

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ СОЦІАЛЬНОЇ ПЕДАГОГІКИ ТА ПСИХОЛОГІЇ**  
**КАФЕДРА ДИЗАЙНУ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

магістра

на тему: ПРОЄКТУВАННЯ МАНУАЛУ ДЛЯ ДИЗАЙНЕРІВ З  
КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ ЗГІДНО ФОРМ ДАЛЬТОНІЗМУ "СПЕКТР ЗОРУ"

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.0222-з  
спеціальності 022 «Дизайн»  
освітньо-професійної програми «Графічний дизайн»  
Барабаш Вікторія Андріївна

Керівник: доцент кафедри дизайну,  
PhD \_\_\_\_\_ Ганна ЧЕМЕРИС

Рецензент: викладач кафедри дизайну,  
к.мист, викл. \_\_\_\_\_ Христина СОДОМОРА

Запоріжжя

2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет соціальної педагогіки і психології  
Кафедра дизайну  
Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
Спеціальність 022 «Дизайн»  
Освітньо-професійна програма «Графічний дизайн»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри дизайну  
\_\_\_\_\_ Ганна ЧЕМЕРИС  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

\_\_\_\_\_ Барабаш Вікторії Андріївни \_\_\_\_\_

1. Тема роботи: Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму "Спектр зору" науковий керівник роботи *PhD, доц. Чемерис Г. Ю.* затверджені наказом ЗНУ № 1504-с від 26.09.2023
2. Строк подання студентом роботи: 4.12.2023
3. Вихідні дані до роботи: наукові статті і праці, демонстраційні матеріали: історія колористики, дослідження фізіології, колориметрії, психології, історія дальтонізму, класифікація форм дальтонізму; дизайнерські розробки на Behance; відео матеріали з Youtube
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити): Теоретичні основи становлення і розвитку теорії та практики кольорознавства як науки про колір; Підходи до доступності дизайну з урахуванням аномалій кольоророзрізнення, колірної сприйняття та колірної сліпоты; Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»
5. Перелік графічного матеріалу: презентація, демонстраційна графіка, веб- версія мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали консультанта	Дата, підпис	
		Надано	Отримано
Розділ III. Проектування мануалу з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»	Виноградова А. С.	02.12.2023	

7. Дата видачі завдання: лютий 2022

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1	<i>Затвердження теми кваліфікаційної роботи: Проєктування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору». Призначення наукового керівника. Отримання завдання.</i>	лютий 2022	
2	<i>Аналіз теми кваліфікаційної роботи, збір теоретичних даних, аналіз аналогів дослідження та цільової аудиторії.</i>	червень-жовтень 2022	
3	<i>Визначення концепції проєктування. Розробка концептуальних рішень, ескізування.</i>	листопад 2022	
4	<i>Апробація. Написання та подання тез на інтернаціональну науково-практичну конференцію: «Design, Visual Art &amp; Creativity. Modern Trends and Technologies».</i>	12.12. 2022	
5	<i>Технічна реалізація проєкту. Консультація з керівником. Усунення зауважень і врахування рекомендацій керівника та консультантів.</i>	березень-жовтень 2023	
6	<i>Завершення виконання роботи. Подання чернетки ПЗ та дизайн-проєкту для проходження передзахисту. Підготовка доповіді та презентаційний супровід для передзахисту/захисту.</i>	16.11.2023	
7	<i>Попередній захист, отримання допуску. Усунення помилок, чистове оформлення роботи. Підготовка і подання проєкту до електронного портфоліо кафедри <a href="http://artstation.com/designznu">artstation.com/designznu</a></i>	20.11.2023	
8	<i>Отримання відгуку керівника. Отримання рецензії. Подання роботи на перевірку та отримання довідки про антиплагіат-перевірку ресурсом Unichesk.</i>	8.12.2023	
9	<i>Друк за збір матеріалів кваліфікаційної роботи. Передання всього обсягу кваліфікаційної роботи на кафедру</i>	11.12.2023	
10	<i>Захист кваліфікаційної роботи на засідання ЕК.</i>	15.12.2023	

Студент

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Вікторія БАРАБАШ  
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Ганна ЧЕМЕРИС  
(прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Ганна ЧЕМЕРИС  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Барабаш В. А. Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму:** кваліфікаційна робота магістра спеціальності 022 «Дизайн» освітньо-професійної програми «Графічний дизайн» / наук. керівник, PhD, доц. Г.Ю. Чемерис. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 94 с.

**UA :** Робота викладена на 94 сторінках друкованого тексту. Кількість джерел: 77. Об'єкт дослідження: особливості перцепції колірному спектру різними формами дальтонізму. Предмет дослідження: інклюзивний дизайн, який враховує особливості кольоророзрізнення. Мета дослідження: полягає у здійсненні дослідно-пошукового аналізу, систематизації та візуалізації особливостей кольоророзрізнення для проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору». В роботі було описано поетапне проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору».

**Ключові слова:** графічний дизайн, візуальні комунікації, айдентика, веб-дизайн, кольороведення, дальтонізм

**Barabash V. A. Designing a manual for designers on color discrimination according to forms of color blindness "Spectrum of vision" :** Master's thesis, specialty 022 "Design", Educational and Professional Program "Graphic Design" / Sci. adv. PhD, Assoc. Prof. H. Yu. Chemerys. Zaporizhzhia: ZNU, 2023. 94 p.

**EN :** The work is presented on 94 pages of printed text. The list of links includes 77 sources. Object of research: peculiarities of color spectrum perception by different forms of color blindness. Subject of research: inclusive design that takes into account the peculiarities of color vision. The purpose of the study: to conduct an exploratory analysis, systematize and visualize the features of color vision for designing a manual for designers on color vision according to the forms of color blindness "Spectrum of Vision". The state of the researched problem is to design a step-by-step manual for designers on color discrimination according to the forms of color blindness "Spectrum of Vision"

**Key words:** graphic design, visual communication, brand identity, web-design, color theory, color blindness

Апробація кваліфікаційної роботи:

1. Барабаш В., Чемерис Г. Аналіз, систематизація та візуалізація особливостей кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму для проєктування мануалу для дизайнерів «Спектр зору». *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету*. Випуск 70. (До друку, фахове видання)
2. Барабаш В. А. Продукування контенту для віртуального ютубінгу як провідна діяльність сучасної креативної особистості. *Дизайн, візуальне мистецтво та творчість: сучасні тенденції та технології : матеріали I міжнародної науково-практичної конференції, (12 грудня 2022 р.) / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. Том 1.*
3. Барабаш В. А. Прорєктування інтерфейсу мобільного додатка підготовки до ЗНО. Участь у обласному конкурсі для обдарованої молоді у галузі науки ЗОВА. Грудень, 2022.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>7</b>
<b>РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ КОЛЬОРОЗНАВСТВА ЯК НАУКИ ПРО КОЛІР. 12</b>	
1.1. Історіографічний огляд та еволюційний розвиток вчення про колір, колірне сприйняття та колірну сліпоту.....	12
1.2. Особливості перцепції колірної спектру та сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнєння.....	22
1.3. Феномен психофізіологічного сприйняття кольору.....	27
<b>РОЗДІЛ II. ПІДХОДИ ДО ДОСТУПНОСТІ ДИЗАЙНУ З УРАХУВАННЯМ АНОМАЛІЙ КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ, КОЛІРНОГО СПРИЙНЯТТЯ ТА КОЛІРНОЇ СЛІПОТИ.....</b>	<b>29</b>
2.1. Фізіологічна оптика, колориметрія та колористика в дизайні.....	35
2.2. Інноваційні дослідження та колірна доступність у сучасному універсальному дизайні.....	35
2.3. Дослідження аналогів та прототипів взірців сучасного дизайну, які враховують особливості кольоророзрізнєння.....	42
<b>РОЗДІЛ III. ПРОЄКТУВАННЯ МАНУАЛУ ДЛЯ ДИЗАЙНЕРІВ З КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ ЗГІДНО ФОРМ ДАЛЬТОНІЗМУ «СПЕКТР ЗОРУ».....</b>	<b>48</b>
3.1. Здійснення дослідно-пошукового аналізу, систематизації та візуалізації особливостей кольоророзрізнєння.....	48
3.2. Розробка концептуального рішення та ескізування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнєння згідно форм дальтонізму «Спектр зору»...	59
3.3. Реалізація мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнєння згідно форм дальтонізму «Спектр зору».....	62
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>73</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>75</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>85</b>

## ВСТУП

**Актуальність.** Кольорова доступність притаманна більшості приматів населення планети. Завдяки фізіології, око людини може сприймати від 100, а в рідких випадках, до 100 мільйонів кольорів (тетрахроматія). Таке бачення дозволяє осягати світ у всій його красі, проте, існують виключення. Люди з обмеженими можливостями, часто стикаються зі складностями пристосування до звичних для пересічної людини умов, через лімітовані фізичні та психічні можливості. За оцінками експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я на 2023 рік, приблизно 1,3 мільярда людей — або 16% населення планети сьогодні мають значну інвалідність [1].

*«Дальтонізм або колірна сліпота»* — генетична, рідше набута інвалідність, супроводжувана нездатністю до сприйняття певних кольорів, або їх повною відсутністю [2]. Колірна сліпота може завдавати дискомфорту: у виборі професії, працевлаштуванні, налагоджені стосунків та елементарних повсякденних рішеннях. Статистика Colorblind People Population! за 2022 рік, показує, що в світі налічується понад 350 мільйонів дальтоніків і щороку ця цифра зростає відповідно до демографії [3].

Для полегшення життя людей, експерти з різних галузей, розробляють проекти з урахуванням універсального та інклюзивного дизайнів: опираючись психологією, ергономікою, естетикою, вирішуючи актуальні проблеми сучасності та адаптуючись до тенденцій в світі. Проектування мануалу з кольоророзрізнення на основі аналізу форм колірною зору, надасть можливість дизайнерам глибше розуміти структуру кольорознавства, класифікацію та особливості форм зорового сприйняття. Оперуючи навчальним мануалом як допоміжним посібником у навчально-практичній діяльності.

*«Універсальне проектування і дизайн – це стратегія, спрямована на створення дизайну й компонування різних середовищ, продуктів, комунікації, інформаційних технологій та доступних і зрозумілих послуг для загального*

користування, найзначнішою мірою і як найбільш незалежним і природнім шляхом, бажано без необхідності адаптації чи особливих рішень.» Універсальний дизайн, придатний для більшості потенційних користувачів, ефективно впливає на розвиток освітності, підтримує рух за права і свободи людини, а також формує комфортне середовище для всіх соціальних груп суспільства [4].

Згідно до сучасних тенденцій у графічному дизайні, та з огляду на необхідність інклюзивної освіти та вищевикладене зазначимо, що тема нашого дослідження в наступному формулюванні: «Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»» є актуальною.

**Ступінь дослідженості питання.** У різні роки дослідженням кольорознавства та аномалії колірної сприйняття займалися такі відомі вчені як: Платон [5], Аристотель [6], Р. Гроссетест [7], Й. В. Гете [8], І. Ньютон [9], Дж. Дальтон [10], С. Ішихара [11], Ф. Лантоні [12], Дж. Вальд [13], М. Бойтон [14], Г. Р. Гемгольц [15] та ін. Серед наукових праць українських дослідників, особливе місце посідають праці: П. А. Бездітко [16], В. М. Заплатинського [17], М. С. Ковальчук [18]. На особливу увагу заслуговують аналітичні праці: Т. А. Балбус [19], А. М. Горло і І. С. Мінтій [20], Т. А. Печенюк [21] та М. І. Безменова [22].

Актуальність і теоретична значущість проектної проблеми дозволяє нам визначити предмет, об'єкт та завдання дослідження.

**Об'єкт дослідження:** особливості перцепції колірної спектру різними формами дальтонізму.

**Предмет дослідження :** інклюзивний дизайн, який враховує особливості кольоророзрізнення.

**Мета роботи** полягає у здійсненні дослідно-пошукового аналізу, систематизації та візуалізації особливостей кольоророзрізнення для проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору».



Виходячи з формулювання об'єкту, предмету та мети дослідження необхідно виконати наступні **завдання**:

1. Здійснити добір та аналіз наукової та методичної літератури з теорії кольору та особливостей кольоророзрізнення;
2. Дослідити особливості перцепції колірному спектру та сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнення;
3. Підібрати теоретичні, наукові-практичні, демонстраційні матеріали, дизайн-проекти та аналоги мануалів;
4. Дослідити та проаналізувати історію, теоретичні, науково-практичні, демонстраційні матеріали, дизайн-проекти, аналоги мануалів;
5. Здійснити дослідно-пошуковий аналіз, систематизацію та візуалізацію особливостей кольоророзрізнення;
6. Розробити концептуальні рішення, ескізи сторінок мануалу;
7. Спроекувати мануал для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору».

**Методи дослідження:** Для реалізації поставлених задач були обрані наступні методи: *загально-наукові*: аналіз та дослідження існуючих наукових та практичних матеріалів: літератури, публікацій, презентацій; дослідження науки кольорознавства, яка об'єднує вивчення історії кольору та включає аналіз форм колірному сприйняття; огляд досліджень та теорії у галузях дизайну; *методи дизайн-проекування*: методика передпроектного аналізу: системний підхід до визначення проблеми, її контексту та обставин, аналіз цілей та завдань проекту; визначення основних етапів та стратегій для розв'язання задачі; перевірка актуальності теми кваліфікаційної роботи шляхом огляду останніх тенденцій, досліджень та нових підходів у дизайні; систематизація опрацьованого матеріалу для створення концептуальних рішень/ескізів, верстки сторінок навчально-практичного мануалу з кольоророзрізнення «Спектр зору».

**Концепція проекту.** Ідея проекту «Спектр зору» базується на створенні навчально-практичного посібника, спрямованого на дизайнерів та творців суміжних професій, для використання у навчальній та професійній діяльності.

Основною метою є забезпечення доступності, ефективності навчального матеріалу, та креативної подачі роз'яснень особливостей сприйняття кольорів та форм дальтонізму.

**Наукова новизна.** Візуалізація систематизованих матеріалів у вигляді мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору» — є новаторським продуктом для вирішення проблем в універсальному та інформаційному дизайні, для розв'язання проблеми колірної доступності.

**Теоретичне значення та практичне значення:** Мануал «Спектр зору» може слугувати корисним інструментом для дизайнерів у навчальній і професійній діяльності, допомагаючи їм створювати візуальний контент, адаптований до сучасних умов, забезпечуючи його доступність для всіх користувачів, незалежно від їхньої форми колірного сприйняття. Вивчення теоретичних засад кольоророзрізнення та особливостей дальтонізму, може сприяти поглибленню розуміння теми колірного зору та мотивації до використання набутих знань у своїх дизайн-проектах. Практична цінність кваліфікаційної роботи полягає у можливості використання матеріалів поточної практичної роботи та результатів теоретичного дослідження в навчальному процесі як посібник для студентів спеціальності графічний дизайн і актуалізації навчального процесу до сучасності, зрозумілості та затребуваності навчальних матеріалів, з метою ефективності засвоєння знань та розвитку креативності і творчої уяви.

**Структура пояснювальної записки.** Пояснювальна записка складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків. Обсяг кваліфікаційної роботи становить 94 сторінки, 46 сторінок з ілюстраціями, 77 — літературні джерела. Обсяг основної частини кваліфікаційної роботи становить 61 сторінку. За темою роботи написано 1 стаття, опубліковано 1 теза доповіді на конференції.

У *вступі* обґрунтовується актуальність дослідження, розкривається науковий апарат дослідження: мета, предмет, об'єкт, задачі, методи дослідження, наукова новизна, теоретичне та практичне значення роботи.

У першому розділі «Теоретичні основи становлення і розвитку теорії та практики кольорознавства як науки про колір» досліджуються історіографічний та еволюційний розвиток вчення про колір, колірне сприйняття та колірну сліпоту; особливості перцепції колірному спектру та сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнення; феномен психофізіологічного сприйняття кольору.

У другому розділі «Підходи до доступності дизайну з урахуванням аномалій кольоророзрізнення, колірному сприйняттю та колірної сліпоті» аналізується фізіологічна оптика, колориметрія та колористика в дизайні; інноваційні дослідження та колірна доступність у сучасному універсальному дизайні; аналоги та прототипи взірців сучасного дизайну, які враховують особливості кольоророзрізнення.

У третьому розділі «Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»» здійснюється дослідно-пошуковий аналіз, систематизація та візуалізація особливостей кольоророзрізнення; розробляються концептуальні рішення та ескізи мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»; реалізується технічна частина.

У висновках наведено основні підсумки наукового дослідження та науково-практична значущість продукту.

У додатках надано розроблений ілюстративний матеріал, аналіз аналогів, пошукові ескізи та інші супроводжуючі матеріали.

## РОЗДІЛ І

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ КОЛЬОРОЗНАВСТВА ЯК НАУКИ ПРО КОЛІР

#### **1.1. Історіографічний огляд та еволюційний розвиток вчення про колір, колірне сприйняття та колірну сліпоту**

«Кольорознавство» — це система знань в науці про колір, що вивчає властивості і особливості кольору [19, с. 923].

Людина за своєю природою допитлива і цікавиться навколишнім світом. Це одна з головних рис, що відрізняє її від інших істот. Вона завжди прагне знати більше і розуміти краще, так як це допомагає їй розвиватися та збагачувати свій світогляд. «Зір людини починає реагувати на світлові спалахи, перебуваючи ще в утробі матері. Новороджені за своєю природою дуже короткозорі, проте, починаючи з 2-3 місяців, дитина може розрізняти кольори, і ця здатність зростає з часом. Вони розрізняють форму, розмір, візерунки та особливо активно звертають увагу різкі кольорові контрасти» — пояснює автор книги «Дивне тіло: пояснення таємниць наших дивних і чудових тіл», Стівен Хуан [23, с. 8-9].

Людська допитливість до незбагненого почала проявляти себе ще здавна. Ймовірно першими відомими дослідниками кольору як природного та і фізіологічного явищ, були філософи та математики Давньої Греції, які намагалися теоретично і практично пояснити процес утворення кольорів та фізіологію їх сприйняття. Майстер думки і слова, Платон, у своєму трактаті «Тімей» писав про фізіологічні особливості ока та утворення кольорів веселки: «Білий і чорний — це схожі ефекти стиснення і розширення в іншій сфері, і з цієї причини мають різний вигляд. Отже, ми повинні називати білим те, що розширює візуальний промінь, а протилежністю цьому є чорний. Існує також швидкий рух іншого виду вогню, який вражає і розширює промінь зору, поки він не досягне очей, пробиваючи шлях через їхні протоки, розправляючи їх, і

викликаючи з них союз вогню і води, який ми називаємо сльозами, будучи самим по собі протилежними – внутрішній вогонь спалахує, як блискавка, А зовнішнє знаходить вихід і гасне у волозі, і суміш утворює всілякі кольори. Цю прихильність називають сліпучою, а об'єкт, який її породжує, — яскравим і миготливим. Є ще один вид вогню, який є проміжним, досягає і змішується з вологою ока, не спалахуючи; І він виробляє колір, подібний до крові, якому ми даємо назву червоний. Яскравий відтінок, змішаний з червоним і білим, дає колір, званий каштановим...Знову ж таки, червоний, змішуючись з чорним і білим, стає фіолетовим, але він стає умбровим (помаранчевий), коли кольори випаляються, а також змішуються з чорним. Колір полум'я утворюється з'єднанням каштанового і темно-коричневого, а сірий (фіолетовий) — домішкою чорного і білого; блідо-жовтий (жовтий), з домішкою білого і каштанового. Біле і яскраве зустрічаються і переходять на повний чорний, стають темно-синіми (зелений), а коли темно-синій змішується з білим, утворюється світло-блакитний колір (блакитний), як колір полум'я з чорним робить цибулю-порей зеленим (синій). Не складе труднощів побачити, як і за допомогою сумішей, кольори отримані з них, виготовляються за правилами ймовірності. Той, хто спробує перевірити все це експериментально, забуде про різницю між людською і божественною природою. Бо тільки Бог має знання, а також силу, які здатні з'єднати багато речей в одне і знову роз'єднати на багато інших.» З огляду на опис кольорів веселки Платоном, можна здогадатися, що філософ мав рідкісне генетичне захворювання колірного сприйняття — трітанопію, що спотворювала оригінальні природні кольори спектру [5].

Піфагор же, наприклад пов'язував теорію кольорів веселки з космічними тілами та астрологією (*рис. 1.1*). Він вважав, що кожен колір веселки відповідає певному планетарному тілу, а також мав своє число, яке відображало його властивості. Однак, ці ідеї не мають наукового обґрунтування і не підтверджені емпіричними дослідженнями [24].

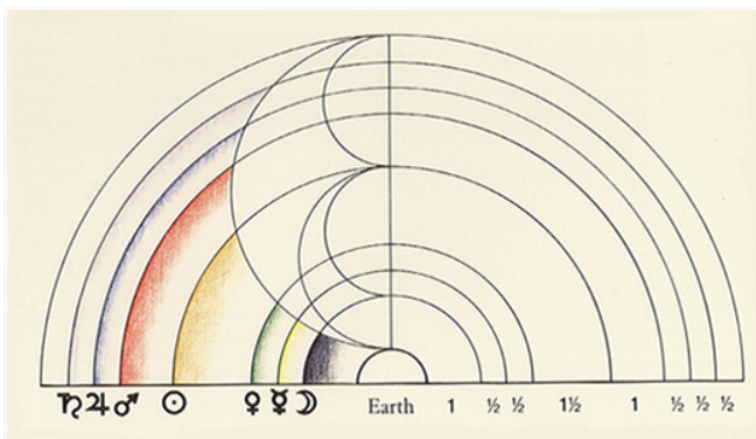


Рисунок 1.1 — Піфагор. Космічна теорія кольору

Дослідженнями кольору в Давній Греції також займався Аристотель, який вивчав філософію та фізику кольороутворення та сприйняття. Він часто апелював своїми дослідженнями до філософічних теорій інших знаменитих вчених: Платона, з його ідеєю про ідеальність світу, теорії Демокріта, який вважав, що матерія складається з неподільних частинок, Парменіда, Зенона, Емпедокла, Геракліта, і багатьох інших [25].

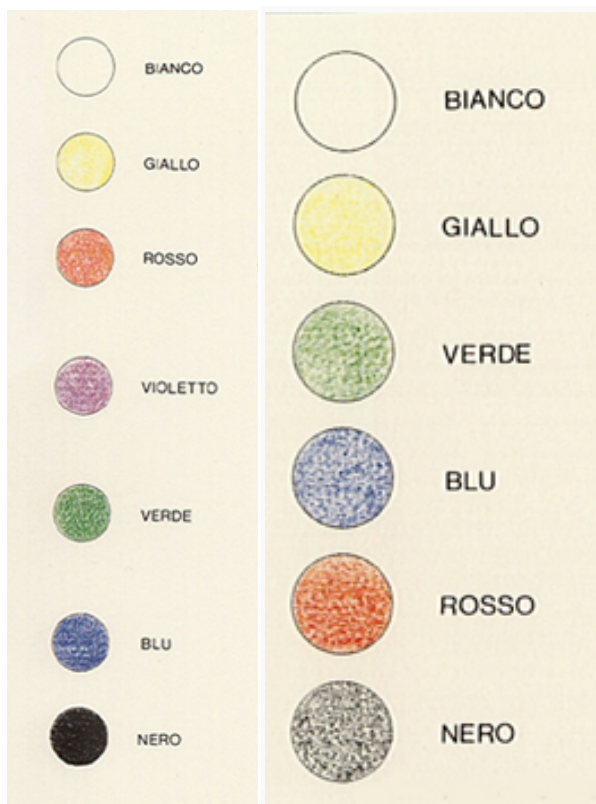


Рисунок 1.2 — Лінійне розташування кольорів за Аристотелем та Леонардо да Вінчі

Аристотель, зобразив колірні суміші у лінійному порядку розмістивши їх між двома ахроматичними точками, пояснюючи у своєму трактаті «Про чуття і чуттєве» принцип змішування кольорів: «...ми повинні уявити собі змішаними ті речі, які не поділяються на мінімуми; І саме у випадку з ними природна суміш проявляє себе у своїй найдосконалішій формі. Ми вже пояснювали в нашому дискурсі «Про суміш», як можлива така суміш. Оскільки в цьому і полягає справжня природа суміші, ясно, що при змішуванні тіл їх кольори також обов'язково змішуються одночасно; І [не менш ясно], що це справжня причина, яка визначає існування множинності кольорів, а не суперпозиція чи зіставлення. Бо коли тіла змішуються таким чином, то їх результуючий колір постає як один і той же на всіх відстанях однаково; не змінюється, оскільки його видно ближче чи далі. Таким чином, кольори також [як і в попередніх гіпотезах] будуть численними через те, що інгредієнти можуть поєднуватися один з одним у безлічі співвідношень» (*рис. 1.2*) [6, частина 3]. У період Відродження, захоплений мистецтвом, Леонардо да Вінчі, спробував інтерпретувати колірну систему Аристотеля, модернізувавши комбінацію кольороподілу. Його «прямий порядок» визначався: білим (bianco), жовтим (giallo), зеленим (verde), блакитним (blu), червоним (rosso), та чорним (nero) (*рис. 1.2*). Спостерігаючи за еволюцією кольору, ми можемо вказати на відмінність, яка стане важливою для пізніших систем, а саме розрізнення первинних і вторинних кольорів.

На початку XIII століття, Роберт Гроссетест, перший ректор Оксфордського університету, презентував книгу під назвою «Колір», де переклав праці Аристотеля і розробив власний погляд на світ, який отримав назву «грандіозне тлумачення метафізики світла» (*рис. 1.3*).

