مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

"استراتيجية تصميم فعالة لتحسين ادراك اللون لدى مصابي عمى الالوان "

"Effective Design Strategies to Improve Color Perception for Individuals with Color Blindness"

خلود عثمان الجارالله
استاذ مساعد - تصميم المنتجات - جامعة الاميره نوره بنت عبدالرحمن - السعودية

ملخص البحث:-

يتناول هذا البحث استراتيجيات تصميم فعالة لتحسين إدراك اللون لدى مصابي عمى الألوان، حيث تؤثر هذه الحالة على حوالي ٣٥٠ مليون شخص حول العالم ، تقريباً ٨% من الرجال و٠,٥% من النساء، مما يستدعي تطوير منتجات تلبي احتياجاتهم الخاصة. تتمحور مشكلة البحث حول دراسة مدى امكانية وضع استراتيجية لتصميم المنتجات المتداولة والتي من خلالها يتم تسهيل تجربة المستخدمين الذين يعانون من عمى الألوان و تحسين ادراكهم لألوان المنتجات.

يهدف البحث إلى كيفية تصميم منتجات تلبي احتياجات الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان ، مع التركيز على وضع استراتيجيات تصميم مبتكرة تضمن تحسين التجربة البصرية والتفاعلية لهم. كما تعتمد منهجية البحث على تحليل وصفي تجريبي، حيث يتم تعرض الدراسات السابقة ودراسات الحالة الناجحة، بالإضافة إلى جمع بيانات نوعية وكمية من مصممي المنتجات والمستخدمين عبر استطلاعات الرأي وعمل تجربة بحثية لتتحق من فرضية البحث.

أظهرت نتائج البحث أن ٥٠% من المصممين لديهم معرفة سطحية عن عمى الألوان، وأن ١٣% فقط يستخدمون أدوات اختبار فعالة، مما يشير إلى الحاجة الماسة لزيادة الوعي بين المصممين. كما بينت التجارب أن استخدام رموز بديلة وتباينات عالية في التصميم يساعد بشكل كبير في تحسين إدراك الألوان.

تتضمن توصيات البحث ضرورة دمج موضوع عمى الألوان في المناهج الدراسية لتصميم المنتجات، وتوفير أدوات اختبار فعالة، مما يسهم في تحسين جودة الحياة وتحسين تجربة المستخدم

الكلمات المفتاحية :

تصميم منتجات - عمى الألوان - تجربة المستخدم - استراتيجيات تصميم.

مقدمة :

يعتبر عمى الألوان من الحالات البصرية الشائعة التي تؤثر على نسبة كبيرة من السكان، حيث يُعاني حوالي ٨% من الرجال و٠,٥% من النساء في العالم من نوع ما من عمى الألوان. يتسبب هذا الاضطراب في صعوبة تمييز بعض الألوان، مما يؤثر على كيفية تفاعل الأفراد مع بيئتهم اليومية. لذلك، تتطلب المنتجات المصممة لعمي الألوان مراعاة احتياجات المستخدمين الذين يعانون من صعوبات في رؤية الألوان. يجب أن يتضمن التصميم استخدام عناصر بصرية بديلة مثل التباين العالي، والأنماط، والنصوص الواضحة لتسهيل التعرف على المعلومات دون الاعتماد فقط على اللون. وفقًا لدراسة أجراها"López et al. (2020) " ، فإن التصميم الذي يأخذ بعين الاعتبار احتياجات الأشخاص ذوي عمى الألوان يمكن أن يحسن بشكل كبير من تجربة المستخدم

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

ويزيد من إمكانية الوصول إلى المنتجات. لذا فإن تصميم منتجات ملائمة للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان ليس مجرد مسألة جمالية بل هو ضرورة عملية لضمان شمولية التجربة لكل المستخدمين. يتطلب ذلك فهمًا عميقًا لاحتياجات هؤلاء الأشخاص وتطبيق استراتيجيات تصميم فعالة تلبي تلك الاحتياجات.

مشكلة البحث:

يواجه بعض الأفراد المصابون بعمى الألوان تحدياً في التمييز بين ألوان المنتجات، الأمر الذي يحتم وضع هذا التحدي ضمن اعتبارات مصممي المنتجات، ومن هنا تكمن مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

- كيف يمكن لمصممي المنتجات استخدام التكنولوجيا المتطورة والمعالجات الرقمية لتحسين ادراك الوان المنتجات لصالح مصابي عمى الألوان؟
- كيف يمكن تحسين تجربة المستخدم لمصابي عمى الألوان ؟
- كيف يمكن للمصممين الاستفادة من نتائج الأبحاث والاستطلاعات حول ادراك اللون للمستخدمين لوضع استراتيجية تصميم منتجات لمصابي عمى الألوان ؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

- استكشاف كيفية تصميم منتجات تلبي احتياجات الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان ، مع التركيز على تطوير استراتيجيات تصميم مبتكرة تضمن تحسين التجربة البصرية والتفاعلية لهم.
- إمكانية الوصول والاستخدام الفعال للمنتجات المختلفة، كأدوات الطعام والشراب، والأدوات التعليمية، والملابس.
- تقديم توصيات عملية للمصممين والمطورين حول كيفية دمج الاعتبارات المتعلقة بعمى الألوان في عمليات التصميم.

أهمية البحث:

- تحسين جودة الحياة من خلال تصميم منتجات ملائمة، وتطوير تجربة المستخدمين الذين يعانون من عمى الألوان وزيادة استقلاليتهم.
- يشجع البحث المصممين والمطورين على التفكير بأساليب جديدة ومبتكرة لتلبية احتياجات الذين يعانون من عمى الألوان.

فرض البحث: يمكن وضع استراتيجيات تصميم مبتكرة لمصممي المنتجات لتحسين التجربة البصرية والتفاعلية لمصابي عمى الألوان.

منهجية البحث:

سيتبع هذا البحث المنهج التحليلي الوصفي والتجريبي من خلال:

- تحليل الدراسات السابقة المتعلقة بعمى الألوان وتصميم المنتجات و دراسة أمثلة ناجحة لتصميم منتجات ملائمة لعمى الألوان.
- استطلاعات الرأي :جمع بيانات نوعية وكمية من مصممي المنتجات والمستخدمين الذين يعانون من عمى الألوان لفهم احتياجاتهم وتفضيلاتهم.
- عمل تجربة بحثية للتحقق من فرض البحث

متن البحث:

يواجه مجال تصميم المنتجات اليوم تحديا حقيقيا يتمثل في ضرورة رفع قدرته الإبداعية والابتكارية، إلا مازال يوجد لدينا قصور ونقص في البرامج ذات الاتجاه الابتكاري، وايضا عدم الاستغلال الأمثل للطاقات الابتكارية الكامنة لدي مصمم المنتجات التي يمكن من خلالها ابتكار تصميمات مبتكرة جذابة ومتفردة تحقق لهم الميزة التنافسية محليا وإقليميا وعالميا. (٢) ص١٤٣

التصميمDesign

هو ترجمة بصرية بإرادة ذاتية تتمتع بالموضوعية والقصد لتحقيق الرؤية أو المفهوم الذي ينشأ من عمليات ما قبل التصميم ويكون لها نمط وطابع بصري يخضع لأسس التصميم ويتكون من عناصره.(٤) ص٢٥١

وكما أشار دكتور أسامه (١) ص ٣٩ أن التصميم الصناعي يعمل على تحسين المتطلبات التكنولوجية والجمالية والإرجونوميكية لتصميم المنتج، كما يهتم بكل الجوانب الإنسانية للمنتجات وعلاقتها بالإنسان والبيئة، ويهدف لتحقيق التوافق الجيد بين الانسان والمنتجات والمكونات التي يستخدمها في بيئة الاستخدام لذا جاءت فكرة البحث بدراسة تصميم المنتجات لفئة مصابي عمى الألوان وكيفية تقديم حلول تصميمية لتحسين تجربة المستخدمين من هذه الفئة.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

أولاً ماهية اللون:

يعد اللون من أهم المظاهر المثيرة في البيئة المحيطة بالإنسان، وقد ارتبط به في صميم حياته الفكرية والعقائدية والمادية، وهو عنصر ذو قيمة تشكيلية وجمالية، وقد استخدم اللون دائمًا في رسم الطبيعة وعناصرها وفي تكوين الزخارف وإثراء مظاهر الأشكال والأسطح، وقد أثار مفهوم اللون اهتمام الكثير من الفنانين والمفكرين والعلماء، وذلك لتعدد استخداماته في الحياة، ونجد في العصر الحديث ازدياد الاهتمام بخواص اللون ودلالاته.

