MỤC LỤC

Chương 5. Màu sắc.....6
5.1 Vật lý và sinh lý của màu.....6
5.2 Hệ màu cộng và hệ màu trừ.....8
5.3 Các cách mô tả màu bằng số.....10
5.4 Ba thuộc tính của màu.....13
5.5 Bảy loại tương phản màu (Johannes Itten).....15
5.6 Hòa sắc và các luật phối màu, thực hành trên Adobe Color.....17
5.7 Tính tương đối của màu (Josef Albers).....22
5.8 Tâm lý và văn hóa màu.....23
5.9 Màu trên màn hình và khả năng tiếp cận.....25
5.10 Màu trong phim và hình ảnh động.....29

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 5.1 Quang phổ nhìn thấy khoảng 380–750 nm, từ tím (bước sóng ngắn) đến đỏ (bước sóng dài). Hai đầu là các bức xạ mắt không thấy: tử ngoại và hồng ngoại....7
Hình 5.2 Ba loại tế bào nón S, M, L: đường độ nhạy tương đối theo bước sóng (đường cong Gauss gần đúng để minh họa). Màn hình dùng ba màu đỏ, lục, lam vì lý do này....7
Hình 5.3 (a) Màu cộng RGB trên nền đen: hai ánh sáng chồng lên nhau tạo màu sáng hơn, ba màu tạo trắng. (b) Màu trừ CMY trên nền trắng: hai lớp mực chồng lên nhau tạo màu tối hơn, ba màu tạo gần đen....9
Hình 5.4 Hai vòng màu 12 ô: (a) vòng RGB/HSB, màu bổ túc của đỏ là lơ; (b) vòng màu họa sĩ RYB, màu bổ túc của đỏ là lục. Hai vòng cho cặp bổ túc khác nhau....9
Hình 5.5 Cùng một màu #C8102E ghi bằng bốn cách: RGB, HEX, HSB và CMYK (giá trị CMYK chỉ gần đúng, mỗi hồ sơ màu cho một giá trị khác)....10
Hình 5.6 Gam màu sRGB/Rec.709, Display P3 và Rec.2020 trên biểu đồ sắc độ CIE 1931 (hình minh họa; nền màu chỉ gần đúng). Gam càng rộng, thể hiện được càng nhiều màu rực....12
Hình 5.7 Ba thuộc tính của màu: (a) sắc tướng thay đổi từ 0° đến 360°; (b) độ bão hòa thay đổi từ xám đến rực; (c) độ sáng thay đổi từ tối đến sáng....13
Hình 5.8 Vàng thuần và lam thuần đều có "độ sáng 100%" trong HSB, nhưng khi chuyển sang thang xám, vàng rất sáng còn lam rất tối. Luôn kiểm tra bằng chế độ xám....14
Hình 5.9 Một màu gốc xanh lam và ba hàng biến thể: tint (pha trắng), shade (pha đen), tone (pha xám), mỗi hàng 7 bậc....14
Hình 5.10 Bảy loại tương phản màu của Itten trên cùng một bố cục hình học: (1) sắc tướng, (2) sáng–tối, (3) nóng–lạnh, (4) bổ túc, (5) đồng thời, (6) bão hòa, (7) diện tích....15
Hình 5.11 Giao diện ứng dụng "Lịch Phim": (a) tốt hơn, chia diện tích 60–30–10, màu nhấn chỉ ở nút hành động; (b) chưa tốt, nhiều màu nhấn ngang nhau, chói mắt....17
Hình 5.12 Mười luật hòa sắc cho cùng một màu gốc: vị trí các màu trên vòng màu và bảng năm màu mẫu. Vị trí gần đúng theo tinh thần Adobe Color; công cụ thực tế có thể khác chút....18
Hình 5.13 Adobe Color: (1) vòng màu, (2) hàng biểu tượng chọn luật hòa sắc, (3) năm màu kết quả kèm mã HEX. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026; luật đang chọn là bổ túc lân cận (Split complementary)....20
Hình 5.14 Mô phỏng ý tưởng trích bảng màu từ ảnh: cùng một ảnh nhưng ba kiểu (rực rỡ, tự nhiên, trầm) cho ba bảng năm màu khác nhau. Gom nhóm k-means bằng code, không phải thuật toán của Adobe....21
Hình 5.15 Quy trình sáu bước dựng bảng màu: chọn màu gốc có lý do; thử nhiều luật; chỉnh độ sáng và bão hòa từng ô; phân vai và diện tích; kiểm tra tiếp cận; lưu và đưa vào sản phẩm....21
Hình 5.16 Thí nghiệm kiểu Albers (hình tự thiết kế): (a) một màu trông như hai màu; (b) hai màu khác nhau trông gần như một; (c) ô xám trên nền đỏ trông hơi xanh....23
Hình 5.17 (a) Ngũ sắc theo ngũ hành: xanh (Mộc), đỏ (Hỏa), vàng (Thổ), trắng (Kim), đen (Thủy). (b) Bảng màu tranh dân gian Đông Hồ lấy từ nguyên liệu tự nhiên. Màu minh họa gần đúng....24

Hình 5.18 Sáu cặp màu chữ và nền với tỷ lệ tương phản tính theo công thức WCAG: nhiều cặp không đạt; đỏ trên lục và vàng trên trắng là hai cặp hay gặp mà rất khó đọc.....26
Hình 5.19 Công cụ kiểm tra tương phản của Adobe Color: (1) tỷ lệ tương phản (2,8:1, không đạt); (2) màu chữ và màu nền; (3) bảng đạt hay không đạt mức AA và AAA. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026.....26
Hình 5.20 Mô phỏng mù màu gần đúng (Machado 2009): một biểu đồ và hai nhãn "Thành công", "Lỗi" dưới (a) nhìn bình thường, (b) deuteranopia, (c) protanopia, (d) tritanopia. Đừng dùng màu làm tín hiệu duy nhất.....27
Hình 5.21 Công cụ mô phỏng mù màu của Adobe Color: (1) bảng màu gốc; (2) ba hàng mô phỏng deuteranopia, protanopia, tritanopia; (3) chỗ báo xung đột màu. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026.....28
Hình 5.22 Màn hình ứng dụng "Lịch Phim" ở (a) chế độ sáng và (b) chế độ tối, cùng bảng design tokens. Chế độ tối giảm bão hòa, làm sáng màu nhấn, dùng nền xám than thay đen thuần.....29
Hình 5.23 Một poster, ba tâm trạng màu: (a) phim hài: ấm, tươi, sáng; (b) phim kinh dị: tối, đỏ sẫm trên đen xanh; (c) phim tâm lý: xỉn, đơn sắc lam xám. Cùng bố cục, đổi bảng màu là đổi tâm trạng.....30
Hình 5.24 Cùng một khung hình, ba cách tạo màu (mô phỏng bằng code, minh họa ý tưởng): (a) gốc, (b) teal & orange, (c) lạnh, căng thẳng, (d) ấm, hoài niệm…31
Hình 5.25 Color script mẫu cho phim ngắn giả định "Mùa Hoa Cải": 12 khung với màu chủ đạo thay đổi từ bình yên (vàng lục), lo âu (lạnh), cao trào (đỏ cam), lắng xuống (lam dịu) đến kết ấm. Hình tự thiết kế.....32

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 5.1 Ba cách nhìn về màu gốc.....10
Bảng 5.2 Các mô hình ghi màu và khi nào dùng.....11
Bảng 5.3 Bảy loại tương phản màu và cách dùng.....16
Bảng 5.4 Các luật hòa sắc, cảm giác và cách dùng.....19
Bảng 5.5 Thuật ngữ chính của chương 5.....37

CHƯƠNG 5
MÀU SẮC

Bạn dựng xong một poster trên máy tính. Trên màn hình, màu đỏ rực, màu lục tươi, mọi thứ sáng sủa. Bạn đem đi in, và tờ giấy cầm trên tay trông xỉn hơn hẳn. Hôm sau, bạn gửi file cho một người bạn, và trên điện thoại của họ màu lại ngả sang một sắc khác. Màu có vẻ như cứ "đổi ý" mỗi khi bạn đổi nơi hiển thị.

Đó là lý do chương này dài nhất sách. Màu nằm giữa nhiều lĩnh vực: **vật lý** (ánh sáng), **sinh lý** (mắt và não), **công nghệ hiển thị** (màn hình, máy in), **tâm lý** và **văn hóa**. Người làm đa phương tiện cần nắm cả hai mặt của màu: **màu như một ngôn ngữ cảm xúc** (màu này gợi cảm giác gì) và **màu như một con số trên màn hình** (mã nào, trong không gian màu nào, in ra sao). Chương này đi từ cái nền vật lý, qua các cách ghi màu bằng số, các quan hệ giữa màu với nhau, đến việc đảm bảo màu đọc được với mọi người, và cuối cùng là màu trong phim.

Mục tiêu

Sau chương này, bạn làm được những việc sau:

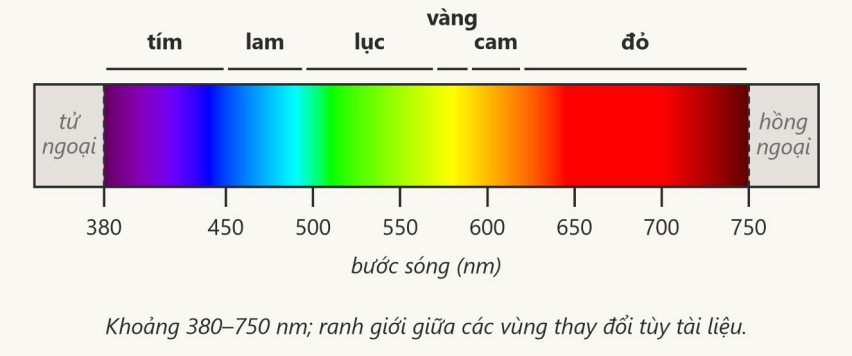
- Phân biệt màu ánh sáng (cộng) và màu chất liệu (trừ); chuyển đổi giữa các cách ghi RGB, HEX, HSB, CMYK.
- Vận dụng bảy loại tương phản của Itten và các luật hòa sắc để xây dựng bảng màu.
- Giải thích tính tương đối của màu (Albers).
- Kiểm tra độ tương phản theo WCAG và mô phỏng mù màu.
- Đọc được bảng màu của một bộ phim và giải thích dụng ý.

5.1 Vật lý và sinh lý của màu

Màu không nằm trong vật. Màu xảy ra khi ánh sáng, vật và mắt gặp nhau. Hiểu ba mắt xích này giải thích vì sao màu hay "đổi ý" ở đầu chương.

5.1.1 Ánh sáng nhìn thấy

Ánh sáng là một dạng sóng điện từ. Phần mắt người nhìn thấy được gọi là **ánh sáng nhìn thấy**, có bước sóng khoảng **380–750 nm** (nanomét, một phần tỷ mét). Ranh giới này hơi khác nhau tùy tài liệu: có nơi dùng 400–700 nm, có nơi 380–780 nm. Ngoài dải này là các bức xạ mắt không thấy được, như tử ngoại và hồng ngoại.



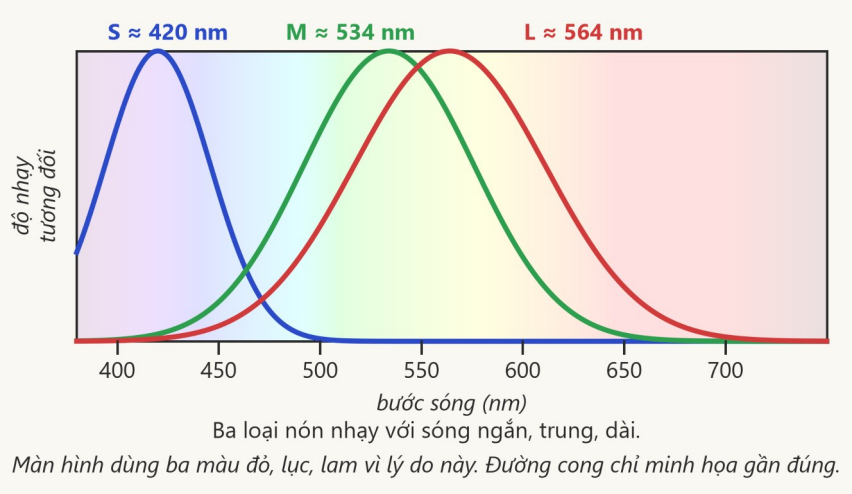
Hình 5.1. Quang phổ nhìn thấy khoảng 380–750 nm, từ tím (bước sóng ngắn) đến đỏ (bước sóng dài). Hai đầu là các bức xạ mắt không thấy: tử ngoại và hồng ngoại.

