Journal of
Design Sciences and Applied Arts

الأبعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم فى التطبيقات الرقمية

Functional Dimensions of User Experience Design in Digital Applications

نهلة عبده العوضى [١] عبير حسن عبده [٢] مروة عادل عطية [٣]

١- باحثة ماجستير - كلية الفنون التطبيقية - جامعة بدر - مصر
٢- عميد كلية الفنون الجميلة - جامعة الجيزة الجديدة - مصر
٣- مدرس بقسم الإعلان - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر

Submit Date:2023-09-02 12: 55: 09 | Revise Date: 2023-10-10 19:27:5 3 | Accept Date: 2024-12 -31 11: 29:23

DOI:10.21608/ jdsaa.2024.231960.1373

ملخص البحث:-

تناقش الدراسة الأبعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم في التطبيقات الرقمية حيث ان تجربة المستخدم جزءًا حيويًا من عملية تصميم وتطوير التطبيقات الرقمية وتلعب دورًا مهمًا في نجاحها وقبولها من قبل المستخدمين. يهدف البحث إلى تحليل الأبعاد الوظيفية التي يجب مراعاتها أثناء تصميم تجربة المستخدم في التطبيقات الرقمية، توصلت الدراسة إلى عدد من الأبعاد الوظيفية المهمة في تصميم تجربة المستخدم في التطبيقات الرقمية. تشمل هذه الأبعاد: نظام التنقل وأنماطه حيث يشير إلى كيفية تنظيم وتصميم هيكل التطبيق وتنقل المستخدم بين الشاشات. يجب أن يكون نظام التنقل سهل الاستخدام ومنطقيًا للمستخدم للوصول إلى المعلومات والوظائف المطلوبة ويمكن لأنماط التنقل المختلفة أن تكون فعالة في حالات محددة بناءً على عوامل مختلفة للتطبيقات الرقمية مثل هيكل المحتوى واحتياجات المستخدم وحجم الشاشة وتجربة المستخدم السابقة، إمكانية الوصول (Accessibility) وهي تشير إلى قدرة التطبيق على أن يكون متاحًا بطريقة تضمن للأشخاص ذوي الإعاقة الوصول إليه واستخدامه بشكل فعال من خلال توفير واجهة مستخدم يمكن الوصول إليها وميزات إضافية مثل تكبير النصوص وتحويل الألوان وتوفير مساعدة للقراءة الصوتية.وأخيرا قابلية الاستخدام (Usability) وهي تشير إلى مدى سهولة استخدام التطبيق وفهمه من قبل المستخدمين من خلال تصميم واجهة مستخدم بديهية وسهلة الاستخدام تقلل من الجهد الذي يحتاجه المستخدمون لتنفيذ المهام وتحقق أهدافهم. يجب على المصممين فهم العوامل المتداخلة والتوازن بين مختلف الأبعاد الوظيفية وتطبيقها بشكل مناسب في التطبيق. قد يكون من الصعب تحقيق التوازن المثالي بين الابعاد المختلفة وتلبية احتياجات المستخدمين بشكل شامل. بناءً على هذه الأبعاد الوظيفية، يمكن لمصممي التطبيقات الرقمية تحسين تجربة المستخدم من خلال أخذها في الاعتبار، مما يؤدي إلى زيادة الاستخدام والقبول من قبل المستخدمين، فبفضل وجود تلك الابعاد، يستطيع المستخدم التنقل بسهولة وفعالية بين شاشات ومحتوى التطبيق.

الكلمات المفتاحية:-

تصميم تجربة المستخدم (user experience design)، أنماط التنقل (Navigation Patterns)، إمكانية الوصول (Accessibility) ، قابلية الاستخدام (Usability).