وتعتمد نظرية اللون على مجموعة من المفاهيم المرتبطة به واستخداماته التصميمية والتطبيقية والنفسية التي ترتبط بمفهوم الإدراك البصري عند الإنسان ورؤيته الفلسفية واتجاهاته الفكرية وكل ما يرتبط بالنواحي الفسيولوجية والسيكولوجية. (٥) ص ١٦٣

ثانياً أنواع عمى الألوان

يوجد اربعة انواع من عمى الالوان وفقا لما ذكره موقع colorADD وفيما يلي عرض لكل نوع على حدا.

١. البروتانوبيا protanopia

البروتانوبيا هي نوع من أنواع عمى الألوان، حيث يعاني الأشخاص المصابون به من صعوبة في تمييز الألوان الحمراء والخضراء. هذا الاضطراب يحدث بسبب نقص أو غياب الخلايا المخروطية المسؤولة عن استشعار اللون الأحمر في الشبكية. يُعتبر protanopia أحد أشكال عمى الألوان الناتجة عن خلل وراثي، ويُصنف ضمن مجموعة أوسع تُعرف باسم "عمى الألوان الأحمر والأخضر (٨).

شكل(١) يوضح كيف يرى مريض البروتانوبيا الألوان مقارنة بالألون الحقيقية ColorADD (٩)

تُعتبر protanopia حالة وراثية مرتبطة بالكروموسوم X، مما يعني أنها تؤثر بشكل أكبر على الذكور مقارنة بالإناث. يُعتقد أن حوالي ١% من الرجال و٠,٠١% من النساء يعانون من هذه الحالة. يتم توارث الجين المسؤول عن هذه الحالة بشكل متنحي، مما يعني أن الشخص يحتاج إلى نسختين غير سليمتين من الجين ليظهر عليه أعراض المرض. (٢٠)

يمكن أن تؤثر protanopia على الأنشطة اليومية مثل القيادة واختيار الملابس، حيث يجد المصابون صعوبة في التمييز بين الألوان التي تحتوي على مكونات حمراء وخضراء. قد يؤدي ذلك إلى تحديات اجتماعية ونفسية، حيث يمكن أن يشعر الأشخاص المصابون بالعزلة أو الإحباط بسبب عدم قدرتهم على رؤية العالم كما يراه الآخرون. (٢١)

يتم تشخيص protanopia عادةً من خلال اختبارات خاصة لتمييز الألوان، مثل اختبار Ishihara الذي يستخدم لوحات ملونة تحتوي على أرقام مخفية داخل نمط ملون. إذا كان الشخص غير قادر على رؤية الرقم بشكل صحيح، فقد يشير ذلك إلى وجود مشكلة في تمييز الألوان. (15)

لا يوجد علاج نهائي لـprotanopia ، ولكن يمكن استخدام بعض الأدوات المساعدة مثل النظارات الخاصة التي قد تساعد في تحسين القدرة على تمييز بعض الألوان. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تقديم الدعم النفسي والاجتماعي للأشخاص الذين يعانون من هذه الحالة لمساعدتهم في التكيف مع تحديات الحياة اليومية. (٢٦)

٢. Achromatopsia

هو اضطراب بصري نادر يتميز بفقدان القدرة على رؤية الألوان. الأشخاص الذين يعانون من هذا الاضطراب يرون العالم بالأبيض والأسود والرمادي، مما يؤثر بشكل كبير على كيفية إدراكهم للبيئة المحيطة بهم. يُعتبر هذا الاضطراب نتيجة لخلل في الخلايا المخروطية في الشبكية، وهي المسؤولة عن رؤية الألوان. يمكن أن يكون achromatopsiaوراثيًا، حيث ينتقل عبر العائلات، أو قد يحدث بسبب إصابات أو أمراض تؤثر على العين أو الأعصاب البصرية.

شكل(٢) يوضح الاركروماتوبسيا مقارنة بالألون الحقيقية ColorADD[٩]

تتضمن أعراض achromatopsia أيضًا حساسية مفرطة للضوء (photophobia) وضعف حدة البصر (visual acuity). غالبًا ما يُعاني المصابون من صعوبة في التكيف مع الإضاءة الساطعة، مما يجعلهم يحتاجون إلى نظارات شمسية خاصة أو عدسات ملونة لتقليل الإزعاج الناتج عن الضوء الساطع.

تشير الدراسات إلى أن achromatopsia يمكن أن يرتبط بأنواع معينة من الجينات، مثل الجينCNGB3 ، الذي يلعب دورًا في وظيفة الخلايا المخروطية. هناك أيضًا أنواع مختلفة منachromatopsia ، بما في ذلك الشكل الكامل (complete)والشكل الجزئي(incomplete) ، حيث يختلف مستوى فقدان الرؤية اللونية بين الأفراد.

٣. Deuteranopia

هو نوع من أنواع عمى الألوان، حيث يعاني الشخص من صعوبة في تمييز الألوان الخضراء. يحدث هذا بسبب عدم وجود أو ضعف في الخلايا المخروطية المسؤولة عن استشعار الضوء الأخضر في الشبكية. يُعتبر deuteranopiaأحد أشكال العمى اللوني الأكثر شيوعًا، ويؤثر بشكل رئيسي على الرجال أكثر من النساء، حيث أن الجينات المسؤولة عنه توجد على الكروموسوم x. [٢٠]

شكل(٣) يوضح الديتيرانوبيا مقارنة بالألون الحقيقية[٩]

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تُعتبر deuteranopia حالة وراثية ناتجة عن طفرات جينية تؤثر على مستقبلات الألوان في العين. يتم توريثها بشكل متنحي مرتبط بالكروموسومX ، مما يعني أن الرجال الذين يحملون نسخة واحدة من الجين المتحور سيظهر عليهم العمى اللوني، بينما تحتاج النساء إلى نسختين من الجين المتحور لتظهر عليهن الأعراض. يُعتقد أن حوالي ١% من الرجال و٠,٠١% من النساء يعانون من هذه الحالة. (٢٢) ص ١٢٣

يمكن أن تؤثر deuteranopia بشكل كبير على الحياة اليومية للأفراد المصابين بها. قد يواجه الأشخاص صعوبة في تمييز الألوان أثناء القيادة، اختيار الملابس، أو حتى عند قراءة الخرائط. كما يمكن أن تؤدي هذه الحالة إلى مشكلات اجتماعية ونفسية نتيجة الإحراج أو الشعور بالعزلة بسبب عدم القدرة على التفاعل مع الآخرين بشكل طبيعي فيما يتعلق بالألوان. (٨)

يتم تشخيص deuteranopia عادةً من خلال اختبارات رؤية الألوان مثل اختبارIshihara ، الذي يتضمن تحديد أرقام أو أشكال مخفية داخل دوائر ملونة. يمكن أيضًا استخدام اختبارات أخرى مثل اختبار Farnsworth-Munsell 100 Hueلاختبار قدرة الشخص على تمييز الألوان المختلفة بدقة أكبر. (٢٠)

علاوة على ذلك وفقا للدراسات لا يوجد علاج نهائي لـ deuteranopia، ولكن هناك بعض الخيارات التي يمكن أن تساعد الأشخاص المصابين بها. تشمل هذه الخيارات استخدام النظارات الخاصة التي تعزز تباين الألوان أو العدسات الملونة التي قد تساعد في تحسين الرؤية اللونية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للتقنيات الحديثة مثل التطبيقات الذكية المخصصة لمساعدة الأشخاص ذوي العمى اللوني أن تكون مفيدة. (٢٢) ص ١٢٣

٤. Tritanopia

هو نوع من أنواع عمى الألوان، حيث يعاني الأشخاص المصابون به من صعوبة في تمييز الألوان الزرقاء والصفراء. يُعتبر Tritanopia نتيجة لعدم وجود أو ضعف في الخلايا المخروطية المسؤولة عن استشعار الألوان الزرقاء) التي تُعرف بالمخاريط .(S هذا النوع من عمى الألوان نادر نسبياً، ويُصنف ضمن الاضطرابات الوراثية المرتبطة بالكروموسومX ، مما يعني أنه يؤثر بشكل أكبر على الذكور مقارنة بالإناث . (١٩)

شكل(٤) يوضح التريتانوبيا مقارنة بالألون الحقيقيةColorADD (٩)

الأسباب الوراثية لـ Tritanopia تتعلق بوجود طفرات جينية تؤثر على وظيفة المخاريط الضوئية في الشبكية. هذه الطفرات تؤدي إلى عدم قدرة المخاريط S على الاستجابة للأطوال الموجية للضوء الأزرق بشكل صحيح .