Nguồn: Tác giả. Màu vẽ gần đúng bằng thuật toán chuyển bước sóng sang RGB.

Qua các thí nghiệm lăng kính khoảng năm 1666, Isaac Newton chứng minh rằng ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều màu đơn sắc. Ông công bố kết quả năm 1672 và hệ thống hóa trong cuốn *Opticks* (1704). Ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính bị tách thành một dải màu liên tục như Hình 5.1: tím, lam, lục, vàng, cam, đỏ.

5.1.2 Mắt thấy màu bằng ba loại tế bào nón

Võng mạc người bình thường có ba loại **tế bào nón** (cone) nhạy với ánh sáng sóng ngắn (S), sóng trung (M) và sóng dài (L). Chúng nhạy nhất ở khoảng 420, 530 và 560 nm; các nghiên cứu đo ra giá trị hơi khác nhau, nên đây là con số xấp xỉ. Não so sánh mức kích thích của ba loại này để tạo ra cảm giác màu. Quan điểm này gọi là thuyết ba màu, do Thomas Young đề xuất năm 1802 và Hermann von Helmholtz phát triển về sau, rồi được bổ sung bằng cơ chế xử lý đối kháng ở tầng thần kinh.



Hình 5.2. Ba loại tế bào nón S, M, L: đường độ nhạy tương đối theo bước sóng (đường cong Gauss gần đúng để minh họa). Màn hình dùng ba màu đỏ, lục, lam vì lý do này.

Nguồn: Tác giả. Đường cong minh họa gần đúng, không phải dữ liệu đo.

Đây cũng là lý do màn hình dùng đúng ba màu đỏ, lục, lam: trộn ba màu này với các tỷ lệ khác nhau là cách đơn giản để kích thích ba loại nón theo ý muốn, và qua đó tạo ra hầu hết các màu mắt có thể phân biệt.

5.1.3 Màu của vật và nguồn sáng

Một vật trông có màu gì là do nó **phản xạ** phần nào của ánh sáng chiếu tới. Quả cà chua trông đỏ vì nó phản xạ nhiều ánh sáng đỏ và hấp thụ phần lớn các màu khác. Từ đó suy ra hai điều quan trọng cho người làm hình ảnh:

- **Đổi nguồn sáng thì đổi màu.** Cùng một chiếc áo xanh, dưới đèn vàng ấm và dưới ánh sáng trời xanh lạnh sẽ trông khác nhau. Nhiệt độ màu của các nguồn sáng thường gặp trải từ khoảng 2.700 K (vàng ấm) đến 6.500 K (ánh sáng ban ngày, chuẩn của màn hình); chương 7 sẽ nói kỹ hơn.
- **Hai màu có thể khớp dưới nguồn sáng này nhưng lệch dưới nguồn khác.** Hiện tượng này gọi là **đồng sắc** (metamerism): hai vật có phổ phản xạ khác nhau nhưng trông giống nhau dưới một nguồn sáng. Đó là lý do mẫu vải chọn ở cửa hàng đôi khi lệch màu khi mang ra ánh sáng ngoài trời.

5.1.4 Mù màu

Không phải ai cũng thấy màu giống nhau. **Thiếu hụt sắc giác**, thường gọi là mù màu, xảy ra khi một loại tế bào nón hoạt động khác thường hoặc thiếu. Ở người gốc Bắc Âu, khoảng 8% nam giới và khoảng 0,5% nữ giới có thiếu hụt sắc giác đỏ–lục, dạng phổ biến nhất; tỷ lệ có thể khác ở các quần thể khác. Người bị thiếu hụt này khó phân biệt một số cặp màu, nhất là đỏ và lục ở độ sáng gần nhau.

Hệ quả thiết kế rất rõ: **không dùng màu làm tín hiệu duy nhất**. Nếu một biểu đồ chỉ dùng đỏ cho "lỗi" và lục cho "thành công", một phần người dùng không phân biệt được. Hãy thêm biểu tượng, nhãn chữ hoặc hoa văn. Mục 5.9 sẽ nói cách kiểm tra.

> **Ghi nhớ:** màu là kết quả của ánh sáng, vật và mắt. Mắt dùng ba loại nón; màn hình dùng ba màu đỏ, lục, lam. Đổi nguồn sáng thì đổi màu. Mù màu ảnh hưởng một phần đáng kể nam giới, nên không dùng màu làm tín hiệu duy nhất.

5.2 Hệ màu cộng và hệ màu trừ

Có hai cách để tạo màu, tùy bạn đang làm việc với **ánh sáng** hay với **chất liệu** (mực, sơn).

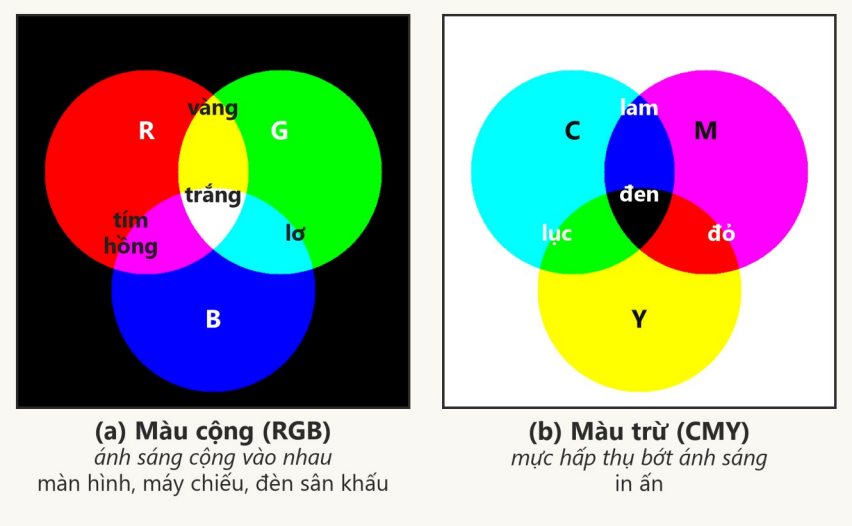
5.2.1 Hệ cộng: RGB

Trong **hệ cộng** (additive), màu được tạo bằng cách **cộng ánh sáng** vào nhau. Ba màu gốc là đỏ (Red), lục (Green), lam (Blue), viết tắt **RGB**. Cộng đủ ba màu ở cường độ tối đa ta được ánh sáng trắng; không có ánh sáng nào thì được đen. Hệ này dùng cho mọi thứ tự phát sáng: màn hình, máy chiếu, đèn sân khấu.

5.2.2 Hệ trừ: CMYK

Trong **hệ trừ** (subtractive), màu được tạo bằng cách **hấp thụ bớt** ánh sáng. Mực trên giấy hấp thụ một phần ánh sáng trắng chiếu tới và phản xạ phần còn lại. Ba màu mực chính là lơ (Cyan), đỏ tươi (Magenta), vàng (Yellow), cùng

với đen (K, Key) để in đen đậm và tiết kiệm mực, viết tắt **CMYK**. Hệ này dùng cho in ấn.



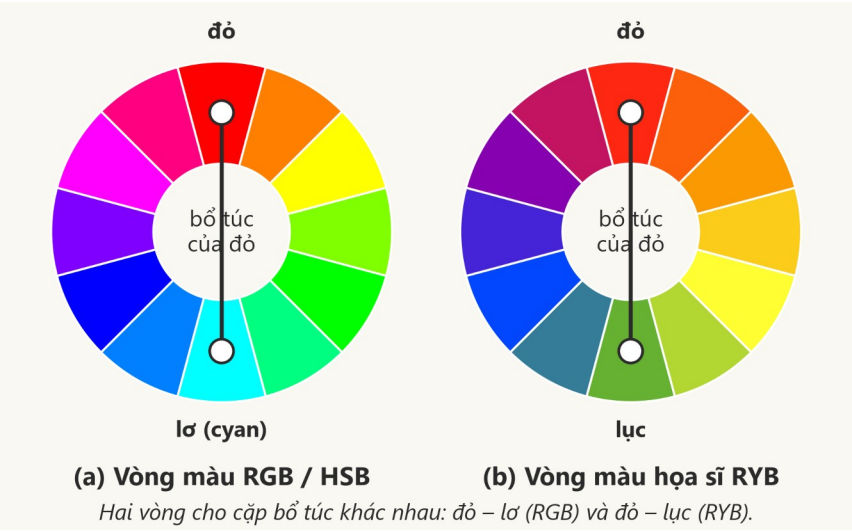
Hình 5.3. (a) Màu cộng RGB trên nền đen: hai ánh sáng chồng lên nhau tạo màu sáng hơn, ba màu tạo trắng. (b) Màu trừ CMY trên nền trắng: hai lớp mực chồng lên nhau tạo màu tối hơn, ba màu tạo gần đen.

Nguồn: Tác giả.

Hình 5.3 so sánh hai hệ. Ở hệ cộng, chồng thêm ánh sáng thì **sáng hơn**; ở hệ trừ, chồng thêm mực thì **tối hơn**. Vì khác bản chất như vậy, cùng một màu trên màn hình và trên giấy cần được chuyển đổi, và việc chuyển đổi đó không hoàn hảo, như mục 5.3 sẽ nói.

5.2.3 Vòng màu họa sĩ RYB và vòng màu phần mềm

Có một chi tiết hay gây nhầm lẫn. Trong hội họa truyền thống, ba màu gốc được dạy là **đỏ, vàng, lam** (RYB). Còn trong phần mềm và khoa học màu, ta dùng RGB và CMY. Hai hệ cho **vòng màu khác nhau** và cặp màu bổ túc khác nhau.



Hình 5.4. Hai vòng màu 12 ô: (a) vòng RGB/HSB, màu bổ túc của đỏ là lơ; (b) vòng màu họa sĩ RYB, màu bổ túc của đỏ là lục. Hai vòng cho cặp bổ túc khác nhau.

Nguồn: Tác giả. Vòng RYB do tác giả tự lập từ bảng màu gần đúng.

Trên vòng màu RYB, màu bổ túc của đỏ là lục; trên vòng màu RGB trong phần mềm, màu bổ túc của đỏ là lơ (cyan). Vòng RYB hữu ích cho lịch sử và trực giác hội họa, nhưng khi làm việc trong phần mềm, bạn dùng vòng màu của phần mềm. Cần để ý để không nhầm giữa hai hệ.

Bảng 5.1 tóm tắt ba hệ.

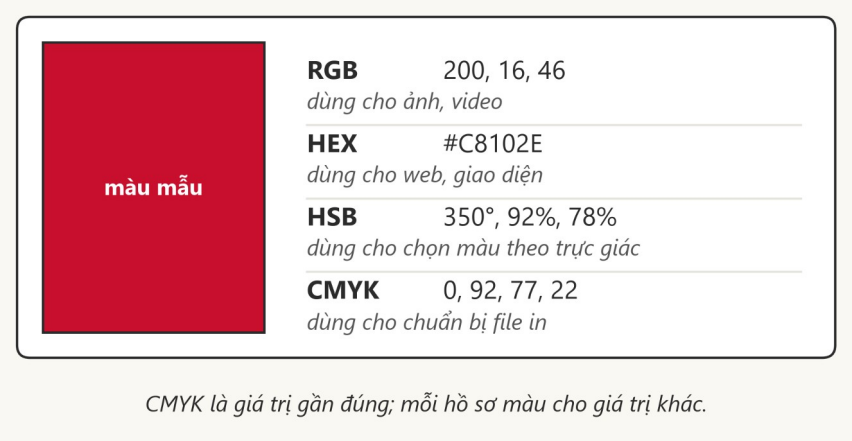
Bảng 5.1. Ba cách nhìn về màu gốc

Hệ	Màu gốc	Cách trộn	Dùng cho
Cộng (RGB)	Đỏ, lục, lam	Cộng ánh sáng: sáng hơn	Màn hình, máy chiếu, đèn sân khấu
Trừ (CMYK)	Lơ, đỏ tươi, vàng, đen	Hấp thụ ánh sáng: tối hơn	In ấn
Họa sĩ (RYB)	Đỏ, vàng, lam	Trộn màu vẽ	Hội họa, trực giác truyền thống

5.3 Các cách mô tả màu bằng số

Khi làm việc với màn hình, màu cần được ghi thành **con số** để phần mềm và con người hiểu nhau. Có nhiều cách ghi, mỗi cách hợp với một việc.