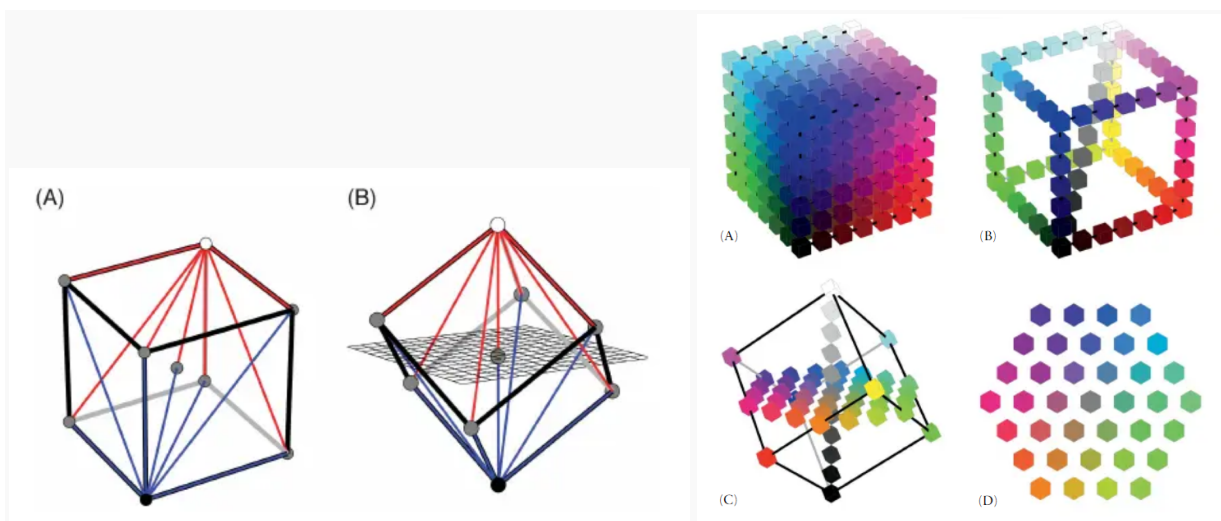
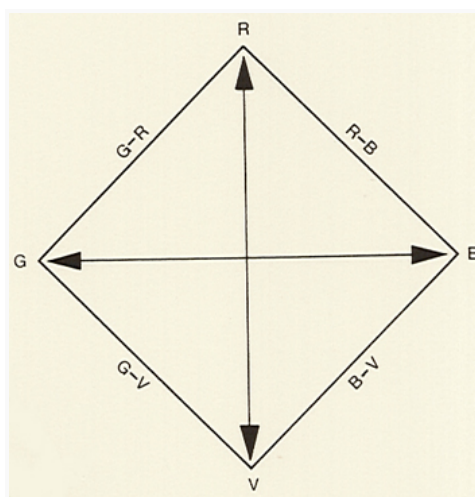


Рисунок 1.3 — Порівняння формули Гроссетеста та сучасних аналогів колірної моделі

Тривимірна фігура (в нашому випадку куб), з площиною в основі, де вершини постають світловими точками, кожна з яких випускає вектори напрямку: червоні для білої точки — демонстрація світла, сині для чорної — демонстрація темряви. Навіть не підозрюючи, вчений розробив інноваційну тривимірну колірну модель, яка відзначається популярністю і в наш час (рис. 1.3) [7, с. 53, 59].

У 1435 році, Леон-Баттіста Альберті представляє свою геометричну формулу кольору. Як і більшість вчених, дослідників Середньовіччя, він надихався працями Аристотеля, а в частості дослідженнями кольоросприйняття та кольоропоєднання. Ідея формули полягає у математичному співвідношенні кольорів на площині (рис. 1.4).





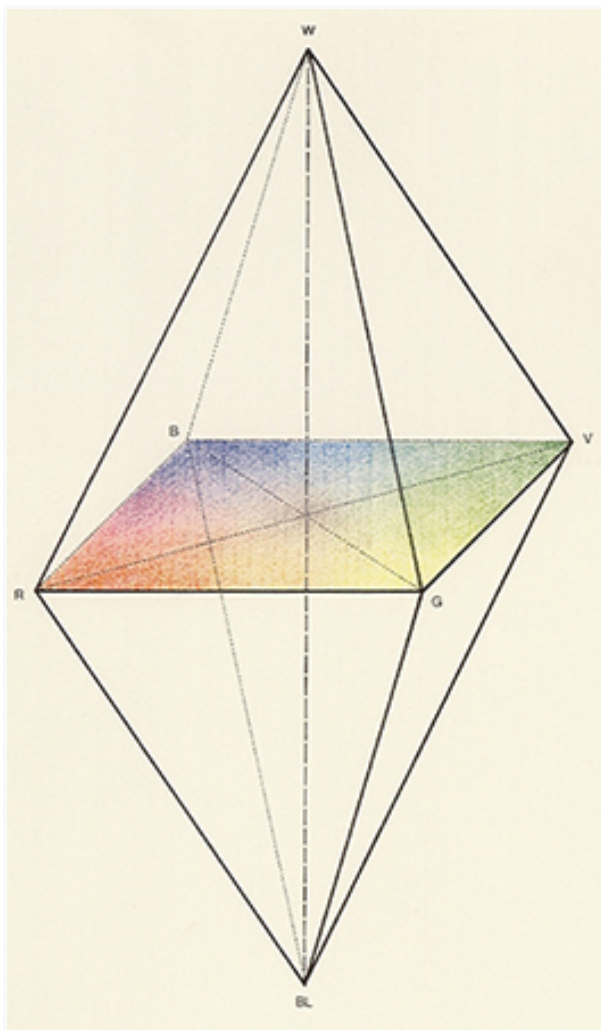


Рисунок 1.4 — Геометрія кольору. Леон-Баттіста Альберті

Леон-Баттіста Альберті обходиться чотирма кольорами: червоний (R-rosso), синій (B-blu), зелений (V-verde), та жовтий (G-giallo), розміщеними один навпроти одного, які служать основою для об'ємної фігури з двох пірамід. Значення (R-B, B-V, G-V, G-R) на ребрах основи демонструють процес змішування основних кольорів. Вершини тривимірної форми мають значення W та R, відповідно для білого та чорного кольорів, визначаючих інтенсивність (насиченість) кольору [26].

Перше у своєму роді колірне коло було ілюстровано Робертом Фладдом і складалося з 7 кольорів: чорного, синього, зеленого, червоного, помаранчевого, жовтого і білого (рис. 1.5).

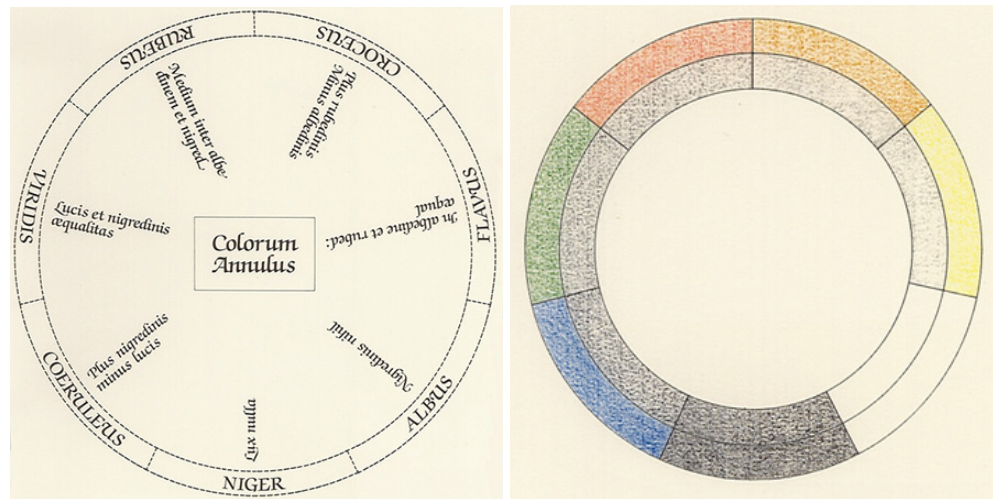


Рисунок 1.5 — Колірне коло Роберта Фладда

Додатково він продублював варіант кола у графічному варіанті (рис.1.5), де підписав назви кольорів та коефіцієнт їх співвідношення до чорного та білого, що спрощує розуміння кольоросприйняття моделі [27, с 9].

Американський історик Чарльз Паркхерст в інтерв'ю для «Архівів американського мистецтва», розповідає про свою біографію, воєнні роки, роботу в музеї та навчально-викладацьку діяльність. Серед питань до історика зустрічається тема історії використання триколірної системи в мистецтві, яке зацікавило його під час дослідження робіт Рубенса: «Коли ми дійшли до Рубенса, художника північного бароко, навчаючи на основі кольорових репродукцій, я просто помітив одного разу з деякими студентами, що дуже багато картин Рубенса мають три основні кольори, які ми знаємо сьогодні, змішуючи основні кольори, несприйнятливі до змішування з будь-якими іншими кольорами — червоним, жовтим і синім. Саме вони використовувалися в якості основних композиційних кольорів у Рубенса. І я сказав собі: «Чому він це зробив?»». На пошуки відповіді на це питання у історика пішло багато років, він шукав відповіді в художніх книгах, арт-посібниках, поки не натрапив на наукове видання початку XVII століття про оптику, опубліковане добрим другом Рубенса з Антверпена. Нажаль дослідник не отримав задовільної відповіді на своє питання: «Я подумав: «Боже мій». Я взяв книгу, і, звичайно ж, там був розділ про колір, у ній навіть була присутня діаграма: червоний - жовтий - синій

- помаранчевий - зелений - фіолетовий, чорно-білий, і те, як вони змішуються — все, що треба. Останнє речення в цьому розділі звучало так: «Якщо ви хочете дізнатися більше про це, запитайте художників.» Ну, ким були художники в Антверпені в 1609-13 роках? Рубенс і його 40 помічників. Отже, мені ніколи не вдалося довести, що Рубенс дійсно написав цю главу, але я впевнений, що він був її джерелом.»

Після детальної історіографічної перемотки, Чарльз Паркхерст виявив просту колірну істину: первинні кольори — це «чисті» пігменти, утворені при хімічній та технологічній обробці певних географічно-доступних матеріалів. Ті країни, які були матеріально забезпечені та мали доступ до імпортування матеріалів з інших країн, мали змогу розширити свою палітру: «У єгиптян, можливо, їх (кольорів) було сім або близько того, і вони, можливо, трохи змішали, але не багато. У греків було трохи більше кольору, у них була більша імперія. У римлян була величезна імперія, і у них було багато кольорів. Вони володіли кольорами з Іспанії, Вірменії, у них був лазурит, природний синій, інтенсивний синій, який походить з гори в Афганістані....» [28].

Завдяки технологічному прогресу, у сучасному світі людина має необмежений доступ до різноманітних кольорів у багатьох формах: адитивні кольори (змішування променів світла від різних джерел), субтрактивні кольори (змішування фарб, відбите або прохідне світло), технічні кольори (отримані шляхом технічного змішування) та веб-кольори (кольори представлені в веб-графіці). Наявність широкого спектру можливостей пріоритизує питання кольорової доступності, яка є необхідним для створення комфортного середовища для людей з обмеженими можливостями.

*«Дальтонізм або колірна сліпота»* — генетична, рідше набута особливість зору людини та приматів, що характеризується нездатністю розрізняти один або декілька кольорів [2].

У журналі «Лондонський ланцет» було описано випадок: «Незважаючи на те, що дальтонізм, мабуть існував у всі часи. Перший зареєстрований випадок стався у 1684 році, коли до доктора Турбервілля завітала молода пацієнтка.

Вона могла бачити форми, але не бачила жодного кольору, крім чорного і білого. Ймовірно у неї була істерика, оскільки вночі їй вважалися мерехтіння, зображеннями тварин. Також вона могла читати майже чверть години в цілковитій темряві.» [29 с. 281-282].

В «Елементах філософії людського розуму» шотландський філософ, Дугалд Стюарт, писав про дальтонізм: «У здатності сприймати кольори існують різні відмінності між людьми; і дійсно, я схильний підозрювати, що в більшій кількості випадків передбачуваний дефект зору в цьому відношенні слід приписувати скоріше дефекту здатності сприйняття» [30, частина III, с. 135-136].

Першим відомим вченим, дослідником розладу колірної бачення, яким страждав сам з малих літ, був Джон Дальтон. У своїй книзі «Надзвичайні факти, що стосуються бачення кольорів: зі спостереженнями» він проаналізував та описав особливості кольорового сприйняття на власному прикладі [10]. Публікація Дальтона «відкрила очі» багатьом людям XVIII століття, серед яких були: морський капітан Джозеф Хаддарт, французький поет Шарль П'єр Колардо, швейцарський фізик Елі Вартман та інші.

«Джон Гершель, син відомого астронома Вільяма Гершеля, і один із багатьох дослідників дальтонізму кінця XVIII — початку XIX століття, вивчав дихроматопсію оптика Трoutона, допомагаючи йому називати спектральні кольори. Використовуючи цей метод, він дійшов висновку, що пацієнт має «дихроматичний зір»: «Очі цієї людини здатні розрізняти лише сині та жовті відтінки», — писав він у 1827. У безцінному листі, адресованому самому Дальтону в 1833 році, Гершель пояснив свої думки: «Мені здається, що ми маємо три первинні відчуття, тоді як ви маєте лише два. Ми зводимо, або можемо зводити в уяві усі кольори до трьох: червоного, жовтого, синього. Тепер мені здається, що всі кольори зводяться до двох» [12, частина 1-2, с. 6, 8, 24]

Йоганн Вольфганг фон Гете, в «Теорії кольору» вирізняв дальтонізм як феномен «патологічних кольорів» і зазначав, що вміру розповсюдженості, він є невиліковним, бо класифікується як генетичне захворювання: «Тепер ми

достатньо знайомі з фізіологічними кольорами, щоб Відрізнити їх від патологічних. Ми знаємо, як виглядає око в здоровому стані, і що необхідно для того, щоб орган проявляв свою повну життєву силу і активність... Тут ми спочатку розповімо про дуже дивовижний стан, в якому перебуває зір багатьох людей. Оскільки він являє собою відхилення від звичайного способу бачення кольорів, його можна було б справедливо віднести до хворобливих вражень; але оскільки він є постійним, як це часто трапляється, бо може поширюватися на кількох членів сім'ї і, ймовірно, не піддається лікуванню, ми можемо розглядати його як такий, що межує лише з нозологічними випадками, і тому помістимо його на перше місце.» [8, с. 45-46].

У 1855 році шотландський хімік та професор технології в Единбурзькому університеті, Джордж Вілсон, опублікував першу справжню монографію про дальтонізм. Він посилався на попередні пошукові публікації, але перш за все зосередив свою увагу на практичних наслідках дальтонізму, про що свідчить назва: «Дослідження про дальтонізм: з додатком про небезпеку, яку несе в собі сучасна система залізничних і морських кольорових сигналів». Аналіз публікації дозволяє зробити висновок, що вже в ті часи, люди почали замислюватись про безпеку життєдіяльності, розуміти важливість приділення уваги вивченню дальтонізму, розумінню його особливостей для оптимізації середовища для людей з обмеженими можливостями і надання їм комфортних умов життя [31].

«Тест Ісіхари», напевно є одним з найвідоміших з поширених методів для діагностики дальтонізму, розроблений японським окулістом Сінобу Ісіхара у 1917 році [11]. Застосовуючи різноманітні комбінації кольорів та числові патерни, тест дозволяє ідентифікувати порушення у сприйнятті та безпомилково визначити форму дальтонізму. На сьогоднішній день «тест Ісіхари» залишається ефективним з точки зору аналізу та результативності, і широко використовується для перевірки захворювання колірної сліпоти в різних медичних та візуальних контекстах.

## 1.2. Особливості перцепції колірного спектру та сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнення

Щоб детально розглянути особливості сприйняття кольору та класифікувати різні форми колірної сліпоти, спочатку треба проаналізувати особливості будови ока людини та умови за яких здійснюється бачення кольору.

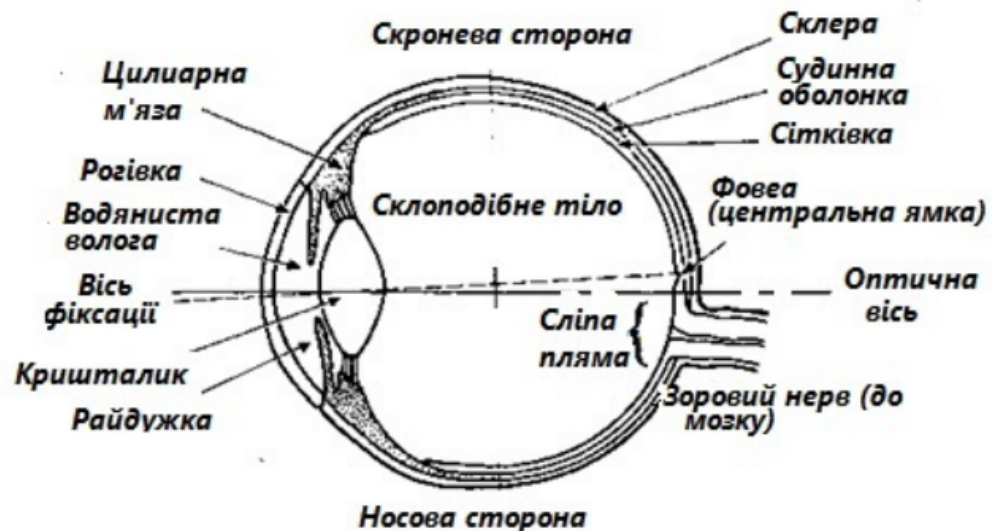


Рисунок 1.6 — Анатомія ока людини

На *рисунку 1.6* зображено анатомію ока людини. Процес перцепції є складною роботою нашого організму, в якому проходить безмежна кількість операцій. «Сигнали, які виникають в результаті зовнішніх впливів на органи чуття, називаються стимулами, а їх вплив на організм — роздратуванням. Сенсорні клітини отримують енергію від цих стимулів і конвертують роздратування та його варіації в нервові сигнали, які передаються по нервових волокнах до мозку» [33, с. 5-6]. Будова ока складається з трьох оболонок: зовнішньої (білкова: склера, рогівка), середньої (судинна: судинна оболонка, райдужка, цилиарна м'яз) та внутрішньої (сітківка: кришталик, фовеа (центральна ямка), склоподібне тіло, сліпа пляма, зоровий нерв до мозку).

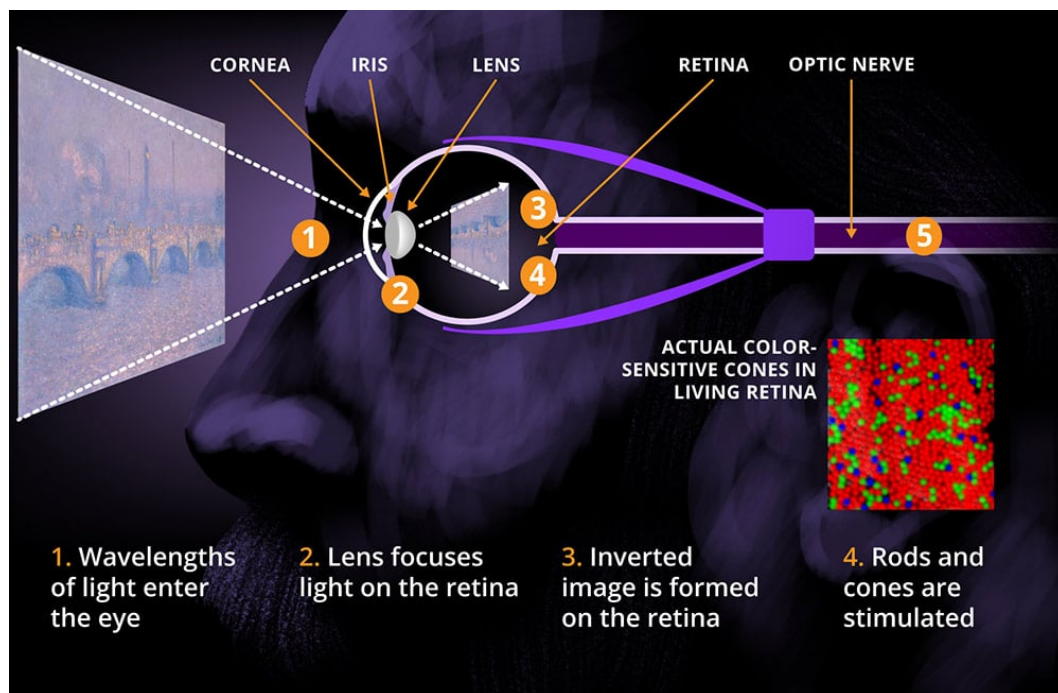


Рисунок 1.7 — Процес сприйняття кольорів оком. Futurity

«В процесі сприйняття світла, його хімічних процесів та електричних імпульсів, велику роль відіграє сітківка. Ця частина ока складається з переплетення волокон зорового нерва, які завершуються світлочутливими клітинами двох типів: паличками і колбочками. В сітківці людини налічується приблизно 130 мільйонів паличок і 7 мільйонів колбочок, а фоторецепція відбувається завдяки здатності цих клітин перетворювати світлові подразники на нервові сигнали, які передають в мозок необхідну інформацію для подальшої обробки і перцепції» [33, с. 11].

Веб спільнота з інтернаціональних досліджень університетів — Futurity, представили спрощену схематичну ілюстрацію перцепції ока, де графічно продемонстрували принцип збудження фоторецепторів під час отримання інформації з навколишнього середовища : де 1) Довжина світлової хвилі, яка прямує до ока; 2) Лінза — фокусує світло на сітківку; 3) Відбувається інверсія зображення; 4) Стимуляція паличок та конусів; 5) Збудження фоторецепторів в зоровому нерві (рис. 1.7) [32].

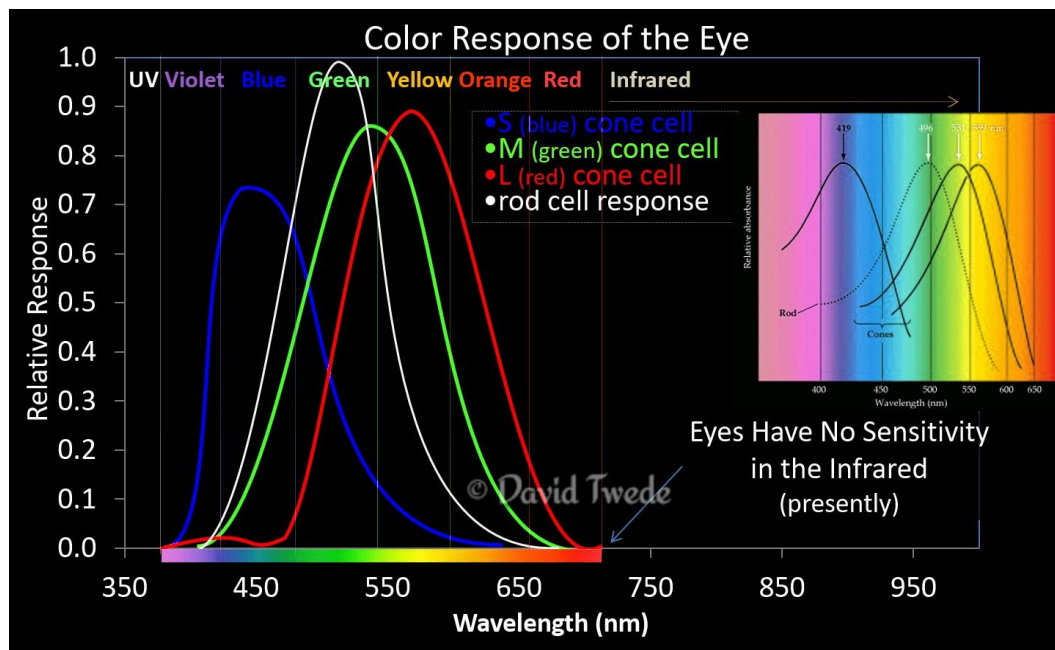


Рисунок 1.8 — Колірна модель LMS

По-друге, колірне сприйняття може бути суб'єктивним, оскільки різні люди сприймають той самий колір по-різному, через індивідуальні особливості сприйняття фоторецепторів, психофізіологічні аспекти, та вплив зовнішніх факторів (інтенсивність світла, яскравість, спектральна чутливість фоторецепторів). «У сітківці знаходяться колбочки трьох видів, кожна з яких має чутливість до світла певної довжини. Дані колбочки мають відповідну назву S, M, L, залежно від довжини хвилі світла. Для трикомпонентного зору існує колірна модель, що найкращим чином відтворює принцип сприйняття кольору людським оком. Ця колірна модель називається LMS (рис. 1.8)» [34, с. 184]. У природі існує різноманіття світлових хвиль, але не всі з них є видимими для людського ока. Зазначимо, що інфрачервоні, ультрафіолетові, рентгенівські та гамма промені, не сприймаються більшістю людей, оскільки вони не входять до видимого спектру світла. Людина сприймає лише обмежений колірний спектр, відомий як «видимий спектр», який охоплює різні кольори від червоного до фіолетового.



## Colorblindness

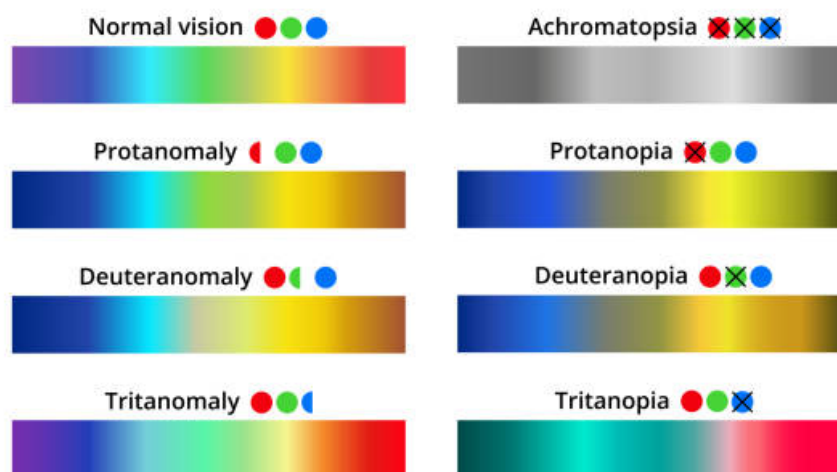


Рисунок 1.9 — Форми колірної зору

По-третє, існують різні форми колірної сприйняття: трихроматія, тетрахроматія, дихроматія, монохроматія та ахроматопсія (рис. 1.9). Іноді, при певних обставинах, можуть виникати аномальні відхилення для однієї із перелічених форм колірної зору:

*Трихроматія* (нормальний зір). Це тип триколірного сприйняття, при якому особа має три типи колірних фоторецепторів, які сприймають червоний, зелений і синій кольори. Такий тип зору є стандартним для більшості людей і дозволяє розрізнити широкий спектр кольорів.

