

DOBÓR BARW W OBRAZIE DYDAKTYCZNYM STOSOWANYM PODCZAS NAUCZANIA ELEKTRONIKI

KRUPA Krzysztof, PL

Streszczenie

W artykule poddano analizie fizjologiczne podstawy postrzegania kolorów, wpływ barw na psychikę człowieka oraz możliwość stosowania barwnych środków wizualnych podczas nauczania techniki, a szczególnie w rysunku dydaktycznym elektronicznym.

Słowa kluczowe: barwy, postrzeganie, dydaktyka, rysunek, elektronika.

THE CHOICE OF COULORS IN THE DIDACTIC PICTURE APPLIED IN TEACHING ELECTRONICS

Abstract

The article analyses the physiological foundations of colour perception, the influence of colours on human psyche and the possibility of using a colourful visual means in technology teaching and in particular the didactic drawing, applied in teaching electronics.

Key words: colors, perception, teaching, drawing, electronics.

1 Wprowadzenie

Rysunek stosowany w elektronice jest to język symboli i połączeń elektrycznych, często trudnych do zrozumienia dla osób uczących się. Należy zatem, szczególnie w początkowym etapie nauczania, zwrócić uwagę na konstruowanie elektrycznego rysunku dydaktycznego z wykorzystaniem elementów zwiększających jego poglądowość, np. stosując kolory dla podkreślenia rzeczy w danej chwili istotnych.

2 Fizjologiczne podstawy postrzegania barw

Od zarania dziejów filozofowie starożytni uświadamiali sobie dwoistość światów: zewnętrznego (traktowanego jako fakt obiektywny) oraz świata wewnętrznego, psychicznego (Pompek S., 1999, s. 11). W przypadku wrażeń wzrokowych analizie należy poddać oko, którego struktura anatomiczno-fizjologiczna nie została do końca zbadana. Zagadnienie budowy oka jest powszechnie przedstawiane w różnorodnej literaturze, natomiast interesujące są wyjaśnienia dotyczące funkcjonowania warstwy światłoczułej siatkówki. W literaturze dostępne są następujące teorie postrzegania barw:

- teoria Younga-Helmholtza, wg której w aparacie wzrokowym istnieją trzy typy włókien nerwowych oraz trzy typy komórek światłoczułych współpracujących ze sobą i odpowiadających za widzenie barw: czerwonej, zielonej i fioletowej,
- teoria Heringa, opierająca się na zasadzie istnienia par barw: czarna-biała, czerwona-zielona i niebieska-żółta. Wysłunięto hipotezę, że w oku zachodzą trzy rodzaje procesów, które w fazie syntezy dają jedną, a w fazie rozkładu drugą z pary barw.
- teoria Ladd-Franklin, która pod wpływem badań nad ślepotą barw wyjaśnia

zagadnienie podstawowych barw składowych rejestrowanych przez komórki światłoczułe za pomocą teorii ewolucji. Wg niej, widzenie w odcieniach szarości było najbardziej pierwotną formą postrzegania wzrokowego, następnie pojawiła się wrażliwość na barwy: żółtą i niebieską, co odpowiada ślepotcie na barwy czerwoną i zieloną. Zatem ślepotą na te barwy jest pierwszym, regresywnym krokiem ewolucyjnym.

Mimo, że teorie te są do siebie w opozycji to wzajemnie się uzupełniają. Niestety nie ma dotąd systemowego ujęcia fizjologii widzenia barwnego. Nie przeszkadza to jednak w prowadzeniu badań nad zjawiskami psychofizjologicznymi, wśród których wyróżniono: adaptację, kontrast, widzenie następce, wzajemne oddziaływanie barw oraz ślepotę barwną (Tamże, s. 24-26)

3 Związek barw z psychiką człowieka

Właściwie funkcjonujący narząd wzroku dostarcza obserwatorowi niezliczoną ilość bodźców wpływającą na jego psychikę, sferę emocjonalną oraz intelektualną. Intuicyjnie należałoby się doszukiwać związku postrzegania barw ze skojarzeniami z nimi związanymi. Tłumaczyła by to zjawisko teoria asocjacji, w której następuje kojarzenie dwu niezależnych od siebie jakości. I tak w przypadku kolorów przykładem może być odświeżające oddziaływanie zieleni i rozdrażniające czerwieni. W pierwszym przypadku poprzez skojarzenie z przyrodą, w drugim natomiast z krwią, ogniem. Wielu autorów zwraca jednak uwagę na fakt, że asocjacje zależą od osobistych doświadczeń obserwatora, zatem wyjaśnienia związku barw z psychiką za pomocą teorii skojarzeń są zbyt uproszczone i pomijają aspekty fizjologiczne i emocjonalne.