المقدمة :

تطورت التطبيقات الرقمية في مجموعة متنوعة من المجالات وشهدت ازدياداً معتبراً في استخدام الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، فأصبحت جزءًا مهمًا من حياتنا اليومية، بدءًا من التواصل الاجتماعي والترفيه إلى التعليم والصحة والأعمال التجارية. وقد أحدث هذا التطور تأثيرًا كبيرًا على كيفية تفاعلنا مع التكنولوجيا وتطور أساليبنا في العمل والتواصل. فقد أصبحت التطبيقات الرقمية من التقنيات الأساسية التي نستخدمها في حياتنا الشخصية والمهنية وفي ظل وجود الملايين من التطبيقات الرقمية التي تمكننا من أن نكون أكثر أنتاج وتواصلا. أصبحت الحاجة لوجود رابط قوى ينشئ بين المستخدم وتلك التطبيقات، حيث ان العامل الأساسي لنجاح تلك التطبيقات هو مدى فاعلية المستخدم، وقد أصبح تصميم تجربة المستخدم (User Experience Design) أمرًا حاسمًا لضمان نجاح هذه التطبيقات وتفاعل المستخدمين معها. فعندما يتم توفير تجربة مستخدم مريحة ومميزة، يتزايد احتمال أن يبقى المستخدم ملتصقًا بالتطبيق ويستخدمه بشكل مستمر. لذلك، يتعين على مصممي التطبيقات والواجهات الرقمية أن يركزوا على تحقيق تجربة مستخدم متميزة ومرضية. يهدف هذا البحث إلى استكشاف الأبعاد الوظيفية الأساسية التي يجب أن يركز عليها مصممي تجربة المستخدم لتحقيق أفضل تجربة مستخدم ممكنة. يتناول هذا البحث الأبعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم كالتنقل Navigation داخل التطبيق، إمكانية الوصول Accessibilityو فاعلية الاستخدام Usabilityبمساعدة تلك الابعاد يمكن تحقيق تجربة تفاعلية مرضية، سيكون بإمكان مصممي تجربة المستخدم ومتخذي القرار أن يكونوا على دراية بأهمية تلك الأبعاد في تصميم تجربة المستخدم الناجحة. وتحديد الأفضليات والمبادئ التوجيهية لتطوير وتحسين التطبيقات الرقمية لتحقيق تجربة مستخدم متميزة ومرضية. عن طريق فهم الأبعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم، سيوفر هذا البحث ممارسات هامة واعتبارات تساعد على تحسين تصميم التطبيقات الرقمية وجعلها ملائمة وجاذبة للمستخدمين بشكل أكبر.

١ ـ الابعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم:

عملية تصميم تجربة المستخدم (UX) يهدف إلى تحسين تجربة المستخدم أثناء استخدامه لمنتج معين، ويشمل عدة ابعاد وظيفية يجب مراعاتها لتحقيق هذا الهدف:

١-١- التنقل Navigation

يشير التنقل إلى قدرة المستخدمين على الانتقال من خلال منتج رقمي والعثور على المعلومات أو الوظائف التي يحتاجونها. يتضمن استخدام العناصر الملاحية، مثل القوائم أو الأزرار أو علامات التبويب أو الإيماءات، لتوجيه المستخدمين وتزويدهم بطريقة واضحة وفعالة للتنقل والتفاعل مع التطبيق.

١-١-١ ـالخطوات الرئيسية لبناء عملية التنقل Navigationداخل التطبيقات الرقمية:

تحديد أهداف المستخدم: فهم الأهداف والمهام التي يهدف المستخدمون إلى تحقيقها داخل التطبيق. تساعد هذه المعرفة في تصميم نظام تنقل يتماشى مع توقعات المستخدمين ويسهل الإجراءات المرجوة منهم.

إجراء أبحاث المستخدم: جمع رؤى حول المستخدمين المستهدفين وتفضيلاتهم ومعرفتهم بالتطبيقات المماثلة. يمكن أن توفر طرق بحث المستخدم مثل المقابلات والاستطلاعات واختبار قابلية الاستخدام رؤى قيمة لتصميم التنقل الفعال.

هندسة المعلومات Information Architecture :يتم إنشاء بنية معلومات تبني محتوى التطبيق ووظائفه بطريقة منطقية ومنظمة. وينطوي ذلك على تحديد التسلسل الهرمي للمعلومات، وتصنيف وتجميع المحتوى ذي الصلة، وتحديد العلاقات بين الأقسام أو الصفحات المختلفة.