5.3.1 Các mô hình màu thường dùng



Hình 5.5. Cùng một màu #C8102E ghi bằng bốn cách: RGB, HEX, HSB và CMYK (giá trị CMYK chỉ gần đúng, mỗi hồ sơ màu cho một giá trị khác).

Nguồn: Tác giả.

Bảng 5.2. Các mô hình ghi màu và khi nào dùng

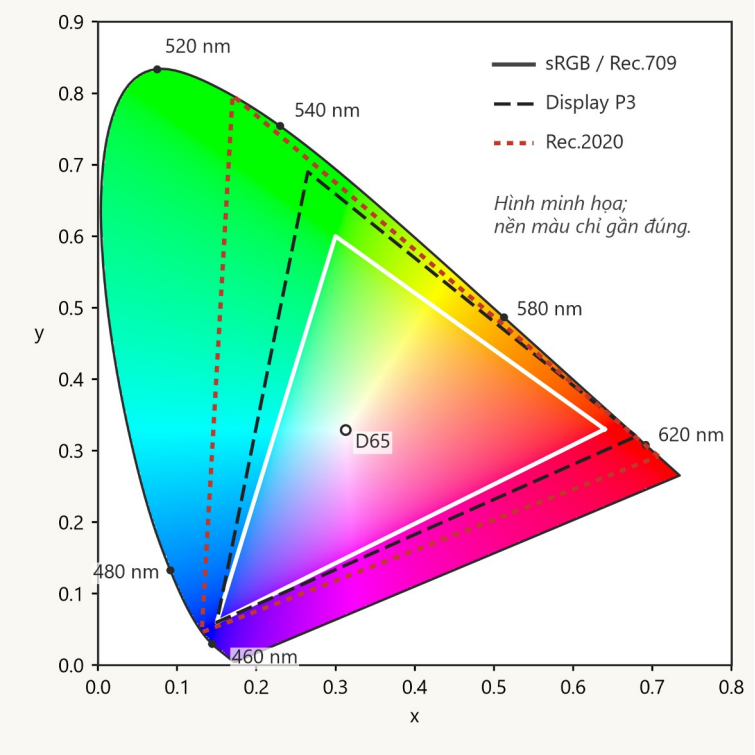
Mô hình	Cách ghi	Dùng khi
RGB	R, G, B, mỗi số từ 0 đến 255	Làm việc với ảnh và video
HEX	#RRGGBB, ví dụ #C8102E	Web, giao diện, trao đổi mã màu
HSB/HSV, HSL	Sắc tướng 0–360°, bão hòa và độ sáng 0–100%	Chọn màu theo trực giác, tạo biến thể sáng tối
CMYK	Phần trăm mực C, M, Y, K	Chuẩn bị file in
Pantone	Mã màu pha sẵn	Màu thương hiệu cần in chính xác
CIELAB, OKLCH	Độ sáng cảm nhận và hai trục màu	So màu, tạo thang màu đều mắt (nâng cao)

Vài ghi chú về nguồn gốc các mô hình: HSV được Alvy Ray Smith mô tả và HSL được Joblove và Greenberg mô tả, cùng trong năm 1978; CIELAB do tổ chức CIE định nghĩa năm 1976; Oklab, một không gian màu mới hơn được thiết kế cho cảm nhận đều mắt, do Björn Ottosson công bố năm 2020 và nay được CSS Color 4 hỗ trợ qua hàm `oklch()`. Với người mới, chỉ cần nắm RGB, HEX, HSB và CMYK.

5.3.2 Gam màu

Gam màu (gamut) là tập hợp các màu mà một thiết bị hoặc một không gian màu có thể thể hiện. Không phải mọi thiết bị đều thể hiện được cùng một tập màu. Các gam thường gặp:

- **sRGB**: gam của web và phần lớn màn hình; do HP và Microsoft đề xuất năm 1996 và được chuẩn hóa thành IEC 61966-2-1 năm 1999.
- **Rec.709**: gam của truyền hình độ nét cao; dùng cùng các màu gốc với sRGB.
- **Display P3**: gam rộng hơn sRGB, có trên điện thoại và máy Mac đời mới; do Apple phát triển, dùng các màu gốc của DCI-P3 nhưng điểm trắng D65 và hàm truyền như sRGB.
- **DCI-P3**: gam của rạp chiếu phim kỹ thuật số.
- **Rec.2020**: gam rộng nhất trong nhóm này, dành cho truyền hình độ nét siêu cao và HDR.



Hình 5.6. Gam màu sRGB/Rec.709, Display P3 và Rec.2020 trên biểu đồ sắc độ CIE 1931 (hình minh họa; nền màu chỉ gần đúng). Gam càng rộng, thể hiện được càng nhiều màu rực.

Nguồn: Tác giả. Tọa độ các màu gốc theo chuẩn tương ứng.

Hình 5.6 đặt ba gam trên biểu đồ sắc độ CIE 1931, một biểu đồ chuẩn thể hiện mọi màu mắt người thấy được (phần trong đường cong). Tam giác càng lớn thì gam càng rộng. Bạn thấy sRGB chỉ phủ một phần của biểu đồ, còn Rec.2020 phủ nhiều hơn hẳn, nhất là ở vùng lục và lam rực.

Gam CMYK của in ấn nhìn chung hẹp hơn gam của màn hình, nên nhiều màu rực rỡ trên màn hình (nhất là lục và lam tươi) khi in sẽ bị xỉn hơn. Tuy nhiên hai gam không chứa hoàn toàn nhau: có vài màu CMYK, điển hình là một số sắc lơ, nằm ngoài sRGB. Vì vậy câu "màu RGB quá tươi không in được" đúng với nhiều màu rực, nhưng không đúng cho mọi màu.

5.3.3 Quản lý màu

Cùng một mã màu có thể trông khác trên hai màn hình. Để giảm sai lệch, người làm hình ảnh nghiêm túc dùng **quản lý màu** (color management), gồm hai việc chính:

- **Hiệu chỉnh màn hình** bằng thiết bị đo, để màn hình hiển thị đúng chuẩn.
- **Nhúng hồ sơ màu** (ICC profile) vào file khi xuất, để phần mềm khác biết file dùng không gian màu nào và chuyển đổi cho đúng.

Với người mới, quy tắc đơn giản là: làm việc cho web thì dùng sRGB; trước khi gửi in thì hỏi nơi in cần hồ sơ màu nào, và xem bản in thử nếu màu quan trọng.

Lỗi thường gặp: thiết kế bằng màu rất rực trên màn hình gam rộng, rồi bất ngờ khi thấy bản in xỉn hoặc khi người khác xem trên màn hình cũ. Hãy kiểm tra trên nhiều thiết bị và, nếu để in, xem bản in thử.

Ghi nhớ: màu ghi bằng số theo nhiều mô hình: RGB và HEX cho màn hình, HSB để chọn theo trực giác, CMYK cho in. Mỗi thiết bị có một gam màu; gam in hẹp hơn gam màn hình ở nhiều vùng.

5.4 Ba thuộc tính của màu

Chương 2 đã giới thiệu ba thuộc tính dùng để mô tả mọi màu. Ở đây ta xem chúng kỹ hơn.



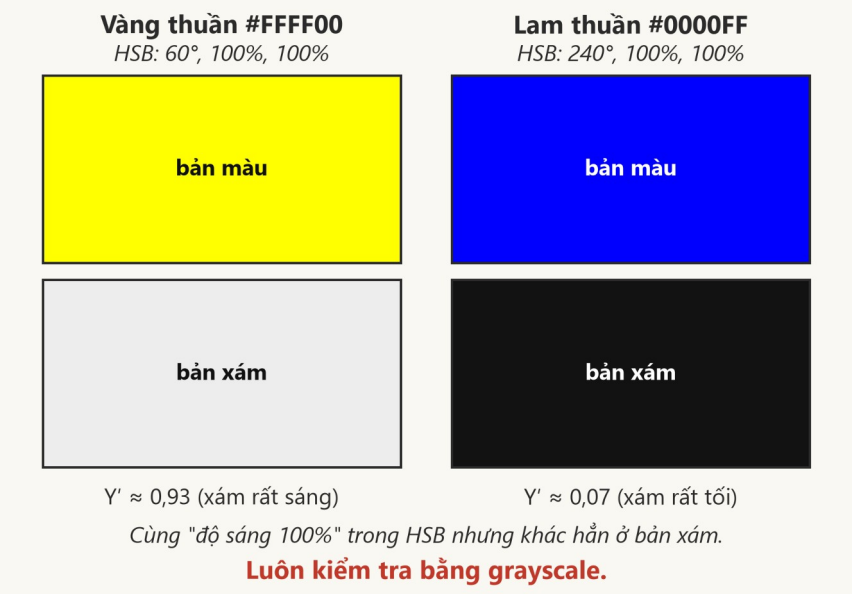
Hình 5.7. Ba thuộc tính của màu: (a) sắc tướng thay đổi từ 0° đến 360°; (b) độ bão hòa thay đổi từ xám đến rực; (c) độ sáng thay đổi từ tối đến sáng.

Nguồn: Tác giả.

- **Sắc tướng** (hue): tên màu, nằm ở vị trí nào trên vòng màu (đỏ, cam, vàng, lục...). Đo bằng độ, từ 0° đến 360°.
- **Độ bão hòa** (saturation): màu rực hay xỉn. Màu bão hòa cao thuần khiết và mạnh; màu bão hòa thấp pha xám, nhẹ nhàng. Màu xỉn (pha xám) thường cho cảm giác tinh tế, hoài cổ, đắt tiền.
- **Độ sáng** (brightness, trong HSB): mức sáng của màu theo phần mềm.

5.4.1 Cẩn thận với "độ sáng" trong HSB

Như chương 2 đã cảnh báo, "độ sáng" trong bảng chọn màu HSB chỉ là một thông số của phần mềm, không phải mức sáng mà mắt cảm nhận (khái niệm "sáng tối", value). Hình 5.8 cho thấy sự khác biệt này rõ nhất.



Hình 5.8. Vàng thuần và lam thuần đều có "độ sáng 100%" trong HSB, nhưng khi chuyển sang thang xám, vàng rất sáng còn lam rất tối. Luôn kiểm tra bằng chế độ xám.

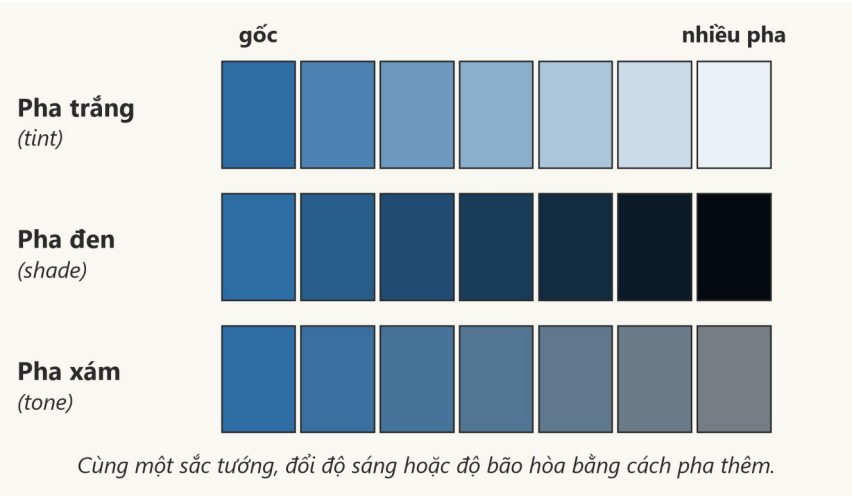
Nguồn: Tác giả. Độ chói tính theo $Y' = 0{,}2126\,R' + 0{,}7152\,G' + 0{,}0722\,B'$.

Vàng thuần và lam thuần đều là "độ sáng 100%" trong HSB. Nhưng khi chuyển sang đen trắng, vàng thành xám rất sáng (khoảng 0,93 trên thang 0–1) còn lam thành xám rất tối (khoảng 0,07). Vì vậy quy tắc làm việc là **luôn kiểm tra bằng chế độ xám**, chứ không tin vào con số "độ sáng" trong bảng chọn màu.

5.4.2 Sắc độ: pha trắng, pha đen, pha xám

Từ một sắc tướng, ta tạo ra nhiều biến thể bằng cách pha:

- **Tint**: pha trắng, màu nhạt đi.
- **Shade**: pha đen, màu tối đi.
- **Tone**: pha xám, màu xỉn đi.