*Аномальна трихроматія*: аномалія колірної зору у співвідношенні до червоного, зеленого, синього кольорів фоторецепторів. Розрізняють три типи аномальних трихроматій: *протаномалія* (низька чутливість до червоного кольору), *дейтераномалія* (низька чутливість до зеленого), *трітаномалія* (низька чутливість до сприйняття синього).

*Тетрахроматія*: це винятковий стан, при якому особа має чотири типи колірних рецепторів. Зазвичай, люди з тетрахроматією мають здатність розрізнити більше кольорів, ніж ті, у кого трихроматичний зір. Це може бути наслідком додаткового типу колбочок, які сприймають додатковий відтінок

кольору. Також, не завжди особа може активно використовувати всі чотири типи колірних рецепторів в повному обсязі, оскільки це залежить від багатьох факторів, включаючи генетику.

*Дихроматія* — характеризується як аномалія колірного зору, при якій людина не може розрізняти один або декілька кольорів трихроматичного спектру. Дихроматія може бути класифікована в залежності від того, який саме колір або колірні діапазони не розрізняються. В залежності від активності колірних колбочок, форми дихроматії можна класифікувати як:

*Дейтеранопія* (Зелений-сліпий) — це порушення колірного зору, пов'язане зі зниженою чутливістю до зелених тонів, характерних для середньохвильового світла, що є результатом нестачі пігменту М-колбочок. та має максимум спектральної чутливості у жовто-зеленій області спектра. Внаслідок цього, людина має складності з розрізненням деяких кольорів та відтінків в областях синьо-зелених, пурпурових - жовто-зелених кольорів.

*Протанопія* (Червоний-сліпий) — це порушення колірного зору, при якому людина має дефіцит пігменту L-колбочок, і не розрізняє червоного кольору, тому бачить світ лише у жовто-синій палітрі.

*Тританопія* (Синий-сліпий) — це порушення колірного зору, за відсутності пігменту S-колбочок, яке характеризується неможливістю розрізняти деякі кольори та відтінки в областях синьо-жовтих, фіолетово-червоних кольорів. Людина сприймає кольори у бірюзово-червоній гамі.

*Монохроматія* — форма колірної сліпоти, при якій людина має тільки один тип колірних рецепторів (зазвичай відсутність одного з конусів). Це призводить до того, що світ сприймається відтінками сірого, білого та чорного без різниці в кольорах (*ахроматопсія* чи *ахроматичний зір*) або зниженням насиченості спектру [35, с. 2-3].

### 1.3. Феномен психофізіологічного сприйняття кольору.

Вивчення психології кольорів є важливою складовою розуміння їх взаємозв'язку та впливу візуальних елементів на емоції та сприйняття. За матеріалами Печенюк Т. про «Кольорознавство»: «Асоціативне мислення на сприйняття кольорів» — це явище, коли існують психологічні зв'язки між кольорами та асоціаціями, які викликають у свідомості людини емоційні стани. Кожен колір може викликати різні емоції, враження та відчуття в залежності від індивідуального досвіду, культурних впливів та особистих уподобань». У людей з кольоровою синестезією стимуляція одного чуття, може виникати автоматична реакція в іншому чутті, створюючи унікальний інтеркомунікаційний досвід, наприклад: певне слово може викликати сприйняття конкретного кольору, або звук музики може асоціюватися з певними візуальними ефектами. Це явище є унікальним для кожної людини і може варіюватися від особи до особи. «Кольоровий символізм» — це термін, що використовується для пояснення явища, коли кольори наділяються символічним значенням або асоціюються із певними емоціями, поняттями чи концепціями». Цей аспект психології кольору розглядає вплив кольорів на психіку людини та їхню спроможність викликати асоціації та відчуття [21, с. 60-62].



Рисунок 1.10 — Генетичні особливості сприйняття кольорів

Різниця у сприйнятті кольорів між чоловіками та жінками пов'язана з генетичними особливостями структури хромосом. У жінок присутні дві Х-хромосоми, тоді як у чоловіків є лише одна. Завдяки цій відмінності, жінки здатні розрізняти більший діапазон кольорів (*рис. 1.10*) [36]. У додаток до генетичних особливостей, жінки також відрізняються своєю структурою зорового апарату: вони мають більше колбочок у сітківці, що призводить до збільшення чутливості різних відтінків кольорів, розвинений периферійний зір дозволяє їм бачити більше деталей у зоровому просторі, аніж чоловікам з обмеженим з боків тунельним зором. На жаль, чоловіки не здатні розвинути свій сенсорний апарат та сприймати більше кольорів спектру в силу генетичних можливостей організму, що робить їх менш чутливими до перцепції колірних відтінків і тонів [37].

Для дальтоніків, тема психології кольору набуває особливого значення завдяки індивідуальним особливостям перцепції кольорів. Зазвичай найпростіші кольори, які зустрічаються у повсякденному просторі, використовуються в інфраструктурі (світлофори, знакові системи, оздоблення), дизайні (графічний дизайн, веб-дизайн, продуктивний дизайн) і т.д., для осіб з порушенням колірної чутливості, можуть викликати певні складності з розрізненням та розумінням об'єктів. Цей аспект створює необхідність в універсальному рішенні, яке враховує різні генетичні, психологічні та фізіологічні фактори, забезпечуючи простоту та гнучкість використання, зрозумілість взаємодії з візуальним контентом, доступність та демократію по відношенню до всіх соціальних груп населення [38].

## РОЗДІЛ II

### ПІДХОДИ ДО ДОСТУПНОСТІ ДИЗАЙНУ З УРАХУВАННЯМ АНОМАЛІЙ КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ, КОЛІРНОГО СПРИЙНЯТТЯ ТА КОЛІРНОЇ СЛІПОТИ

#### 2.1. Фізіологічна оптика, колориметрія та колористика в дизайні

«Колористика» — розділ науки про колір, що вивчає роль, значення властивості кольору, принципи застосування колірних поєднань у різних сферах творчої та професійної діяльності [39].

У 1672 році, професор математики в університеті Кембриджа, Ісаак Ньютон, надсилає публіцисту листа зі своїми фізико-математичними дослідженнями теорії кольорового спектру, де розгорнуто описує експерименти проведені над світлом і кольором [9]. Він зазначає, що при правильному куті нахилу променя білого світла та пропускання його через призму утворюється кольоровий спектр з 7 кольорів. Завдяки появі теорії візуального світла Ньютона у XVII столітті, фізичний термін «спектр» було введено в оптику.

«Спектр (з лат. «образ» або «привид»)» — кольоровий діапазон з 7 кольорів (червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий), отриманий завдяки пропусканню білого світла через призму [40].

Колір, за своєю природою, має такі властивості:

1. *Тон (відтінок)*: Основний колір або його місце на колі.
2. *Насиченість*: Яскравість чи блідість кольору.
3. *Яскравість (світлота)*: Ступінь світлового ефекту у кольорі.
4. *Контрастність*: відмінність між кольорами для виділення або привертання уваги.
5. *Теплота/Холодність*: Передає відчуття тепла або холоду кольору.
6. *Градація*: Переходи між тонами та насиченістю в палітрі.

Ці властивості роблять кольори потужним інструментом у дизайні та мистецтві.

Як бачимо на рис. 42–44, гармонійні співвідношення площ для комплементарних кольорів такі:

жовтий : фіолетовий =  $\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$

оранжевий : синій =  $\frac{1}{5} : \frac{4}{5}$

червоний : зелений =  $\frac{1}{6} : \frac{5}{6}$

Отже, гармонійні зони для первинних і вторинних кольорів такі:

жовтий : оранжевий : червоний : фіолетовий : блакитний : зелений  
3 : 4 : 6 : 9 : 8 : 6

Або:

жовтий : оранжевий = 3 : 4

жовтий : червоний = 3 : 6

жовтий : фіолетовий = 3 : 9

жовтий : блакитний = 3 : 8

жовтий : червоний : блакитний = 3 : 6 : 8

оранжевий : фіолетовий : зелений = 4 : 9 : 6

Усі решта кольорів пов'язані один із одним у схожий спосіб.

На рис. 45 зображено коло гармонійних величин первинних і вторинних кольорів. Воно вбудовується так: спочатку ціле коло ділиться на три рівні частини, а кожна третина, у свою чергу, ділиться відповідно до пропорцій для двох комплементарних кольорів.

Третина кола ділиться на дві частини за таким співвідношенням: жовтий : фіолетовий  $\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$

Інша третина ділиться за співвідношенням: помаранчевий : синій  $\frac{1}{5} : \frac{4}{5}$

Остання третина ділиться за співвідношенням:

червоний : зелений  $\frac{1}{6} : \frac{5}{6}$

Коли всі три дуги вбудовано, малюється ще одне рівне коло й у нього переносяться сектори в послідовності призматичного кола кольорів, тобто: жовтий, оранжевий, червоний, фіолетовий, синій, зелений.

Рис. 42–47 Контраст величини

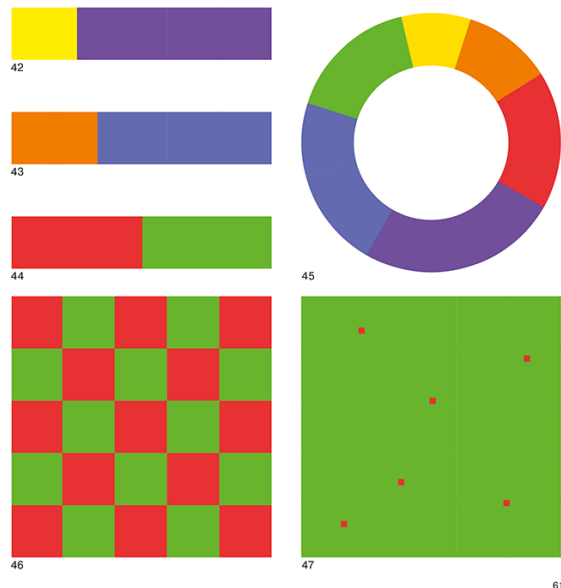


Рисунок 2.1 — Колірне коло Іттена (верхній правий кут, стр. 61). Сторінка з книги «Мистецтво кольору» від ArtHuss

Колірне коло Йоганнеса Іттена служить основою для вивчення колористики. Воно ділиться на сектори та включає три основні первинні кольори (червоний, жовтий, синій) в центрі, та їхні похідні отримані шляхом змішування первинних, або вторинних кольорів (рис. 2.1). Гармонійних взаємовідносин між кольорами можна досягти шляхом поєднання кольорових пар: аналогічні кольори (комбінуються сусідні кольори), комплементарні (комбінуються протилежні кольори) та геометричні схеми: триади (візуально малюють трикутник), прямокутник, квадрат. Застосування цієї схем у професійній діяльності може допомогти досягти балансу та виразності кольорової композиції. Якщо візуально поділити «коло Іттена» навпіл, отримуємо інформацію про температуру, використання якої на практиці, додає глибини та різнобарвності зображенню. У своїй книзі «Мистецтво кольору» Іттен надає багато корисних порад з гармонійного поєднання кольорів, досягнення оптимального контрасту та побудови композиції, які знадобляться у нагоді дизайнеру початківцю [41].

Колірні моделі «*СМУК*» та «*RGB*» найчастіше використовуються для представлення та керування кольорами у графіці та друці (рис. 2.2).

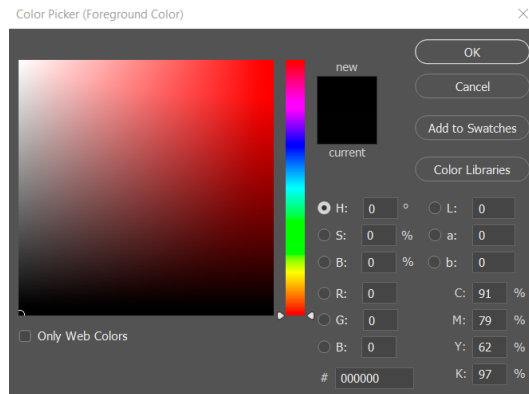


Рисунок 2.2 — Колірні моделі: RGB, CMYK, HSB, LAB (CIELAB)

*Модель «RGB»* (Red, Green, Blue). Визначає кольори на основі комбінацій червоного, зеленого та синього світла, які при комбінуванні у відповідних пропорціях дають білий колір (світло екрану). «*sRGB*» (Standart RGB) — стандартна колірна модель призначена для користування у графічних редакторах. Ця модель широко використовується у відображенні кольорів на екранах комп'ютерів, телевізорах та інших електронних пристроях. На противагу, *модель «СМУК»* (Cyan, Magenta, Yellow, Key/Black) застосовується у друкарстві та поліграфічному дизайні. Кольори формуються шляхом комбінування цих чотирьох основних кольорів, а "Key" представляє композитний чорний, що використовується для підсилення контрасту та ефективності друку. Обидві моделі грають ключову роль у візуальному мистецтві та графічному дизайні, забезпечуючи засоби для точного відтворення та сприйняття різноманітних кольорових варіацій [42].

*Моделі «HSV», «HSB» і «HSL»*, які також можна зустріти у графічних редакторах, є альтернативними представленнями колірних моделей (sRGB, RGB, CMYK), які використовують різні параметри:

1. «*HSV*» (Hue, Saturation, Value) — використовує параметри відтінку, насиченості та значення.

2. «*HSB*» (Hue, Saturation, Brightness) — є практично ідентичним *HSV*, але використовує яскравість замість останнього значення.
3. «*HSL*» (Hue, Saturation, Lightness) — використовує відтінок, яскравість, та світність для останнього значення.

Ці моделі ефективно функціонують при виборі конкретного кольору, однак, не підходять при побудові колірної системи, оскільки трансформують модель *RGB*, ігноруючи особливості людського сприйняття і не забезпечуючи необхідного рівня колірної доступності в дизайні.

Існують також інші колірні моделі, які в своїй більшості застосовуються для виведення аналогового кольорового зображення на телевізійні екрани *NTSC* (National Television System Committee): «*YUV*», «*YIQ*», «*YDbDr*», «*SECAM*», «*PAL*» (рис.2.3.- 2.4). А також колірні простори призначені для представлення кольорів у 3D-графіці: колірні моделі: «*CIELAB*», «*CIELUV*», «*CIECAM02*» (рис. 2.5).

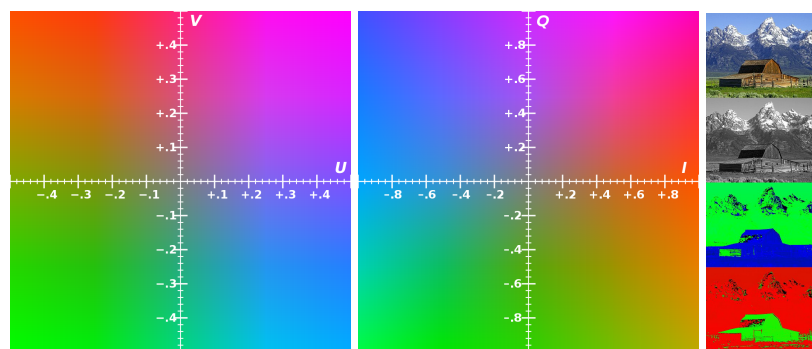


Рисунок 2.3 — аналогові колірні моделі: *YUV*, *YIQ*, *YDbDr*

«*YUV*» (*PAL*) та «*YIQ*» (*NTSC*) — це просторові колірні моделі, які використовують обчислювальні дані для передачі кольору в аналоговому колірному телебаченні. Значення *Y* (*Y'*) відповідають за подачу рівномірної яскравості зображення, значення *UV* та *IQ* позначаються як система координат (подібно *XYZ*) [43].



«*YDbDr*» (SECAM і PAL-N) — формат колірної передачі, оснований на лінійній корекції RGB з максимальною яскравістю (Y).

«*Y'CbCr*» — цифрове кодування, яке служить для компресування та передачі відео і зображень як MPEG and JPEG.

«*Y'PbPr*» — формат, який використовується в компонентному відео.

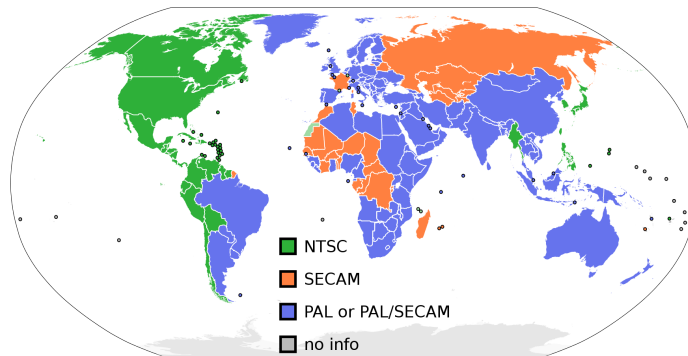


Рисунок 2.4 — Географічне розповсюдження аналогово телебачення

«*SECAM*» (Séquentiel de couleur à mémoire — від фр. *послідовний колір з пам'яттю*) [44]. «*PAL*» (Phase Alternating Line — *лінія альтернативного струму*) — телевізійний стандарт, пристосований до стандартних аналогових каналів телемовлення та деяких більш старих версій монохромного телебачення [45].

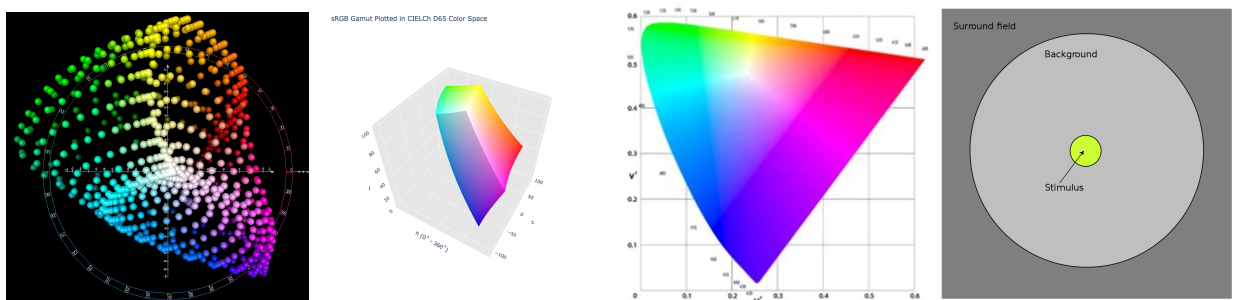


Рисунок 2.5 — колірні моделі: CIELAB, CIElCh, CIElUV, CIECAM02

Для калібрування кольорового простору у 3D-графіці та відтворення кольорів на різних пристроях, використовуються моделі:

1. *CIELAB (LAB)* — просторова колірна модель, розроблена Міжнародною комісією з освітлення (*International Commission on Illumination - CIE*), де аббревіатура розшифровується як: L — яскравість, А — відтінок від зеленого до червоного та В — відтінок від синього до жовтого. Вона дозволяє прослідкувати різницю кольорів з точки зору відчуттів світла та колірному простору, широко використовується в галузях колористики та промислового дизайну, де важлива точність опису кольорів [46].

2. *CIELCh або LCh або Lch(ab)* — це тривимірне представлення моделі *CIELAB (LAB)*, де значення L (Lightness) — відповідає за світлість, С (Chroma) — насиченість і Н (Hue) — позначає тон. За своїми ознаками колірна модель подібна до HSL/HSV, які працюють з RGB моделлю, система LCh має 4-колірну модель: червоний, жовтий, зелений і синій. Варто зазначити, що існує подібний колірний простір HCL або LCh(uv) з кольоровістю за рівномірною шкалою від 0 до 100, на відміну від LCh(ab), змінюється залежно від Hue та Lightness [47].

3. Колірний простір *CIELUV* є модифікацією *CIELAB*, який використовує іншу систему адаптації білої точки та забезпечує більш однорідне сприйняття кольорів людським органом зору [48].

4. Колірний простір *CIECAM02* є більш складною моделлю, яка враховує не тільки параметри кольору, але й особливості сприйняття кольорів людським органом зору, враховуючи фактори кольоросприйняття [49].

Колірні палітри також активно використовуються у мовах програмування: в *HTML* та *CSS* мовах використовуються моделі: RGB, HEX, HSL, RGBA, чи HSLA [50-51]. Мова програмування *GMT (The Generic Mapping Tools)* — набір комп'ютерних програмних інструментів з відкритим кодом, призначених для обробки та відображення інформації у 2D і 3D просторах [52].

Система відповідності кольорів *Pantone Color Matching System (PMS)* розроблена компанією *Pantone* популярна у галузі графічного дизайну та поліграфії. Ця система дозволяє точно визначити кольори і забезпечити їхню консистентність у різних матеріалах і процесах виготовлення. Кожен кольоровий відтінок у системі має унікальний ідентифікаційний номер, що

полегшує обмін інформацією між дизайнерами, друкарнями та іншими зацікавленими сторонами. Pantone Color Matching System є ефективним інструментом для забезпечення точності і однорідності кольорів у різноманітних дизайнерських проектах та виробничих процесах. Додатково, проведення пробної перевірки кольору чи кольорових комбінацій, може гарантувати правильність їх відтворення при друці у відповідності з певними стандартами типографії [53].

За рахунок технічного прогресу, та всесвітнього поширення доступу до різноманітних колірних моделей, користувачі мають можливість підбирати оптимальні кольори та їх відтінки для різних завдань та технічних систем. Кожна з цих колірних моделей може бути корисною залежно від потреб у кольоровому представленні, як наслідок дозволяє досягти точності відображення кольорів зображення, відповідно до конкретних вимог.

## **2.2. Інноваційні дослідження та колірна доступність у сучасному універсальному дизайні**

Наука і медицина неупинно розвиваються, використання сучасних технологій, проведення досліджень і експериментів, дозволяє відкрити інноваційні підходи до вирішення проблеми, винайти креативні методи модифікації. Наприклад, прогрес в генетиці дозволяє краще розуміти природу генетичних захворювань та розробляти персоналізовані методи лікування. Технології штучного інтелекту та машинного навчання використовуються для аналізу великих обсягів медичних даних, що допомагає виявляти тенденції та прогнозувати захворювання. До сьогодні вважалось, що дальтонізм є невиліковною генетично хворобою, проте вчені покладають надії на генну-інженерію.

В наслідок експериментів на мавпах, які від народження були дальтоніками, вчені намагалися дослідити лікування дейтеранопії (червоно-зеленого дальтонізму), яка виникає внаслідок відсутності зорових фоторецепторів чутливих до довгих (L) та середніх (M) довжин хвиль, та є найпоширенішим захворюванням з один конусом. До функціонуючих колбочок

дорослої мавпи, було додано новий третій тип колбочок, завдяки якому, вдалося з'ємітувати трихроматичний зір. Це відкрило новий шлях для вивчення вимог до створення нейронних ланцюгів для нового виміру колірних відчуттів. Результати експерименту показали, що трихроматія може виникнути при одноразовому додаванні третього класу колбочок і не вимагає раннього процесу розвитку. Це дає позитивний прогноз щодо потенціалу генної терапії для лікування розладів зору у дорослих [54].

Разом з вченими, проблему дальтонізму побачили і дизайнери окулярів. Технологія лінз EnChroma є однією з інноваційних розробок, спрямованих на полегшення проблем, пов'язаних із зоровими аномаліями, зокрема дальтонізмом. Окуляри EnChroma використовують спеціальні фільтри та високоякісні матеріали, які підсилюють контрастність між різними кольорами, завдяки можливості поглинання і фільтрації деяких довжин хвиль, що допомагає покращити сприйняття окремих відтінків для людей з дальтонізмом. EnChroma розповідає: «Оскільки дальтоніки не можуть належним чином отримувати сигнали від певних кольорових колбочок, результати вказують на те, що окуляри EnChroma активують нейронні механізми, необхідні для кращого бачення кольорів, а також покращують і розширюють колірний зір у людей з недоліками червоно-зеленого кольору». Такі окуляри дорогі та призначені для постійного носіння, але не пристосовані для використання у темну пору дня: з настанням сутінків, вони втрачають свої властивості, через мінімальну кількість світла, яке є основним джерелом їх функціональності [55].

Застосування інклюзивного дизайну в розробці ігор, сприяє розширенню клієнтської бази та відкриває нові можливості для розвитку ігрової індустрії. Прикладом успішного вивчення принципів інклюзивного дизайну є настільна гра «UNO» від Mattel, яка, у співпраці з ColorADD та ООН (Організацією Об'єднаних Націй), чия символіка видніється на фронтальній частині пакування, адаптувала гральні картки для людей з обмеженими можливостями. Ця ініціатива визначилася як перша в світі гра для дальтоніків, з використанням

спеціально розробленої структури графічних символів для розрізнення кольорів (рис. 2.6).

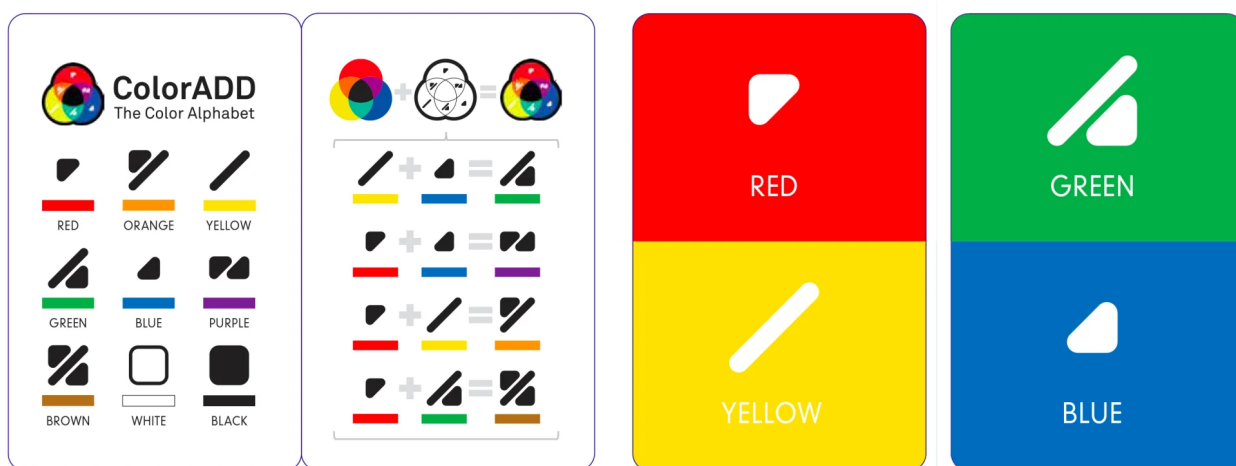


Рисунок 2.6 — Інклюзивний дизайн для настільної гри «UNO» від Mattel

«Наше партнерство з ColorADD дозволяє нам розширити ігровий процес на 350 мільйонів людей у всьому світі та 13 мільйонів американців, які страждають на дальтонізму», — сказав Рей Адлер, старший директор Global Games компанії Mattel. «UNO — це справді універсальна гра, і ми продовжуємо шукати способи зробити одну з найпопулярніших карткових ігор у світі «все включено». «Наша система колірного кодування була впроваджена різними

способами, в тому числі в гімназіях, громадському транспорті, лікарнях і споживчих товарах, таких як кольорові олівці та одяг», — сказав Мігель Нейва, творець ColorADD. «Співпрацюючи з ООН, ми можемо донести нашу місію до ще ширшої аудиторії, сприяючи інклюзивності та підвищуючи обізнаність про стан, який часто ігнорується та недостатньо обговорюється» [56].