Natomiast badania nad związkiem barwy z pobudliwością człowieka przyniosły dość nieoczekiwane wyniki. Dowiadujemy się, że stan emocjonalny ma wpływ na wrażliwość na kolor. Osoby przygnębione wykazują się znacznie obniżoną wrażliwością na barwę, a silniej reagują na kształt. Najsilniej jednak zaznacza się działanie emocjonalne w przypadku zjawiska barwnego, czyli relacji przynajmniej dwu kolorów obok siebie. I tak przy obserwacji koloru pomarańczowego z niebieskozielonym pierwszy z nich daje efekt fizyczny - bierny, optyczny – jasny, emocjonalny – zbliżający się, ciepły, luźny, suchy, głośny, czynny i pobudzający. W przypadku koloru niebieskozielonego obserwujemy reakcje antagonistyczne (Tamże, 3.80-86).

4 Efektywność dydaktyczna obrazów barwnych

Właściwy dobór koloru w konstruowaniu nowoczesnych materiałów dydaktycznych jest coraz bardziej doceniane, szczególnie w materiałach prezentowanych za pomocą nowoczesnych technicznych środków nauczania, takich jak komputer i urządzenia wyświetlające. Barwne foliogramy, fazogramy i przeźrocza stosował A. M. Zemła w nauczaniu przedmiotu „techniczne środki nauczania”. Zbadał on zależność pomiędzy zastosowaniem koloru w swoich prezentacjach a efektywnością dydaktyczną, w której wyróżnił: ilość przyswojonej wiedzy, rozumienie przyswojonej wiedzy, jej trwałość oraz operatywność definiowaną przez badacza jako „obsługa technicznych środków nauczania” (1989, s. 37-38).

Wnioski z badań można zsyntezować następująco:

- zauważono znaczący wzrost zainteresowania prezentowanymi treściami,
- wzrost ilości zapamiętanych faktów mierzony bezpośrednio po zajęciach dla

obrazów czarno-białych, w badaniach dystansowych natomiast lepsza efektywność obrazów barwnych,

- wzrost rozumienia treści przekazywanych za pomocą materiałów barwnych w badaniach końcowych (po zajęciach) i dystansowych,
- wzrost umiejętności obsługi prezentowanych za pomocą materiałów barwnych urządzeń – tak w badaniach końcowych jak i dystansowych (Tamże, s. 84-85),

Wielu autorów podkreśla dużą rolę obrazu barwnego przy projektowaniu podręczników multimedialnych. Łasiński zauważa, że kolor i forma jest także nośnikiem znaczenia. Za jego pomocą można: wydobyć na pierwszy plan ważne informacje, podkreślić zależności, łączyć następujące po sobie rysunki, tworzyć wskazówki pomiędzy wyróżnionymi dawkami informacji (2000, s. 112).

Istotną rolę wszelakiego typu mediów pośredniczących w przekazie treści nauczania jest także ich estetyka, która może pozytywnie lub negatywnie wpłynąć na postawy wobec nauczanego przedmiotu. Zapewniają one swoistą ergonomię psychiczną podczas pracy z tymi mediami. Uczeń bądź student z przyjemnością zasiada przed obrazem i chętnie przyswaja prezentowane treści (Piecuch A., s. 318-319).

5 Barwa w rysunku stosowanym w nauczaniu elektroniki

W procesie nauczania elektroniki nauczyciel napotyka na wiele problemów, które ujawniają się szczególnie podczas przedstawiania zasad funkcjonowania elementów elektronicznych półprzewodnikowych, gdzie złożoność zjawisk sprawia, że rysunki są często mało zrozumiałe. Zagadnienia dotyczące zjawisk fizycznych zachodzących w elementach elektronicznych najlepiej jest wyjaśnić za pomocą modelu obszarów, w którym poza strukturami N i P przedstawić można jony oraz nośniki prądu elektrycznego: dziury i elektrony. Wybór koloru sugerować winny ich właściwości fizyczne i tak: elektron jest elementarnym ładunkiem ujemnym, negatywnym – sugeruje to zastosowanie koloru chłodnego, np. niebieski, granatowy. Dziura elektronowa (czyli brak elektronu) posiada ładunek dodatni, pozytywny. Tu należałoby użyć koloru ciepłego: pomarańczowy, czerwony lub różowy.

Materiał półprzewodnikowy typu P charakteryzuje się tym, że wskutek domieszkowania zawiera on dziury elektronowe, jako większościowe nośniki prądu elektrycznego. Według podanych wyżej zasad winien mieć on zabarwienie ciepłe: pomarańczowe lub różowe. W materiale typu N nośnikami większościowymi są elektrony, zatem jego barwa winna być chłodna, np. niebieska.