Tritanopiaيُعتبر اضطرابًا وراثيًا متنحيًا، مما يعني أن الشخص يحتاج إلى وراثة نسختين من الجين المتحور (واحدة من كل والد) ليظهر عليه المرض. ومع ذلك، فإن معظم الحالات تكون ناتجة عن طفرات جديدة وليس عن تاريخ عائلي معروف . (٢٤)

يمكن أن تؤثر Tritanopia بشكل كبير على الحياة اليومية للأفراد الذين يعانون منها. قد يواجه هؤلاء الأشخاص صعوبات في تمييز الألوان في البيئات المختلفة، مثل السير في الشوارع أو اختيار الملابس أو حتى قراءة الخرائط. كما يمكن أن تؤثر هذه الحالة على الأداء الأكاديمي والمهني،

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

خاصةً في المجالات التي تتطلب تمييزًا دقيقًا للألوان مثل التصميم والفنون، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي عدم القدرة على تمييز بعض الألوان إلى مشاعر الإحباط والعزلة الاجتماعية.(١٤)

يتم تشخيص Tritanopia عادةً من خلال اختبارات رؤية الألوان التي تقيم قدرة الفرد على تمييز الألوان المختلفة. تشمل هذه الاختبارات استخدام مخططات Ishihara واختبارات أخرى تعتمد على تحديد الأرقام أو الأشكال داخل مجموعة من النقاط الملونة. يمكن أيضًا استخدام تقنيات أكثر تقدمًا مثل التصوير الطيفي لتحديد كيفية استجابة العين للأطوال الموجية المختلفة للضوء .(٨)

واشار (Mollon, 2006) انه لا يوجد علاج نهائي لـ Tritanopia، حيث أن الحالة ناتجة عن تغييرات جينية لا يمكن تصحيحها حاليًا. ومع ذلك، هناك بعض الحلول التي يمكن أن تساعد الأشخاص المصابين بها في التكيف مع حياتهم اليومية. تشمل هذه الحلول استخدام العدسات الملونة التي قد تساعد في تحسين التباين بين الألوان المختلفة، وكذلك استخدام التكنولوجيا الحديثة مثل التطبيقات التي تساعد في التعرف على الألوان .(٢١)

شكل(٥) يوضح كيف يرى مصابو عمى الألوان بإختلاف نوع الإصابة. (28)

ووفقاً لمقال عن عمى الألوان (28) فالشكل رقم ٥ يوضح أنواع عمى الألوان المختلفة وتحديداً اللون المفقود وكيفية تأثيرها على قدرة الأشخاص في تمييز الألوان وتبدو بشكل أوضح حيث :

١ .عمى الألوان الأحمر-الأخضر (Deuteranopia & Protanopia): الأشخاص المصابون بهذا النوع يجدون صعوبة في تمييز الألوان الحمراء والخضراء. في بعض الحالات، قد يظهر اللون الأحمر كما لو كان بنيًا أو رماديًا.

٢ .عمى الألوان الأزرق-الأصفر (Tritanopia): يعاني الأشخاص المصابون بهذا النوع من صعوبة في التمييز بين الأزرق والأصفر، مما يجعل هذه الألوان تظهر بلون مختلف، مثل الأخضر أو الرمادي.

٣ .عمى الألوان الكامل (Achromatopsia): في هذا النوع، لا يستطيع الأشخاص رؤية أي ألوان على الإطلاق، حيث يرون فقط الأبيض والأسود والرمادي.

وتساعد الصورة في فهم كيفية تأثير هذه الأنواع على رؤية الألوان في الحياة اليومية وعلى تصميم الواجهات الرقمية. (28)

ثالثاً دراسات متعلقة بعمى الألوان وتصميم المنتجات

قبل البدء في تصميم المنتجات، من الضروري فهم طبيعة عمى الألوان. عمى الألوان هو حالة تؤثر على قدرة الشخص على رؤية أو تمييز الألوان بشكل صحيح. هناك أنواع مختلفة من عمى الألوان، مثل عمى الألوان الأحمر والأخضر (الأكثر شيوعًا) وعمى الألوان الأزرق والأصفر.

وفقًا لمؤسسة"Color Blind Awareness" ، حوالي ٨% من الرجال و٠,٥% من النساء يعانون من هذه الحالة (Color Blind Awareness, 2023).

وتتعلق هذه الحالة بعدد من العوامل الوراثية والبيئية، مما يجعلها موضوعًا مهمًا في مجالات متعددة، بما في ذلك تصميم المنتجات .(١٩)

(ISSN 2537-1061) (Print)

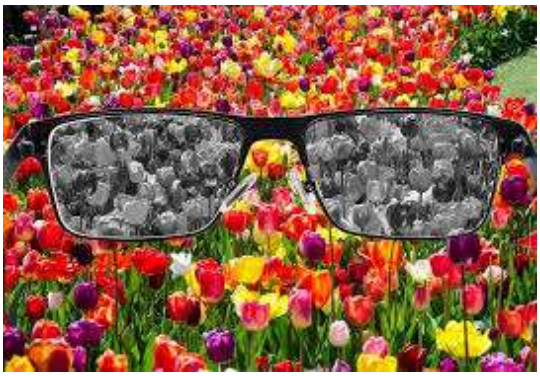
(ISSN 2537-107X) (Online)

أهمية فهم عمى الألوان فى تصميم المنتجات

تعتبر معرفة كيفية تأثير عمى الألوان على تجربة المستخدم أمرًا حيويًا للمصممين. تشير الدراسات إلى أن التصميم الذي يأخذ بعين الاعتبار احتياجات الأشخاص ذوي عمى الألوان يمكن أن يحسن من إمكانية الوصول ويزيد من رضا العملاء. وفقًا لدراسة أجراها"Hwang et al. (2019)" ، فإن استخدام تباينات لونية مناسبة يمكن أن يساعد الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان في التفاعل بشكل أفضل مع المنتجات.

وجدير بالذكر أن مرض عمى الالوان هو مرض وراثي والمصابون بهذا المرض عادة لا يشعرون بإصابتهم به وذلك لصعوبة إدراك ما يراه الاخرون، ينتشر المرض ً عند الاناث لارتباط المرض وراثياً بالجنس بنسبة ٨. % من الذكور، ونسبة نادرة جدا يرى الانسان الالوان من حوله عن طريق ثلاثة أنواع من الخلايا الحسية المخروطية داخل العين وهي خلايا حساسة:

- للطول الموجي القصير وهي المسؤولة عن امتصاص اللون الأزرق.
- للطول الموجي المتوسط وهي المسؤولة عن امتصاص اللون الأخضر.
- للطول الموجي الطويل وهي المسؤول عن امتصاص اللون الأصفر. [27]



شكل رقم(٦) يوضح الألوان كما يراها بعض مصابي عمى الألوان

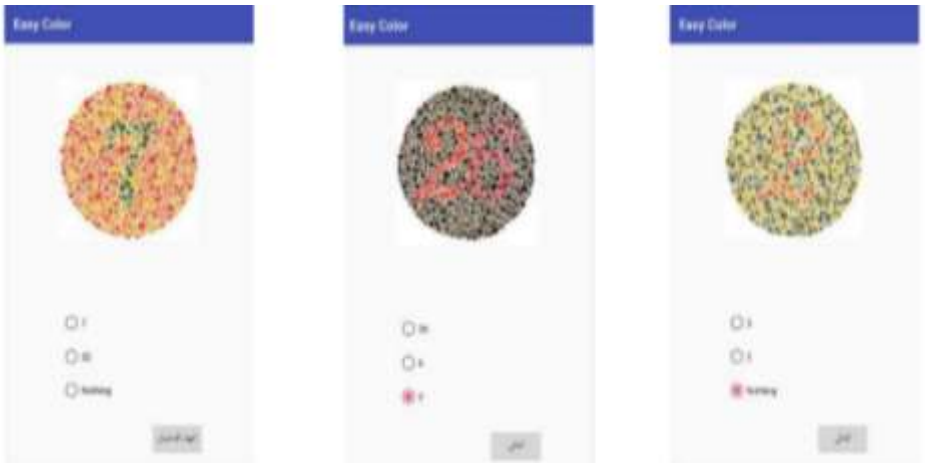
ومرض عمى الالوان يكون نتيجة خلل في وظيفة أحد أنواع الخلايا المخروطية، بحيث تنقسم الاصابة بالمرض إلى ثلاثة أنواع وهي:

- عمى اللون الاحمر والاخضر، وهو ناتج عن خلل بمنطقة التقاط الطوال الموجية المتوسطة والطويلة.
- عمى اللون األلزرق واألصفر، وهو ناتج عن خلل في التقاط األلوان الموجية القصيرة والطويلة.
- عمى اللون الكلي، وهوالاكثر ندرة، بحيث يرى اللون الابيض والاسود والرمادي، وهو بسبب خلل في الخلايا المسؤولة عن التقاط الاطوال الموجية القصيرة والمتوسطة والطويلة.