«*Web Content Accessibility Guidelines*» (WCAG — Настанови з доступності веб-контенту) — це документ, який містить рекомендації як зробити веб-сайт доступним для людей з обмеженими можливостями. До принципів WCAG входять:

1. *Сприйнятність (Perceivable)* — першочерговий показник веб-доступності. Людина, за долю секунди, може визначити ефективність дизайну, просто скориставшись ним, а що може людина з обмеженими можливостями? Наявність допоміжних інструментарієв для комфортного користування веб-контентом: функції читання в голос, можливість редагування розмір тексту, контрастність кольорів і т.п.
2. *Дієвість (Operable)* — доступність елементів інтерфейсу, підкріплення спеціальних можливостей та різноманітність оперування платформою (користування мишкою, клавіатурою, голосом) посилена безпека персональних даних (надійність), є значимими показниками для функціонального дизайну.
3. *Зрозумілість (Understandable)*. Лаконічна подача інформації, спрощення мови і візуального супроводу, поділ тексту на блоки, застосування зрозумілої інфографіки і написів, в час розвитку технологій та реклами є необхідними елементами привернення уваги, економії часу та полегшення сприйняття.
4. *Стійкість (Robust)* — придатність дизайну до використання на кросплатформах (браузерах, мобільних додатках і т.д.) з урахуванням основних вимог веб-доступності [57, с. 202-205]

Для ефективності запам'ятовування принципів веб-доступності, на початкових етапах розробки дизайну, можна накреслювати схематичну «карту

емпатії», що дозволить відчувати себе на місці користувача з обмеженими можливостями, та таким чином сконцентрувати увагу на проблемі адаптації ресурсу до різних ситуацій (рис. 2.7).

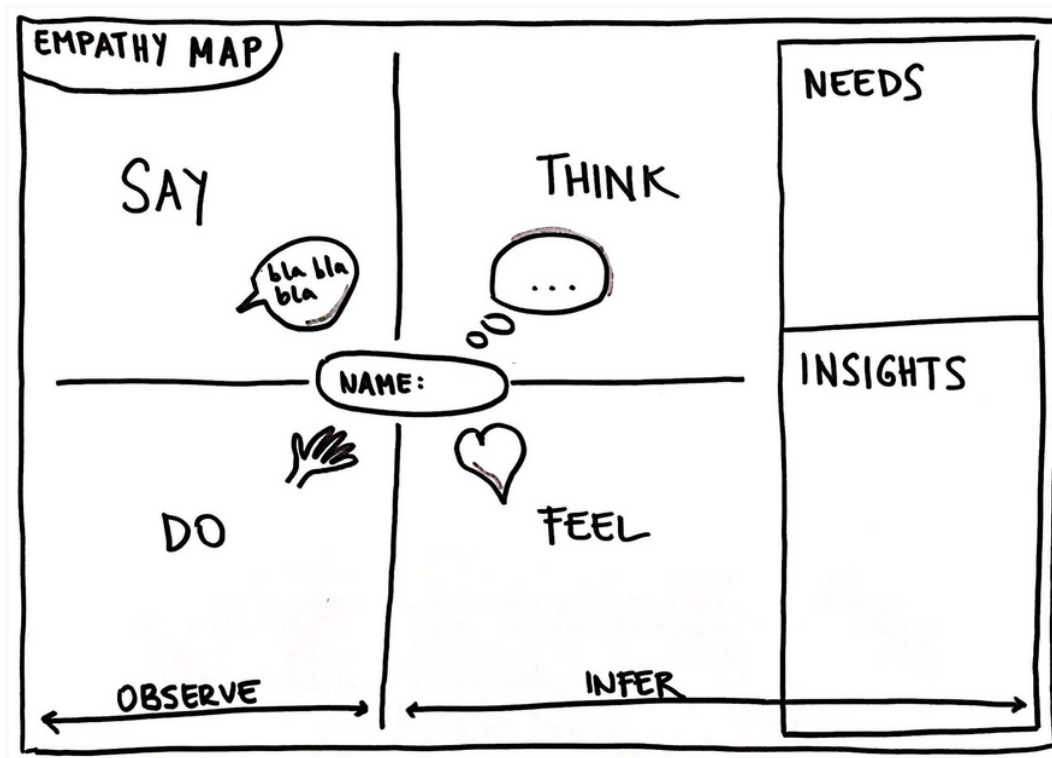


Рисунок 2.7 — Карта емпатії

«Карта емпатії — це своєрідна user experience методика, яка має на меті поставити розробника/керівника/менеджера проекту на місце користувача. Карта дозволяє створити портрет користувача, а також допомагає вирішити певні проблеми продукту, в особливості проблему інклюзивної доступності [58].»

Тип контенту	Мінімальний коефіцієнт (рейтинг AA)	Покращений коефіцієнт (рейтинг AAA)
Основний текст	4.5 : 1	7 : 1
Великомасштабний текст (на 120-150% більший за основний текст)	3 : 1	4.5 : 1
Активні компоненти інтерфейсу користувача та графічні об'єкти, такі як піктограми та графіки	3 : 1	Не визначено

Рисунок 2.8 — Таблиця колірної доступності за шкалою WCAG

Настанови WCAG поділяються на три рівні відповідності: рівень A — це самий мінімальний рівень, він є недопустимим в інклюзивному дизайні, бо має надто низьку контрастність для сприйняття, рівень AA — вважається мінімальним доступним рівнем контрастності кольорів, та рівень AAA — позитивний доступний рівень контрастності для використання у дизайні (рис. 2.8) [59]. Якщо контрастність недостатня, то текст може бути складним для читання, особливо для людей з візуальними обмеженнями. Щоб перевірити контрастність кольорів достатньо скористатися інструментарієм «Color Contrast Checker» від WebAIM чи іншими веб-аналогами перевірки контрастності кольорів [60]. Також Для доступного розуміння VENNAGE представила дизайн інфографіки «Доступний колір 101» (див. Додаток А).

Кольори відіграють величезну роль у визначенні зовнішнього вигляду будь-якого виробу. Колір стає потужним інструментом комунікації та ефективним засобом забезпечення доступності для багатьох людей. Блогерка Adobe, в одному із інтерв'ю спитала Елісон Мерфі, дизайнера Pearson's: «Що для вас означає доступність у дизайні?»

«В універсальному дизайні є чудова річ, яка називається «ефект бордюру» — по суті, роблячи щось доступним для певної аудиторії, ви часто покращуєте досвід для всіх», — відповіла вона. Доступність має багато переваг,



найпомітнішою з яких є рівномірний доступ та інтерпретація інформації, на яку не впливають обмеження різних типів аудиторії [61]. Позитивним аспектом серед доступних, безкоштовних методів адаптації зору є наявність різноманітних додатків та веб-розширень для браузерів смартфонів і ПК, спрямованих на покращення зорового досвіду та надання спеціальних можливостей (*Додаток Б*). Ці інструменти можуть бути корисні для людей із зоровими обмеженнями або тим, хто шукає зручний спосіб пристосувати інтерфейс для комфорту використання. Вони можуть включати такі функції, як:

1. *Збільшення шрифтів*: Можливість збільшення розміру шрифтів для полегшення читання.

2. *Контрастність*: Налаштування контрасту для поліпшення видимості тексту та об'єктів.

3. *Фільтри блакитного світла*: Зменшення блакитного світла на екрані для зменшення напруги очей в нічний час.

4. *Голосове читання*: Можливість перетворення тексту на мовлення для слухачів.

5. *Адаптація кольорів*: Зміна кольорової палітри для кращого розрізнення кольорів.

6. *Модифікації курсору*: Зміна форми та розміру курсору для полегшення визначення його положення.

7. *Розширення для зручного читання веб-сайтів*: Інструменти, які оптимізують відображення тексту та графіки для легкого сприйняття.

### 2.3. Дослідження аналогів та прототипів взірців сучасного дизайну, які враховують особливості кольоророзрізнення

Доха Фаті (Doha Fati) — графічний дизайнер з Касабланки (Марокко), розробила дизайн мануалу для батьків дітей з дислексією, щоб навчити людей з не-дислексією розуміти принцип мислення дитини з розладом читання, та наголосити про значимість хвороби і важливість її розуміння (рис. 2.9) [52].

«Дислєксія або розлад читання — нейробіологічний розлад, що характеризується проблемами з читанням, попри здоровий інтелект та за відсутності порушень зору і слуху» [63]. Діагноз ставлять у ранньому віці, від 3-5 років. Одним із явних симптомів захворювання є зниження рухливості у дітей.



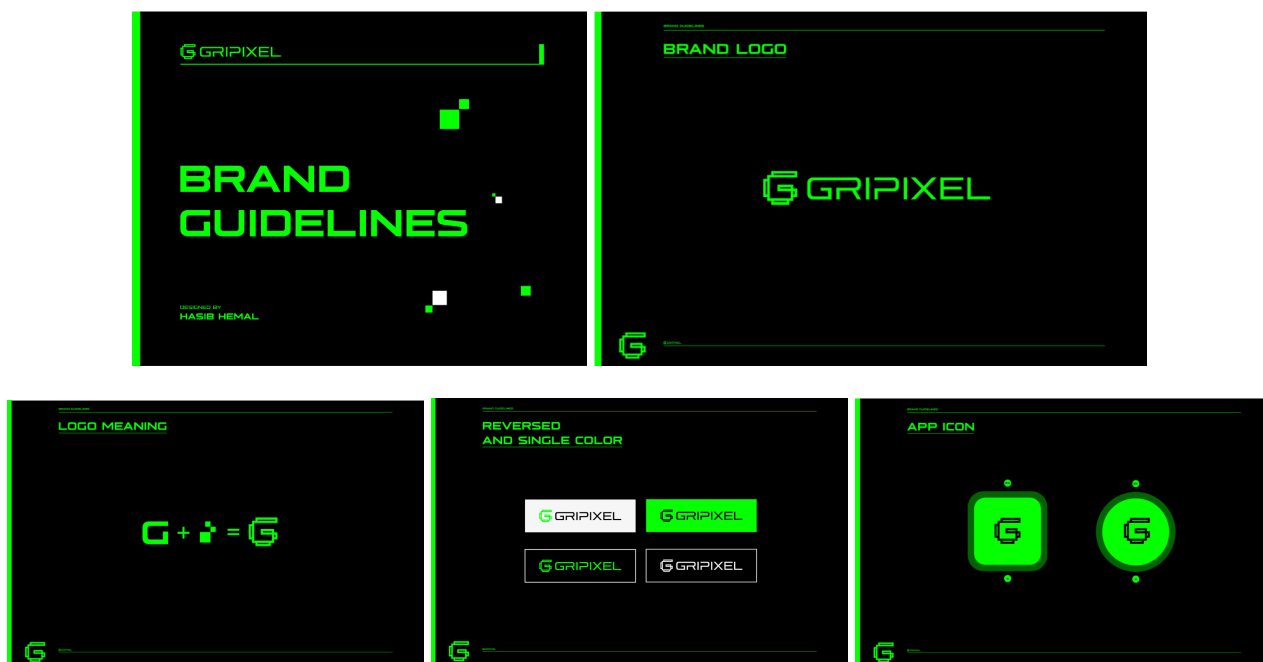
Рисунок 2.9 —Doha Fati. Dyslexia : Parents' guide. (Graduation Project)

Дизайн мануалу представлено у вигляді невеликої за обсягом книги, з наочним зображенням прикладів розладу читання. Обкладинка загорнута у файл, презентована в твердій палітурці рожевого кольору з текстурним шумовим покриттям. Для назви видання та основного тексту дизайнер обрала єдиний шрифт — «Afterglow Regular», розташований за лівим краєм, на фоні текстової композиції більшого кеглю з невеликим розмиттям по краях. Щоб донести особливості дальтонізму до читачів, дизайнер використала ілюстративні прийоми та текстові композиції для внутрішнього наповнення

видання, підбрала палітру з чорно та білого кольорів для типографіки, рожевого для графіки і декору сторінок мануалу. Для нумерації, Доха також використала незвичне розташування тексту: номери на деяких сторінках горизонтально відображаються від сталого положення, таким чином, об'єднуючи стилістику дизайну воедино. Книжковий дизайн додатково підтримує можливість сканування QR-кодів для додаткової інформації (див. Додаток В).

Графічний дизайнер Хасіб Хемаль (Hasib Hemal), спільно з Eti Akter Design Flare та Designs Market, розробили дизайн мануалу для бренду GRIPIXEL (рис. 2.10) [64]. GRIPIXEL — це інноваційна тех-компанія, яка спеціалізується на програмуванні, заснована у 2023 році.

«Наша місія — розширювати можливості світу за допомогою технологій. Ми віримо, що кожен виклик це можливість зробити цінний вклад. Використовуючи силу інновацій, ми прагнемо покращити життя людей, спростити бізнес-процеси та прокласти шлях до світлого, більш взаємопов'язаного майбутнього»



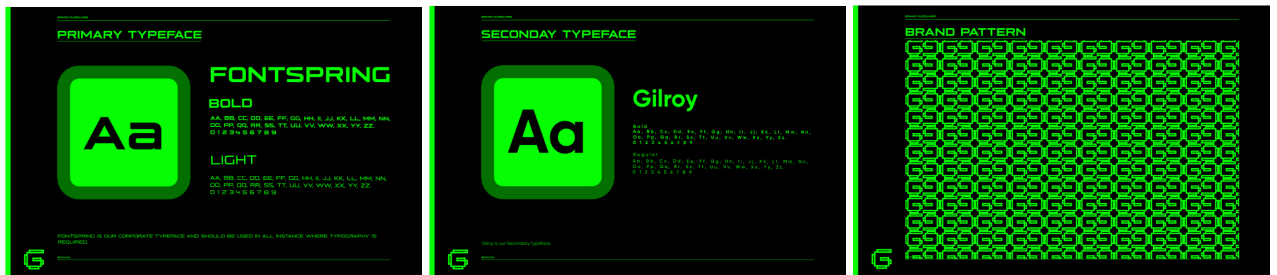


Рисунок 2.10 — Hasib Hemal. Brand Guidelines - GRIPIXEL

До цінностей компанії відносять: інновації, якість продукту, клієнтоорієнтованість, різноманітність та сталий розвиток. Дизайн мануалу для бренду GRIPIXEL було розроблено у форматі landscape, з використанням чорного, білого та яскраво-зеленого кольорів. Шрифт «Fontspring» (Bold & Light) та другорядний «Gilroy» — слугують основними шрифтами бренду GRIPIXEL, вони обоє є шрифтами sans-serif, але відрізняються за характером написання. Дизайнер акцентував увагу на діяльності компанії, інтерпретував інноваційність IT сфери в піксельному, технічному стилі. Наповнення мануалу включає візуалізацію елементів фірмового стилю GRIPIXEL: розробка дизайну логотипу і його основних кольорів, типографіка, іконографіка, брендовий патерн та поліграфія. Сторінки змістовні та інформативні, зображення і текст масштабовані майже за розміром слайду, це особливо полегшує читання для людей з зоровими відхиленнями. Приклади поліграфії та продукції бренду представлено у *Додатку Г*.

Marera design studio розробили візуальну айдентику для своєї дизайн-студії, з акцентом на створенні безшовних шаблонів як для власних продуктів, так і для іноземних клієнтів (*рис. 2.11*) [65]. Компанія займається продукуванням патернів для комерційного використання в дизайні інтер'єру, індустрії моди, ілюструванні муралів для бізнес та приватних приміщень.

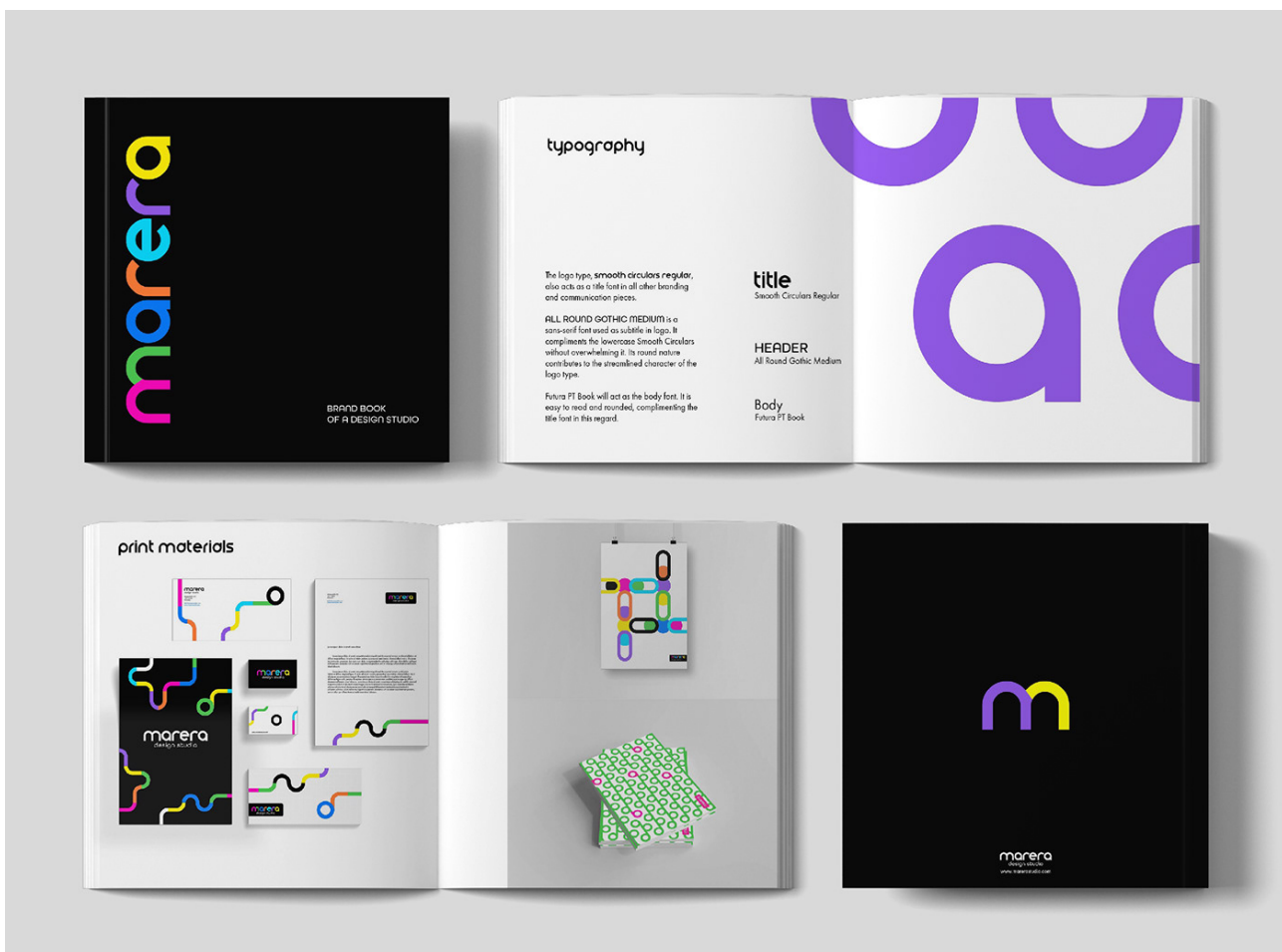


Рисунок 2.11 — Marera design studio - brand book

Брендбук має формат квадрату (210 x 210 мм), наповнений чорно-білими сторінками, з додаванням яскравих динамічних геометричних патернів і форм. Обкладинку книги прикрашають назва студії та проєкту відбиті на чорному тлі, задня частина обкладинки висвітлює логотип компанії на чорному фоні. Для основного тексту використовується шрифт «Future PT Book», він легко читабельний та зрозумілий, має округлі форми доповнюючи стилістику шрифту «Smooth Circulars Regular», обраного для заголовків. Шрифт «All Round Gothic Medium» — це шрифт без засічок, що використовується як підзаголовок у логотипі та доповнює малі літери «Smooth Circulars», не перевантажуючи їх. Візуальна ідентичність значною мірою ґрунтується на використанні кольору: палітра брендкових кольорів складається з комплементарного діапазону кольорів, перелічених у брендбуці, з додатковими настановами щодо їх експлуатації. Розглянути інші сторінки брендбуку можна у *Додатку Д*.

Халед Абдулазіз (Khaled Abdulaziz) — графічний дизайнер з Єгипту, спроектував дизайн мануалу про кольорознавство з ґрунтовним теоретичним та візуальним наповненням (рис. 2.12).

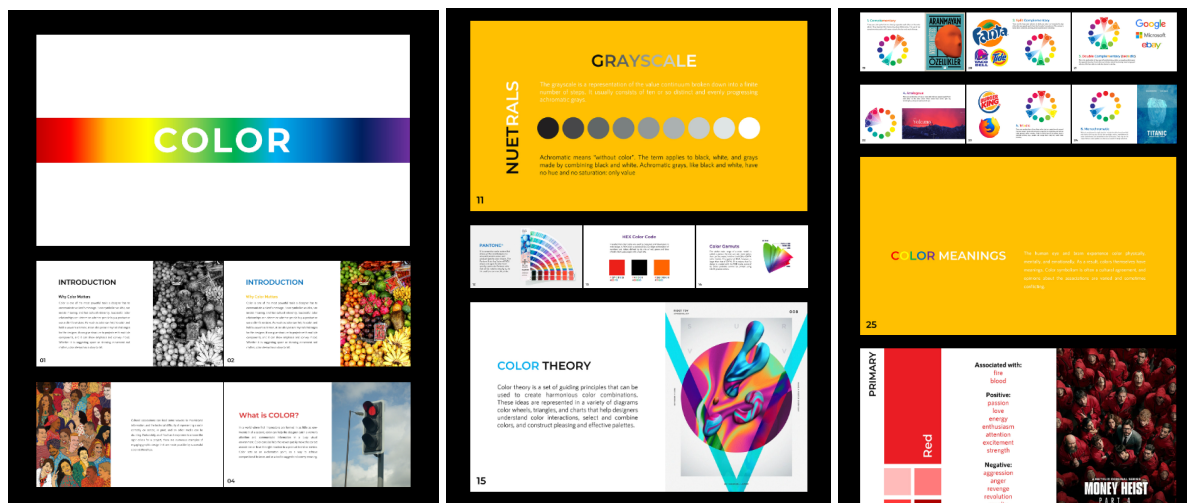


Рисунок 2.12 — Khaled Abdulaziz. Color Theory

Мануал розповідає про особливості поєднання кольорів, психологію та принципи їх використання у дизайні. Кожна сторінка приділена одній із тем кольорознавства з додаванням візуалізації, для кращого засвоєння матеріалу. Теоретичний матеріал подано структуровано, стисло і зрозуміло. Для заголовків обрано шрифт сімейства «Mihaly Display» Medium, а для основного — «Rival Sans» Light. Також дизайнер додав інтерактивну презентацію для зручного перегляду сторінок мануалу в реальному часі (див. Додаток E) [66].

Журнал про колір «PRIZM» було створено студентками Барабаш Вікторією та Лабінською Веронікою у рамках курсової роботи (рис. 2.13). Візуальна частина та теоретичний матеріал був підібраний згідно сучасних тенденцій в дизайні та науці, що зробило видання не тільки естетичним але й науково-практичним.

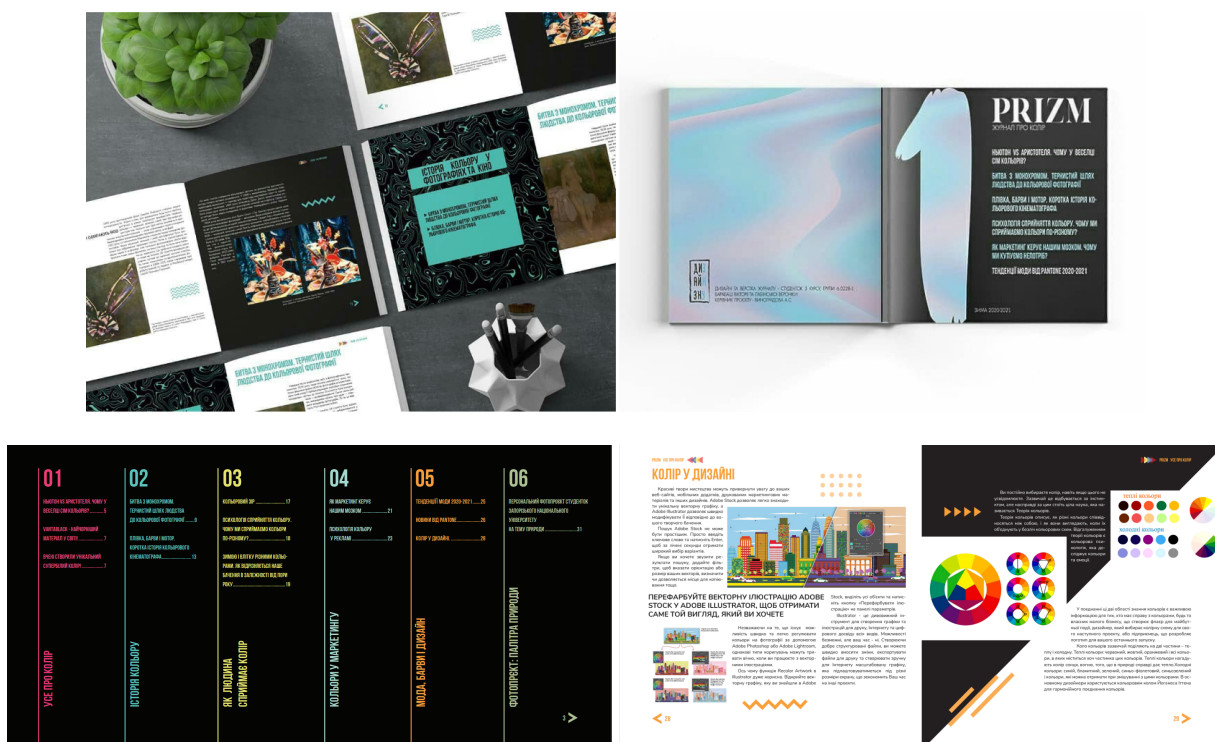


Рисунок 2.13 — Журнал про колір : PRIZM (курсовий проєкт Барабаш В. А. та Лабінська В. Д.)