Hình 5.9. Một màu gốc xanh lam và ba hàng biến thể: tint (pha trắng), shade (pha đen), tone (pha xám), mỗi hàng 7 bậc.

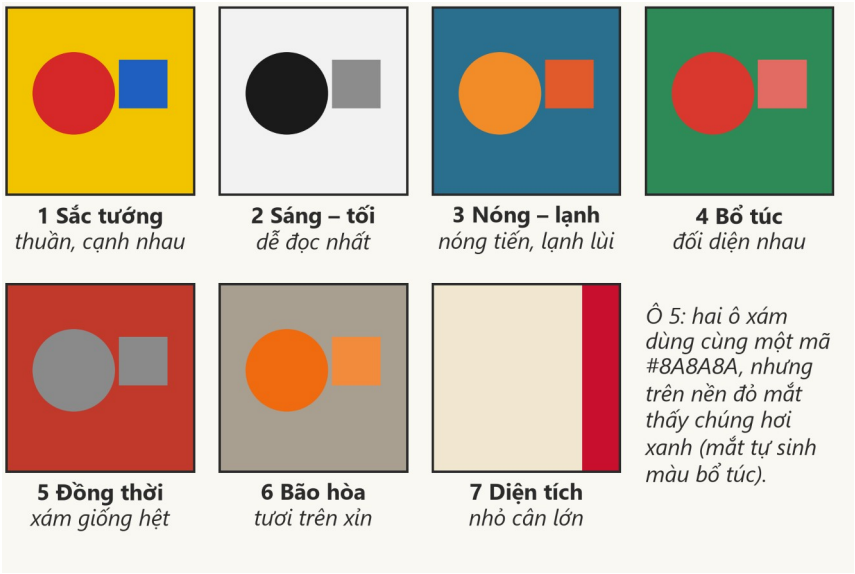
Nguồn: Tác giả.

Từ một màu gốc, bạn có thể tạo cả một bảng với nhiều bậc sáng tối và bão hòa. Đó là cách mọi hệ thiết kế giao diện tạo ra thang màu cho nút, nền và trạng thái.

> **Ghi nhớ:** ba thuộc tính là sắc tướng, độ bão hòa và độ sáng. Độ sáng trong HSB không phải sáng tối mắt cảm nhận; luôn kiểm tra bằng xám. Tint pha trắng, shade pha đen, tone pha xám.

5.5 Bảy loại tương phản màu (Johannes Itten)

Chương 3 đã nói về tương phản như nguyên lý chung. Với màu, họa sĩ và nhà giáo dục Johannes Itten, giảng viên khóa dự bị của Bauhaus, hệ thống hóa **bảy loại tương phản màu** trong cuốn *Kunst der Farbe* (1961; bản tiếng Anh *The Art of Color*). Mỗi loại là một cách tạo khác biệt giữa các màu.



Hình 5.10. Bảy loại tương phản màu của Itten trên cùng một bố cục hình học: (1) sắc tướng, (2) sáng–tối, (3) nóng–lạnh, (4) bổ túc, (5) đồng thời, (6) bão hòa, (7) diện tích.

Nguồn: Tác giả.

Bảng 5.3. Bảy loại tương phản màu và cách dùng

#	Loại	Nội dung	Ví dụ ứng dụng
1	Sắc tướng	Các màu thuần đứng cạnh nhau	Tranh dân gian, đồ họa thiếu nhi
2	Sáng–tối	Khác biệt mức sáng; mạnh nhất cho khả năng đọc	Chữ trên nền, bố cục điện ảnh
3	Nóng–lạnh	Cam đối với lam; nóng tiến lên, lạnh lùi xa	Tạo chiều sâu, tạo tâm trạng
4	Bổ túc	Hai màu đối diện trên vòng màu, làm nhau rực lên	Nút hành động, thumbnail, poster thể thao
5	Đồng thời	Mắt tự "sinh" màu bổ túc cho vùng bên cạnh	Ô xám trên nền đỏ trông hơi xanh
6	Bão hòa	Màu tươi nổi trên nền màu xỉn	Điểm nhấn trong bảng màu dịu
7	Diện tích	Một mảng màu nhỏ cân với mảng lớn	Quy tắc 60–30–10

Hai loại cần giải thích thêm:

- **Tương phản đồng thời.** Năm 1839, nhà hóa học Pháp Michel Eugène Chevreul mô tả hiện tượng này: một màu trông như ngả về màu bổ túc của màu bao quanh. Ví dụ, ô xám đặt trên nền đỏ sẽ hơi mang sắc xanh. Đó là lý do bạn nên luôn xem màu **trong ngữ cảnh** của những màu xung quanh nó (mục 5.7 sẽ nói tiếp).
- **Tương phản diện tích.** Cùng một màu, diện tích nhỏ hay lớn gây cảm giác khác. Một mảng nhỏ màu rực có thể cân với một mảng lớn màu dịu.

5.5.1 Quy tắc 60–30–10

Tương phản diện tích dẫn đến một quy tắc thực hành: chia diện tích màu theo tỷ lệ **60–30–10**: khoảng 60% màu chủ đạo (thường là nền), 30% màu phụ, và 10% màu nhấn. Đây là nguyên tắc kinh nghiệm phổ biến trong thiết kế nội thất và đồ họa, là gợi ý khởi đầu chứ không phải quy luật khoa học đã kiểm chứng.



Hình 5.11. Giao diện ứng dụng "Lịch Phim": (a) tốt hơn, chia diện tích 60–30–10, màu nhấn chỉ ở nút hành động; (b) chưa tốt, nhiều màu nhấn ngang nhau, chói mắt.

Nguồn: Tác giả. Giao diện là thương hiệu giả định.

Ở Hình 5.11, bản (a) dùng một màu chủ đạo cho nền, một màu phụ cho thẻ và thanh, và một màu nhấn duy nhất cho nút "Đặt vé": người dùng biết ngay phải bấm đâu. Bản (b) dùng nhiều màu nhấn với diện tích gần ngang nhau, nên không còn điểm nhấn, giống lỗi "mọi thứ đều nhấn" ở chương 1.

> **Ghi nhớ:** bảy tương phản của Itten: sắc tướng, sáng–tối, nóng–lạnh, bổ túc, đồng thời, bão hòa, diện tích. Sáng–tối mạnh nhất cho khả năng đọc. Quy tắc 60–30–10 là gợi ý kinh nghiệm.

5.6 Hòa sắc và các luật phối màu, thực hành trên Adobe Color

Hòa sắc (color harmony) là cách chọn các màu theo quan hệ **vị trí trên vòng màu**, để chúng đứng cạnh nhau hài hòa. Thay vì chọn từng màu theo cảm tính, bạn chọn một **màu gốc** (base color) rồi áp một **luật hòa sắc**, và các màu còn lại được xác định theo luật.

5.6.1 Các luật hòa sắc

Các công cụ chọn màu thường có khoảng mười luật. Hình 5.12 minh họa vị trí của các màu trên vòng màu theo từng luật, với cùng một màu gốc, và Bảng 5.4 mô tả cảm giác và cách dùng.



Hình 5.12. Mười luật hòa sắc cho cùng một màu gốc: vị trí các màu trên vòng màu và bảng năm màu mẫu. Vị trí gần đúng theo tinh thần Adobe Color; công cụ thực tế có thể khác chút.

Nguồn: Tác giả.

Bảng 5.4. Các luật hòa sắc, cảm giác và cách dùng

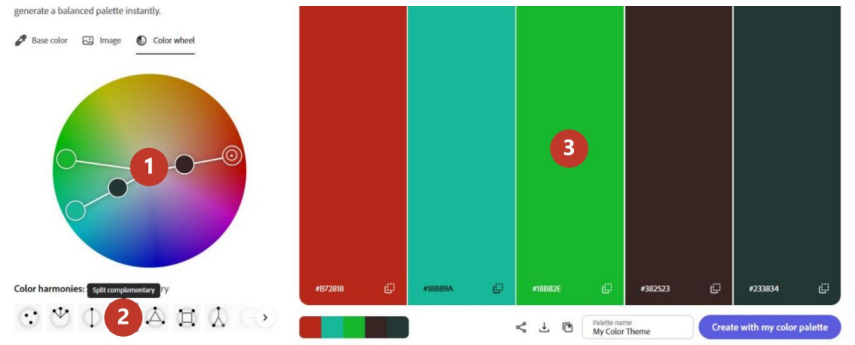
Luật (tên tiếng Anh)	Cách sắp trên vòng màu	Cảm giác	Dùng khi	Lưu ý
Tương đồng (Analogous)	Màu gốc và các màu kề hai bên	Êm, tự nhiên, thống nhất	Phong cảnh, ẩm thực, video thư giãn	Dễ thiếu điểm nhấn; tạo khác biệt bằng sáng tối
Đơn sắc (Monochromatic)	Một sắc tướng, đổi bão hòa và độ sáng	Sang, tối giản, an toàn	Thương hiệu cao cấp, giao diện, infographic	Dễ đơn điệu; có thể thêm một màu nhấn ngoài luật
Bộ ba (Triad)	Ba màu cách đều nhau	Tươi, vui, cân đối	Nội dung thiếu nhi, game, sự kiện	Để một màu chủ đạo, hai màu làm nhấn
Bổ túc (Complementary)	Hai màu đối diện nhau, kèm biến thể sáng tối	Tương phản mạnh, nổi bật	Nút hành động, thumbnail, poster thể thao	Hai màu bão hòa cùng diện tích sẽ "rung", chói mắt
Bổ túc lân cận (Split Complementary)	Màu gốc và hai màu cạnh màu đối diện của nó	Tương phản nhưng dịu hơn bổ túc	Lựa chọn tốt cho người mới	Ít rủi ro hơn bổ túc thuần
Bổ túc kép tách (Double Split Complementary)	Hai cặp bổ túc lân cận tạo hình chữ X	Phong phú, nhiều năng lượng	Minh họa, hoạt hình nhiều nhân vật	Khó cân bằng; kiểm soát diện tích từng màu
Hình vuông (Square)	Bốn màu cách đều nhau (hai cặp bổ túc)	Rực rỡ, đa dạng	Bộ nhận diện nhiều danh mục, lễ hội	Chọn một màu chủ đạo, giảm bão hòa các màu còn lại
Phức hợp (Compound)	Hai màu gần màu gốc và hai màu gần màu bổ túc	Vừa hài hòa vừa có tương phản	Nhiếp ảnh, cảnh phim, bảng màu tự nhiên	Tinh tế, cần thử nhiều
Sắc độ (Shades)	Một màu, chỉ đổi độ sáng	Chặt chẽ, tối giản	Thang màu giao diện, biểu đồ	Hữu ích để tạo trạng thái nút (thường, rê chuột, nhấn)

Tự do (Custom)	Di chuyển từng màu tùy ý	Tùy người dùng	Sau khi đã hiểu các luật trên	Dùng để tinh chỉnh bảng màu lấy từ luật khác

Tên và tập hợp luật trong từng công cụ có thể khác. Danh sách trên tổng hợp các luật hay gặp trong tài liệu hướng dẫn và công cụ chọn màu; khi dùng công cụ cụ thể, bạn chỉ cần dùng những luật nó có.

5.6.2 Làm quen với Adobe Color

Công cụ thực hành chính của chương này là **Adobe Color** (color.adobe.com), một công cụ chạy trên trình duyệt. Bạn có thể dùng thử không cần cài đặt; lưu bảng màu vào thư viện thì cần tài khoản Adobe. Giao diện của công cụ thay đổi theo thời gian; tại lúc tra cứu (ngày 07/11/2026), trang tạo bảng màu có ba cách bắt đầu là chọn một màu gốc, trích từ ảnh, hoặc dùng vòng màu, cùng với các công cụ kiểm tra tương phản và mô phỏng mù màu. Vì giao diện đổi nên sách mô tả theo **chức năng**, không theo tên thẻ cố định.