يمكن تشخيص مرض عمى الألوان بعدة طرق، أشهرها عن طريق **إختبار إيشيهارا** لعمى الالوان، ويتم اختبار عن طريق عرض شرائح للمصاب مكونة من دوائر ملونة، وتحتوي الشرائح على أرقام إنجليزية، تكون ملونة بلون مختلف، بحيث يستطيع الشخص السليم رؤيتها، لكن المصاب بعمى الالوان لا يستطيع تمييز هذه الارقام. [27]

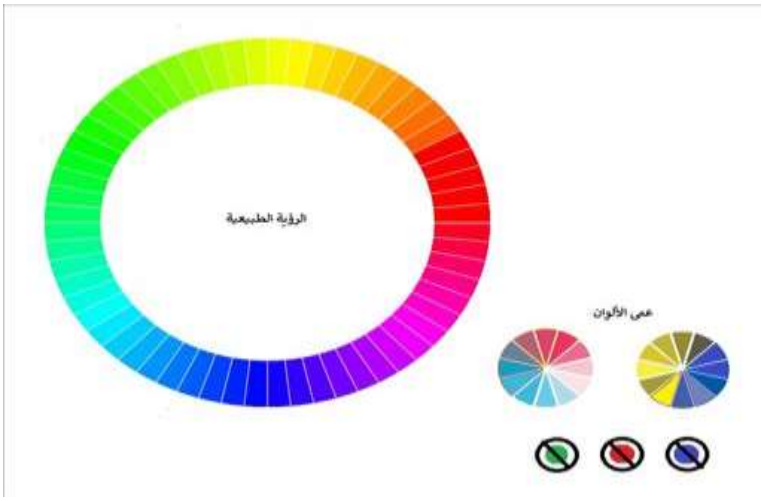
(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل رقم(٧) يبين بعض اختبارات عمى الالوان على تطبيق easy color [27]

شكل رقم(٨) يبين نماذج أخرى من اختبارات التحقق من عمى الألوان[27]



شكل رقم(٩) يوضح الألوان بالرؤية الطبيعية مقارنة بما يراها مصابي عمى الألوان [27]

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

قامت الباحثة بإعداد الاستطلاع التالي على جمهور المصممين لمعاونتهم على تحقيق أعلى قيمة نفعية ووظيفية لتصميم المنتجات للفئة المستهدفة (موضوع البحث)

عنوان الاستطلاع:استطلاع أراء المصممين حول تصميم منتجات لمصابي عمى الألوان

المقدمة: تعتبر مشكلة عمى الألوان من التحديات التي تواجه العديد من المصممين عند تطوير المنتجات. تم تصميم استطلاع الرأي بواسطة جوجل فورم (وفقاً للأشكال ١٠،١١،١٢،١٣) ليشمل عشرة أسئلة تغطي جوانب مختلفة من التصميم، بما في ذلك الألوان، والتباين، والرموز.

هدف الاستطلاع : يهدف هذا الاستطلاع إلى جمع بيانات تفيد المصممين لتحسين تصميم المنتجات وتلبية احتياجات الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان و سيتم استخدام المعلومات المجمعة في بحث أكاديمي .

الشريحة المستهدفة: عدد ١٠٠ فرد

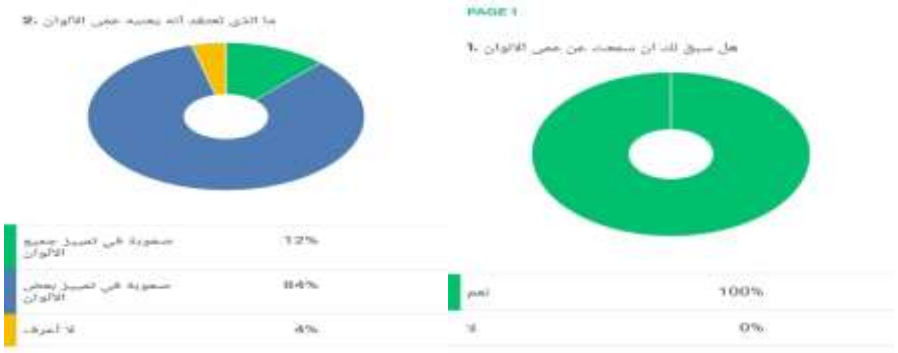
التخصص: مصممي المنتجات

المكان: بالمملكة السعودية ومصر.

التوقيت : عام ٢٠٢٥

عرض نتائج استطلاع رأي حول تصميم منتجات لمصابي عمى الألوان

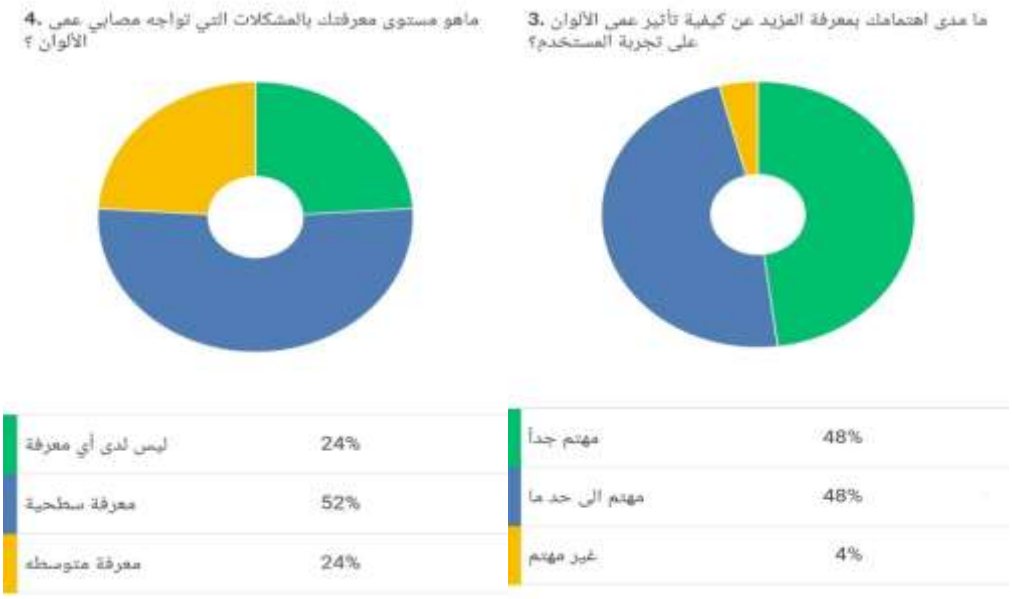
شكل رقم (١٠) يبين اجمالي مجموع المستطلع رايهم

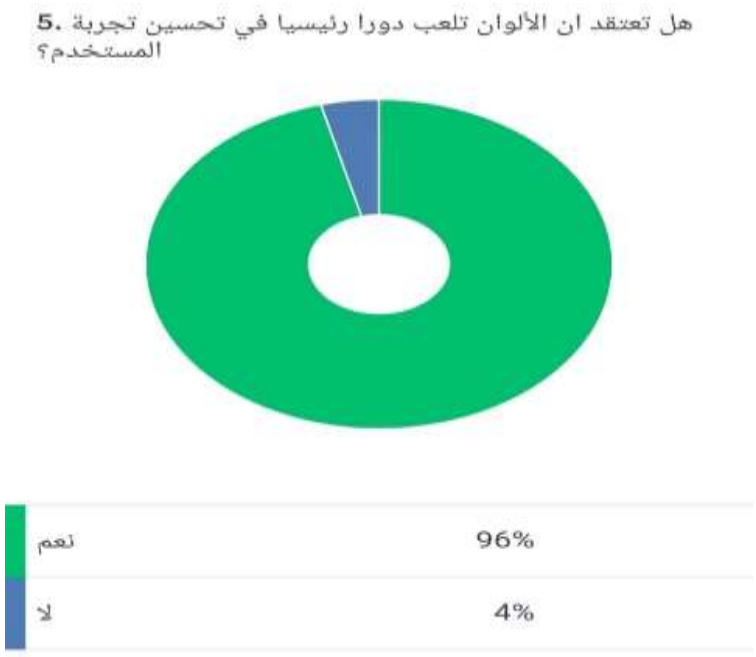


شكل (١١) و فيه يتضح النسب المئوية للإجابات بعد انتهاء الاستطلاع

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)