تصميم أنماط التنقلNavigation Patterns : يتم تحديد أنماط التنقل المناسبة بناءً على محتوى التطبيق واحتياجات المستخدم. أنماط التنقل الشائعة مثلMenu Bar و Breadcrumbs و Search Bar و Hamburger Menu. يجب تصميم كل نمط مع وضع مبادئ قابلية الاستخدام في الاعتبار، مثل الرؤية وإمكانية الاكتشاف والاتساق.

Wireframing and Prototyping : يتم أنشاء إطارات لاسلكية أو نماذج أولية منخفضة الدقة لتصور نظام التنقل واختبار قابليته للاستخدام. وهذا يسمح بالتغذية المرتدة والتكرار لتحسين وتعديل هيكل التنقل، ووضع عناصر الملاحة، والتدفق العام للمستخدم.

اختبار قابلية الاستخدام: يتم إجراء جلسات اختبار قابلية الاستخدام مع المستخدمين الممثلين لتقييم فعالية نظام التنقل. لاحظ كيفية تفاعل المستخدمين مع عناصر التنقل، وتحديد نقاط الارتباك، وجمع التعليقات لإجراء التعديلات لتحسين عملية التنقل.

التصميم المستجيب: يوضع في الاعتبار أحجام الشاشة والأجهزة المختلفة لضمان بقاء نظام الملاحة فعالًا وسهل الاستخدام عبر الأنظمة الأساسية المختلفة. يجب تطبيق تقنيات التصميم السريعة الاستجابة لتكييف تخطيط التنقل والتفاعلات بناءً على ابعاد الجهاز المستخدم.

التصميم المرئي: يتم تطبيق مبادئ التصميم المرئي لإنشاء نظام ملاحة متماسك وجذاب بصريًا. يتم استخدم النصوص والكتابات والأيقونات والألوان والتباعد المناسب لتعزيز رؤية ووضوح عناصر التنقل.

تكرار عملية التحسينIterative Improvement : يتم جمع تعليقات المستخدم باستمرار، ومراقبة التحليلات، والتكرار على نظام التنقل لمعالجة أي مشكلات تتعلق بقابلية الاستخدام أو احتياجات المستخدم المتطورة. ثم القيام بتقييم وتحسين تجربة المستخدم للتنقل بانتظام بناءً على سلوك المستخدم وتعليقاته.

١-١-٢ ـأنماط التنقلNavigation Patterns الشائعة المستخدمة في التطبيقات الرقمية. فيما يلي بعضها:

Menu Bar: شريط القائمة هو شريط أفقي يوضع عادة في الجزء العلوي من الشاشة أو التطبيق. يحتوي على مجموعة من الروابط أو الأيقونات المميزة التي تمثل أقسامًا أو فئات مختلفة من التطبيق. عند النقر او الوقوف عليها تتوسع القائمة لعرض ال submenus أو الخيارات الإضافية.

شكل رقم (١) يوضح شكل ال menu bar من موقعminimal. menu

شريط البحث Search Bar: يسمح شريط البحث للمستخدمين بإدخال الكلمات الرئيسية أو العبارات للبحث عن محتوى أو وظيفة معينة داخل التطبيق. عادة ما يتم وضعه بشكل بارز في الجزء العلوي من الشاشة أو في منطقة بحث مخصصة او في ال Tab bar وال menu bar.

شكل رقم (٢) يوضح شكل ال Search bar من موقعpinterest

Tab Bar: هو شريط أفقي يوضع عادة في اعلي الشاشة في تطبيقات الهاتف المحمول غالبا. يعرض مجموعة من اهم الخيارات المميزة التي تمثل أقسامًا أو وجهات نظر مختلفة للتطبيق.

شكل رقم (٣) يوضح شكل الTab bar من تطبيقBooking

Sidebar: التنقل في الشريط الجانبي هو عمود عمودي يتم وضعه عادة على الجانب الأيسر أو الأيمن من الشاشة. يقدم قائمة بالروابط أو الأيقونات التي تمثل أقسامًا أو صفحات مختلفة من التطبيق.