1 Vòng màu: kéo màu gốc, các màu còn lại tự đặt theo luật.

2 Hàng biểu tượng: chọn luật hòa sắc (đang chọn: bổ túc lân cận, Split complementary).

3 Năm màu kết quả kèm mã HEX; bấm để chép sang Figma hoặc Photoshop.

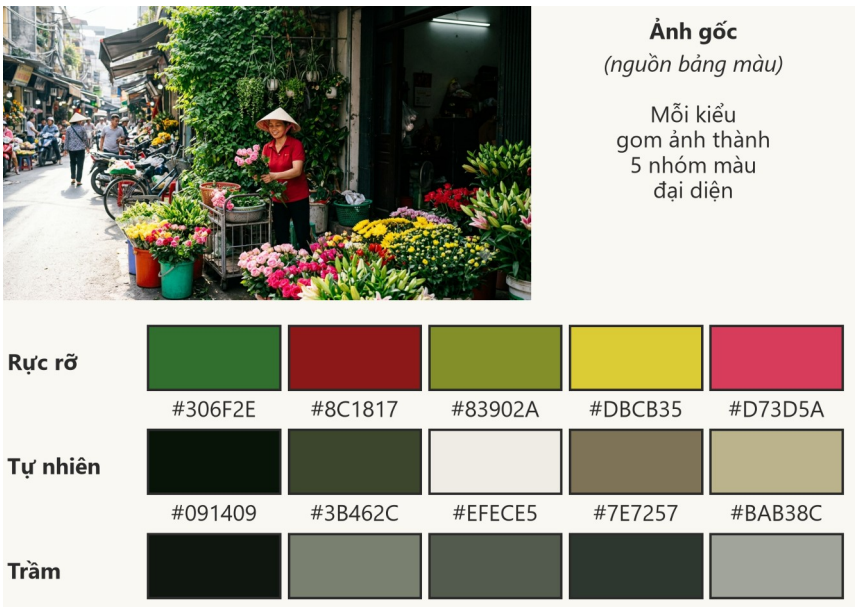
Hình 5.13. Adobe Color: (1) vòng màu, (2) hàng biểu tượng chọn luật hòa sắc, (3) năm màu kết quả kèm mã HEX. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026; luật đang chọn là bổ túc lân cận (Split complementary).

Ảnh chụp màn hình Adobe Color (color.adobe.com), tác giả chụp ngày 07/11/2026, đã cắt thanh điều hướng.

Cách dùng cơ bản: chọn một màu gốc (nhập mã HEX, RGB, HSB hoặc kéo trên vòng màu), chọn một luật ở hàng biểu tượng, công cụ tự đặt các màu còn lại, và bạn có thể kéo từng màu để tinh chỉnh.

5.6.3 Trích bảng màu từ ảnh

Một chức năng hữu ích khác là **trích bảng màu từ một ảnh**: bạn đưa ảnh lên, công cụ chọn ra khoảng năm màu đại diện, và có thể chọn kiểu tâm trạng (như rực rỡ, sáng, trầm, đậm, tối) hoặc tự kéo điểm lấy màu. Đây là cách nhanh nhất để học bảng màu từ tranh, ảnh, khung hình phim.

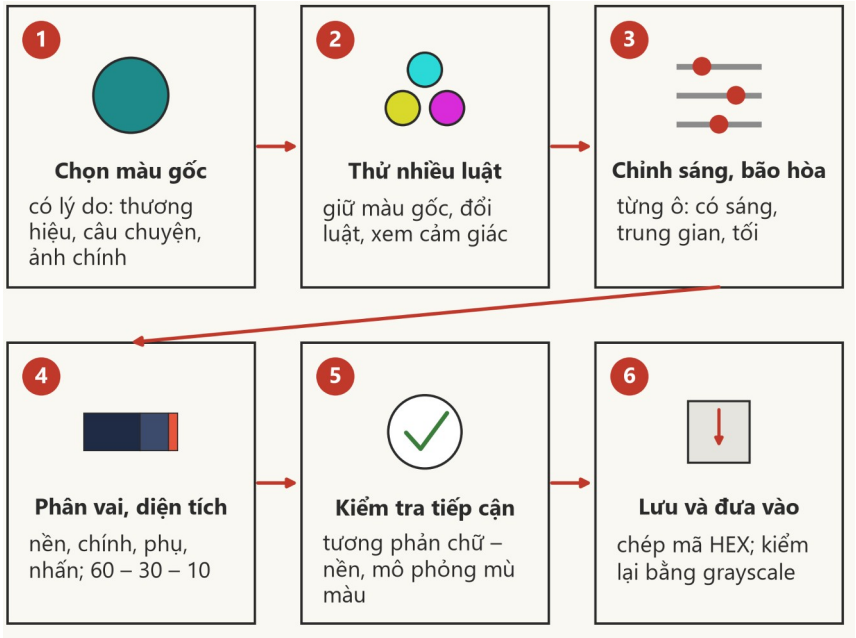


Hình 5.14. Mô phỏng ý tưởng trích bảng màu từ ảnh: cùng một ảnh nhưng ba kiểu (rực rỡ, tự nhiên, trầm) cho ba bảng năm màu khác nhau. Gom nhóm k-means bằng code, không phải thuật toán của Adobe.

Hình minh họa tạo bằng AI (Gemini); bảng màu do tác giả tính bằng code.

Hình 5.14 mô phỏng ý tưởng này bằng cách gom màu của ảnh thành năm nhóm đại diện. Chú ý cách ba kiểu cho ba bảng khác nhau từ cùng một ảnh: kiểu rực rỡ giữ các màu bão hòa cao, kiểu trầm giữ các màu xỉn. Công cụ thực tế có thuật toán khác nhưng cùng tinh thần.

5.6.4 Quy trình sáu bước dựng bảng màu



Hình 5.15. Quy trình sáu bước dựng bảng màu: chọn màu gốc có lý do; thử nhiều luật; chỉnh độ sáng và bão hòa từng ô; phân vai và diện tích; kiểm tra tiếp cận; lưu và đưa vào sản phẩm.

Nguồn: Tác giả.

1. **Chọn màu gốc có lý do:** màu thương hiệu, màu chủ đề của câu chuyện, màu lấy từ ảnh chính.
2. **Thử nhiều luật:** giữ nguyên màu gốc, lần lượt đổi luật và quan sát cảm giác thay đổi.
3. **Chỉnh độ sáng và độ bão hòa từng ô:** luật hòa sắc chỉ quyết định sắc tướng; một bảng màu đẹp cần có màu sáng, màu trung gian và màu tối.
4. **Phân vai và diện tích:** màu nền, màu chính, màu phụ, màu nhấn, màu chữ; áp tỷ lệ 60–30–10 (mục 5.5).
5. **Kiểm tra tiếp cận:** độ tương phản chữ–nền và mô phỏng mù màu (mục 5.9).
6. **Lưu và đưa vào sản phẩm:** chép mã HEX sang Figma, Photoshop hay phần mềm dựng phim; kiểm tra lại bằng chế độ xám.

5.6.5 Giới hạn của luật phối màu

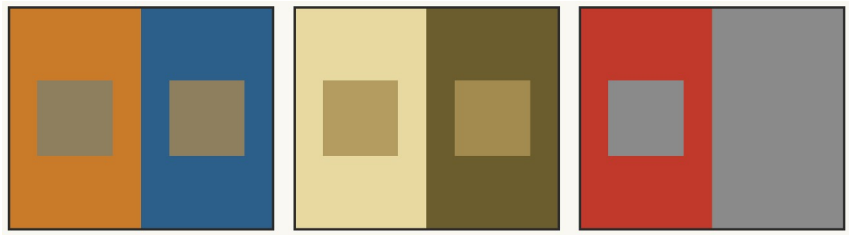
Luật là điểm xuất phát, không đảm bảo đẹp. Một bảng màu "đúng luật" vẫn xấu nếu các màu cùng độ sáng hoặc cùng diện tích. Hãy luôn kiểm tra bằng xám và bằng phép thử nheo mắt (chương 3). Ngoài ra, một bảng màu đã được kiểm tra an toàn cho người mù màu chỉ còn an toàn khi bạn không trộn thêm hay đổi độ trong suốt, vì làm vậy sinh ra màu mới có thể không còn phân biệt được. Công cụ khác như Coolors (tạo bảng màu nhanh), hay công cụ trích màu trong Figma và Photoshop, cũng hữu ích.

> **Trên màn hình:** các hệ thiết kế giao diện thường bắt đầu từ một màu thương hiệu, rồi sinh ra thang sắc độ cho từng trạng thái của nút: bình thường, rê chuột, nhấn, vô hiệu. Luật Sắc độ (Shades) phục vụ đúng việc này.

> **Ghi nhớ:** hòa sắc là chọn màu theo vị trí trên vòng màu. Chọn màu gốc có lý do, thử nhiều luật, chỉnh sáng tối, phân vai, kiểm tra tiếp cận. Luật là điểm xuất phát, không đảm bảo đẹp.

5.7 Tính tương đối của màu (Josef Albers)

Màu không bao giờ được nhìn một mình. Chương 1 và các mục trước đã gợi ý điều này. Nghệ sĩ và nhà giáo dục Josef Albers, một trong những người dạy khóa dự bị của Bauhaus rồi sau đó dạy tại Mỹ, biến nó thành trung tâm của cuốn *Interaction of Color* (Yale University Press, 1963): cùng một màu đặt trên hai nền khác nhau trông như hai màu, và hai màu khác nhau có thể trông giống nhau.



(a) Một màu, hai vẻ
hai ô nhỏ cùng #8E7F5F, đặt trên hai nền khác nhau

(b) Hai màu, một vẻ
#B49C60 và #A38B4F khác nhau, nhưng trên nền này có thể trông gần như nhau

(c) Xám trên nền đỏ
hai ô cùng #8A8A8A; trên nền đỏ mắt thấy hơi xanh

Đo thật trên màn hình: các ô nhỏ trong mỗi cặp có giá trị RGB như đã ghi. Màu chỉ có nghĩa khi đặt cạnh màu khác.

Hình 5.16. Thí nghiệm kiểu Albers (hình tự thiết kế): (a) một màu trông như hai màu; (b) hai màu khác nhau trông gần như một; (c) ô xám trên nền đỏ trông hơi xanh.

Nguồn: Tác giả. Hình tự thiết kế, không sao chép bài của Albers. Mã màu ghi trong hình.

Hình 5.16 cho bạn tự thấy hiệu ứng này. Ở ô (a), hai ô nhỏ có đúng cùng mã màu nhưng trông khác nhau vì nền khác nhau. Ở ô (b), hai màu thực sự khác nhau được đặt trên hai nền để trông gần giống nhau. Ở ô (c), một ô xám trên nền đỏ trông hơi xanh, chính là tương phản đồng thời ở mục 5.5. Bạn nên xem kỹ những hình này trên màn hình thật của mình.

Phương pháp của Albers là **thực nghiệm bằng giấy màu**: cắt, đặt, so sánh. Nó không đòi hỏi kỹ năng vẽ, rất hợp với người đọc của cuốn sách này. Ứng dụng thực tế là chọn màu chữ trên ảnh nền, màu giao diện ở chế độ tối, hay màu nút trên các nền khác nhau: luôn thử màu **trong ngữ cảnh** thực của nó.

> **Ghi nhớ:** màu thay đổi theo màu xung quanh. Luôn chọn màu trong ngữ cảnh thực, không chọn riêng lẻ trên nền trắng. Thí nghiệm bằng giấy màu là cách học màu hiệu quả.

5.8 Tâm lý và văn hóa màu

Có lẽ bạn đã từng đọc những bảng như "đỏ là nhiệt huyết, lam là tin cậy, lục là thiên nhiên". Những bảng này đúng ở mức nào?

5.8.1 Màu gợi cảm xúc, nhưng không có bảng tuyệt đối

Một khảo sát lớn của Jonauskaite và cộng sự (2020, đăng trên tạp chí *Psychological Science*) với 4.598 người từ 30 quốc gia cho thấy nhiều liên tưởng giữa màu và cảm xúc khá giống nhau giữa các nền văn hóa (độ giống nhau trung bình rất cao), nhưng vẫn có khác biệt theo ngôn ngữ và vị trí địa lý; các nước càng gần nhau thì liên tưởng càng giống nhau. Cần lưu ý đây là liên tưởng người tham gia **tự báo cáo**, không đo hiệu quả của thiết kế. Vì vậy, ý nghĩa của màu nên được coi là **xu hướng**, không phải quy tắc tuyệt đối, và phụ thuộc bối cảnh. Sách dạy màu như xu hướng.

5.8.2 Màu trong văn hóa Việt Nam

Góc Việt Nam: nhiều ý nghĩa màu quen thuộc với người Việt, và khi làm cho người xem Việt Nam, bạn cần biết chúng. **Đỏ** gắn với may mắn, lễ hội và Tết, và là nền của quốc kỳ. **Vàng** là màu của vương quyền: hoàng bào triều Nguyễn; vàng cũng thường thấy trong Phật giáo. **Trắng** là tinh khôi, nhưng trong truyền thống cũng là màu tang. **Ngũ sắc** theo ngũ hành: xanh (Mộc), đỏ (Hỏa), vàng (Thổ), trắng (Kim), đen (Thủy). Các ý nghĩa này chủ yếu dựa trên kiến thức văn hóa phổ thông; chúng thay đổi theo vùng và hoàn cảnh nên đừng dùng như luật cứng.



