến.

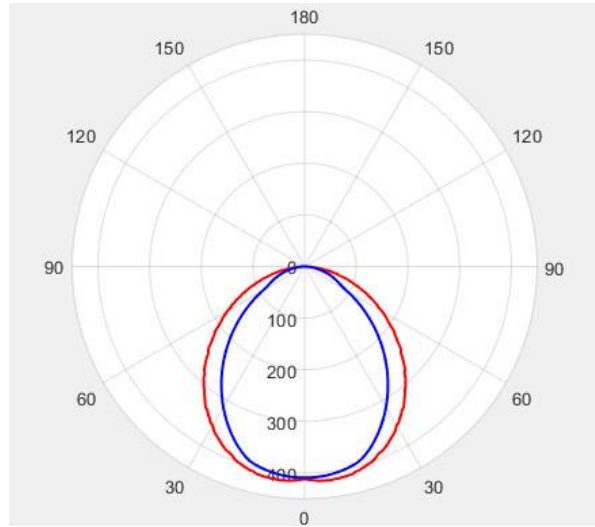
Thông số đo được của hệ thống được hiệu chỉnh (calibration) với máy đo độ rọi được Erasmus+ tài trợ. Toàn bộ thông số đo được sẽ được đưa vào phần mềm Matlab để vẽ ra được biểu đồ đường phối quang của bộ đèn. Dữ liệu của bộ đèn lấy được từ nhà sản xuất công bố (file dữ liệu .IES) và dữ liệu từ mô hình đo sẽ được vẽ trên cùng một hệ trục để so sánh với nhau. Đèn mẫu được dùng trong mô hình để đo là: LED Panel 6W, 500lm, hãng MPE (White, Yellow, Neutral RPL-6 Round Panel Light – MPE, n.d.).



Hình 3. Bản vẽ Mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng



Hình 4. Mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng được triển khai thực tế



Hình 5. Đường phân bố cường độ ánh sáng: nhà sản xuất (xanh); kết quả đo (đỏ)

3. Kết quả và thảo luận

Các mô hình đã được thiết kế, xây dựng và đưa vào sử dụng tại phòng lab chiếu sáng của trường đại học Thủ Dầu Một. Cụ thể, mô hình phối màu RGB được trang bị để phục vụ cho bài thực hành số 3 “Các bài tập về màu sắc và thực hành phối màu RGB” và mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng được trang bị để phục vụ cho bài thực hành số 2 “Đo quang thông, quang hiệu và cường độ ánh sáng của nguồn sáng” trong học phần “Lighting Engineering Labs (KTDI021)”.

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Chỉ báo thực hiện	Tỉ lệ (%)
Đánh giá cuối kỳ: Trung bình cộng của tất cả các bài thực hành				100
Thực hành	Bài 1: CÁC BÀI TẬP TÍNH TOÁN CÁC ĐẠI LƯỢNG TRONG KỸ THUẬT CHIẾU SÁNG	Buổi 1		
	Bài 2: ĐO QUANG THÔNG, QUANG HIỆU VÀ CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG CỦA NGUỒN SÁNG	Buổi 2		
	Bài 3: CÁC BÀI TẬP VỀ MÀU SẮC VÀ THỰC HÀNH PHỐI MÀU RGB	Buổi 3		
	Bài 4: ĐO ĐỘ RƠI TRUNG BÌNH BÊN TRONG PHÒNG VÀ NGOÀI PHÒNG	Buổi 4		
	Bài 5: ĐO HỆ SỐ PHẢN XẠ TRÊN CÁC BỀ MẶT	Buổi 5		
	Bài 6: KHẢO SÁT SỰ CÔNG SUẤT TIÊU THỤ CỦA NGUỒN SÁNG THEO SỰ THAY ĐỔI QUANG THÔNG VÀ NHIỆT ĐỘ MÀU	Buổi 6		

Hình 5. Danh mục các bài thực hành trong học phần Lighting Engineering Labs

Các mô hình cũng đã nhận được sự đánh giá tích cực từ phía ban điều hành dự án DESL. Thông qua quá trình sử dụng trong việc giảng dạy, các kết quả thực tế cho thấy hai mô hình cơ bản đã đáp ứng được yêu cầu từ các học phần cải tiến với các nội dung đo cường độ ánh sáng của bộ đèn (đường phân bố cường độ ánh sáng) và phối màu sắc ánh sáng RGB.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã trình bày một cách tiếp cận thiết kế mô hình phối màu RGB và mô hình đo vẽ đường phân bố cường độ ánh sáng với mục tiêu phục vụ giảng dạy các học phần cải tiến thuộc chuyên sâu chiếu sáng thông minh. Nghiên cứu này cũng mở ra một hướng tiếp cận cho các chương trình đào tạo khối kỹ thuật trong việc chủ động thiết kế các trang thiết bị phục vụ công tác giảng dạy chuyên sâu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Arikawa, H., Takahashi, H., Minesaki, Y., Muraguchi, K., Matsuyama, T., Kanie, T., & Ban, S. (2011). A method for improving the light intensity distribution in dental light-curing units. *Dental materials journal*, 30(2), 151-157.
- Broadbent, A. D. (2004). A critical review of the development of the CIE1931 RGB color-matching functions. *Color Research & Application: Endorsed by Inter-Society Color Council, The Colour Group (Great Britain), Canadian Society for Color, Color Science Association of Japan, Dutch Society for the Study of Color, The Swedish Colour Centre Foundation, Colour Society of Australia, Centre Français de la Couleur*, 29(4), 267-272.
- Trường Đại học Thủ Dầu Một (2022). *Công khai theo TT36 - Đại học Thủ Dầu Một*. (n.d.). <https://tdmu.edu.vn/tt36/nam-2022-2023>
- Hung, Chih-Ching, Yan-Huei Li, and Ping-Han Yang (2015). Application of the mechanism design to develop the RGB LEDs color mixing. *International Journal of Photoenergy*. Vol. 1, 876364.
- Gassmann, F., Krueger, U., Bergen, T., & Schmidt, F. (2017). Comparison of luminous intensity distributions. *Lighting Research & Technology*, 49(1), 62-83.
- Guild, J. (1931). The colorimetric properties of the spectrum. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, 230(681-693), 149-187.
- Lederle, F., Koch, J., & Hübner, E. G. (2019). Colored Sparks. *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2019(7), 928-937.
- Pareek, V., Chong, S., Tade, M., & Adesina, A. A. (2008). Light intensity distribution in heterogenous photocatalytic reactors. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 3(2), 171-201.
- White, yellow, neutral RPL-6 Round Panel Light - MPE. (n.d.). <https://www.mpe.com.vn/en-US/white-yellow-neutral-rpl-6-round-panel-light>
- Wright, W. D. (1929). A re-determination of the trichromatic coefficients of the spectral colours. *Transactions of the Optical Society*, 30(4), 141.