شكل (١٢) و فيه يتضح النسب المئوية للإجابات بعد انتهاء الاستطلاع

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

شكل (١٣) تابع شكل ٦ اعلاه النسب المئوية للإجابات بعد انتهاء الاستطلاع

<u>تحليل نتائج استطلاع الرأي:</u> (بتصرف الباحثة)

تبين من واقع تحليل إجابات المصممين المستطلع رأيهم التالي:

- تبين أن ١٠٠% منهم يعلم عن مرض عمى الألوان ، وقد فسر ٨٤% منهم ان معنى عمى الألوان هو صعوبة في تمييز بعض الألوان.
- وقد أبدى عدد لا بأس به من المصممين اهتمامه بمعرفة المزيد عن كيفية تأثير عمى الألوان على تجربة المستخدم ويمثلون أكثر من ٩٠%.
- كما اتضح ان ٥٤% من المصميين لديهم معرفة سطحية بعمى الالوان وعدم دراية معظمهم بالمشكلات التي تواجه مصابي مرض عمى الألوان مما يشير الى ضرورة عمل ورش عمل وتوعية المصممين حول تلك المشكلات.
- وقد أكد ٩٦% من المستطلع رأيهم أن الألوان تلعب دوراً رئيسياً في تحسين تجربة المستخدم.
- كما أبدى غالبية المصممين أنهم يأخذون بعين الاعتبار التباين اللوني عند تصميم المنتجات، مما يحسن من ادراك اللون لدى مصابي عمى الألوان.

(ISSN 2537-1061) (Print)

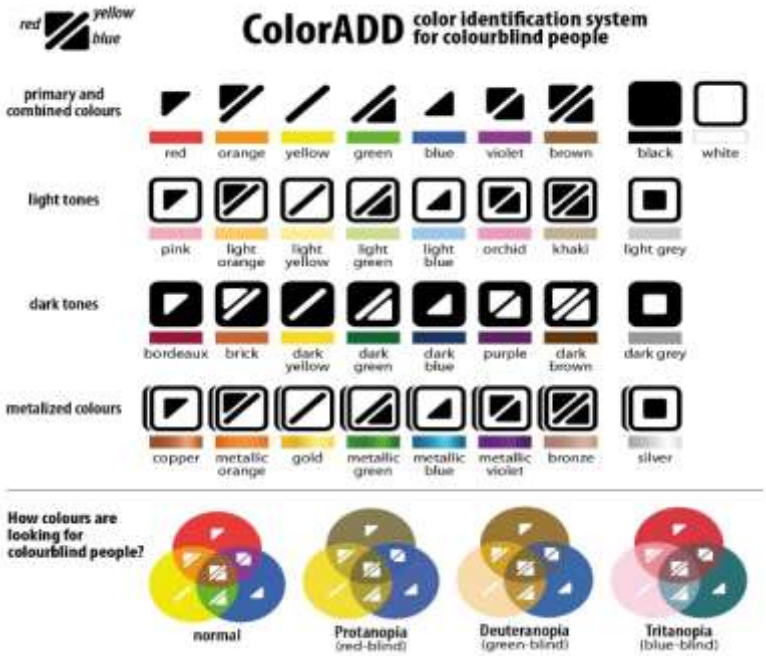
(ISSN 2537-107X) (Online)

- تبين ان حوالي ١٣% فقط من المصممين يأخذ في الاعتبارعدم قدرة بعض المستخدمين على رؤية الألوان بشكل صحيح، ممايشير الى ضرورة القاء الضوء على مصابي عمى الألوان عن تصميم المنتجات .
- وقد وجه المصممين بنسبة ٧٨% انه عند تصميم منتج ما فإن أهم عامل يعتمد عليه في توصيل المعلومات البصرية هو (الرموز والنصوص بجانب الألوان).
- أعزى ٥٠% من المصممين ان نقص التباين اللوني اهم ما يسبب صعوبة في استخدام المنتجات.
- وأخيراً أوصى المصممين بنسبة ٥٤% الى ضرورة إضافة نصوص توضيحية لتسهيل تمييز الألوان لبعض المستخدمين الذين يواجهون صعوبة في ادارك بعض الألوان.

أبجدية الألوان ColorADD - The Color Alphabet:-

هو نظام فريد وشامل يهدف إلى تمكين الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان من التعرف على الألوان. يتكون هذا النظام من خمسة رموز رسومية تمثل الألوان الأساسية (الأزرق، الأصفر، الأحمر) بالإضافة إلى الأبيض والأسود.

يعتبر ColorADD أداة مهمة في مجتمع يعتمد بشكل كبير على الألوان كعنصر هيكلي في التواصل والمعلومات.
في عالم حيث تلعب الألوان دورًا حيويًا في الهوية والتوجيه والاختيار، يقدم ColorADD حلاً مبتكرًا يسهم في جعل المعلومات أكثر شمولية ووضوحًا للجميع. تم تطبيق نظام ColorADDلأول مرة في بلدية مافرا البرتغالية ضمن خطة إدارة الأراضي، مما ساعد على جعل الوثائق الجغرافية أكثر شمولية من خلال تحديد الألوان بطريقة مفهومة للجميع.
كما تم استخدام نظام ColorADD في مجالات متنوعة مثل الألعاب، حيث أطلقت شركة Asmodee لعبة بطاقات متعددة الجوائز تُدعى "Sea, Salt & Paper" في البرازيل مع تضمين نظامColorADD ، مما يجعلها أول لعبة بطاقات تُباع باستخدام هذا النظام في أمريكا اللاتينية.[٩]
يؤكد العديد من المستخدمين على أهمية هذا النظام، حيث عبرت امرأة تعاني من عمى الألوان الشديد عن سعادتها بوجود أدوات تساعدها في حياتها اليومية. إن رسالة ColorADDهي أن "العالم مصمم لمعظم الناس، لكن الحقيقة هي أننا جميعًا ننتمي بطريقة ما إلى أقلية ويجب علينا جميعًا المساهمة لجعل العالم أفضل وأكثر متعة للجميع".



شكل(١٤) يوضح أبجدية الألوان و الرموز المختلفة للألوان الاساسية والفرعية وكذلك درجات الالوان القاتمة والفاتحة[٩] coloradd

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

مجالات تراعي احتياجات مصابي عمى الألوان:

١ ـ تصميم المنتجات الاستهلاكية

في مجال المنتجات الاستهلاكية، قامت شركات مثل "IKEA"بتطوير خطوط إنتاج تتضمن خيارات ألوان متنوعة تأخذ في الاعتبار احتياجات الأشخاص ذوي عمى الألوان. على سبيل المثال، تم تصميم بعض قطع الأثاث بحيث تكون العلامات والأزرار واضحة وسهلة التمييز باستخدام أشكال مختلفة أو نصوص بدلاً من الاعتماد فقط على اللون. (١٦)