Hình 5.17. (a) Ngũ sắc theo ngũ hành: xanh (Mộc), đỏ (Hỏa), vàng (Thổ), trắng (Kim), đen (Thủy). (b) Bảng màu tranh dân gian Đông Hồ lấy từ nguyên liệu tự nhiên. Màu minh họa gần đúng.

Nguồn: Tác giả. Màu minh họa gần đúng, không phải mẫu đo từ tranh thật.

Tranh dân gian Đông Hồ dùng bảng màu lấy từ thiên nhiên, khoảng bốn đến năm màu, in trên giấy dó quét hồ điệp (bột vỏ sò). Nguyên liệu cụ thể không thống nhất giữa các nguồn và thay đổi tùy nghệ nhân: đen thường từ than lá tre, vàng từ hoa hòe, xanh từ lá chàm, trắng từ vỏ điệp, còn đỏ từ đất son (có nguồn ghi gạch non). Dù chi tiết khác nhau, điều đáng học là một bảng màu **ít màu, lấy từ tự nhiên, nhất quán**, một ví dụ rất tốt cho nguyên tắc thống nhất ở chương 3. Sách không in lại tranh cụ thể; bạn có thể tìm xem các bản in thuộc phạm vi công cộng.

5.8.3 Màu và thương hiệu

Ta thường thấy ngân hàng dùng xanh lam, và nhiều thương hiệu đồ ăn nhanh dùng đỏ và vàng. Đây là quan sát phổ biến và được các thống kê logo của các trang tiếp thị ủng hộ, nhưng chưa có nghiên cứu bình duyệt nào chứng minh quan hệ nhân quả. Nên viết là "thường thấy", không phải "quy luật". Những con

số kiểu "màu quyết định 62–90% quyết định mua trong 90 giây" lặp lại ở nhiều blog nhưng không truy được về nghiên cứu đáng tin, nên sách không dùng chúng.

Một bài tập hữu ích là phân tích màu nhận diện của một thương hiệu hay cơ quan quen thuộc: các màu nào, vai trò gì (nền, chính, nhấn), gợi cảm giác gì, và vì sao có thể phù hợp với lĩnh vực của họ.

> **Ghi nhớ:** ý nghĩa màu là xu hướng, phụ thuộc văn hóa và bối cảnh. Với người xem Việt Nam, hãy biết các ý nghĩa quen thuộc của đỏ, vàng, trắng và ngũ sắc. Tránh các số liệu "màu quyết định mua hàng" không có nguồn.

5.9 Màu trên màn hình và khả năng tiếp cận

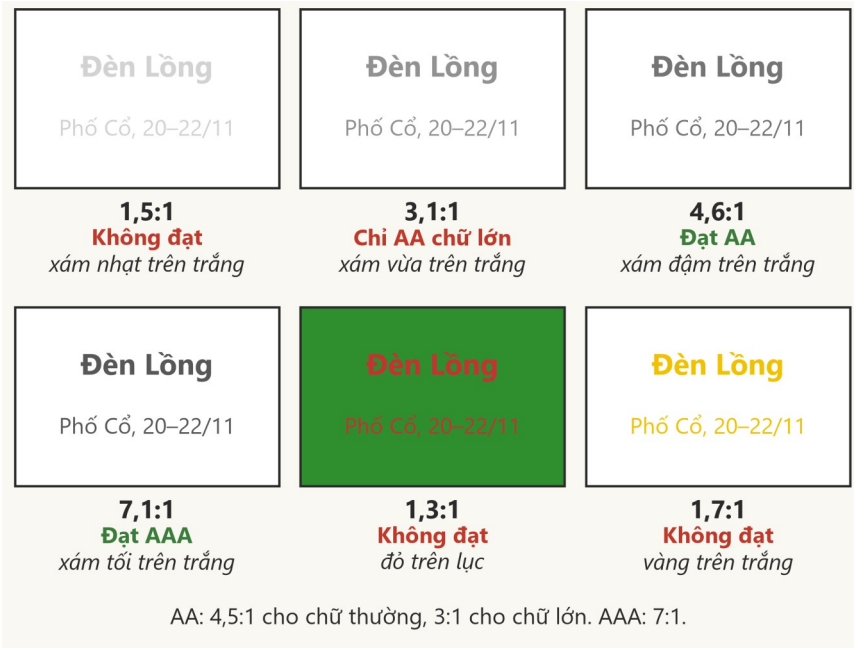
Một bảng màu đẹp chưa đủ. Nó phải **đọc được** với mọi người dùng, kể cả người thị lực yếu hay người mù màu, và trong nhiều điều kiện xem khác nhau.

5.9.1 Tỷ lệ tương phản theo WCAG

Hướng dẫn WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) của W3C, bản 2.2, quy định tỷ lệ tương phản tối thiểu giữa chữ và nền:

- **Mức AA** (mức thường yêu cầu): **4,5:1** cho chữ thường, **3:1** cho chữ lớn.
- **Mức AAA** (cao hơn): **7:1** cho chữ thường, **4,5:1** cho chữ lớn.
- Các thành phần giao diện và đồ họa cần thiết (như viền nút, biểu tượng) cần ít nhất **3:1** so với màu liền kề.

Chữ lớn ở đây là chữ từ 18 pt trở lên, hoặc từ 14 pt trở lên nếu in đậm (xấp xỉ 24 px và 18,5 px). Tỷ lệ được tính từ **độ chói tương đối** của hai màu: tỷ lệ = (L1 + 0,05) / (L2 + 0,05), với L1 là độ chói của màu sáng hơn; độ chói tương đối lấy từ giá trị sRGB đã chuyển về tuyến tính, theo công thức L = 0,2126 R + 0,7152 G + 0,0722 B. Bạn không cần tính tay: các công cụ kiểm tra tính hộ.

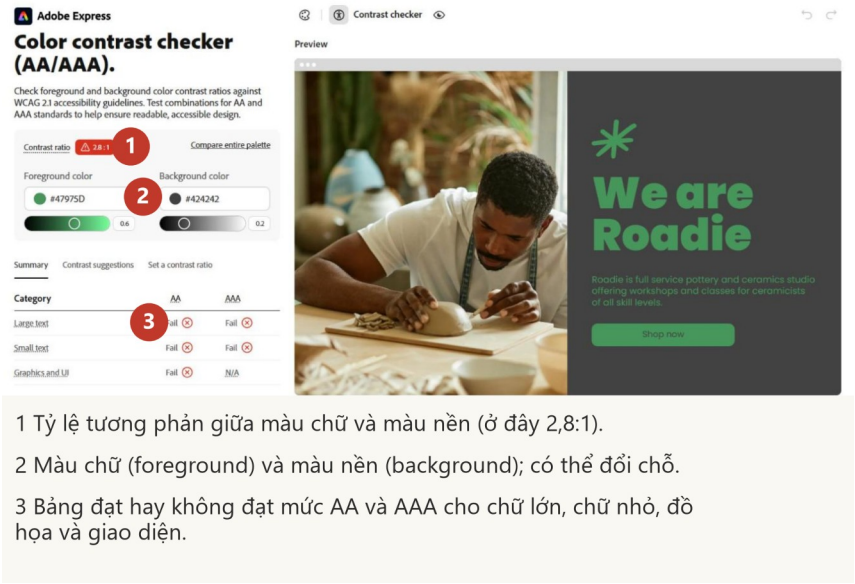


Hình 5.18. Sáu cặp màu chữ và nền với tỷ lệ tương phản tính theo công thức WCAG: nhiều cặp không đạt; đỏ trên lục và vàng trên trắng là hai cặp hay gặp mà rất khó đọc.

Nguồn: Tác giả. Tỷ lệ tính bằng code theo công thức WCAG.

Hình 5.18 cho ví dụ. Cặp đỏ trên lục có hai màu rất khác nhau về sắc tướng nhưng gần như cùng độ sáng, nên tỷ lệ chỉ khoảng 1,3:1. Cặp vàng trên trắng cũng khó đọc. Điều này nhắc lại quy tắc ở chương 2: **sáng tối quan trọng hơn màu** với khả năng đọc.

Có nhiều công cụ kiểm tra: Adobe Color (công cụ kiểm tra tương phản), WebAIM Contrast Checker, plugin Figma như Stark, và công cụ trong các trình duyệt. Hình 5.19 là công cụ kiểm tra tương phản của Adobe Color.

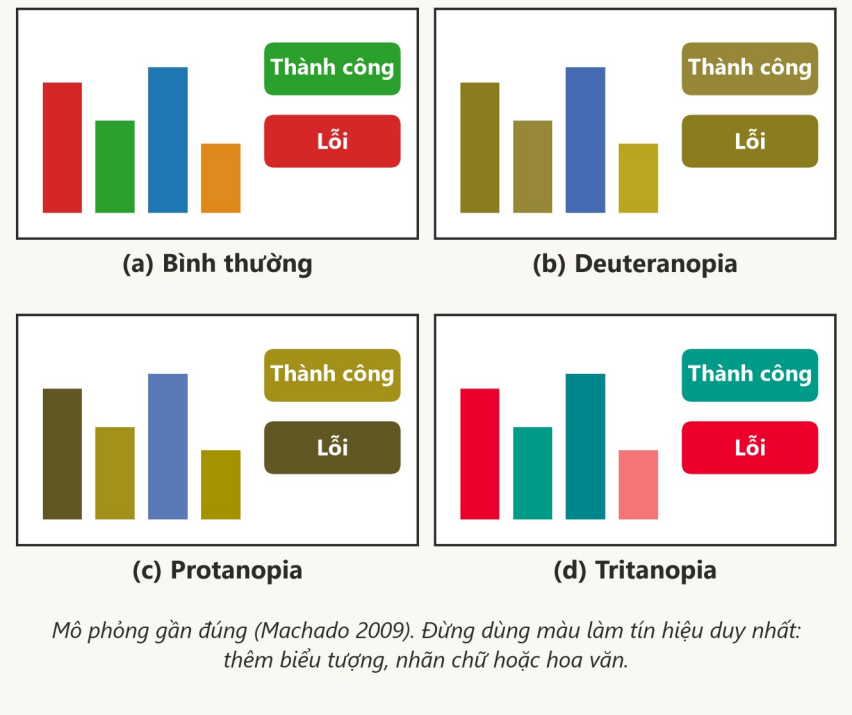


Hình 5.19. Công cụ kiểm tra tương phản của Adobe Color: (1) tỷ lệ tương phản (2,8:1, không đạt); (2) màu chữ và màu nền; (3) bảng đạt hay không đạt mức AA và AAA. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026.

Ảnh chụp màn hình Adobe Color (color.adobe.com), tác giả chụp ngày 07/11/2026. Hình minh họa trong trang là của Adobe.

5.9.2 Mô phỏng mù màu

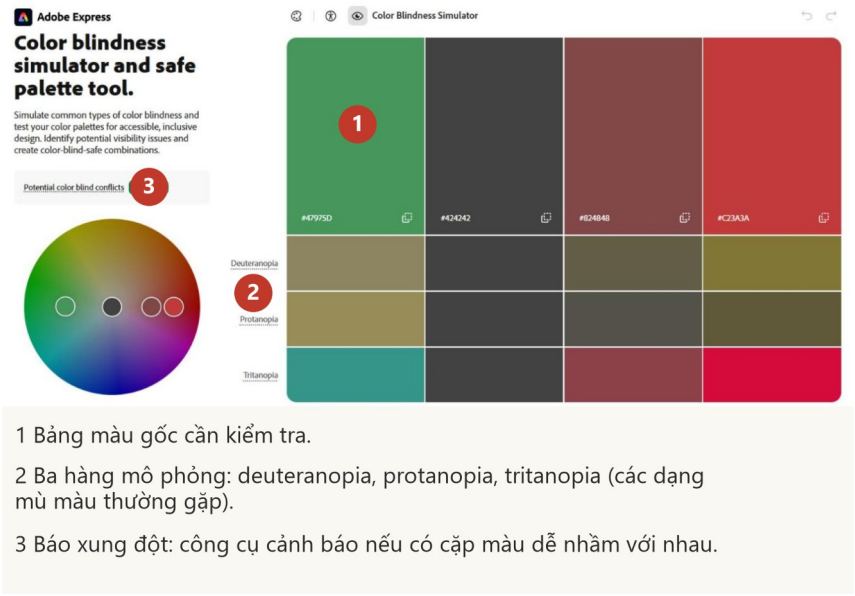
Để kiểm tra một thiết kế với người mù màu, bạn dùng công cụ **mô phỏng mù màu**: chúng biến màu của thiết kế thành những gì người thiếu hụt sắc giác nhìn thấy. Ba dạng thường được mô phỏng là **deuteranopia** và **protanopia** (thiếu hụt đỏ–lục, phổ biến nhất) và **tritanopia** (thiếu hụt lam–vàng, hiếm hơn). Nhiều phần mềm có chế độ mô phỏng này: một số bản Photoshop (trong mục Proof Setup), trình duyệt (công cụ nhà phát triển có tùy chọn mô phỏng thiếu hụt thị giác), và Adobe Color.