Формат журналу нестандартний — квадрат 210x210 мм. Обкладинка та зворотня сторона журналу мають голографічну текстуру — імітація голографічної плівки. На розвороті зі змістом можна побачити перелік тем, розміщених під нумерацією глав. Текстовий блок з главами повернутий вертикально, що дозволяє зробити його ширше та вмістити більше тексту. Кожна нова глава має свій основний колір, відтворений на плашці та накладений на текстурний фон. Також на сторінках використовуються графічні елементи: лінія, крапка, фігура і колір. Геометричні фігури слугують не тільки декоративними елементами, та візуальними вказівниками для глядача, а також, використовуються як графічне оформлення колонтитулів. Для заголовків обрано шрифт «Vebas Neue Pro» Bold — витягнутий, без засічок, чудово вписується у простір, та в поєднанні з простотою основного шрифту «Calibri», створює сучасний, грайливий стиль. Окрім теоретичної та візуальної збагачуваності, у журналі представлені посилання на сучасні додатки та їх функціонал, що робить видання ще й актуальним [67]. *Додаток Ж.*

### РОЗДІЛ III

## ПРОЄКТУВАННЯ МАНУАЛУ ДЛЯ ДИЗАЙНЕРІВ З КОЛЬОРОРОЗРІЗНЕННЯ ЗГІДНО ФОРМ ДАЛЬТОНІЗМУ «СПЕКТР ЗОРУ»

### 3.1. Здійснення дослідно-пошукового аналізу, систематизації та візуалізації особливостей кольоророзрізнення

У рамках III розділу було проведено комплексний дослідно-пошуковий аналіз, що включав в себе систематизацію та візуалізацію особливостей кольоророзрізнення. Отримані дані аналізу служитимуть основою для подальших етапів проектування деталізованого навчально-практичного ресурсу, спрямованого на полегшення розуміння навчального матеріалу — «Спектр зору».

Використання демонстраційної графіки в навчальному процесі є ефективним методом, спрямованим на покращення засвоєння матеріалу та розуміння навчальних концепцій. Цей підхід полягає у залученні візуальних та інтерактивних засобів подання інформації, таких як: медіа контент (ілюстрації, зображення, колажі, відео- і аудіоматеріали), інформаційний дизайн (схеми, діаграми, таблиці, графіки, інфографіка), інтерактивний простір (VR, симуляції, інтерактивний дизайн) та візуальні комунікації.

Демонстраційна графіка допомагає створити конкретний та зрозумілий зв'язок між абстрактними концепціями та їх реальним використанням, полегшити запам'ятовування та сприяти легшому розумінню складних тем. Додатково, демонстрація візуальних (інтерактивних) матеріалів в навчальному процесі залучає до кооперації, комунікації та розвитку творчого нестандартного мислення, зробивши навчання більш захопливим, цікавим та ефективним.



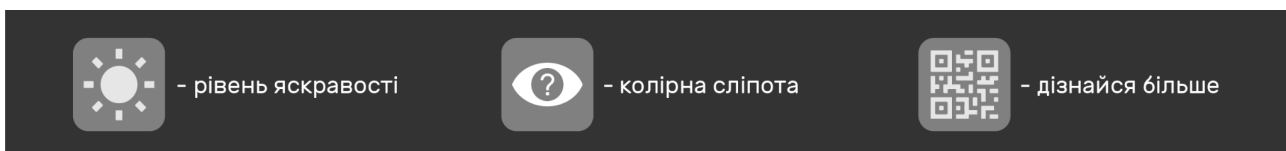
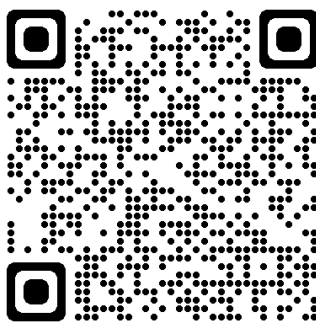


Рисунок 3.1 — Умовні позначення та інтерактивні посилання

Умовні позначення та інтерактивні посилання в інформаційному та веб-дизайні є необхідним елементом веб-простору, суттєво полегшуючи подання та сприйняття інформації (рис. 3.1). Завдяки їх доступності та оперативності, користувач може швидко відсканувати посилання та переходити між секціями, темами і сторінками, ефективно знаходячи необхідну інформацію. Мінімалістичний дизайн умовних позначень дозволяє ущільнити ключові ідеї в компактній формі, уникаючи надмірного тексту. Використання QR-кодів осучаснює дизайн, робить його універсальним, адаптивним до інклюзивності, незамінним у використанні в сучасному світі.

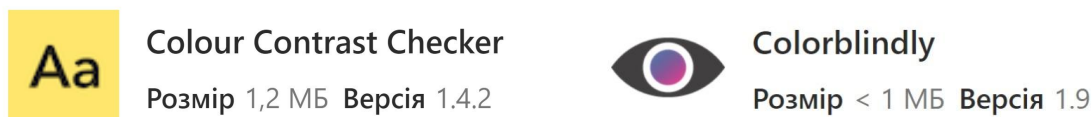


Рисунок 3.2 — Рекомендації Google

Рекомендації літератури, демонстраційних матеріалів, додатків та розширень для браузера, можуть стати незамінними помічниками у роботі дизайнера (рис. 3.2). Інформованість про сучасні тренди, актуальні дослідження та інноваційні розробки, розширюють професійний горизонт, дозволяють

дизайнерам залишатися в курсі найновітніших досліджень в дизайні та науці. Розуміння та дотримання умов веб-доступності сприяє толерантному ставленню до інклюзивного дизайну і людей з обмеженими можливостями. Позитивно впливає на обізнаність і професійний розвиток [75, 76].

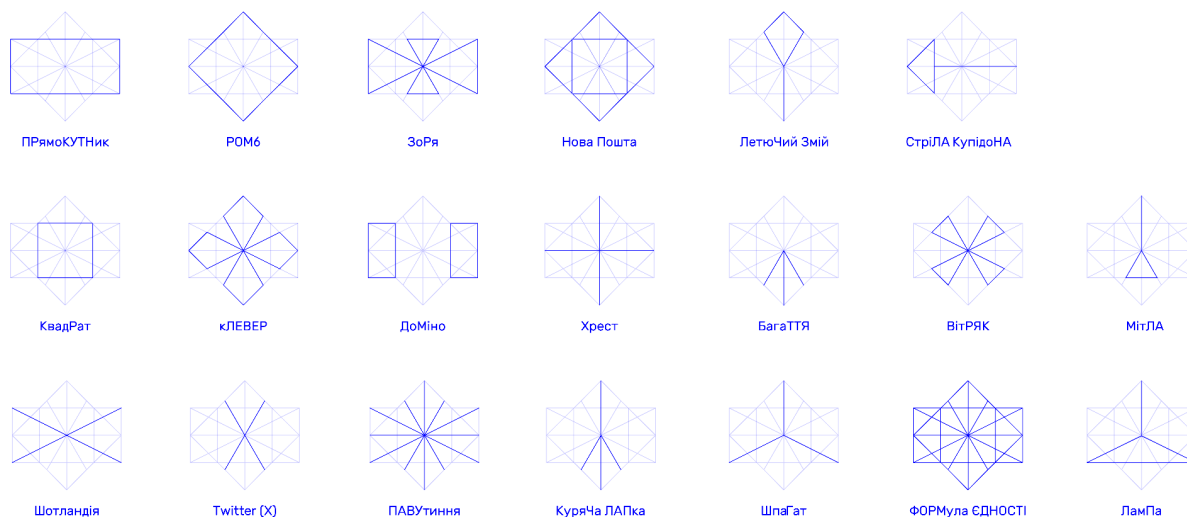


Рисунок 3.3 — Схеми колірних поєднань для «формули Єдності»

Мнемоніка — метод асоціативного мислення, який є природним для кожної людини. Процес утворення зв'язків між різними об'єктами, явищами, поняттями на основі спостережень, вражень, досвіду та знань. Використання методу асоціацій у навчанні (Слово > Картинка) ефективно впливає на процес запам'ятовування, спрощує розуміння складних понять, розвиває творче мислення та стимулює увагу. Використання методу асоціацій дозволить покращити процес навчання та закріпити знання на практиці [21, с. 60-62]. Знання, розуміння основ кольорознавства, відповідно вправність використання колірних сполучень на практиці є необхідним умінням для створення успішного дизайну та професійного росту. Щоб полегшити процес запам'ятовування колірних сполучень, ми намалювали геометричну «формулу Єдності», утворену з перехресних направляючих і геометричних фігур. Додаток, до формули, ми розробили візуальну шпаргалку з демонстрацією колірних комбінацій. Зміна

регістру літер та їх сполучень, вносить характер грайливості в текст, та разом з тим підсилює асоціативні зв'язки, утворенні з конкретними образами (рис. 3.3).



Рисунок 3.4 — Аналог CMY cube

Оригінальний «CMY Cube» розроблений японським дизайнером Кеїчі Міядзакі (Keiichi Miyazaki) у 2021 році, представляє собою прозорий куб розміром 4x4 см, вилитий з акрилу, кожна грань якого пофарбована в один із основних кольорів моделі CMYK (Cyan, Magenta, Yellow). При зміні кута кольори граней накладаються один на одного адитивно формуючи нові кольори. «CMY Cube» став популярною іграшкою для розвитку і навчання, який не потребує багато зусиль, щоб прослідкувати експеримент накладання кольорів шляхом фізичного обертання форми навколо своєї осі, для отримання адитивної колірної моделі CMY(K) & RGB [68]. Така іграшка стане у нагоді не тільки як естетичний куб для декору, але може стати дієвим інструментом у наочному навчанні поєднання кольорів (рис. 3.4). Наразі існує безліч аналогів інтерпретації «CMY Cube» різних форм, кольорів та цін.

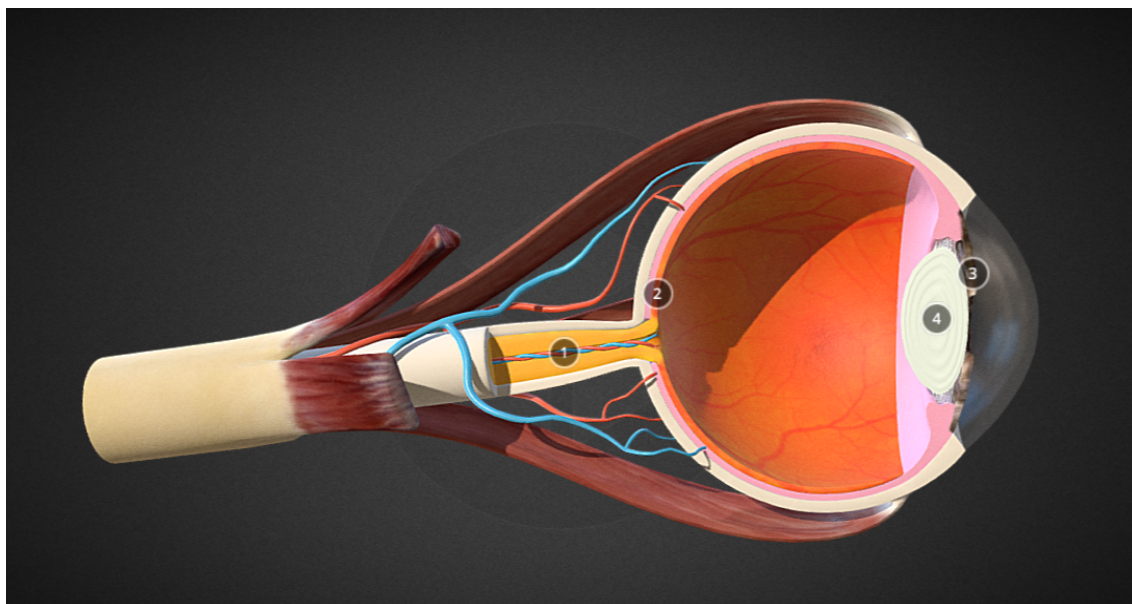


Рисунок 3.5 — 3D-модель анатомії ока

Задіювання інтерактивних можливостей у вигляді умовних позначень та QR-кодів, дозволяє переглядати діючі посилання в онлайн режимі, серед них: симуляція 3D моделі анатомії людського ока (рис. 3.5) [69], посилання на сайт університету Колорадо, Боулдер: Phet. Interactive Simulations, з безліччю інтерактивних симуляцій різних галузей наук: хімії, фізики, математики та біології, де за необхідністю можна провести свої експерименти з кольорознавства та перцепції колірного спектру (рис. 3.6) [70].

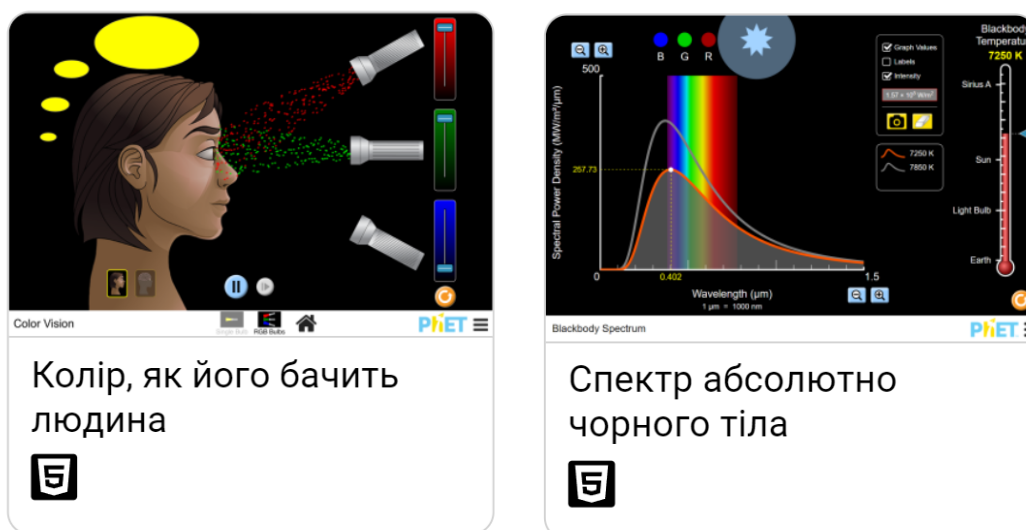


Рисунок 3.6 — Наукові симуляції кольоросприйняття

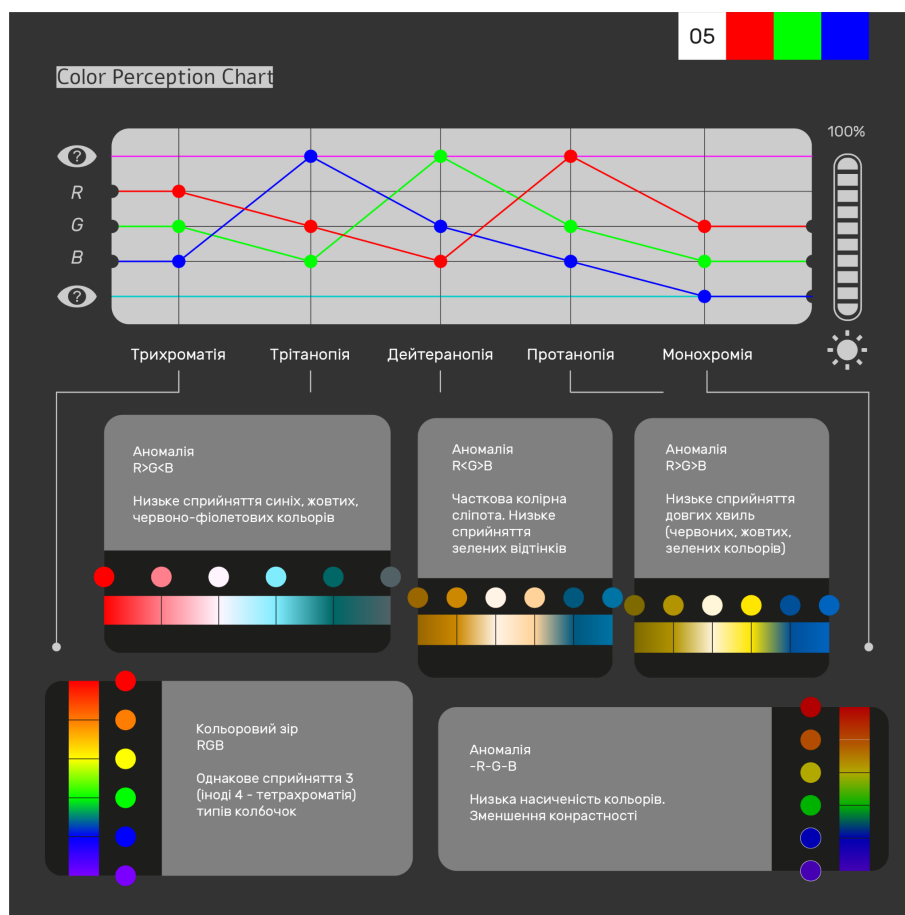


Рисунок 3.7 — Візуалізація графіку форм кольоросприйняття

Принцип побудови «Графіка форм кольоросприйняття» (рис. 3.7) відбувався з огляду на: аналіз особливостей перцепції колірною спектру, сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнення та інформаційний дизайн, дослідження аналогів мануалу і виявлення недостатності візуалізації форм дальтонізму у вигляді графіків та схем для глибокого розуміння базових термінів. Значення графіка подаються з використанням умовних позначень, де: зліва розташовано символи для ідентифікації колірної сліпоти та значення для зображення фоторецепторів у вигляді моделі RGB, справа — умова отримання колірної інфографіки: значення максимально доступної для бачення людського ока яскравість світла. Пояснення форм кольоророзрізнення показані направляючими до текстових блоків з описами стану, і відповідно прикріпленням візуалізації змін колірною спектру в залежності від аномалії колірною сприйняття. В описах також присутні короткі математичні нотатки для позначення активізації певних фоторецепторів моделі RGB:

1. *Трихроматія (RGB). Кольоровий зір* — Однакове сприйняття 3 (іноді 4 - тетрахроматія) типів колбочок.
2. *Трітанопія ( $R > G < B$ )* — низьке сприйняття синіх, жовтих, червоно-фіолетових кольорів.
3. *Дейтеранопія ( $R < G > B$ )* — часткова колірна сліпота. низьке сприйняття зелених відтінків.
4. *Протанопія ( $R > G > B$ )* — низьке сприйняття довгих хвиль (червоних, жовтих, зелених кольорів).
5. *Монохромія ( $-R-G-B$ )* — Низька насиченість кольорів. Зменшення контрастності

Представлення ахроматоопсії, що є різновидом монохромії відвелоя іншій розгортці мануалу.



Рисунок 3.8 — Дихроматичний колаж. Дизайн інфраструктури від Карлоса Круза-Діеза

Карлос Круз-Дієз (Carlos Cruz-Diez), 94-річний франко-венесуелець, митець і дизайнер, дослідник кольору. Інноваційний дизайн інфраструктури, розмальований у яскраві жовті, зелені, сині полоси, пішохідний перехід є не останнім його проектом. Дизайн також є функціональним і ергономічним: при накладанні фільтрів симуляції дальтонізму можна побачити, що пішохідний перехід залишається помітним для людей із різними формами дальтонізму, та видимим на невеликій відстані (рис. 3.8) [71].



Рисунок 3.9 — 3D-ілюстрація дизайнера ХсіДжена. Behance

Adobe Photoshop має велику кількість необхідних матеріалів та інструментів для ретуші зображень, які можуть стати у нагоді дизайнеру. Використання фільтрів, рівнів, кривих, калібрування яскравості та контрастності, дозволяють покращити якість і чіткість зображення, забезпечити колірну доступність для більшості людей. На прикладі 3D ілюстрації змодельованої в Maxon Cinema 4D, митця з Лондона — ХсіДжена Лю (HsiJen Liu), планувалося продемонструвати можливості графічних редакторів з використанням функціоналу інструментів криві (Curves) та рівні (Levels), для

калібрування колірної насиченості та світлості зображення. Ілюстрація чудово підходила під експеримент через наявність первинної колірної палітри з червоного, жовтого, синього кольорів, та 3D стилізованої графіки (рис. 3.9) [72].



Рисунок 3.10 — Аніме постери кінця XIX - початку XXI століття

Для сторінок з формою дальтонізму — монохромія, в мережі Інтернет здійснювалися дослідницькі пошуки ретро ілюстрацій та автентичних японських постерів анімаційних фільмів з приглушеною палітрою, від японського режисера, аніматора і мангаки, та за сумісництвом засновником видатної анімаційної студії «Studio Ghibli», Хаяо Міядзакі (Hayao Miyazaki, 宮崎 駿 чи 宮崎 駿) []. До колекції увійшли такі відомі твори: «Відьомська служба доставки Кікі» (Kiki's Delivery Service, 1989), «Принцеса Мононоке» (Mononoke-hime, 1997), «Мій сусід, Тоторо» (My Neighbor Totoro, 1988), «Віднесені привидами» (Spirited away, 2001) (рис. 3.10) [73].

Демонстрація колірної палітри, виокремленої з зображень аніме постерів, слугує прикладом розуміння особливостей сприйняття кольорів при монохромії.





Рисунок 3.11 — Інфографіка

Включення інформаційного дизайну та методів візуальної комунікації до графічного наповнення мануалу, а саме: використання схематичних таблиць та научних матеріалів для порівняння, дозволяє користувачу провести аналіз доступних аналогів, відрізнити позитивний дизайн від негативного, оперуючись інформаційно-систематизованими і актуальними даними взятими з таблиці. Діапазон з 27 іконографічних символів (додатків з Play Market), розширює можливість аналізу за певними категоріями дизайну: колір, вібрація, текст, композиція, візуальне наповнення, контрастність, стилістика (рис. 3.11).

Акцентуючи увагу на темі веб-доступності, інклюзивного дизайну та колірної доступності, ці матеріали будуть актуальними прикладами для майбутніх дизайн-розробок.



Рисунок 3.12 — Сторінка натхнення

Ідея додати графічні знаки до фінальної сторінки мануалу (рис. 3.12), була обумовлена необхідністю допомогти дизайнерам у пошуці інноваційних ідей, розвитку творчого мислення та увімкнення нестандартної просторової уяви. На сайті-портфоліо Behance, моніторились графічні роботи українських дизайнерів та митців, які згодом були включені до контенту мануалу.

Демонстрація референсів, ідей — є невід’ємною частиною навчального процесу. Це слугує поштовхом до перцепції, аналізу, народження творчих ідей і задумів, які згодом можуть (або ні) перерости у креативний дизайн-проект. Для посилення творчого заряду, ми сконцентрували свою увагу на унікальність і різноманітність форм, стилістичні особливості графічних знаків та символів. Деякі знаки можуть вмикати метод асоціацій, що також може слугувати вектором залучення методів мозкового штурму до генерування суміжних або нестандартних ідей, дослідницьких пошуків.

### 3.2. Розробка концептуального рішення та ескізування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»

Концепт мануалу «Спектр зору» призначений для дизайнерів різних галузей мистецтва, з метою доступно та креативно пояснити форми колірною сприйняття. Беручи до уваги поставлені завдання, починається процес брейнстормінгу: генерування ідей шляхом напрацювання ескізних малюнків.

«Мозковий штурм (англ. *brainstorming*) — це один із методів сприяння ефективності креативного мислення та генеруванню творчих рішень. Запропонований відомим американським діячем у галузі реклами — Алексом Осборном, у 1953 році [74].»

На *рисунку 3.13* та *3.14* презентовано декілька варіантів нагенерованих ідей для обкладинки та сторінок мануалу «Спектр зору».



Рисунок 3.13 — Розробка ескізів дизайну обкладинки мануалу «Спектр зору»

Комбінації з простих геометричних фігур та форм дозволяють розробити систему знаків та символів, доступних для розуміння (див. Додаток 3). Вони



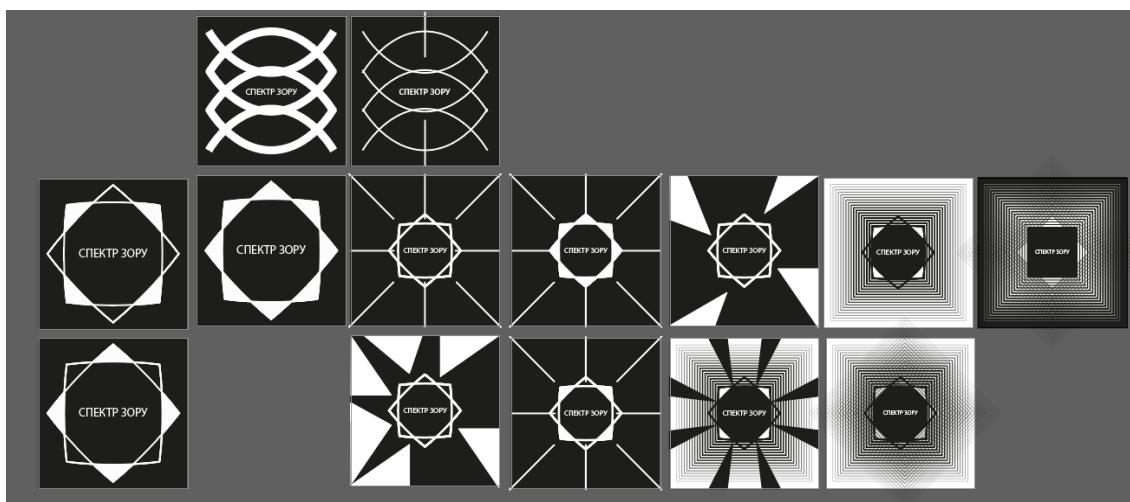


Рисунок 3.15 — Концептуальне рішення №1 обкладинки мануалу «Спектр зору»



Рисунок 3.16 — Концептуальне рішення №2 обкладинки мануалу «Спектр зору»

Концептуальне рішення №2 проектувалося в наступному графічному редакторі — Adobe Photoshop. На *рис. 3.16* зображено модифікацію дизайну обкладинки мануалу «Спектр зору». Для бекграунду, у мережі Інтернет відбувався пошук референсів та підходящих зображень згідно з тематикою та назвою мануалу. Завдяки можливостям інструментів графічного редактора: зображення конвертувалося з кольорового у чорно-біле, редагувалися світло, контрастність, накладалися фільтри шуму. Підбиралися шрифтові поєднання та композиція.