٢ـ التعليم والموارد التعليمية

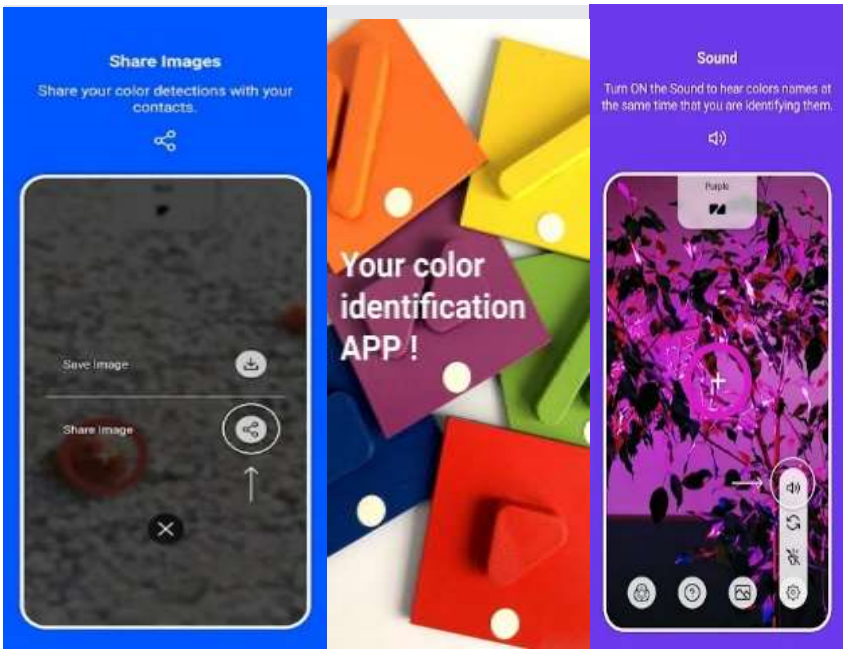
في مجال التعليم، تم تطوير موارد تعليمية تأخذ بعين الاعتبار احتياجات الطلاب ذوي عمى الألوان. مثلاً، تستخدم بعض المنصات التعليمية مثل "Khan Academy" تقنيات تفاعلية تشمل الرسوم البيانية التي تعتمد على التباين والشكل بدلاً من اللون فقط لتسهيل الفهم للطلاب الذين يعانون من هذه الحالة . (١٨)

٣ـ الملابس والأزياء

في صناعة الملابس، قامت بعض العلامات التجارية بتطوير خطوط ملابس تتضمن ألوان وتصاميم تأخذ في الاعتبار الأشخاص ذوي عمى الألوان. علامة "Nike" مثلاً قدمت مجموعة أحذية رياضية تحتوي على تباينات واضحة بين العناصر المختلفة، مما يسهل التعرف عليها بغض النظر عن قدرة الشخص على رؤية جميع الألوان.(٢٥)

من خلال هذه الأمثلة المتنوعة عبر مجالات مختلفة، يتضح أن هناك جهوداً متزايدة نحو تصميم منتجات وخدمات تلبي احتياجات الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان، مما يسهم في تعزيز الشمولية والوصول للجميع.

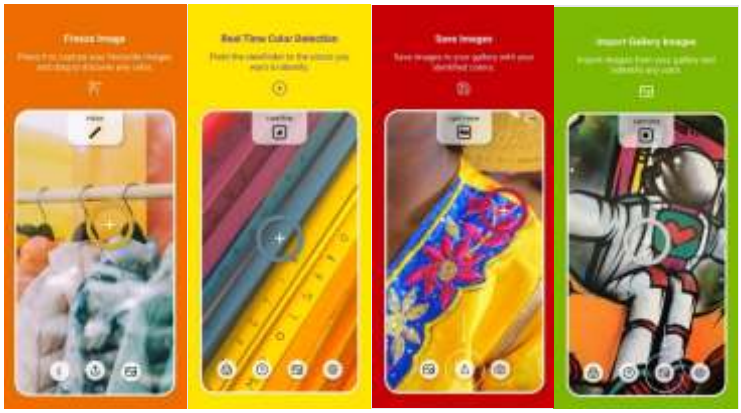
بعض التطبيقات المتنوعة للمساعدة في ادراك اللون لبعض المنتجات



شكل (١٥) يبين بعض التطبيقات المتنوعة للمساعدة في ادراك اللون لبعض المنتجاتcoloradd (٩)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٦)تابع شكل ١٣ يبين بعض التطبيقات المتنوعة للمساعدة في ادراك اللون لبعض المنتجاتcoloradd[٩]

تحسين تجربة المستخدمين من مصابي عمى الألوان

في العديد من الصناعات مثل التكنولوجيا والتسويق، تم تطبيق مبادئ تصميم صديقة لعمى الألوان بنجاح. على سبيل المثال، قامت شركات مثل "Apple" و "Google"بتطوير واجهات مستخدم تراعي احتياجات الأشخاص ذوي عمى الألوان، مما أدى إلى تحسين تجربة المستخدم بشكل عام . [٢٩]

التحديات المستقبلية والبحوث المستمرة رغم التقدم المحرز، لا يزال هناك حاجة لمزيد من البحث لفهم تأثيرات عمى الألوان بشكل أعمق وكيفية دمج هذه المعرفة في عمليات التصميم بشكل أكثر فعالية. تشير الدراسات الحديثة إلى أهمية التعاون بين المصممين وعلماء النفس لفهم كيفية إدراك اللون وتأثيره على السلوك البشري.

تجربة الباحثة:

توضح تجربة الباحث الاتيه كيف يمكن لتصميم بعض المنتجات تعزيز ادراك اللون لدى المستخدمين الذين يعانون من عمى الألوان.

غرض التجربة : استكشاف مدى ادراك اللون لدى عينة من المستخدمين الذين تم اختيارهم كعينة عشوائية وذلك من خلال عرض بعض *المنتجات عليهم و* امكانية تعديل تصميم المنتج باسلوب يتيح لهم ادراك اللون بشكل أفضل.

شكل (١٧) يوضح اكواب الشاي الملونة بألوان مختلفة(تصوير الباحث) - شكل (١٨,19) يوضح مجموعة من الزجاجات الحرارية الملونة(الباحث)

خطوات التجربة :

- تم اختيار مجموعة من اواني الشرب الملونة (زجاجة حرارية و كوب mug)
- تم عرضها علي شريحة عشوائية من المستخدمين المستهدفين التي تباع في احد متاجر المنتجات.
- تبين ان نسبة ٦٠% ادرك اللون بنسبة صحيحة تماما و ٣٠% تعسر ادراكهم للالوان بشكل متفاوت ولم يحسموا

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

جابتهم واخيرا نسبة ٧% تعاني من مشكلة واضحة في التعرف على لون المنتج و ٣% يروا المنتجات ابيض واسود فقط.

- اختيار المنتجات كان لمنتجات جاهزة ثم تم اضافة بعض الرموز عليها وفقاً للأشكال ١٧،١٨،١٩
- تم اتباع ابجدية الالوان(انظر شكل 14) استنادا الي موقع color add وذلك كأحد الاجراءات التي يقوم بها المصمم لتسهيل تجربة ادراك اللون لدى المتعسرين في الرؤية وهما نسبة ٣٠(فئة١) و ٧ % (فئة٢) و ٣% (فئة٣) المذكورين في البند اعلاه (عينة التجربة) وفقاً للأشكال ٢٠ و٢١.
- طباعة الابجدية على الأكواب والزجاجات وفقاً لكل مدلول كل لون من رموز الأبجدية كالتالي

شكل(20) يوضح الأكواب بعد طباعة ابجدية الألوان (من عمل الباحث)

شكل(21) يوضح الزجاجات الحرارية بعد طباعة ابجدية (من عمل الباحث)

- تم عرض المنتجات على العينة المتعسرة في ادراك اللون وذلك بعد طباعة الرموز على المنتجات.

نتائج التجربة :

١. تحسن ادراك اللون للفئتين رقم ١ و٢ بنسبة ٨٥% .
٢. اتضح ادراك فئة3 التي تعاني من ادراك الالوان بشكل كلي ماعدا الابيض والاسود وهو الحالة الاسوأ في عمي الالوان ويصفون الاكواب كالتالي ولكن على الرغم من ذلك استطاعو ادراك اللون من خلال أبجدية الألوان .
٣. تم التحقق من وجود أليات تصميم يمكن ان تساهم في تحسين ادراك اللون لدى مصابي عمى الألوان بعد تمرنهم على نموذج مثا أبجدية الألوان.

شكل (22) صورة توضح كيفية ادراك فئة ٣ لألوان المنتجات (يرونها ابيض واسود)
(من عمل الباحث)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

خلاصة القول إن فهم عمى الألوان وتأثيره على تصميم المنتجات ليس فقط مهمًا لتحسين إمكانية الوصول ولكن أيضًا لتعزيز تجربة المستخدم العامة ويجب أن تستمر الجهود البحثية والتطبيقية لضمان أن جميع المستخدمين يمكنهم الاستفادة الكاملة من المنتجات والخدمات المتاحة.