Kolejnym problemem na jaki napotyka nauczyciel przedmiotów elektrycznych jest poglądowe przedstawienie funkcjonowania układów elektronicznych, szczególnie techniki analogowej. Punktem wyjścia do analizy zasady działania układów elektronicznych jest schemat.

W celu analizy umieszcza się w nim często elementy graficzne, których obrazują kluczowe wielkości elektryczne. Są to np. rozmieszczone odpowiednio strzałki oraz ich opis literowy i cyfrowy. W przypadku bardziej skomplikowanych układów, szczególnie w początkowym okresie nauki elektroniki użycie jednego koloru sprawia, że rysunek schematyczny wraz ze strzałkami staje się dla ucznia nieczytelny. Istnieje zatem konieczność opracowania zasad, którymi będzie można się kierować stosując barwy w dydaktycznym rysunku schematycznym.

W celu narysowania samego schematu, należy użyć koloru, który zapewni informację o strukturze układu, jednakże nie będzie szczególnie angażował uwagi obserwatora, ponieważ najistotniejsze są tu wielkości elektryczne, które w układzie

zmieniają się dynamicznie. Takim neutralnym kolorem, zapewniającym jednocześnie maksymalny kontrast jest kolor czarny (Por. Piecuch A., 2008, s. 161).

Następnym składnikiem dydaktycznych schematów elektronicznych jest opis napięcia i natężenia prądu elektrycznego, które także należy barwnie zróżnicować. W literaturze sugeruje się użycie koloru czerwonego dla oznaczania strzałek i opisu natężenia prądu (Marszałek A., 2001, s. 196). Jakiego zatem użyć koloru dla przedstawienia napięć i różnic potencjałów (spadków napięć)? Jak już wspomniano, antagonistycznym kolorem dla koloru pomarańczowego jest kolor niebieskozielony który jest fizycznie czynny i zimny. Ponieważ ilość kolorów zastosowanych w rysunku dydaktycznym jest ograniczona, a nawet sugeruję się używanie tylko wybranych kolorów np. czarny, czerwony, zielony, niebieski (Zemla A. M. 1989), do oznaczania napięć elektrycznych należy zatem użyć koloru niebieskiego bądź zielonego.

Często podczas analizy układów elektronicznych zachodzi potrzeba dwójakiego oznaczania napięć – dobrze byłoby więc stosować dwa kolory, np. jeden w celu oznaczenia spadków napięć w obwodzie zamkniętym, drugi w celu oznaczenia napięć mierzonych względem potencjału masy. Przyjąłem, że głównym kolorem oznaczającym napięcie będzie kolor niebieski (granatowy), natomiast w przypadku zaistnienia takiej potrzeby użyję koloru zielonego w celu ukazania spadków napięć w obwodzie zamkniętym.

6 Podsumowanie

Wytyczne dotyczące doboru kolorów uwzględniono w obrazach dydaktycznych zdynamizowanych przy użyciu technologii Flash. Tak przygotowane animacje i symulacje zostały użyte jako zmienna niezależna w pilotażowych badaniach mających na celu określenie ich efektywności dydaktycznej. Wyniki z tych badań jednoznacznie wskazują, że obrazy tworzone według wymienionych zasad doboru kolorów są przydatne w nauczaniu elektroniki i cechuje je wysoka efektywność dydaktyczna. Także opinie studentów przemawiają za potrzebą stosowania tych środków kształcenia w nauczaniu elektroniki.

7 Literatura

- [1] Popek Stanisław, Barwy i psychika. Lublin 1999.
- [2] Łasiński Gabriel, Sztuka Prezentacji. eMPi² Poznań 2000.
- [3] Dobrzański Tadeusz, Rysunek techniczny, Warszawa 1985.
- [4] Marszałek Aleksander, Elektronika w edukacji technicznej dzieci i młodzieży. WSP Rzeszów 2001.
- [5] Zemla Andrzej Marek, Barwa w wizualnym przekazie treści nauczania w przedmiocie „techniczne środki nauczania”.
- [6] Piecuch Aleksander, Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych, Rzeszów 2008.
- [7] Piecuch Aleksander, Barwa w dydaktycznych programach multimedialnych, w: Trendy technického vzdelavani, Votobia Praha, Olomouc 2004.

Lektoroval: Mgr. Martin Havelka, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Mgr. Krzysztof Krupa, Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Techniki, Zakład Dydaktyki Elektroniki, ul. Rejtana 16A, 35-310 Rzeszów, tel. (17) 872-10-98