### 3.3. Реалізація мануалу для дизайнерів з кольороорозрінення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»

Дизайн обкладинки для мануалу для дизайнерів з кольороорозрінення згідно форм дальтонізму «Спектр зору», проєктувався у растровому професійному графічному редакторі — Adobe Photoshop.

Для цього, виставлялися такі налаштування:

*Формат:* 210 x 210 мм

*Роздільна здатність:* 72 ppi (для web-перегляду)

*Колірний режим:* RGB

*Колір фону:* Білий

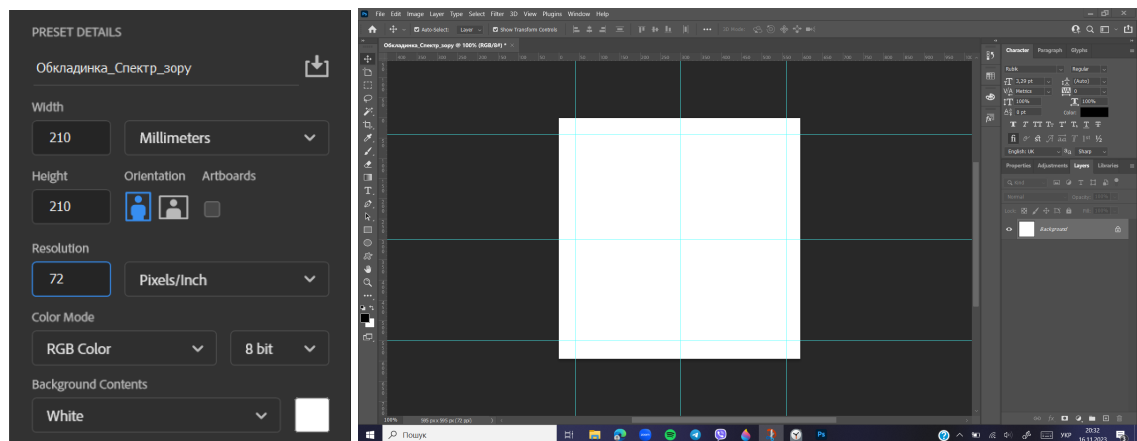


Рисунок 3.17 — Початок роботи в Adobe Photoshop

Для розмежування монтажної області, у вкладці View обиралися: показ лінійок (Rulers) та путівників (Guides), які дозволяють обмежити простір холсту та вирівняти елементи композиції відповідно до направляючих (рис. 3.17). Після налаштування технічних показників, можна приступати до розробки графічної частини.

Для фону обкладинки мануалу з мережі Інтернет підбиралося оригінальне зображення ока людини (див. рис. 3.18). Після безпосереднього імпорту у професійний графічний редактор Adobe Photoshop, фото підлягало колірній обробці: конвертація в ахроматичне зображення через Image > Adjustments >

Black & White, калібрування яскравості та контрастності: Image > Adjustments > Brightness/Contrast.

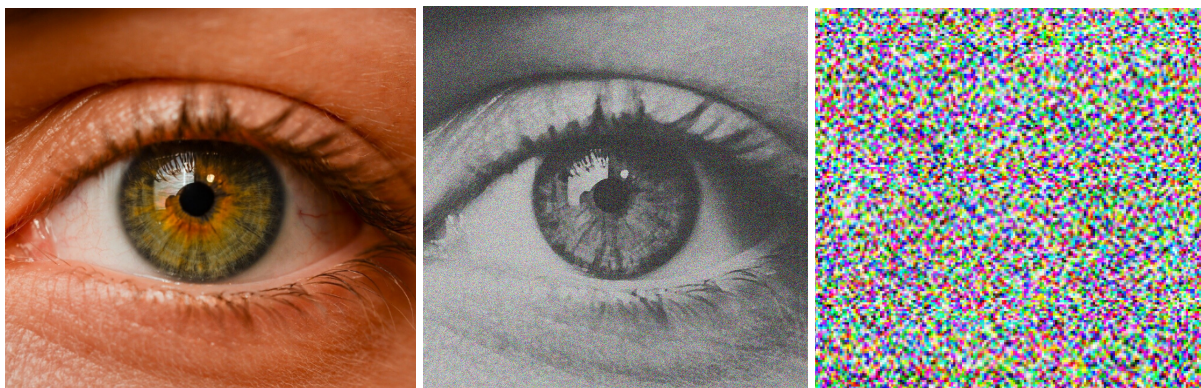
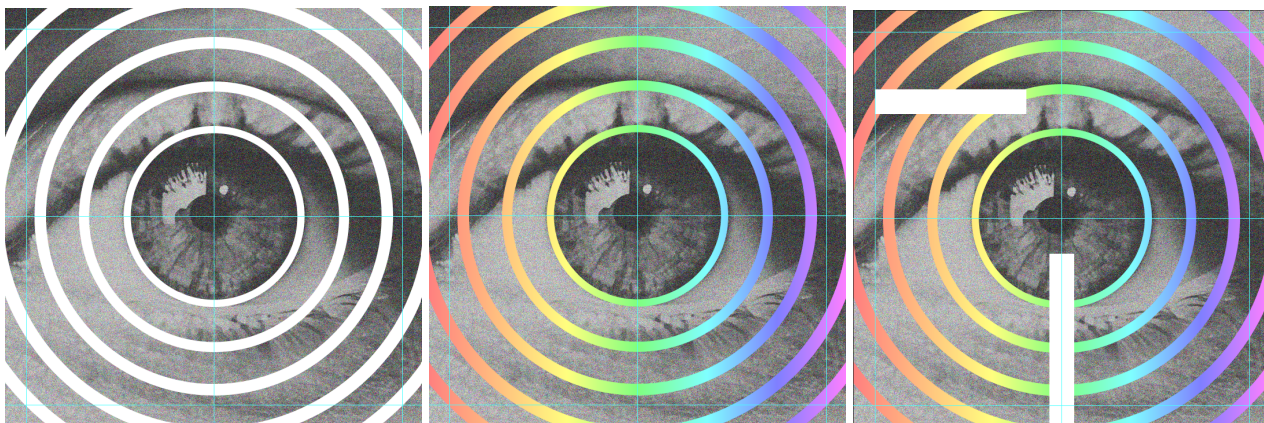


Рисунок 3.18 — Фотообробка обкладинки мануалу в Adobe Photoshop

Для досягнення ефекту білого шуму накладався фільтр Gaussian Noise, який можна знайти у вкладці Filter. Gaussian Noise на відміну від значень Uniform та Monochrome, поєднує кольорові точки, створюючи ефект підсвічування (рис. 3.19).



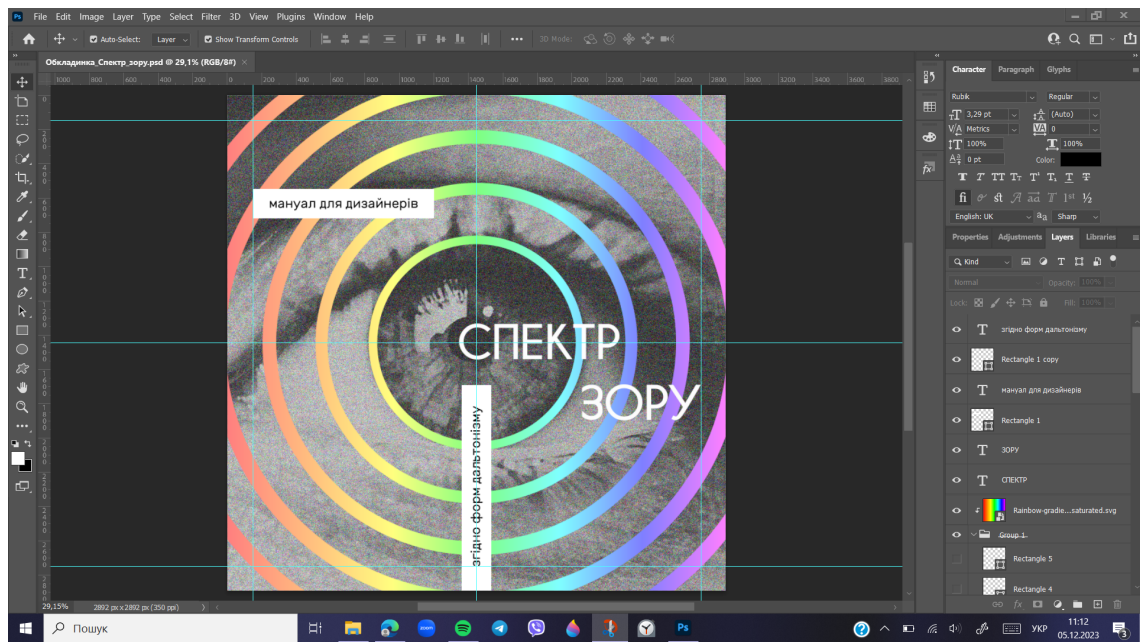


Рисунок 3.19 — Розробка дизайну обкладинки мануалу в Adobe Photoshop

Наступним етапом стало формування графічної композиції. Для ілюстрування колірного діапазону, було застосовано геометричні фігури та форми: повторювані кола різних радіусів, накладені один на одного, створюють ефект тривимірного зображення, а з додаванням колірного градієнту, комбінація кіл імітує спектральне ехо (рис. 3.19). Для типографіки було обрано шрифти без засічок: Rubik Regular з кеглем у 16 pt для основного тексту та Champagne & Limousines 60 pt для заголовка — він легко читабельний, лаконічний, має схожу геометричну структуру літер, відповідно до стилістики видання, та виглядає науково та сучасно. Основний текст розміщений на білих плашках розташованих одна перпендикулярно іншій, відділивши його від фону бекграунду. Заголовок «Спектр зору» розміщено таким чином, що літера С знаходиться над плашкою з текстовим блоком «згідно форм дальтонізму» та майже в центрі зіниці ока, де бік від світла слугує вдалою акцентною плямою.





Рисунок 3.20 — Фінальний результат дизайну обкладинки мануалу для дизайнерів «Спектр зору»

На *рисунку 3.20* презентовано фінальний результат проектування обкладинки мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору».

Приступаючи до верстки наповнення мануалу (*рис. 3.21*), у професійному векторному редакторі Adobe Illustrator, створювався новий документ з такими налаштуваннями:

*Формат:* 210 x 210 мм

*Роздільна здатність:* 72 ppi (для web-перегляду)

*Колірний режим:* RGB

*Колір фону:* Білий

*Кількість монтажних областей:* 12

У вкладці View > вмикалися показ лінійок (Rulers) та направляючих (Guides) для розмежування робочої зони монтажних областей. Ці налаштування допомагають симетрично вирівнювати вміст та грамотно розподілити вільний простір на сторінці.

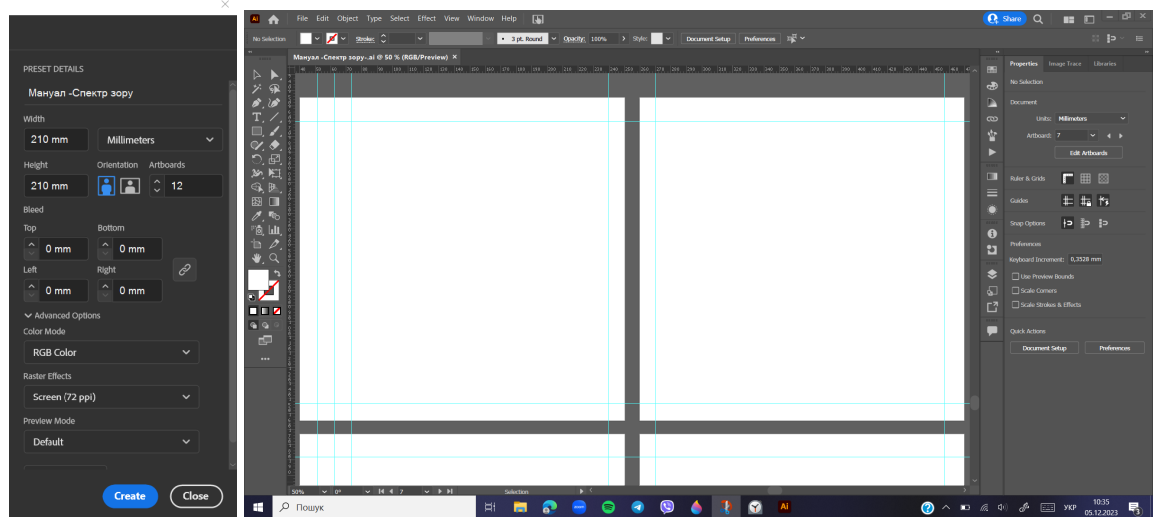


Рисунок 3.21 — Початок верстки в Adobe Illustrator. Налаштування документу та монтажних областей

Закінчивши встановлення налаштувань та підготовку до проєктної частини, починається процес верстки видання. Перша сторінка, стандартно демонструє вміст мануалу з переліком розділів, підрозділів та нумерацією сторінок. Щоб зробити головну сторінку інформаційно корисною та креативною, ми винайшла цікаве оформлення структури нумерації. Підґрунтям для ідеї стало кільце Ландольта зображене на офтальмологічній таблиці перевірки гостроти зору. Півкола різного радіусу з невеликим отвором збоку демонструють направленість руху очей до відповідного текстового блоку. Така стилізація виглядає нестандартно, креативно, а ще функціонує як корисна вправа для здоров'я очей (рис. 3.22).

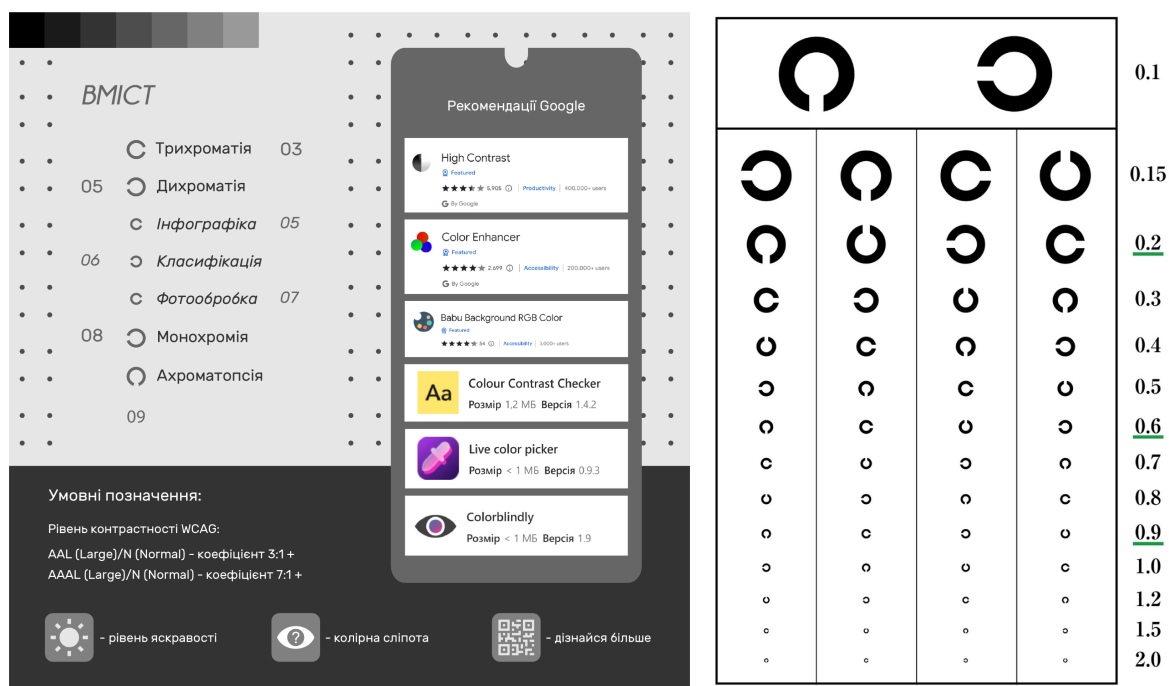


Рисунок 3.22 — Вміст мануалу. Умовні позначення та дизайн

Типографіка мануалу «Спектр зору» складається зі шрифтів: Champagne & Limousines Bold Italic для заголовків з кеглем у 24 pt, Alef для текстових блоків розміщених на кольорових плашках (9 pt, 14 pt, 20 pt) та цифрових значеннях, і Rubik Regular — для основного тексту (9-12 pt).

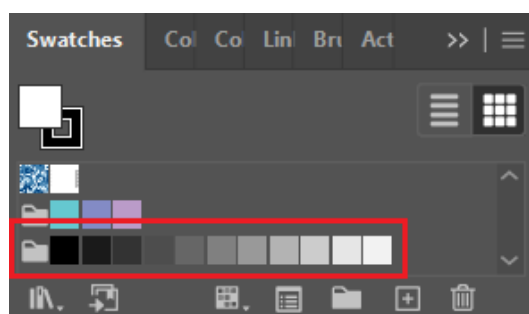


Рисунок 3.23 — Палітра зразків

Верстка сторінок підтримує ахроматичну палітру використану для бекграунду, кольорних плашок і деяких пояснювальних матеріалів, сформовану з градації від чорного до білого кольорів (рис. 3.23). Завдяки комбінації зі строкатим наповненням, сторінки мануалу виглядають візуально збалансованими.

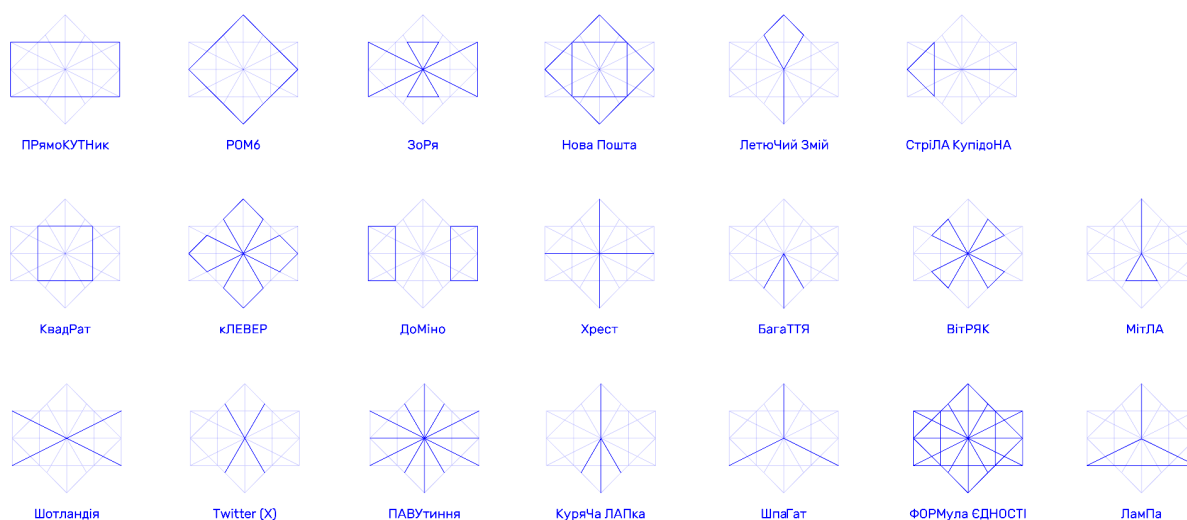
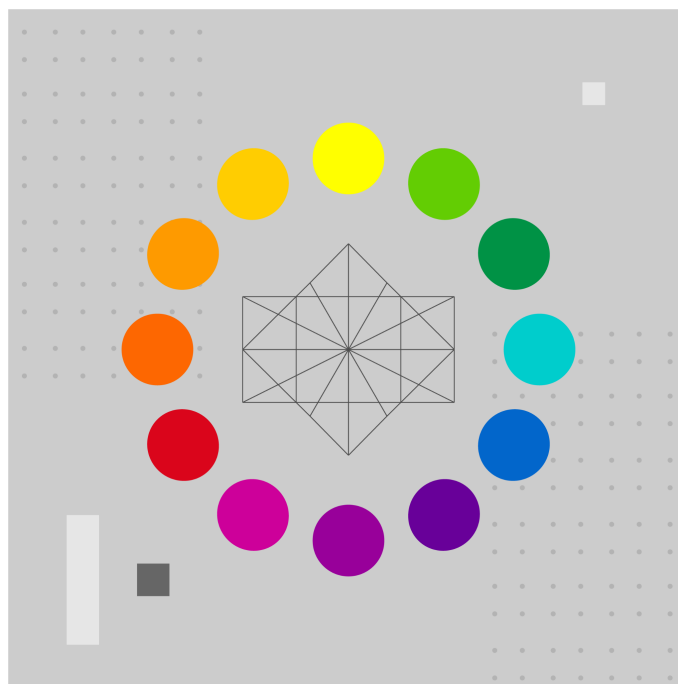


Рисунок 3.24 — Розробка формули Єдності та додаткових допоміжних символів для користування нею

Друга сторінка присвячена темі кольорознавства, а саме — колірному колу (рис. 3.24). Для цього на ахроматичному фоні було розроблено інтерпретовано композицію колірною кола з 12 кольорів: жовтий, світло-зелений, зелений, блакитний, синій, фіолетовий, фіолетово-рожевий, рожевий, червоний, оранжевий, оранжево-жовтий, теплий жовтий. В центр композиції ми намалювали геометричний символ «формули Єдності» —

формула колірних поєднань з грайливим назвами для простого запам'ятовування. До формул ввійшли 20 схем кольоропоєднань (рис. 3.23).

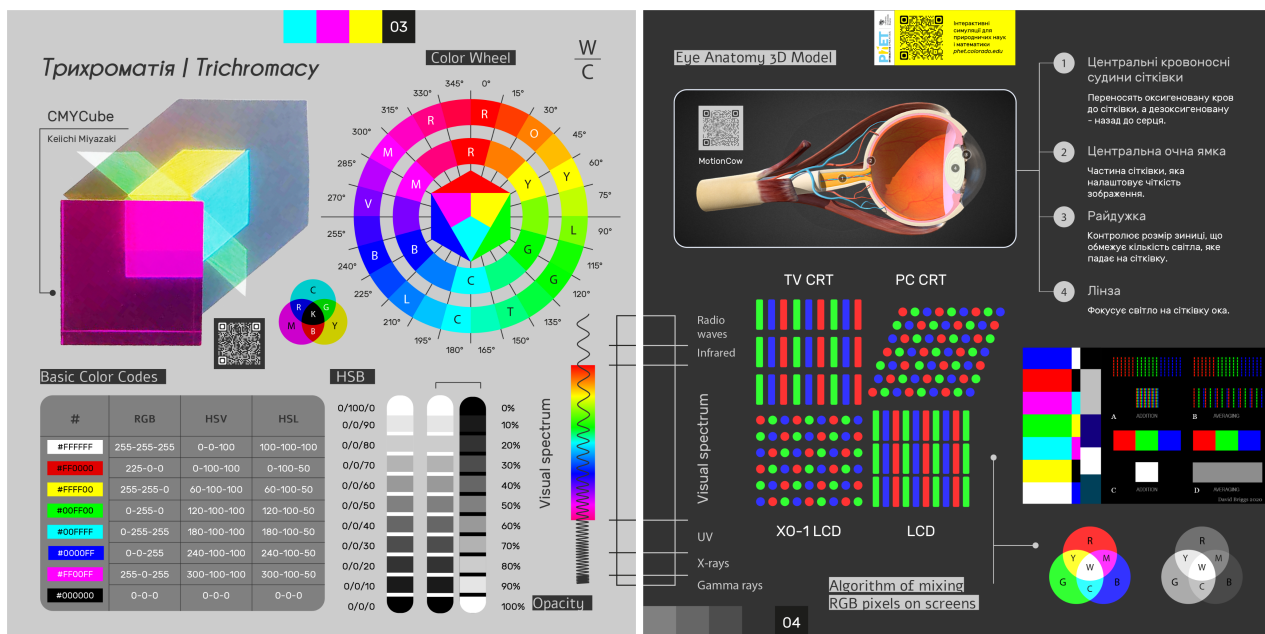


Рисунок 3.25 — Сторінки 3-4. Трихроматичний зір

Перший розділ (рис. 3.25) мануалу з кольоророзрізнення «Спектр зору» розповідає про колірний зір або трихроматію. Ми додали більшість необхідних навчальних матеріалів для ознайомлення та експлуатації: кольорове коло з 6, 12 та 25 кольорів (Color Wheel), поділене навпіл на холодні і теплі, з визначенням градусів кожного тону (модель HSV) на колірному спектрі, та додаванням назв кольорів позначених першими літерами для зручності. Модель накладання кольорів RGB/CMYK. Ахроматичні градації HSB та калібрування рівня прозорості (Opacity) для білого та чорного кольорів. Таблиця базових колірних кодів (Basic Color Codes) моделей: RGB, HSV, HSL. Людина сприймає кольори завдяки спеціальним клітинам в сітківці ока, які називаються колбочками. Ці колбочки реагують на різні довжини хвиль світла і дозволяють бачити різні кольори.

Довжина хвиль візуального спектру демонструє частоту перцепції кольорів, що може стати корисним для розуміння фізичних можливостей людського ока, а щоб глибше зрозуміти його біологічну структуру, достатньо

подивитися на сторінку 4, де відкрита можливість відсканувати QR-код та переглянути 3D модель анатомії ока чи подивитися симуляцію експеримента з кольоросприйняття.