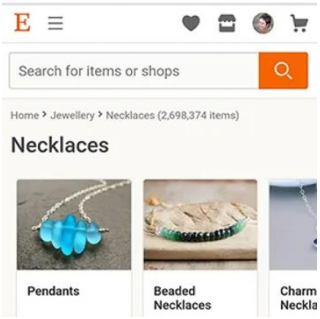
شكل رقم (٤) يوضح شكل الside bar من تطبيق LinkedIn

Breadcrumbs: توفر للمستخدمين مجموعة من الروابط التي توضح موقعهم الحالي ضمن التسلسل الهرمي للتطبيق. يمثل كل رابط فئة أو صفحة أعلى مستوى. يمكن للمستخدمين النقر أو النقر على هذه الروابط للتنقل مرة أخرى إلى المستويات السابقة. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية:

Location (Hierarchy) based Breadcrumbs

تعرض القائمة على التطبيق الرقمي الموقع الحالي للمستخدم داخل موقع الويب أو الهيكل الهرمي للتطبيق. عادةً ما تظهر كسلسلة من الروابط التي تظهر الصفحات أو الفئات الأصلية المؤدية إلى الصفحة الحالية. على سبيل المثال :

الصفحة الرئيسية > الفئة > الفئة الفرعية > الصفحة الحالية.



شكل رقم (٥) يوضح شكل ال Location Based Breadcrumbsمن تطبيق etsy

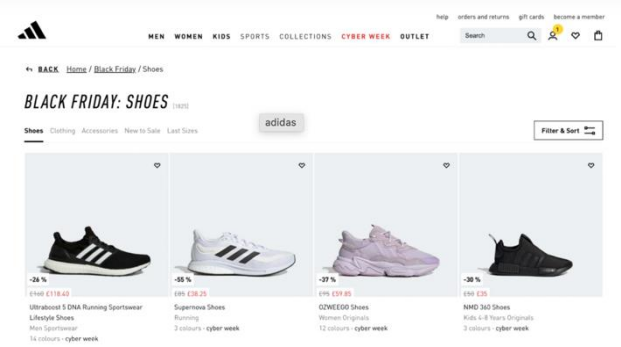
Path-based Breadcrumbs

تظهر القائمة مسار التنقل للمستخدم من نقطة البداية إلى الصفحة الحالية. يعرضون سلسلة من الروابط التي تمثل الخطوات أو الإجراءات التي يتخذها المستخدم. غالبًا ما يستخدم هذا النوع من التنقل في العمليات متعددة الخطوات أو سير العمل حيث يحتاج المستخدمون إلى تتبع تقدمهم. على سبيل المثال:
الخطوة ١ > الخطوة ٢ > الخطوة ٣ > الصفحة الحالية

شكل رقم (٦) يوضح شكل الPath-Based Breadcrumbs

Attribute-based Breadcrumbs

توفر القائمة سياقًا إضافيًا أو معايير تصفية للصفحة أو المنتج الحالي. إنها تعرض سمات أو خصائص محددة للعنصر الحالي وتسمح للمستخدمين بتحسين أو تعديل اختياراتهم. يستخدم هذا النوع من أنماط التنقل بشكل شائع في مواقع التجارة الإلكترونية أو كتالوجات المنتجات. على سبيل المثال:
الصفحة الرئيسية > الفئة > العلامة التجارية > الحجم > اللون > المنتج الحالي

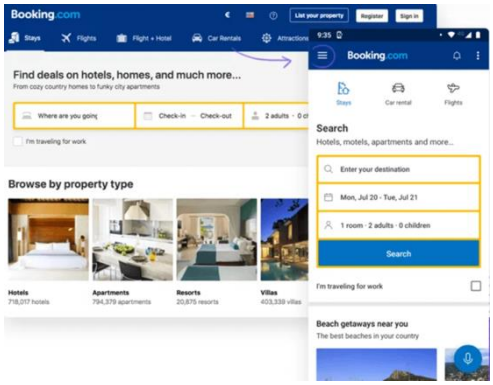


شكل رقم (٧) يوضح شكل ال Attribute-Based Breadcrumbsمن موقع Addidas

Floating Action Button (FAB): هو زر دائري بارز يوضع غالبًا في الزاوية السفلية اليمنى من الشاشة. يمثل عادة الإجراء الأساسي للتطبيق، مثل إنشاء عنصر جديد أو بدء وظيفة رئيسية. عند النقر عليه فإنه يؤدي إلى الامر المرتبط به.