استراتيجية تصميم المنتجات المتداولة لتسهيل تجربة المستخدمين الذين يعانون من عمى الألوان

١) **استخدام ألوان متباينة**

من المهم استخدام ألوان ذات تباين عالٍ لتسهيل التمييز بين العناصر المختلفة في التصميم. يجب اختيار ألوان يمكن أن تُميز بسهولة حتى بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان. يُنصح باستخدام أدوات مثل "Color Contrast Checker"لضمان أن التباين بين النص والخلفية كافٍ.

٢) **الاعتماد على الرموز والأنماط**

يمكن تحسين تجربة المستخدم عن طريق استخدام الرموز والأنماط بجانب الألوان. هذا يساعد الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان على فهم المعلومات بشكل أفضل دون الاعتماد فقط على اللون. على سبيل المثال، يمكن استخدام أشكال مختلفة أو أنماط خطوط لتحديد الفئات المختلفة في الرسوم البيانية .

٣) **التعليم والتوعية حول عمى الألوان**

تعتبر التوعية حول كيفية تأثير عمى الألوان على تجربة المستخدم أمرًا مهمًا لفريق التصميم بأكمله. يجب تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لتعريف المصممين والمطورين بكيفية تصميم منتجات أكثر شمولاً[٩].

٤) **الالتزام بالمعايير العالمية**

يجب الالتزام بمعايير الوصول العالمية مثل WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)التي توفر إرشادات حول كيفية جعل المحتوى الرقمي عند عرض المنتجات على المواقع الالكترونية لتصبح أكثر سهولة للأشخاص ذوي الإعاقات، بما في ذلك أولئك الذين يعانون من عمى الألوان.

٥) **اختبار التصميم مع مستخدمين يعانون من عمى الألوان و الاستعانة باستطلاع رأي**

اقتراح إجراء اختبارات مع مستخدمين حقيقيين يعانون من عمى الألوان خلال مراحل التصميم المختلفة ، هذا سيساعد في تحديد المشكلات المحتملة وتحسين التصميم بناءً على ملاحظاتهم وتجاربهم .

حيث قامت الباحثة بإعداد الاستطلاع التالي للإسترشاد به لدى جمهور المصممين لمعاونتهم على تحقيق أعلى قيمة نفعية ووظيفية لتصميم المنتجات للفئة المستهدفة (موضوع البحث)

استمارة استطلاع رأي

المقدمة: تهدف هذه الاستمارة إلى جمع بيانات شاملة حول مرضى عمى الألوان. سيتم استخدام المعلومات المجمعة في بحث أكاديمي لفهم الأنواع المختلفة من عمى الألوان وتأثيراتها على الحياة اليومية.

الجزء الأول: المعلومات الشخصية

الاسم (اختياري): ___

العمر: ___ الجنس: [ ] ذكر [ ] أنثى

المستوى التعليمي:

[ ] ابتدائي [ ] ثانوي [ ] جامعي [ ] دراسات عليا

الجزء الثاني: معلومات طبية

هل تم تشخيصك بعمى الألوان؟

[ ] نعم [ ] لا

إذا كانت الإجابة بنعم، ما هو نوع عمى الألوان الذي تم تشخيصك به؟

[ ] عمى ألوان أحمر-أخضر [ ] عمى ألوان أزرق-أصفر [ ] عمى ألوان كامل (بصري) [ ] آخر (يرجى التحديد): ___

متى تم تشخيصك بعمى الألوان؟

هل لديك تاريخ عائلي لعمى الألوان؟

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

[ ] نعم [ ] لا
الجزء الثالث: الأعراض والتأثيرات
ما هي الأعراض التي تعاني منها؟ (يمكن اختيار أكثر من خيار)
[ ] صعوبة في تمييز الألوان
[ ] صداع أو إجهاد بصري عند رؤية ألوان معينة
[ ] عدم القدرة على رؤية بعض الظلال أو التدرجات اللونية
[ ] أخرى (يرجى التحديد): ___
هل تلقيت أي دعم أو مساعدة بسبب حالتك؟
[ ] نعم [ ] لا
إذا كانت الإجابة بنعم، يرجى توضيح نوع الدعم الذي تلقيته:
كيف يؤثر عمى الألوان على حياتك اليومية؟
أ. في العمل ب. في الدراسة ج. في الأنشطة الترفيهية د. في العلاقات الاجتماعية
هل تواجه صعوبة في تمييز ألوان معينة؟ إذا كانت الإجابة بنعم، يرجى تحديدها:
مساحة للإجابة المفتوحة
ما هي المنتجات أو الأدوات التي تجدها مفيدة في مساعدتك على التعرف على الألوان؟
مساحة للإجابة المفتوحة

هل تستخدم أي تطبيقات أو تقنيات لتحسين إدراكك للألوان؟ إذا كانت الإجابة بنعم، يرجى توضيح ذلك:
مساحة للإجابة المفتوحة
كيف يمكن تحسين تصميم المنتجات لتناسب احتياجاتك كأحد مصابي عمى الألوان؟
مساحة للإجابة المفتوحة
ما هي التحديات التي تواجهها عند التسوق لشراء الملابس أو الأدوات المنزلية بسبب عمى الألوان؟
مساحة للإجابة المفتوحة
هل لديك اقتراحات بشأن كيفية تحسين تجربة المستخدم للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان؟
مساحة للإجابة المفتوحة
هل تفضل استخدام أسماء بديلة للألوان بدلاً من الاعتماد على اللون نفسه؟ مثل "الأزرق الداكن" أو "الأخضر الفاتح". لماذا؟
مساحة للإجابة المفتوحة
كيف تشعر حيال استخدام رموز أو علامات بديلة للتعبير عن اللون في المنتجات المختلفة؟
أ. إيجابية ب. سلبية ج. محايدة
الجزء الرابع: ملاحظات إضافية
هل لديك أي ملاحظات أو تعليقات إضافية ترغب في مشاركتها حول تجربتك مع عمى الألوان؟
شكرًا لمشاركتك! ستساعدنا إجاباتك في فهم أفضل لعمى الألوان وتأثيراته على حياة المصابين به.

وجدير بالذكر انه قد تم الاستعانة بالدراسات النظرية والطبية حول مشكلات مصابي عمى الألوان لتصميم هذا الاستطلاع كمقترح لمصممي المنتجات يمكنهم الاستعانة به أثناء وضع أفكار للتصميم الموجهه لمصابي عمى الألوان. وتعتبر الاستراتيجية المقترحة لتصميم المنتجات لمصابي عمى الألوان خطوة هامة نحو تحسين جودة حياتهم وتعزيز استقلاليتهم. ومن خلال التركيز على العناصر البصرية

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

والتجريبية في التصميم، يسعى الباحث إلى تقديم حلول مبتكرة تلبي احتياجات هذه الفئة.

نتائج البحث:

تم التوصل الى بعض النتائج الأتية.:

- تكشف النتائج المستخلصة من البحث عن فعالية هذه الاستراتيجية في تحقيق أهدافها المرجوة، مما يبرز أهمية دمج المعرفة العلمية مع التطبيق العملي في تصميم المنتجات.

- **تحسين تجربة المستخدم** حيث ان تصميم المنتجات مع مراعاة احتياجات مصابي عمى الألوان يمكن أن يؤدي إلى تحسين تجربة المستخدم بشكل عام. كما تم في تجربة الباحث ،عند استخدام رموز بديلة يمكن أن يساعد هؤلاء الأفراد في التعرف على العناصر المختلفة بسهولة أكبر كما تم عرضها في تجربة الباحثة.

- زيادة الاستقلالية من خلال توفير منتجات مصممة خصيصًا لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان، يمكن تعزيز استقلاليتهم. على سبيل المثال، أدوات المطبخ أو الملابس التي تستخدم تكنولوجيا التعرف على اللون يمكن أن تمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر استقلالية بشأن ما يرتدونه أو ما يستخدمونه.

- عندما يتم تصميم المنتجات لتلبية احتياجات مصابي عمى الألوان، فإن ذلك يساهم في زيادة الوعي الاجتماعي حول هذه الحالة ويشجع الشركات والمصممين على التفكير بشكل أكبرعند تطوير منتجات جديدة.