Рисунок 3.26 — Сторінки 5-6. Дихроматія: інфографіка і класифікація

У другому розділі мова йде про форми дихроматії та їх особливості (рис. 3.26). Графік сприйняття кольору (Color Perception Chart) на сторінці 5, є продуктом ретельного аналізу особливостей кольоросприйняття та перенесення даних у похідні RGB з коротким і лаконічним описом до кожної форми дихроматії (Додаток К). На сторінці 6 візуалізовано різні форми дихроматії на прикладі зображення колажу з фотографій адитивного дизайну Карлоса Круза-Дієза.

Завдяки можливостям сучасних графічних редакторів, наступна — 7 сторінка (рис. 3.27), представляє результати фотообробки. Зображення імпортувалося до професійного графічного редактора Adobe Photoshop, де у вкладці Image > Adjustments > обиралися налаштування Levels/Curves. Для калібрування насиченості кольорів певного діапазону у вікні (Curves) обирався один із показників RGB, для кривої встановлювалося значення, яке дозволяє додати чи відняти насиченості певним кольорам. Значення рівнів (Levels —

RGB) дозволяло підсвітити чи затемнити зображення, що є дієвим інструментом для ретуші фотографій та зображень.

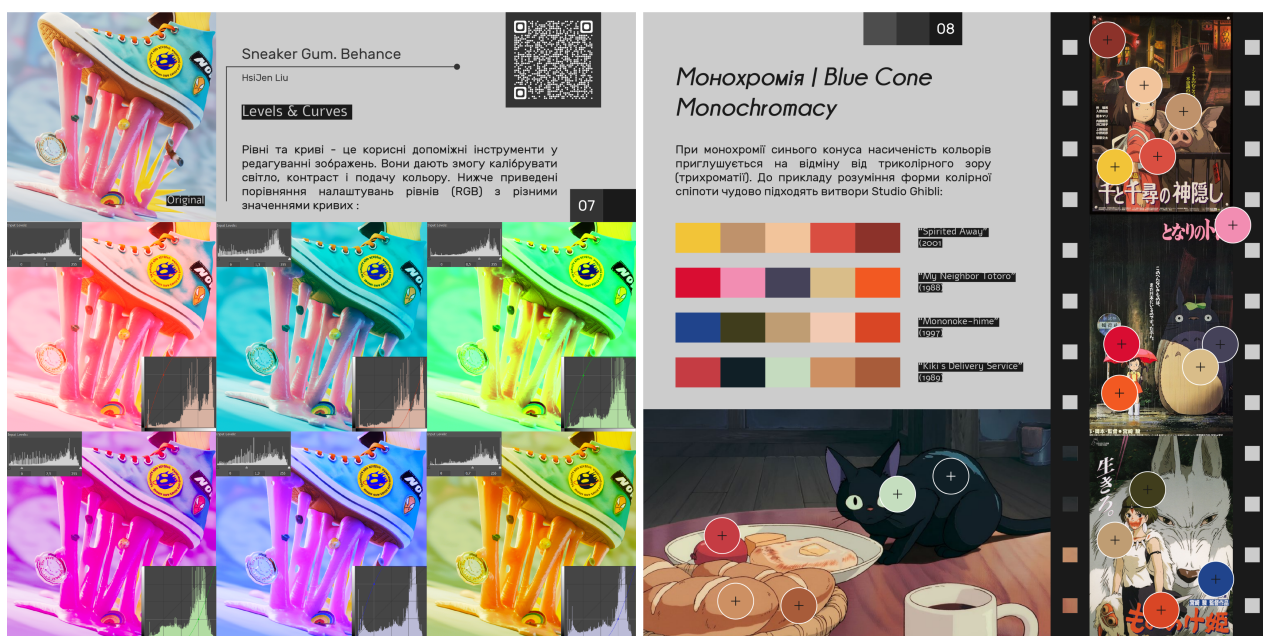


Рисунок 3.27 — Сторінки 7-8. Дихроматія: фотообробка. Монохромія

Монохромія (рис. 3.27), як аномалія колірного зору, відрізняється пониженою насиченістю/яскравістю кольорів. Щоб ефективно передати особливість дефекту, найкращим способом було продемонструвати візуальні приклади. Для цього чудово підійшли роботи студії «Studio Ghibli». Ми підібрали оригінальні постери декількох анімаційних творів студії Гіблі: «Віднесені привидами» (Spirited away, 2001), «Мій сусід, Тоторо» (My Neighbor Totoro, 1988), «Принцеса Мононоке» (Mononoke-hime, 1997), «Відьомська служба доставки Кікі» (Kiki's Delivery Service, 1989), виокремили кольорові палітри, які у своїй більшості мають приглушені кольори.

Фінальна розгортка мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору», демонструє аномалію колірного зору під назвою ахроматопсія. *Ахроматопсія* — це порушення кольорового зору, при якому відсутня здатність бачити кольори візуального спектру. Людина може розрізнити тільки ахроматичну палітру, що складається з чорного, білого та

відтінків сірого. Це найскладніша, з точки зору сприйняття, форма дальтонізма, бо залежна від двох факторів: кількості світла та контрастності відтінків.



Рисунок 3.28 — Сторінки 9-10. Ахроматопсія

Для 9-ої сторінки (зліва), ми підібрали і проаналізували 27 популярних додатків Google Play, які мають різну стилістику та колірну гаму, вирівняли іконки за площиною, відповідно до довжини лінійки, на якій наочно показали рейтинг контрастності за шкалою WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) (рис. 3.28). Нижче іконографічного прикладу, розміщено таблицю-шпаргалку, яка демонструє необхідну інформацію для запам'ятовування. Акцентні частини виділені кольором.

На суміжній, 10-ій сторінці розмістилася візуалізація підбірки з графічних знаків і символів, розроблених дизайнерами з різних куточків України. Імена дизайнерів та їх локації зазначені на жовтій плашці. Різні за стилістикою графічні символи поєднуються між собою завдяки обраній ахроматичній палітрі і шахматному патерну, який вони разом утворюють.



## ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна магістерська робота: «Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»» набула довершеності завдяки старанному та відповідальному її розробленню, починаючи з перших передпроектних етапів: ознайомлення з «Теоретичними основами становлення і розвитку теорії та практики кольорознавства як науки про колір», яке включало: «Історіографічний огляд еволюційного розвитку кольорознавства, колірною сприйняття та форм дальтонізму», «Особливості перцепції колірною спектру та сучасні підходи до класифікації форм кольоророзрізнення», а також дослідження «Феномену психофізіологічного сприйняття кольору»; «Підходи до доступності дизайну з урахуванням аномалій кольоророзрізнення, колірною сприйняття та колірною сліпоті», де розглядалися: «Фізіологічна оптика, колориметрія та колористика в дизайні», «Інноваційні дослідження та колірною доступність в сучасному універсальному дизайні», «Дослідження аналогів та прототипів взірців сучасного дизайну, які враховують особливості кольоророзрізнення».

У III розділі пояснювальної записки здійснювався дослідно-пошуковий аналіз, систематизація та візуалізація особливостей кольоророзрізнення, пояснення ідейних концепцій та основних векторів уваги до вирішення проблеми актуальності, підтримки інклюзивності, візуальних комунікацій у початковій діяльності.

На основі зібраних матеріалів, дослідження та аналізу теорії і демонстраційних продуктів, було розроблено концептуальні рішення та ескізи дизайну обкладинки мануалу «Спектр зору», його візуального наповнення сторінок. На цьому етапі відбувалося задіявання методів креативного мислення: таких як «мозковий штурм», «метод асоціацій» та «метод комбінаторики», що дало змогу відобразити творчі ідеї в оригінальному ключі.

Фінальний підрозділ кваліфікаційної роботи присвячений технології «Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм

дальтонізму «Спектр зору»». Він описує етапи розробки, ключові інструменти та особливості дизайн-проєкту.

Мануал «Спектр зору» використовує новаторський підхід до навчання, орієнтований на поліпшення ефективності, доступності та зрозумілості навчально-практичного матеріалу. Застосування сучасних методів, таких як адаптивний (інклюзивний) підхід, інформаційний дизайн та візуальні комунікації, сприяє спрощенню сприйняття та засвоєння великої кількості інформації користувачем, завдяки лаконічно поданій графіці при мінімальній кількості тексту. Важливою особливістю цього мануалу є його фокус на різноманітності форм колірною сприйняття та врахуванні особливостей дальтонізму, між тим, такий підхід сприяє створенню позитивного універсального середовища для різних соціальних груп, розкриває нові перспективи для творчого вираження.

Результати дослідження викликають впевненість у тому, що розроблений мануал для дизайнерів «Спектр зору», відзначається науковою актуальністю та практичною важливістю. Його концепція базується на інтеграції знань із галузей дизайну, фізики, біології, психології та офтальмології, у конструктивний, креативний та інклюзивно доступний навчально-практичний посібник. Таким чином, кваліфікаційна робота засвідчує важливий внесок у розвиток області дизайну та освіти, розширюючи можливості для творчого використання кольорового простору та підвищення якості взаєморозуміння між особами із різним колірним сприйняттям.

У підсумку, кваліфікаційна магістерська робота «Проектування мануалу для дизайнерів з кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму «Спектр зору»» визначається як інтегральна спроба розширити знання про колір та сприяти подальшому розвитку інклюзивної освіти в дизайні. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано статтю у фаховому виданні [77].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Disability facts. *World Health Organization*. URL :  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
2. Все про ГЕНИ. Генетичні захворювання: дальтонізм. URL :  
[http://vse-pro-geny.com/ua\\_disease\\_1\\_Daltonizm\\_Дальтонізм-частина-перша.html](http://vse-pro-geny.com/ua_disease_1_Daltonizm_Дальтонізм-частина-перша.html)
3. Colorblind People Population! Statistics. *Colorblind Guide: all you need to know about color blindness*. URL :  
<https://www.colorblindguide.com/post/colorblind-people-population-live-counter>
4. Універсальний дизайн. Досягнення повноцінної участі завдяки універсальному проектуванню і дизайну. *Рекомендація CM/Rec(2009)8 Комітету міністрів*. Додаток до Рекомендації CM/Rec(2009)8: 1. Загальні принципи та визначення. 21 жовтня 2009 р. URL :  
<https://ud.org.ua/zakonodavstvo/mizhnarodni-dokumenti-ta-standarti/172-cmrec20098>
5. Plato. *Timaeus (dialogue)*. Translated by Benjamin Jowett. 360 B. C. E. URL : [https://en.wikisource.org/wiki/Timaeus\\_\(Jowett\)](https://en.wikisource.org/wiki/Timaeus_(Jowett))
6. Aristotle. *On Sense and the Sensible*. Translated by Beare J. I. 350 B.C.E. Section 1, Part 2-3. URL : <https://classics.mit.edu/Aristotle/sense.html>
7. Smithson H., Dinkova-Bruun G. *The Dimensions of Colour: Robert Grosseteste's «De colore»*. Pontifical Institute of Mediaeval Studies, Toronto, 2013. p. 53, 59. URL :  
[https://www.academia.edu/4125867/The\\_Dimensions\\_of\\_Colour\\_Robert\\_Grosseteste\\_s\\_De\\_colore](https://www.academia.edu/4125867/The_Dimensions_of_Colour_Robert_Grosseteste_s_De_colore)
8. Goethe J. W. *THEORY OF COLOURS. PATHOLOGICAL COLOURS. APPENDIX 101-135*. CHARLES LOCK EASTLAKE, R.A., F.R.S. London, 1840. pp. 45-46 URL :  
<https://www.gutenberg.org/files/50572/50572-h/50572-h.htm>

9. Newton I. Philosophical transactions : a letter containing his new theory about light and colors. Royal Society. Vol. 6, Numb. 80, 19 February 1672.  
3075-3087 DOI : 10.1098/rstl.1671.0072
10. Dalton J. Extraordinary facts relating to the vision of colours : with observations. *Indiana University Library*: catalog record. Indiana, 1798. 42 p.  
URL : <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=inu.32000002723619&seq=1>
11. Ishihara color blindness test. *Science Museum Group*. London, England, 1948.  
URL :  
<https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co153199/ishihara-colour-blindness-test-london-england-1948-colour-blindness-test>
12. Philipe Lanthony. The History of Color Blindness. Traslated from the original french manuscript by Colin Mailer, FRCS. Wayenborgh, 2013. URL :  
[https://books.google.com.ua/books?hl=ru&lr=&id=4qJ8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=%22history+of+color%22&ots=zctscBvv3K&sig=YTbqQ2lposVHCkFzLnDHFBJ18c&redir\\_esc=y#v=onepage&q=%22history%20of%20color%22&f=false](https://books.google.com.ua/books?hl=ru&lr=&id=4qJ8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=%22history+of+color%22&ots=zctscBvv3K&sig=YTbqQ2lposVHCkFzLnDHFBJ18c&redir_esc=y#v=onepage&q=%22history%20of%20color%22&f=false)
13. Wald G. Defective color vision and its inheritance. N. A. S. : Symposium, 1966. Vol. 55, No. 6. pp. 1347-1363 DOI : 10.1073/pnas.55.6.1347
14. Boynton R. M. Human Color Vision. Library of congress: catalog record. Washington, DC : Optical Society of America, 1992. 261 p.  
URL : <https://lccn.loc.gov/92060855>
15. Helmholtz H. V. The Young-Helmholtz theory of color vision, 1860. In W. Dennis (Ed.), Readings in the history of psychology. Appleton-Century-Crofts. pp. 199-205 DOI : 10.1037/11304-025
16. Бездетко П. А., Панченко Н. В., Зубарев С. Ф., Тарануха О. А..  
Физиология и патология цветоощущения : метод. указ. для слушателей курсов последипломного образования и врачей-интернов. Харьков : ХНМУ, 2015. 24 с. URL :  
[https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/10893/3/Бездетко Физиол и патол цветоощущения рус №15-3308.pdf](https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/10893/3/Бездетко%20Физиол%20и%20патол%20цветоощущения%20рус%20№15-3308.pdf)

17. Заплатинський В. М. Використання кольору в теорії та практиці безпеки. Інноваційні аспекти систем безпеки праці, захисту інтелектуальної власності : зб. матеріалів. II всеукр. наук-практ. конф., м. Полтава, 29-30 березня, 2017р. Полтава, 2017. С. 8-11 URL : <http://dspace.puet.edu.ua>
18. Крестьянполь Л., Ковальчук М., Вашкевич О. Веб Доступність як основний засіб руйнування цифрових бар'єрів для людей з обмеженими можливостями. *Прикладні проблеми комп'ютерних наук, безпеки та математики*. 1 (Трав 2023), С. 4–9.  
URL : <https://apcssm.vnu.edu.ua/index.php/Journalone/article/view/2>
19. Балбус Т. А., Рублевська Н. В., Мацишина З. А., Тарасюк І. І. Синенький Д. В. Спільні аспекти у методиці викладання композиції та кольорознавства для студентів мистецьких спеціальностей. *Вісник науки та освіти* (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»). Київ, 2023. Вип. № 5 (11). С. 923  
DOI : [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-5\(11\)-922-931](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-5(11)-922-931)
20. Мінтій І. С., Вакалюк Т. А., Пірогов В. М., Горло А. М., Мінтій М. М. Аналіз програмних засобів для людей із порушеннями зору. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка «Педагогічні науки»*, 2018. №. 4 (95). С. 108-116  
DOI : 10.35433/pedagogy.4(95).2018.108-116
21. Печенюк Т. Кольорознавство. Підручник для вищих навчальних закладів. Міністерство Освіти і Науки України. Львівська національна академія мистецтв. «Грані-Т», Київ, 2008 р. С. 60-62  
URL : <https://www.twirpx.com/file/1295093>

22. Чуркін А. І., Безменов М. І. Мобільний асистент для корекції колірної сліпоти. *Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців* : матеріали міжнар. наук-практ. конф., м. Харків, 1-4 грудня 2020 р. Харків, 2020. С. 52-53. URL :  
<https://web.kpi.kharkov.ua/masters/wp-content/uploads/sites/135/2020/12/TPRYS-2020.pdf>
23. Juan S. *The Odd Body: Mysteries of Our Weird and Wonderful Bodies Explained*. Andrews McMeel Publishing. Kansas City, MO, 2004. Ch.1, pp. 8-9. URL :  
<https://books.google.com.ua/books?id=hFme6-sAqJ8C&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q=daltonism &f=false>
24. Mann A. T. *The Round Art: The Astrology of Time and Space*. Paper Tiger. January 1, 1979.
25. Арістотель. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL :  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Арістотель>
26. *Colorsystem: Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft*. Robert Grosseteste, Leon Battista Alberti, Leonardo da Vinci.  
URL : [https://www.colorsysteem.com/?page\\_id=23](https://www.colorsysteem.com/?page_id=23)
27. Gage J. *Color and Culture: Practice and Meaning from Antiquity to Abstraction*. University of California Press, 1999. p. 9 URL :  
[https://books.google.com.ua/books?id=oq\\_GtjmoTNgC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=oq_GtjmoTNgC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false)
28. Pennington B. An interview with Charles Parkhurst. *Archives of American Art*. October 27, 1982. URL :  
<https://www.aaa.si.edu/collections/interviews/oral-history-interview-charles-parkhurst-13100>

29. James G., Wakley M.D., M.R.C.S. The London Lancet. *A journal of british and foreign medicine, physiology, surgery, chemistry, criticism, literature and news*. The Industrial Publication Company. Vol. I, january-june. New-York, 1880. pp. 281-282 URL :  
[https://books.google.com.ua/books?id=y3lMAQAAMAAJ&pg=PA282&dq=%22Jeffries+very+properly+deprecates%22&hl=en&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=%22Jeffries%20very%20properly%20deprecates%22&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=y3lMAQAAMAAJ&pg=PA282&dq=%22Jeffries+very+properly+deprecates%22&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=%22Jeffries%20very%20properly%20deprecates%22&f=false)
30. Dugald Stewart. Elements of the Philosophy of the Human Mind. 1792. Ch. III, pp. 135-136 URL :  
[https://www.google.com.ua/books/edition/Elements\\_of\\_the\\_Philosophy\\_of\\_the\\_Human/VGcAAAAAMAAJ?hl=ru&gbpv=1&dq=Elements+of+the+Philosophy+of+the+Human+Mind+1792&printsec=frontcover](https://www.google.com.ua/books/edition/Elements_of_the_Philosophy_of_the_Human/VGcAAAAAMAAJ?hl=ru&gbpv=1&dq=Elements+of+the+Philosophy+of+the+Human+Mind+1792&printsec=frontcover)
31. Wilson G. Researches on colour-blindness : with a supplement on the danger attending the present system of railway and marine coloured signals. University of Leeds. Library. Edinburgh : Sutherland & Know. 1818-1859. URL : <https://archive.org/details/b21503746/page/n9/mode/2up>
32. Futurity. How do we see color illustration? URL :  
<https://www.futurity.org/monet-waterloo-bridge-vision-1946372-2/how-do-we-see-color-illustration-part-1>
33. Овчинников С. С., Таряник М. М., Лутай О. В. Фізіологічна оптика та колориметрія. *Конспект лекцій 3 курсу для студентів 4 курсу за напрямом “Електротехніка та електротехнології” спеціальності “Світлотехніка і джерела світла”*. Цифровою репозиторій ХНУГХ ім.А.Н.Бекетова. ХНАМГ, ХАРКІВ : 2011. С. 5-6, 11 URL :  
[https://eprints.kname.edu.ua/20932/1/2010\\_печКОНСПЕКТ\\_ОВЧИННИКОВ.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/20932/1/2010_печКОНСПЕКТ_ОВЧИННИКОВ.pdf)

34. Горло А. М., Мінтій І. С. Адаптація дизайну сайту для людей із порушенням кольоросприйняття. Новітні комп'ютерні технології. Кафедра інформатики та прикладної математики, Криворізький державний педагогічний університет. Кривий Ріг, Україна. Т. XVI (2018). С. 183-184 URL :  
<https://www.ccjournals.eu/ojs/index.php/nocote/article/view/835/865>
35. Lee J. Wellington P. S. An Adaptive Fuzzy-Based System to Simulate, Quantify and Compensate Color Blindness. Electronic resource : Integrated Computer-Aided Engineering. 29 Nov 2017. pp. 2-3. URL :  
<https://arxiv.org/pdf/1711.10662.pdf>.
36. Ranok, телеканал Іctv. Жінки можуть бачити більше кольорів, ніж чоловіки. URL :  
<https://ranok.ictv.ua/ua/videos/chomu-zhinki-mozhut-bachiti-bilshe-koloriv-niz-h-choloviki>
37. Visiobud. Периферичний зір – що це, як розвинути боковий зір. 18/01/2022 URL :  
<https://www.visiobud.com/uk/2021/10/19/periferichnij-zir-shho-tse-yak-rozvin-uti-bokovij-zir>
38. Універсальний дизайн та інклюзивне дизайн-мислення. *Презентація*. URL :  
<https://ud.org.ua/biblioteka/prezentatsiji/279-universalnij-dizajn-ta-inklyuzivne-dizajn-mislennya>
39. Що ж таке «колористика» і «кольорознавство», знаннянеобхідні для дизайнерів. *Навчальна Інформація для українських студентів*. URL :  
[http://www.ni.biz.ua/3/3\\_4/3\\_4829\\_cho-zhe-takoe-koloristika-i-tsvetovedenie-znanie-kotorih-stol-neobhodimo-dlya-dizaynerov.html](http://www.ni.biz.ua/3/3_4/3_4829_cho-zhe-takoe-koloristika-i-tsvetovedenie-znanie-kotorih-stol-neobhodimo-dlya-dizaynerov.html)
40. Спектральні кольори. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL :  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Спектральні\\_кольори](https://uk.wikipedia.org/wiki/Спектральні_кольори)



41. Іттен Й. Мистецтво кольору: Суб'єктивний досвід і об'єктивне пізнання як шлях до мистецтва. Сергій Святенко, Оксана Плаксієв. Київ : ArtHuss, 2022. URL : <https://www.arthuss.com.ua/shop/itten-mystetstvo-koloru>
42. Pirong Y. Zhang Q., Gu Zh., Ming X. Quantitative analysis technology in processing image output. *Proceedings of 2011 International Conference on Electronics and Optoelectronics*. Dalian, China, 29-31 July 2011. 08 September 2011. Vol. 3, P. 59-62 DOI: 10.1109/ICEOE.2011.6013300
43. Y'UV. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL : <https://en.wikipedia.org/wiki/Y%E2%80%B2UV>
44. SECAM. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL : <https://en.wikipedia.org/wiki/SECAM>
45. PAL. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL : <https://en.wikipedia.org/wiki/PAL>
46. International Commission on Illumination (CIE). URL : <https://cie.co.at>
47. WILDBIT. Доступна палітра: припинено використання HSL для систем кольорів. URL : <https://wildbit.com/blog/accessible-palette-stop-using-hsl-for-color-systems>
48. CIELUV. Wikipedia: The Free Encyclopedia. URL : <https://en.wikipedia.org/wiki/CIELUV>
49. CIECAM02. Wikipedia: The Free Encyclopedia. URL : <https://en.wikipedia.org/wiki/CIECAM02>
50. W3Schools. HTML. URL : [https://www.w3schools.com/html/html\\_colors.asp](https://www.w3schools.com/html/html_colors.asp)
51. W3Schools. CSS. URL : [https://www.w3schools.com/css/css\\_colors.asp](https://www.w3schools.com/css/css_colors.asp)
52. Generic Mapping Tools. From Wikipedia, the free encyclopedia. URL : [https://en.wikipedia.org/wiki/Generic\\_Mapping\\_Tools](https://en.wikipedia.org/wiki/Generic_Mapping_Tools)
53. Pantone. Pantone Color Systems – For Graphic Design URL : <https://www.pantone.com/color-systems/for-graphic-design>
54. Mancuso K., William W. Hauswirth, Qihong L., Thomas B. C., James A. Kuchenbecker, Matthew C. Mauck, Jay N., Maureen N. Gene therapy for red–green colour blindness in adult primates. *Nature journal*. 461, pp. 784–787

- URL : <https://www.nature.com/articles/nature08401>
55. Enchroma. Офіційний сайт окулярів для дальтоніків.  
URL : <https://enchroma.com>
56. Cision PR Newswire. UNO® Introduces The First Card Game For The Colorblind. URL :  
<https://www.prnewswire.com/news-releases/uno-introduces-the-first-card-game-for-the-colorblind-300514469.html>
57. Чемерис Г. Ю. UX/UI дизайн : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності "Дизайн" освітньо-професійної програми "Графічний дизайн". Запоріжжя : ЗНУ, 2021. С. 202-205 URL : <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/5157>
58. Luxnet. Відчутти свого клієнта: для чого продукту карта емпатії.  
URL : <https://luxnet.io/uk/blog/empathy-map-ua>
59. Інститут інноваційного врядування. Керівні принципи доступності веб-контенту (WCAG) в контексті України. 28.10.2023 URL :  
<https://accessibility.instingov.org/blog/kerivni-principi-dostupnosti-veb-kontentu-wcag-v-konteksti-ukrayini?fbclid=IwAR2fdD1ZCvMIM9J1h08Mdt11DxtGy7E7T79lzfhd1v50luArot1sidqg>
60. WebAIM. Contrast Checker.  
URL : <https://webaim.org/resources/contrastchecker>
61. Manisha Gupta. Why is color accessibility important? Interview with Alison Murphy. 05.20.2021 URL :  
<https://blog.adobe.com/en/publish/2021/05/20/why-is-color-accessibility-important>
62. Fati D. Dyslexia: Parents' guide. (Graduation Project). URL :  
<https://www.behance.net/gallery/153094637/Dyslexia-Parents-guide-%28Graduation-Project%29>
63. Дислексія - Wikiwand. URL : <https://www.wikiwand.com/uk/Дислексія>

64. Hemal H. Brand Guidelines - GRIPIXEL. URL :  
<https://www.behance.net/gallery/182864147/Brand-guidelines-Brand-identity-1-ogo-logo-design>
65. Marera design studio - brand book. URL :  
<https://www.behance.net/gallery/166588687/marera-design-studio-brand-book>
66. Khaled Abdulaziz. Color Theory на Behance. URL :  
<https://www.behance.net/gallery/158453227/Color-Theory>
67. Barvik Design. Журнал про колір : PRIZM. URL :  
<https://www.behance.net/gallery/120278371/PRIZM-Magazine>
68. The Original CMY Cube - Made In Japan by Keiichi Miyazaki. JP GAMES LTD URL : <https://www.youtube.com/watch?v=5Xt1VabTIqc>
69. MotionCow. Eye Anatomy 3D Model. Sketchfab. URL :  
<https://sketchfab.com/3d-models/eye-anatomy-5dac474887174eb78cb7ffce6bd9ce3a>
70. Phet. Interactive Simulations. University of Colorado Boulder.  
URL : <https://phet.colorado.edu/uk>
71. Adobe Creative Cloud. Discoveries in Color: The Art of Carlos Cruz-Diez | Adobe Creative Cloud.  
URL : <https://www.youtube.com/watch?v=jW9yP2GuTms>
72. HsiJen Liu. Sneaker Gum. Behance project. URL :  
[https://www.behance.net/gallery/177478701/Sneaker-Gum?tracking\\_source=search\\_projects&l=70&](https://www.behance.net/gallery/177478701/Sneaker-Gum?tracking_source=search_projects&l=70&)
73. Studio Ghibli. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL :  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/Studio\\_Ghibli](https://uk.wikipedia.org/wiki/Studio_Ghibli)
74. Емброуз Г., Леонард Н. Основи. Графічний дизайн 03: Генерування ідей. Пер. з англ. : Марія Мельник, Вероніка Пугач. Київ : ArtHuss, 2019.