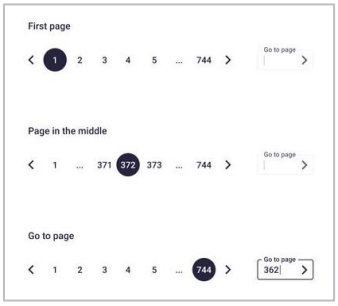
شكل رقم (٨) يوضح شكل الfloating action button لاجراء اتصال صوتي او Video Call من تطبيق whatsapp

Hamburger Menu: هي عبارة عن رمز يتكون من ثلاثة خطوط أفقية مكدسة فوق بعضها البعض. عند النقر عليها، فإنه يكشف عن قائمة مخفية ينزلق من الجانب او من الأعلى علي حسب ابعاد الشاشة، ويعرض خيارات تنقل إضافية.



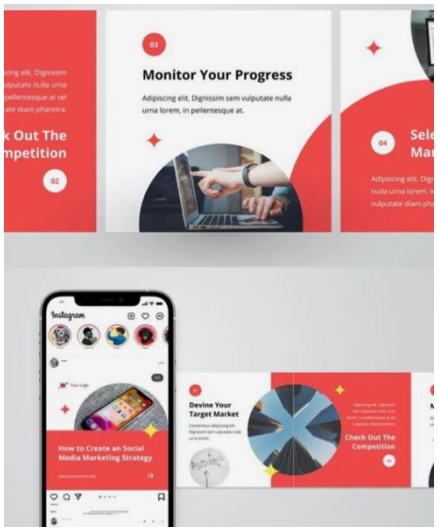
شكل رقم (٩) يوضح شكل الmenu bar في موقع Booking و تحوله ل Hamburger menu في تطبيق Booking مراعاة حجم الشاشة والمساحة المتاحين

التثبيتPagination : يستخدم التثبيت عادة في التطبيقات التي تقدم قدرًا كبيرًا من المحتوى مقسمًا إلى صفحات متعددة. يوفر روابط أو أزرار للتنقل إلى الصفحة التالية أو السابقة، بالإضافة إلى أرقام صفحات محددة.



شكل رقم (١٠) شكل توضيحي لل Pagination Navigation

Carousel: هو قائمة قابلة للتمرير أفقيًا للعناصر أو الصور المعروضة بتنسيق عرض الشرائح. يمكن للمستخدمين التمرير السريع أو النقر على سهام التنقل للتحرك عبر الاسهم والوصول إلى محتوى مختلف.



شكل رقم (١١) شكل توضيحي لل Carousel Navigation

١-١-٣- أفضل الحالات لاختيار أنماط التنقل Navigation Patterns بشكل أكثر فعالية:

Menu Bar	- عندما يحتوي التطبيق الرقمي على عدد كبير نسبيًا من الأقسام أو الفئات التي يجب أن يكون الوصول إليها سهلاً. - عندما يكون التسلسل الهرمي لمحتوى التطبيق عميقًا، وتكون submenus or dropdowns ضرورية للتنظيم والتنقل عبر مستويات مختلفة.
Sidebar	-عندما يحتوي التطبيق على قدر كبير من المحتوى أو أقسام متعددة يحتاج المستخدمون إلى الوصول إليها بشكل متكرر. -عندما تكون هناك حاجة إلى هيكل تنقل ثابت مرئي طوال وقت تفاعل المستخدم مع التطبيق.
Tab Bar	-عند تصميم تطبيقات الهاتف المحمول مع عدد محدود من الأقسام. -عندما يكون التركيز على الوصول السريع والمباشر إلى أقسام معينة، مما يسمح للمستخدمين بالتبديل بينهما بسهولة وسرعة.
Breadcrumbs	-عندما يكون للتطبيق هيكل هرمي، ويحتاج المستخدمون إلى فهم موقعهم الحالي والعودة إلى المستويات السابقة. -عند التصفح أو التنقل عبر سلسلة من الخطوات أو الصفحات، مثل تطبيقات التجارة الإلكترونية أثناء عملية الدفع.
Carousel	-عند عرض سلسلة من الصور أو المنتجات أو المحتوى المميز الذي يمكن للمستخدمين تصفحه أفقيًا. -عندما تكون هناك حاجة لتوفير طريقة جذابة بصريًا لتسليط الضوء والتنقل من خلال مجموعة من العناصر.
Pagination	-عندما يقدم التطبيق مجموعة كبيرة من المحتوى مقسمة إلى صفحات متعددة، مثل نتائج البحث أو القوائم. -عندما يحتاج المستخدمون إلى التنقل عبر صفحات مختلفة بالتتابع.
Hamburger Menu	-عندما يحتوي التطبيق على عدد كبير من خيارات التنقل الثانوية أو الأقل استخدامًا والتي يمكن إخفاؤها لتقليل الفوضى البصرية. عند تصميم التطبيقات للهواتف ذات مساحة الشاشة المحدودة وللحاجة إلى توفير إمكانية الوصول إلى وظائف أو أقسام إضافية.
Floating Action Button (FAB)	-عندما يكون هناك إجراء أولي يتم استخدامه بشكل متكرر ويجب أن يبرز، مثل إنشاء عنصر جديد أو بدء وظيفة رئيسية.
Search Bar	-عندما يحتاج المستخدمون إلى البحث عن محتوى أو وظيفة محددة داخل التطبيق. -عندما يحتوي التطبيق على قدر هائل من البيانات أو يوفر إمكانات بحث متقدمة.