- **أظهرت نتائج استطلاع الرأي** أن نسبة كبيرة من المصممين يعرفون عن عمى الألوان كحالة طبية. ومع ذلك، فإن المعرفة كانت سطحية في كثير من الحالات حوالي ٥٠%، حيث لم يكن معظمهم على دراية بالتفاصيل الدقيقة لأنواع عمى الألوان المختلفة (مثل الأحمر والأخضر أو الأزرق والأصفر) كما ان فقط حوالي ١٣% من المصممين استخدموا أدوات أو برامج تساعدهم في اختبار تصاميمهم بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان، مما يشير إلى نقص في الموارد المتاحة أو عدم الوعي بها

- وفقاً لتجربة الباحثة فإن تصميم المنتجات بطريقة تأخذ بعين الاعتبار احتياجات مصابي عمى الألوان يمكن أن يحسن تجربة المستخدم. على سبيل المثال،منتجات الطعام والشراب التي تستخدم رموز واضحة بدلاً من الاعتماد فقط على اللون قد تساعد هذه الفئة.

التوصيات :

- ينبغي إدراج موضوع عمى الألوان وتأثيره على التصميم ضمن المناهج الدراسية لتعليم تصميم المنتجات، لضمان أن الجيل القادم من المصممين يكون أكثر وعياً بهذا التحدي.
- من المفيد للباحثين التعاون مع مصممي المنتجات والفنانين لتطوير مواد بصرية تأخذ بعين الاعتبار احتياجات مرضى عمى الألوان، مما يضمن أن التصميمات تكون سهلة الإدراك.
- يوصي الباحث المصممين التفكير في كيفية تصميم المنتجات بطريقة تجعلها أكثر ملاءمة للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان، مثل استخدام تباينات عالية بين العناصر أو الاعتماد على الرموز بدلاً من الألوان فقط.
- على الباحثين استكشاف استخدام التطبيقات والبرامج التي يمكن أن تساعد مرضى عمى الألوان في تمييز الألوان بشكل أفضل. مثل هذه الأدوات يمكن أن تشمل فلاتر الألوان أو تطبيقات الهواتف الذكية التي تعيد تفسير الألوان.
- مشاركة المصابين في العملية التصميمية اي يكون المصابون بعمى الألوان جزءًا من عملية التصميم و يمكن تحقيق ذلك من خلال إجراء ورش عمل أو مجموعات تركيز كي يتمكن المشاركون من التعبير عن احتياجاتهم وتفضيلاتهم.
- يمكن للمصممين التعاون مع خبراء الصحة البصرية للحصول على رؤى قيمة حول كيفية تحسين تصاميمهم لتكون أكثر ملاءمة للأشخاص الذين يعانون من عمى الألوان.
- استنادًا إلى تحليل نتائج استطلاع الرأي بالبحث، يوصي الباحث بزيادة التوعية بين المصممين حول تحديات عمى الألوان.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

المراجع: العربية:

١. أسامة على السيد ندا. "إرجونوميكس تصميم لعب الأطفال في مجال التصميم الصناعي", مجلة الفنون والعلوم التطبيقية, ٢, ١, ٢٠١٥, ٣٩-٥٧. doi: 10.

٢. جيهان فؤاد محمد. "تفعيل طريقة SCAMPER لتنمية التفكير الابداع في التصميم الصناعي", مجلة الفنون والعلوم التطبيقية, ٧, ٤, ٢٠٢٠, ١٤٣-١٦٢. doi

٣. غادة محمد الصياد; فيروز أبوالفتوح الجمل; هبة الله السيد أحمد أبو النجا; هبة أحمد عابد. "تفعيل دور جماليات التأثيرات اللونية للتراكيب النسجية والزخارف الهندسية الإسلامية فى إثراء تصميم أقمشة التريكو", مجلة الفنون والعلوم التطبيقية, ١١, ٤, ٢٠٢٤, ٢٥-٥٦. doi:

٤. محمد مرتضى عبد الرؤوف الجوهرى. "الطلاءات الزجاجية بين الفن والكيمياء ودورها في إثراء البلاطات الخزفية جماليا (تطبيقا على طلاب الفرقة الثالثة قسم الخزف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط ٢٠٢٢-٢٠٢٣)", مجلة الفنون والعلوم التطبيقية, ١٠, ٢, ٢٠٢٣, ٢٥١-٢٦٩. doi:

٥. هالة صلاح الدين عبد الستار محمد. "اللون النسجي وتأثيره على بعض المرضى النفسيين (دراسة تطبيقية)", مجلة الفنون والعلوم التطبيقية, ١٠, ٢, ٢٠٢٣, ١٦٣-١٧٨. doi:

المراجع الاجنبية:

6. “Achromatopsia.” (n.d.). Mayo Clinic, Mayo Foundation for Medical Education and Research. Retrieved from www.mayoclinic.org/diseases-conditions/achromatopsia/symptoms-causes/syc-20302854.

7. “Achromatopsia: A Review.” (2012). Clinical Genetics, 82(5), 421-428.

٨. Birch, J. (2012). Diagnosis of congenital color vision defects. Clinical and Experimental Optometry.

9. ColorADD. "ColorADD – The Universal Color Code", https://www.coloradd.net/en/#, accessed May 11, 2025.

10. “Color Vision Deficiency.” (n.d.). National Eye Institute, U.S. Department of Health and Human Services. Retrieved from www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions/color-vision-deficiency.

11. “Color Vision Deficiency: A Comprehensive Overview.” (2021). American Journal of Ophthalmology, 200(1), 1-10.

12. Epic Games. (2022). Accessibility features in Fortnite.

13. “Genetics of Color Vision Deficiency.” (2006). American Journal of Human Genetics, 78(4), 661-670.

14. Hansen, T., et al. (2009). The impact of color vision deficiency on daily life. Journal of Optometry.

15. Holt, G.R. (2009). Color vision testing: A review. Optometry and Vision Science.

16. IKEA. (2020). Design for everyone: Accessibility in product development.

17. Ivan Tuchkov https://uxdesign.cc/color-blindness-in-user-interfaces-66c27331b858(web)

18. Khan Academy. (2023). Designing for color blindness in educational resources.

19. Krauskopf, J., & Gegenfurtner, K. R. (1992). Color discrimination and the visual system. In Color Vision: From Genes to Perception.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Engineering, Palestine Polytechnic University.(In Arabic)
28. SAYU. "How Do People With Colour Blindness See The Logos Of Popular Brands?", https://www.sayu.co.uk/how-do-people-with-colour-blindness-see-the-logos-of-popular-brands.html, accessed March 11, 2025.
29. Smith, J.D., & Johnson, E.R. (2020). The impact of color accessibility on design. Design Studies, 39(2), 123-145. [Web].
30. Teixeira, A. (n.d.). ColorADD app user guide [Web].
31. "The Role of CNGB3 in Achromatopsia." (2013). Nature Reviews Genetics, 14(12), 837-848.
32. "Understanding Color Blindness: Tools and Resources." (2018). Journal of Visual Impairment & Blindness, 112(4), 345-356.
20. Kumar, A., et al. (2018). Genetic basis of color vision deficiency. Journal of Genetics.
21. Mollon, J.D. (2006). The origins of modern color science. In Color Vision: From Genes to Perception.
22. Nathans, J. (2022). Molecular Genetics of Human Color Vision. Annual Review of Genetics, 56(1), 123-142.
23. Neiva, M. (n.d.). ColorADD: A universal language for the color blind
24. Neitz, J., & Neitz, M. (2011). Molecular genetics of human color vision. In The Genetics of Color Vision
25. Nike. (2021). Color accessibility in sportswear design.
26. Nussbaum, R.L., & Fuchs, E.F. (2015). Genetics in medicine.
27. Sharif, M., Jaradat, W., & Al-Halwani, A. F. (2018). Easy Color: An application for individuals with color blindness. Faculty of Information Technology and Computer

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

Abstract:

This research investigates effective design strategies to enhance color perception among individuals with color blindness, a condition impacting approximately 350 million people worldwide, roughly 8% of men and 0.5% of women. This prevalence underscores the need for developing products that cater specifically to their requirements. The primary objective of the study is to examine the potential for setting a strategy for designing commonly used products that facilitate the user experience for those with color blindness and improve their ability to perceive colors.

The research aims to identify how to design products that fulfill the needs of individuals with color blindness, focusing on putting innovative design strategies that ensure an improved visual and interactive experience. The methodology is based on a descriptive experimental analysis, which includes a review of prior studies and successful case studies, alongside the collection of qualitative and quantitative data from product designers and users through surveys, as well as conducting a research experiment to verify the research hypothesis.

The research results indicate that 50% of designers possess only a superficial understanding of color blindness, with merely 13% employing effective testing tools, highlighting an urgent need to enhance awareness among designers. Additionally, the experiments revealed that incorporating alternative symbols and high-contrast designs significantly improves color perception.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)