75. Чемерис Г. Ю., Брянцева Г. В. Актуальність впровадження проектування універсального та доступного дизайну у професійну підготовку майбутніх дизайнерів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр.* / [редкол.: А. В. Сущенко (голов. ред) та ін.]. Запоріжжя: КПУ, 2021. Вип. 76 Том 3 С. 151-155 DOI: 10.32840/1992-5786.2021.76-3.27
76. Чемерис Г. Ю. Універсальний дизайн як домінанта у професійній діяльності майбутнього графічного дизайнера. *Дизайн, візуальне мистецтво та творчість: сучасні тенденції та технології : матеріали I міжнародної науково-практичної конференції (12 грудня 2022 р.)* / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. Том 2. С. 109-113 DOI : 10.5281/zenodo.7490065
77. Барабаш В., Чемерис Г. Аналіз, систематизація та візуалізація особливостей кольоророзрізнення згідно форм дальтонізму для проектування мануалу для дизайнерів «Спектр зору». *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету*. Випуск 70. (До друку, фахове видання)

# ДОДАТОК А

## VENNGAGE. Accessible Color 101

### Accessible Colors 101

A key feature of accessible design, accessible colors allow you to reach a wider audience by being inclusive of folks with impaired color vision. Here are some fast facts about accessibility and color.

**About 1 in 12 men & 1 in 200 women** have color vision deficiency.

**At least 2.2 billion** people worldwide have a vision impairment.

**Red-green color blindness** (Deuteranomaly) (the inability to distinguish reds from greens) accounts for 99% of color blindness.

#### What are accessible colors?

Accessible colors are color combinations that have enough contrast to ensure layered elements on a page are distinguishable for those who are visually impaired or deficient in color vision.

#### Accessibility guidelines for color contrast

**Minimal accessibility**

Color pairings with contrast ratios below 4.5:1 for normal text and 3:1 for large text and graphics cause difficulties for many people with impaired vision.

**Strong accessibility**

Color pairings with a contrast ratio of 4.5:1 and above follow the WCAG 2.1 AA provide sufficient accessibility for use in normal text, large text and graphics.

**Enhanced accessibility**

Color pairings with contrast ratios of 7:1 for normal text and 4.5:1 for large text and graphics provide enhanced accessibility for gov. sites.

#### Examples of high and low color contrast pairings:

Common accessible color combos vs. color combos to avoid

Normal Vision	Achromatopsia	Deuteranopia	Protanopia	Tritanopia

#### Why is choosing accessible colors important?

- Makes your designs legible and usable to those with impairments.
- Recognizes the need for inclusivity and diversity.
- Recognizes the need for inclusivity and diversity.
- Ensures legal compliance.
- It's the right thing to do.

#### How do you choose accessible colors?

**Use Venngage's FREE accessible color palette generator**

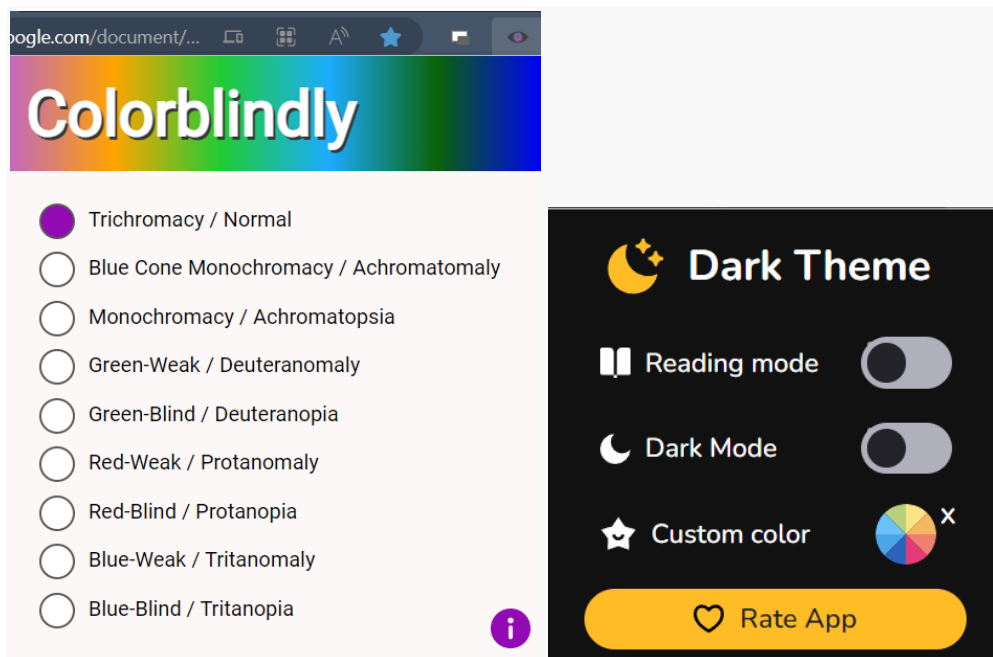
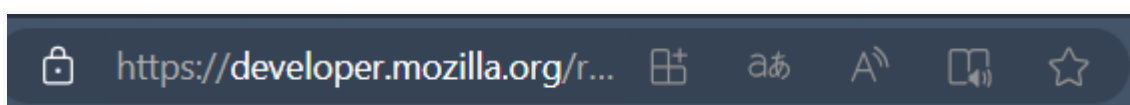
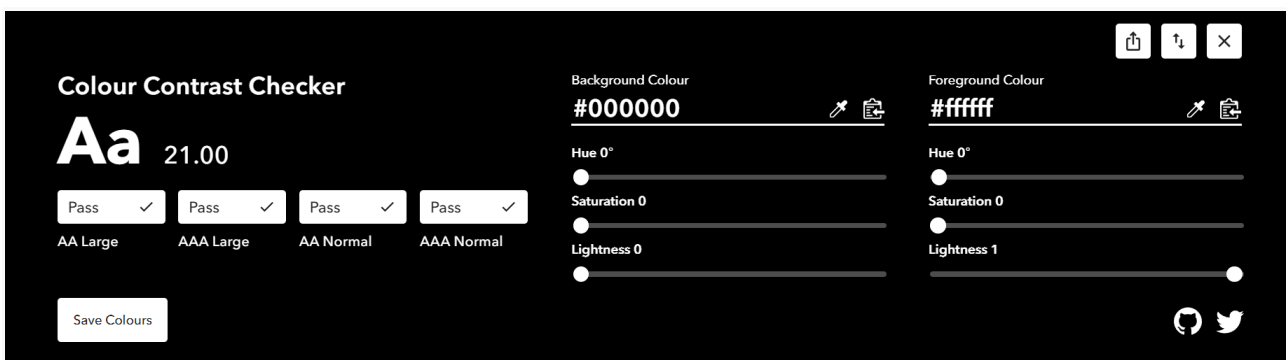
Take the mystery out of accessibility and create beautiful, WCAG-compliant color palettes in one of two ways:

**Generate from HEX**  
Input a HEX code to discover accessible palettes based on your color of choice (i.e. your brand colors).

**Randomize**  
Don't think twice – roll the dice and generate palettes based on a random color swatch.

## ДОДАТОК Б

### Розширення Google та Microsoft з підтримкою веб-доступності



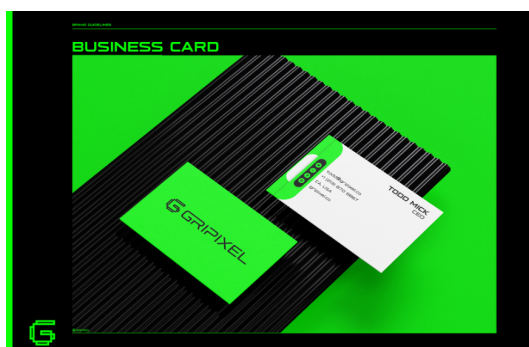
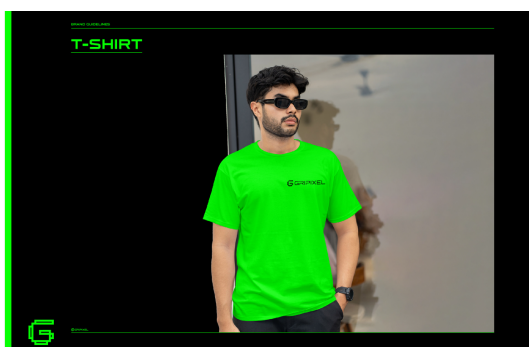
## ДОДАТОК В

### Doha Fati. Dyslexia : Parents' guide. (Graduation Project)



# ДОДАТОК Г

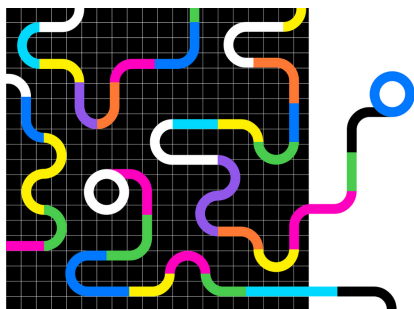
## Hasib Hemal. Brand Guidelines - GRIPIXEL





# ДОДАТОК Д

## Marera design studio - brand book



### stay awesome

After all the hard work put into creating a cohesive brand design, we want to make sure it stays that way when it heads out into the world. Following these guidelines will ensure the logo is used in a way that upholds the aesthetic standards and keeps your brand looking professional and consistent.

colourful  
geometric  
creative

marera is a design studio which creates patterns for commercial use in interior design and fashion. The studio also designs and prints merch in business and private spaces. Experiments with forms and colour are meant to refresh the dullness of our everyday life and should facilitate the sense of innovation, variety, and harmony of existence. The target audience includes middle to upper class people over 30 who enjoy original designer items on and around them.



### primary logo

This is the main logo that will be used across primary brand applications. This trademark helps audiences easily identify marera's secondary products, with press kits, ads, and other materials, and the professionalism of the brand. It is essential to the success of the brand that the logo always be applied with care and respect in every application according to these guidelines.

### secondary logos

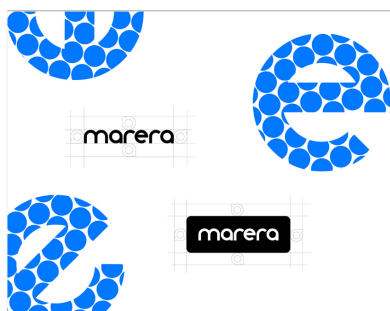
marera's secondary logos can be used in lieu of the primary logo (but should never be used directly next to the primary logo). The monogram symbol can be used when the full primary logo is not necessary or in cases where the brand name is already displayed in plain text. For example, the monogram could be used as a profile picture on Instagram since the username will be adjacent to it in plain text.



### MAIN RULES FOR BACKGROUNDS

There are a couple of ways to use the logo on different backgrounds. Important is to make sure the logo and type aren't obstructed by the image.

1. Use black logo on light backgrounds
2. Place white logo on dark backgrounds
3. Use colour logo only on black background



### clear space

The logo is important... So don't cramp it's style, let it have the space it needs and deserves.

The logo should be given space, allowed to be noticed. This space isolates the mark from any competing graphic elements like other logos or body copy that might conflict with, overcrowd, and lessen the impact of the mark.

The simple system of totally variable, and is based upon measurements from the logo itself, so whatever you are placing the logo at the footer of a newspaper advert or plastering it across the side of a bus, you can ensure that it has the space it deserves.

### colour

marera's visual identity relies heavily on the use of colour. The palette consists of a complementary range of colours that work well in almost any combination.

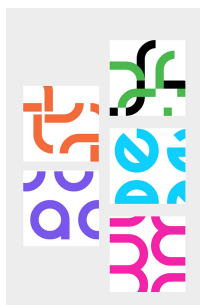
### THE BRAND COLOURS

These colours are never to be used as tints or shades. Only use the colours shown below in the exact mixes (RGB, CMYK, HEX) depending on your medium.



### USING THE PALETTE

The colour palette can be used in many colour combinations. As a general rule, warm colours should be used with one or more of the cold colours. Try to avoid using monochromatic mixes.



### patterns

Simple and recurring shapes and a particular colour palette can be used in both printed and digital materials almost without limit.



### application on products

Both the primary and the secondary logos can be used in unaltered variations on products of the studio.

The preferred place for the logo is the lower right corner, however, it is not fixed and indistinguishable, but may change depending on the combination of shapes on the product itself.

The choice of color is also flexible and should be subjected to the color scheme of the proposed product. It is important to take into consideration the main rules for using logos on backgrounds.



# ДОДАТОК Е

## Khaled Abdulaziz. Color Theory

**In a physical sense, there really is no such thing as color, just light waves of different wavelengths.**

Our eyes have three types of color receptor cells, or cones: red, green, and blue. As a result, all incoming light is reduced to these three colors. All perceived colors are generated by a mixture of these three colors. However, not every color can be seen by humans; those that can are therefore called the visible spectrum. This fairly narrow range of colors includes red, orange, yellow, green, blue-violet (indigo), and violet. People can distinguish approximately 10 million colors; this visible spectrum is called the human color space. Not everyone's color-sensing cells respond alike, so identification of a specific color is highly subjective.

05

### PRIMARY COLORS

There are two types of primary colors: *additive* and *subtractive*. As noted, our eyes have red, green and blue (RGB) color receptors. RGB are the primary colors of pure light and are referred to as *additive* primary colors.

Additive Mixing (RGB Model)

06

The *subtractive* primary colors, made from reflected light, fall into two types: the printer's primaries, which are cyan, magenta, and yellow (CMY), and the artist's primaries, which are red, yellow, and blue (RYB). Artists' primaries, though nonscientific, are used as the basis for most color theory.

Subtractive Mixing (CMY Model)      Subtractive Mixing (RYB Model)

07

Designers utilize all three types of primary colors. They select colors using RGB and color theories. Then they generate them on computer screens as RGB, and their partner translates them into ink on paper with CMY+black, or black ink from the CMYK color calibration printing.

Whether using the additive or subtractive primaries, each color must be described in terms of its physical properties. These properties are measured in wavelengths, and they are used to measure or generate color in the digital domain. Color calibration is done in colorimetry, which is the specification of color appearance in other colorimetric or physical terms of measurement. The colorimetric system describes color in terms of hue, saturation, and brightness (HSB), while the additive system measures the dominant wavelength, purity, and luminance values.

08      09

**HUE** is the common name of a color that indicates its position in the visible spectrum or on the color wheel.

**SATURATION** refers to the intensity, strength, purity, or chroma—the absence of black, white, or gray—in a color.

### COLOR WHEEL

This basic diagram shows relationships among colors.

16

**Primary Colors**      **Secondary Colors**      **Tertiary Colors**

Red, yellow, and blue are pure; they can't be mixed from other colors. All of the other colors on the wheel are created by mixing primary colors.

Orange, purple, and green each consist of two primaries mixed together.

Colors such as red-orange and yellow-green are mixed from one primary and one secondary color.

17

### COLOR HARMONY

Here are six basic color relationship concepts that can be applied to an infinite number of color combinations.

18

- 1. Complementary**  
Two colors that are opposite each other on the color wheel. Example: ARANMAYAN and OZELLIKLER.
- 2. Split Complementary**  
Two colors that are separated by one color on the wheel. Example: Fanta and Tide.
- 3. Double Complementary (tetradic)**  
Two pairs of complementary colors. Example: Google, Microsoft, and eBay.
- 4. Analogous**  
Three colors that are adjacent to each other on the wheel. Example: Volcano.
- 5. Triadic**  
Three colors that are equidistant around the wheel. Example: Burger King and S.
- 6. Monochromatic**  
A single color and its tints and shades. Example: Titanic.

19      20      21      22      23      24

**PRIMARY**

**Associated with:**  
fire  
blood

**Positive:**  
passion  
love  
energy  
enthusiasm  
attention  
excitement  
strength

**Negative:**  
aggression  
anger  
revenge  
revolution  
cruelty  
immorality

26



**PRIMARY**

**Associated with:**  
sunshine

**Positive:**  
joy  
happiness  
intellect  
radiance  
idealism  
optimism

**Negative:**  
cowardice  
deception  
jealousy  
caution

27



### Alber's Color Studies

Joseph Albers created numerous color studies to show the relationships between hues. Here the small squares in the center of the composition are the same color but appear to be different because of the colors that surround them. These examples show how a viewer's perception of color is relative and will always depend on what it is next to.



35

### Tools for Selecting Colors

Numerous online tools to aid in color selection have been developed in recent years. It allows users to decide which type of grouping they want to use e.g., mono, complementary, triadic, etc. The application then generates various palettes based on the base colors selected by the user or the image.

- Examples:
- <https://color.adobe.com/create/color-wheel>
  - <https://paletteon.com>
  - <https://colormind.co>
  - <https://colorsmuz.li>
  - <https://colorhunt.co>
  - <https://mycolor.space>
  - <https://coolors.co>



36

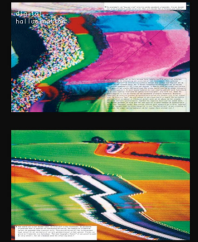
### 10 Rules for Working with Color

Defining a working process and following some basic guidelines for when and how to use color in design projects can save time and make color selection easier. The following set of rules provides a useful structure to begin selecting the appropriate hues for a project. Eventually, a designer should be able to develop a personalized working process that can be used for any project that requires color choices.

37

### Real-Life Exceptions

Sometimes, you want to follow the rules, and sometimes you don't. Understanding the basics of color theory and knowing how certain hues relate to each other is indispensable, but great design can be produced with an "anything goes" attitude as well. There are exceptions to any set of rules. The "dos and don'ts" listed earlier are useful as a guide, but there may be situations where the best visual solution for a project lies in the face of everything that a designer has been taught or done before. Sometimes, unusual or risky color choices will help content to stand out or will be appropriate for a specific message or job. Being bold and taking chances can produce unusual and exciting design, and if a designer has the time to do so, testing a palette that breaks the rules can be well worth the time.



42

Heyzine  
Powered by  
Flipbooks

INTR  
Why Color  
Color is one  
communicate  
invoke meanin  
relationships c  
use a client's s  
hold a viewer's  
for the design  
components, i  
Whether it is  
rhythm, color

01

# ДОДАТОК Ж

## Журнал про колір : PRIZM

### УСЕ ПРО КОЛІР

- ▶ НЬЮТОН VS АРИСТОТЕЛЯ. ЧОМУ У ВЕСЕЛІ СІМ КОЛЬОРІВ?
- ▶ VANTABLACK - НАЙЧОРНИШИЙ МАТЕРІАЛ У СВІТІ!
- ▶ ВЧЕНІ СТВОРИЛИ УНІКАЛЬНИЙ СУПЕРБІЛИЙ КОЛІР!
- ▶ ЧОРНИЛО, ЯКЕ ЗДАТНЕ ЗМІНЮВАТИ КОЛІР

### НЬЮТОН VS АРИСТОТЕЛЯ. ЧОМУ У ВЕСЕЛІ СІМ КОЛЬОРІВ?

1672 року в науковому трактаті «Оптичний трактат» Ісаак Ньютон продемонстрував, що білий світло розпадається на кольори спектра. Це стало основою для сучасної теорії кольору.



Аристотель вважав, що кольори є результатом змішування базових кольорів. Його теорія була спростована Ньютоном.

### ВАНТАБЛАСК - НАЙЧОРНИШИЙ МАТЕРІАЛ У СВІТІ!

Вантбласск (Vantablack) - це найчорніший матеріал у світі, який поглинає 99,96% світла. Він створений з нанотрубок.



Цей матеріал має унікальні властивості, які роблять його цінним для наукових досліджень та мистецтва.

### ВЧЕНІ СТВОРИЛИ УНІКАЛЬНИЙ СУПЕРБІЛИЙ КОЛІР!

Вчені створили новий вид білого кольору, який називається «супербілий». Він має вищу яскравість, ніж будь-який інший відомий колір.



Цей матеріал може мати застосування в різних галузях науки та технологій.

### ІСТОРІЯ КОЛЮРУ У ФОТОГРАФІЯХ ТА КІНО

- ▶ БИТВА З МОНОХРОМОМ. ТЕРМІСТІЙ ШЛЯХ ЛЮДСТВА ДО КОЛЮРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ
- ▶ ПІТІВКА, БАРИ І МОТОР. КОРІТКА ІСТОРІЯ КОЛЮРОВОЇ ІНЖЕНЕРИВКИ

### БИТВА З МОНОХРОМОМ. ТЕРМІСТІЙ ШЛЯХ ЛЮДСТВА ДО КОЛЮРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ

Історія кольорової фотографії пов'язана з боротьбою між монохромом та кольором. Термісти вносили значний внесок у розвиток цієї технології.



Цей процес був важливим етапом у розвитку сучасної фотографії.

### ОЧІ СМІЯТЬСЯ РОЗ

Вчені відкрили, що очі людини можуть «сміятися» роз, коли вони дивляться на певні кольори. Це пов'язано з емоційною реакцією на кольори.



Ця знахідка має важливі наслідки для психології та маркетингу.

### ЗІМКО І ВЛІТКУ РІЗНИМИ КОЛЬОРАМИ. ЯК ВІДРІЗНИТИ НАШЕ БАЧЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОРИ РОКУ

Вчені досліджують, як зміна кольору впливає на наше бачення в залежності від пори року. Це пов'язано з адаптацією нашого зору до навколишнього середовища.



Ці дослідження допомагають краще зрозуміти механізми нашого зору.

### ЯК ЛЮДИНА СПРИЙМАЄ КОЛІР

- ▶ КОЛЬОРОВИЙ ЗІР
- ▶ ПСИХОЛОГІЯ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЮРУ. ЧОМУ МИ СПРИЙМАЄМО КОЛІБРИ ПО-РІЗНОМУ?
- ▶ ЗІМКО І ВЛІТКУ РІЗНИМИ КОЛЬОРАМИ. ЯК ВІДРІЗНИТИ НАШЕ БАЧЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОРИ РОКУ

### КОЛЬОРОВИЙ ЗІР

Кольоровий зір людини залежить від кількості та типу колбочок у сітківці. Це впливає на те, як ми сприймаємо кольори.



Ці знання важливі для діагностики захворювань зору та вибору кольорів.

### ПСИХОЛОГІЯ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЮРУ. ЧОМУ МИ СПРИЙМАЄМО КОЛІБРИ ПО-РІЗНОМУ?

Психологія сприйняття кольору вивчає, як ми відчуваємо різні кольори. Це пов'язано з емоційною реакцією на кольори.



Ці дослідження використовуються в маркетингу та дизайні.

### ЗІМКО І ВЛІТКУ РІЗНИМИ КОЛЬОРАМИ. ЯК ВІДРІЗНИТИ НАШЕ БАЧЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОРИ РОКУ

Вчені досліджують, як зміна кольору впливає на наше бачення в залежності від пори року. Це пов'язано з адаптацією нашого зору до навколишнього середовища.



Ці дослідження допомагають краще зрозуміти механізми нашого зору.

### ПСИХОЛОГІЯ КОЛЮРУ У РЕКЛАМІ

Психологія кольору в рекламі вивчає, як кольори впливають на сприйняття продукту. Це допомагає маркетологам вибрати оптимальні кольори.



Ці знання важливі для успішної реклами.

### МОДА, БАРИ І ДИЗАЙН


Мода, барви і дизайн - це важливі аспекти сучасного життя. Вони впливають на наше бачення та сприйняття.



Ці дослідження допомагають краще зрозуміти механізми нашого зору.

### ТЕНДЕНЦІЇ МОДИ 2020-2021

Тенденції моди 2020-2021 року включають використання яскравих кольорів та унікальних форм. Це відображає зміну настроїв у суспільстві.



Ці тенденції будуть впливати на моду в наступні роки.

### НОВИНИ ВІД PANTONE

Пантоне оголошує нові кольори року. Це впливає на моду, дизайн та маркетинг.



Ці новини важливі для всіх, хто працює з кольорами.

### ГЛОУІНГ ГЛОУІНГ ГОНЕ: КОЛЮРИ КЛІМАТИЧНОЇ КРИЗИ

Глоуінг гоней (Glowing Gones) - це кольори, які символізують кліматичну кризу. Вони нагадують про важливість захисту нашої планети.



Ці кольори мають важливе соціальне значення.

### МОДА, БАРИ І ДИЗАЙН

Мода, барви і дизайн - це важливі аспекти сучасного життя. Вони впливають на наше бачення та сприйняття.



Ці дослідження допомагають краще зрозуміти механізми нашого зору.

### ФОТОПРОЕКТ: ПАЛІТРА ПРИРОДИ

Фотопроєкт «Палітра природи» показує різноманітність кольорів у природі. Це нагадує про красу нашого світу.



Ці кольори надихають та вносять радість у наше життя.

### ДОДАТОК 3

Розробка ескізів графічних елементів для сторінок мануалу «Спектр зору»



# ДОДАТОК К

## Аналіз теоретичних та візуальних даних