Hình 5.20. Mô phỏng mù màu gần đúng (Machado 2009): một biểu đồ và hai nhãn "Thành công", "Lỗi" dưới (a) nhìn bình thường, (b) deuteranopia, (c) protanopia, (d) tritanopia. Đừng dùng màu làm tín hiệu duy nhất.

Nguồn: Tác giả. Mô phỏng gần đúng, tính bằng code.

Hình 5.20 cho thấy vấn đề: dưới deuteranopia và protanopia, nhãn "Thành công" lục và nhãn "Lỗi" đỏ trở nên gần giống nhau. Cách khắc phục không chỉ là đổi màu: hãy **thêm biểu tượng, nhãn chữ hoặc hoa văn** để thông tin không phụ thuộc vào màu.



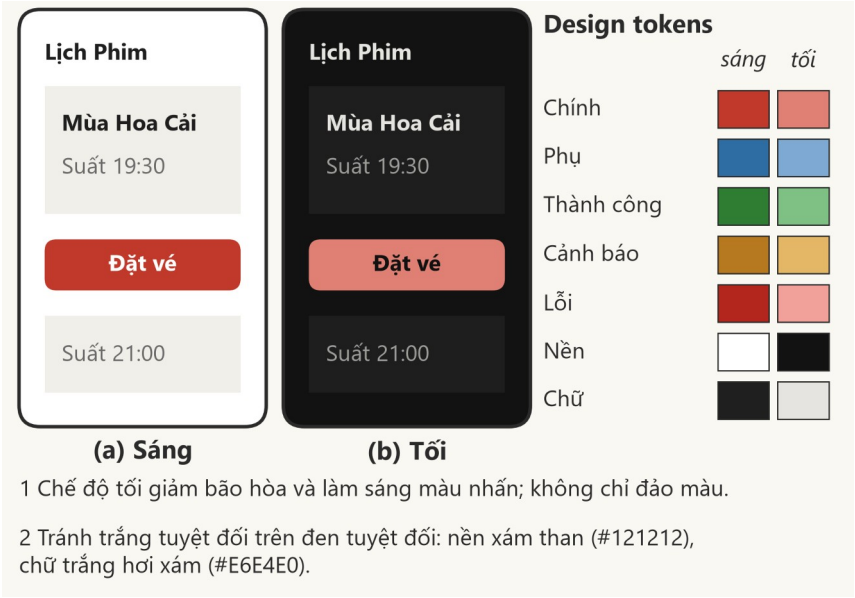
Hình 5.21. Công cụ mô phỏng mù màu của Adobe Color: (1) bảng màu gốc; (2) ba hàng mô phỏng deuteranopia, protanopia, tritanopia; (3) chỗ báo xung đột màu. Ảnh chụp màn hình ngày 07/11/2026.

Ảnh chụp màn hình Adobe Color (color.adobe.com), tác giả chụp ngày 07/11/2026.

5.9.3 Chế độ tối và hệ màu giao diện

Chế độ tối (dark mode) không chỉ là đảo màu. Khi chuyển nền sang tối, màu rực trên nền sáng thường trông chói và như "rung" trên nền tối, nên cần giảm độ bão hòa của màu nhấn. Material Design khuyến nghị nền tối là xám rất tối (ví dụ #121212) thay vì đen thuần, và chữ trắng hơi xám thay vì trắng tuyệt đối. Tránh trắng tuyệt đối trên đen tuyệt đối vì độ tương phản quá gắt gây mỏi mắt khi đọc lâu.

Để quản lý màu cho cả một sản phẩm, các nhóm thiết kế dùng **hệ màu giao diện** (design tokens): các tên màu có vai trò, như màu chính, màu phụ, màu trạng thái (thành công, cảnh báo, lỗi) và thang xám. Mỗi tên có một giá trị cho chế độ sáng và một giá trị cho chế độ tối. Nhờ vậy, đổi chế độ chỉ là đổi giá trị, không cần chỉnh từng thành phần. Năm 2025, W3C Design Tokens Community Group công bố bản đặc tả ổn định đầu tiên (2025.10) cho định dạng trao đổi design token. Tên các vai trò màu cụ thể (chính, phụ, thành công, lỗi) là thực hành phổ biến của các hệ thiết kế, không phải quy định của đặc tả.



Hình 5.22. Màn hình ứng dụng "Lịch Phim" ở (a) chế độ sáng và (b) chế độ tối, cùng bảng design tokens. Chế độ tối giảm bão hòa, làm sáng màu nhấn, dùng nền xám than thay đen thuần.

Nguồn: Tác giả. Giá trị màu là ví dụ minh họa, không lấy từ một hệ thiết kế cụ thể.

Trên màn hình: trước khi chốt một giao diện, hãy kiểm tra ít nhất ba thứ: tương phản chữ–nền đạt AA, mô phỏng mù màu không gây xung đột, và giao diện còn đọc được ở chế độ xám.

Lỗi thường gặp: chữ xám nhạt trên nền trắng cho "đẹp tinh tế", chữ lục trên nền đỏ cho Giáng sinh, chữ vàng trên nền trắng. Cả ba đều không đạt tương phản; hãy đo trước khi chốt.

Ghi nhớ: WCAG: chữ thường 4,5:1 (AA) hoặc 7:1 (AAA); chữ lớn 3:1 (AA) hoặc 4,5:1 (AAA); giao diện và đồ họa 3:1. Mô phỏng mù màu và đừng dùng màu làm tín hiệu duy nhất. Chế độ tối giảm bão hòa, không dùng đen và trắng tuyệt đối.

5.10 Màu trong phim và hình ảnh động

Trong phim, màu không chỉ trang trí. Nó là một phần của kể chuyện: người làm phim lên kế hoạch màu cho cả bộ phim, rồi chỉnh màu từng cảnh để giữ cảm xúc nhất quán.

5.10.1 Bảng màu và tâm trạng

Mỗi bộ phim, và thường mỗi phân đoạn, có một **bảng màu chủ đạo** gắn với cảm xúc câu chuyện. Hình 5.23 cho thấy một poster giả định được tô lại theo ba tâm trạng để thấy màu thay đổi cảm giác như thế nào: phim hài thường dùng màu ấm, tươi, sáng; phim kinh dị dùng màu tối, ít sáng và đỏ sẫm trên nền đen xanh; phim tâm lý dùng màu xỉn, đơn sắc, bão hòa thấp.



Hình 5.23. Một poster, ba tâm trạng màu: (a) phim hài: ấm, tươi, sáng; (b) phim kinh dị: tối, đỏ sẫm trên đen xanh; (c) phim tâm lý: xỉn, đơn sắc lam xám. Cùng bố cục, đổi bảng màu là đổi tâm trạng.

Nguồn: Tác giả. Poster là thương hiệu giả định.

5.10.2 Chỉnh màu và tạo màu

Hai việc thường bị gọi lẫn trong dựng phim:

- **Hiệu chỉnh màu** (color correction): sửa kỹ thuật, như cân bằng trắng, phơi sáng, tương phản, để hình ảnh trông tự nhiên và đồng nhất giữa các cảnh.
- **Tạo màu** (color grading): tạo phong cách và tâm trạng bằng màu, như ngả ấm, ngả lạnh, giảm bão hòa.

Một "look" phổ biến là **teal and orange**: bóng đổ ngả lam xanh (teal), vùng sáng và da ngả cam. Cách này dựa vào việc da người nằm gần dải cam, và lam xanh là màu bổ túc của cam, nên da nổi bật trên nền lam. Nhà thiết kế Todd Miro từng viết một bài nổi tiếng năm 2010 chỉ trích việc lạm dụng cách này trong phim Hollywood. Công cụ để chỉnh và tạo màu có DaVinci Resolve, phần mềm chỉnh màu chuyên nghiệp có bản miễn phí dùng được cho học tập (kiểm tra trang của Blackmagic Design để biết tính năng và giới hạn hiện hành). **LUT** (bảng tra màu) là một tệp ánh xạ màu đầu vào thành màu đầu ra, dùng để áp một "look" hay chuyển không gian màu.



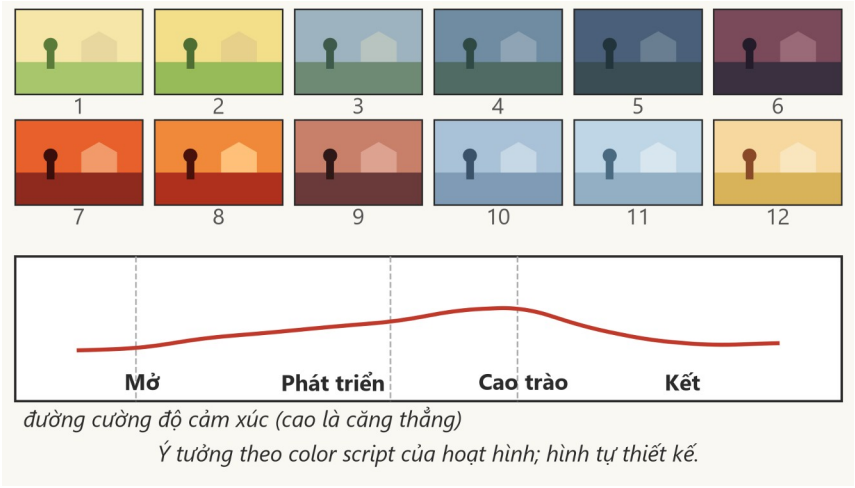
Hình 5.24. Cùng một khung hình, ba cách tạo màu (mô phỏng bằng code, minh họa ý tưởng): (a) gốc, (b) teal & orange, (c) lạnh, căng thẳng, (d) ấm, hoài niệm.

Hình minh họa tạo bằng AI (Gemini), tác giả chỉnh sửa; các bản tạo màu mô phỏng bằng code.

Hình 5.24 cho thấy cùng một khung hình sau ba cách tạo màu. Chúng là mô phỏng thô để minh họa ý tưởng, không phải LUT của phần mềm. Chú ý cảm giác thay đổi: bản (c) nhạt màu và lạnh gợi căng thẳng; bản (d) ấm và phai gợi hoài niệm.

5.10.3 Color script

Trong hoạt hình, nhất là ở các hãng lớn như Pixar, người ta lên một **color script** (kịch bản màu): một dải các khung nhỏ cho thấy màu thay đổi suốt bộ phim, tương ứng với diễn biến cảm xúc. Họa sĩ Ralph Eggleston là một trong những người gắn liền với phương pháp này tại Pixar từ phim *Toy Story*; sách *The Art of Pixar: The Complete Colorscripts and Select Art from 25 Years of Animation* của Amid Amidi (Chronicle Books, 2011) tập hợp nhiều color script. Đừng hiểu rằng Pixar phát minh ra color script, vì kỹ thuật này đã được dùng trước đó.



Hình 5.25. Color script mẫu cho phim ngắn giả định "Mùa Hoa Cải": 12 khung với màu chủ đạo thay đổi từ bình yên (vàng lục), lo âu (lạnh), cao trào (đỏ cam), lắng xuống (lam dịu) đến kết ấm. Hình tự thiết kế.

Nguồn: Tác giả. Ý tưởng theo color script của hoạt hình; hình tự thiết kế.

Một cách đơn giản để thấy màu thay đổi theo mạch truyện của một phim có sẵn là **barcode phim** (movie barcode): ghép các khung hình cách đều nhau, mỗi khung thu thành một cột màu, thành một dải màu cho cả phim. Một dự án tiền thân là *Cinema Redux* của Brendan Dawes (2004). Nhiều công cụ miễn phí tạo barcode phim cần cài thêm phần mềm; nếu không muốn cài, bạn có thể tự chụp khoảng 20 khung cách đều rồi dùng chức năng trích bảng màu từ ảnh.

Chương 10 sẽ nói tiếp về màu và chuyển động.

> **Ghi nhớ:** bảng màu và color script dẫn dắt cảm xúc cho cả phim. Hiệu chỉnh màu sửa kỹ thuật; tạo màu tạo phong cách. Cùng một khung hình, đổi màu là đổi tâm trạng.

Tóm tắt chương

- Màu là kết quả của ánh sáng, vật và mắt; mắt có ba loại nón nên màn hình dùng đỏ, lục, lam. Đổi nguồn sáng thì đổi màu. Mù màu ảnh hưởng một phần đáng kể nam giới.
- Màu cộng (RGB) cho màn hình, màu trừ (CMYK) cho in; vòng màu họa sĩ RYB khác vòng màu phần mềm.
- Màu ghi bằng số theo nhiều mô hình (RGB, HEX, HSB, CMYK); mỗi thiết bị có gam màu riêng, gam in hẹp hơn gam màn hình ở nhiều vùng; dùng quản lý màu.
- Ba thuộc tính: sắc tướng, độ bão hòa, độ sáng; "độ sáng" HSB khác "sáng tối" mắt thấy: luôn kiểm tra bằng xám. Tint pha trắng, shade pha đen, tone pha xám.
- Bảy tương phản của Itten: sắc tướng, sáng–tối, nóng–lạnh, bổ túc, đồng thời, bão hòa, diện tích; quy tắc 60–30–10 là gợi ý kinh nghiệm.
- Hòa sắc chọn màu theo vị trí trên vòng màu; quy trình sáu bước dựng bảng màu; luật chỉ là điểm xuất phát.

- Màu phụ thuộc màu xung quanh (Albers): luôn chọn màu trong ngữ cảnh.
- Ý nghĩa màu là xu hướng, phụ thuộc văn hóa; biết các ý nghĩa quen thuộc của đỏ, vàng, trắng và ngũ sắc với người xem Việt.
- WCAG: chữ thường 4,5:1 (AA), chữ lớn 3:1; mô phỏng mù màu; đừng dùng màu làm tín hiệu duy nhất; chế độ tối giảm bão hòa.
- Trong phim, bảng màu, color script, hiệu chỉnh và tạo màu dẫn dắt cảm xúc.

Thực hành

Bài 5.1. Vòng màu 12 ô

- **Mục đích:** hiểu quan hệ giữa các sắc tướng và tạo biến thể sáng tối.
- **Công cụ:** Figma.
- **Các bước:**
  1. Tạo vòng màu bằng HSB với 12 ô cách nhau 30° (độ bão hòa và độ sáng cố định).
  2. Bên cạnh, chọn 3 màu từ vòng và làm thang tint–shade 7 bậc cho mỗi màu.
  3. Chuyển cả bảng sang chế độ xám và nhận xét.
- **Sản phẩm:** vòng màu 12 ô và ba thang 7 bậc.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Các ô cách đều 30° và đúng thứ tự?
  – Ba thang có bậc đều, không trùng?
  – Bản xám của các thang vẫn xếp đúng thứ tự sáng tối?

Bài 5.2. Thí nghiệm Albers

- **Mục đích:** cảm nhận tính tương đối của màu.
- **Công cụ:** giấy màu và kéo, hoặc Figma.
- **Các bước:**
  1. (a) Làm một màu trông như hai màu: đặt hai ô cùng màu lên hai nền khác nhau.
  2. (b) Làm hai màu trông như một: chọn hai màu gần nhau và hai nền sao cho chúng trông giống nhau.
  3. (c) Làm ba màu trông như bốn (hoặc làm ô xám trên nền đỏ trông hơi xanh).
  4. Kiểm tra bằng cách che nền để xem các ô thực sự thế nào.
- **Sản phẩm:** ba thí nghiệm kèm mã màu thật của các ô.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Ô (a) có đúng cùng mã màu?
  – Ô (b) có thật sự gần giống nhau khi đặt trên nền?
  – Bạn mô tả được vì sao hiệu ứng xảy ra?

Bài 5.3. Bảy tương phản Itten

- **Mục đích:** nhận ra và tạo ra từng loại tương phản.
- **Công cụ:** giấy bút; Figma.
- **Các bước:**
  1. Phác tay một bố cục hình học đơn giản (hình tròn và hình vuông trên nền).
  2. Dựng lại trong Figma, nhân thành 7 bản.
  3. Tô mỗi bản theo một loại tương phản của Itten.
  4. Ghi một câu mô tả cảm giác dưới mỗi bản.
- **Sản phẩm:** bảy bản cùng bố cục, khác tương phản.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Mỗi bản thể hiện rõ một loại tương phản?
  – Cùng một bố cục ở cả bảy bản?
  – Bạn phân biệt được tương phản sáng–tối và tương phản bão hòa?

Bài 5.4. Mười luật, một màu gốc

- **Mục đích:** thấy cảm giác của từng luật hòa sắc.
- **Công cụ:** Adobe Color; Figma.
- **Các bước:**
  1. Chọn một màu gốc.
  2. Tạo 10 bảng màu theo 10 luật; ghi mã HEX.
  3. Áp từng bảng vào cùng một khung poster đơn giản trong Figma.
  4. Viết một câu nhận xét cảm giác cho mỗi bản.
- **Sản phẩm:** 10 bản poster kèm mã HEX và nhận xét.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Cùng màu gốc ở cả 10 bảng?
  – Mỗi nhận xét nói đến cảm giác cụ thể, không chung chung?
  – Bạn chỉ ra được luật nào hợp nhất với chủ đề của poster?

Bài 5.5. Bảng màu từ nơi mình sống

- **Mục đích:** học bảng màu từ thực tế quanh bạn.
- **Công cụ:** điện thoại; chức năng trích bảng màu từ ảnh (Adobe Color hoặc công cụ tương tự).
- **Các bước:**
  1. Chụp 5 ảnh: chợ, phố cũ, làng nghề, bữa ăn, phong cảnh.
  2. Với mỗi ảnh, trích bảng màu với các kiểu tâm trạng khác nhau.
  3. Đặt tên cho mỗi bảng.
  4. Xác định mỗi bảng gần với luật hòa sắc nào.
- **Sản phẩm:** năm ảnh kèm các bảng màu có tên.
- **Tự kiểm tra (có/không):**

– Ảnh do bạn tự chụp?
– Mỗi bảng có tên gợi đúng tâm trạng?
– Bạn gắn được mỗi bảng với một luật (hoặc nói rõ nó không theo luật nào)?

Bài 5.6. Một poster, ba tâm trạng

- **Mục đích:** thấy màu quyết định tâm trạng.
- **Công cụ:** Adobe Color; Figma.
- **Các bước:**
  1. Dựng một bố cục poster đơn giản.
  2. Tạo ba bảng màu để biến nó thành phim hài, phim kinh dị, phim tâm lý.
  3. Giải thích luật hòa sắc và độ sáng, độ bão hòa đã chọn.
- **Sản phẩm:** ba bản poster cùng bố cục (như Hình 5.23) kèm giải thích.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Cùng một bố cục, chỉ đổi màu?
  – Ba bản gợi ba tâm trạng khác biệt rõ?
  – Qua phép thử nheo mắt, thông tin chính vẫn đọc được ở cả ba bản?

Bài 5.7. Barcode phim

- **Mục đích:** đọc màu theo mạch truyện.
- **Công cụ:** một phim hoặc MV; công cụ tạo barcode phim hoặc chụp khung tay; chức năng trích bảng màu.
- **Các bước:**
  1. Tạo barcode phim, hoặc chụp 20 khung cách đều của phim hay MV.
  2. Trích bảng màu của 3 phân đoạn.
  3. Phân tích màu theo mạch truyện: màu thay đổi thế nào khi cảm xúc đổi?
- **Sản phẩm:** barcode hoặc dải 20 khung, ba bảng màu và một đoạn phân tích 5 –8 câu.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  – Có đủ ba phân đoạn khác nhau?
  – Phân tích gắn màu với diễn biến cụ thể của phim?
  – Bạn dùng tư liệu để học, không đăng lại công khai?

Bài 5.8. Kiểm tra tiếp cận

- **Mục đích:** đảm bảo bảng màu đọc được với mọi người.
- **Công cụ:** công cụ kiểm tra tương phản và mô phỏng mù màu (như Adobe Color, WebAIM); bảng màu của bài 5.6.
- **Các bước:**
  1. Đưa bảng màu của bài 5.6 vào công cụ kiểm tra tương phản; ghi tỷ lệ của các cặp chữ–nền.
  2. Chỉnh đến khi chữ đạt mức AA.
  3. Chạy mô phỏng mù màu; sửa đến khi không còn cặp màu dễ nhầm.

4. Kiểm tra lại bằng chế độ xám.

- **Sản phẩm:** bảng trước và sau chỉnh, kèm tỷ lệ tương phản.
- **Tự kiểm tra (có/không):**
  - Mọi cặp chữ–nền đạt AA?
  - Không còn cặp màu bị cảnh báo xung đột?
  - Thông tin vẫn đọc được ở chế độ xám?

Câu hỏi ôn tập

1. Vì sao file thiết kế trên màn hình rất tươi nhưng in ra bị xỉn?
2. Giải thích tương phản đồng thời và cho một ví dụ trong giao diện.
3. Nêu tỷ lệ tương phản tối thiểu cho chữ thường theo WCAG mức AA.
4. Chọn một phim Việt Nam, mô tả bảng màu và ý nghĩa của nó.
5. Phân biệt vòng màu RGB và vòng màu họa sĩ RYB; cho ví dụ về cặp bổ túc khác nhau.
6. Vì sao nói "độ sáng 100%" trong HSB không có nghĩa là sáng nhất mắt thấy? Cho một ví dụ.
7. Vì sao không nên dùng màu làm tín hiệu duy nhất trong một biểu đồ?
8. Phân biệt hiệu chỉnh màu và tạo màu.

Thuật ngữ cần nhớ

Bảng 5.5. Thuật ngữ chính của chương 5

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Nghĩa ngắn
tế bào nón	cone cell	Tế bào võng mạc nhạy với màu
đồng sắc	metamerism	Hai màu khớp dưới nguồn sáng này, lệch dưới nguồn khác
mù màu	color vision deficiency	Thiếu hụt sắc giác
hệ màu cộng, hệ màu trừ	additive, subtractive	Cộng ánh sáng; hấp thụ ánh sáng
gam màu	gamut	Tập màu một thiết bị thể hiện được
quản lý màu	color management	Hiệu chỉnh màn hình, nhúng hồ sơ màu
sắc tướng, độ bão hòa, độ sáng	hue, saturation, brightness	Ba thuộc tính của màu
tint, shade, tone	tint, shade, tone	Pha trắng, pha đen, pha xám
tương phản đồng thời	simultaneous contrast	Màu ngả về bổ túc của màu bao quanh
hòa sắc	color harmony	Chọn màu theo vị trí trên vòng màu
màu gốc	base color	Màu xuất phát của một bảng màu
hiệu chỉnh màu	color correction	Sửa kỹ thuật màu
tạo màu	color grading	Tạo phong cách bằng màu
kịch bản màu	color script	Dải khung cho thấy màu theo mạch phim

Đọc thêm

- Johannes Itten, *Kunst der Farbe* (Otto Maier, 1961); bản Anh *The Art of Color* (Van Nostrand Reinhold, 1961; Wiley, bản sửa đổi 1997).
- Josef Albers, *Interaction of Color* (Yale University Press, 1963; bản kỷ niệm 50 năm 2013; có ứng dụng iPad).
- Patti Bellantoni, *If It's Purple, Someone's Gonna Die: The Power of Color in Visual Storytelling* (Focal Press, 2005).
- Kassia St Clair, *The Secret Lives of Colour* (John Murray, 2016).
- Uyên Huy, *Màu sắc và phương pháp sử dụng* (tác giả Huỳnh Văn Mười, bút danh Uyên Huy; nhiều lần tái bản).

- Ngô Anh Tuấn, *Màu sắc: Lý thuyết và ứng dụng (trong lĩnh vực Thiết kế – Đồ họa – In)* (Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM, 2010).
- W3C, *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*, mục 1.4.3 Contrast (Minimum).
- Amid Amidi, *The Art of Pixar: The Complete Colorscripts and Select Art from 25 Years of Animation* (Chronicle Books, 2011).
- Jonauskaite và cộng sự, "Universal patterns in color-emotion associations are further shaped by linguistic and geographic proximity", *Psychological Science* 31(10), 2020.