جدول رقم (١) يشير الي أفضل حالات استخدام أنماط التنقلNavigation Patterns

يتم دمج أنماط التنقل المختلفة أو تكييفها بناءً على الاحتياجات المحددة وسياق التطبيق. يعتمد اختيار نمط التنقل على عوامل مثل هيكل محتوى التطبيق ومساحة الشاشة المتاحة وأنماط التفاعل المتوقعة للمستخدم.

١-١-٤ -الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تحديد واختيار انماط التنقل خلال التطبيق الرقمي:

تجربة المستخدم السابقةUser Familiarity : يجب معرفة أنماط التنقل للجمهور المستهدف الشائعة. يمكن أن يؤدي اختيار نمط اعتاد المستخدمون عليه بالفعل إلى تعزيز قابلية الاستخدام وتقليل منحنى التعلم.

هيكل المحتوىContent Structure : يجب تحليل هيكلة وتنظيم وحجم محتوى التطبيق. هل هو مسطح أم هرمي هل هناك مستويات أو فئات متعددة، يجب أن يتماشى نمط التنقل مع هيكل المحتوى لتوفير الوصول المنطقي والبديهي.

حجم الشاشة والمساحة: يُوضع في الاعتبار حجم الشاشة والمساحة المتاحين، خاصة للتطبيقات الجوال أو السريعة الاستجابة. تتطلب بعض أنماط التنقل مساحات واسعة من الشاشة، بينما يتم تصميم البعض الآخر ليكون مضغوطًا وفعالًا في المساحة.

أنماط التفاعل Interaction Patterns : يجب دراسة أنماط التفاعل المتوقعة داخل التطبيق. هل يتضمن في المقام الأول التصفح والاستكشاف، أم أنه يتطلب التبديل المتكرر بين الأقسام المختلفة وينبغي لنمط التنقل أن يدعم وييسر تفاعلات المستخدمين.

تحديد أولويات الخيارات: يجب تقييم أهمية وأولوية مختلف خيارات التنقل. تسمح بعض الأنماط بعدد أكبر من الخيارات المرئية، بينما تعطي أنماط أخرى الأولوية لمجموعة محدودة من الإجراءات الأولية. فيستوجب اختيار نمطًا يتماشى مع التسلسل الهرمي وأهمية عناصر التنقل المتاحة.

السياق والمنصةContext and Platform : يجب مراعاة السياق والمنصة المحددين اللذين سيستخدم فيهما التطبيق. قد تختلف أنماط التنقل التي تعمل بشكل جيد لتطبيقات الويب عن تلك المستخدمة في تطبيقات الهاتف المحمول.

اختبار المستخدم وتعليقاته User Testing and Feedback : إجراء اختبار للمستخدم وجمع التعليقات أثناء عملية التصميم والتطوير. وملاحظة كيفية تفاعل المستخدمين مع أنماط التنقل المختلفة وجمع تفضيلاتهم وآرائهم. يمكن أن تساعد هذه التعليقات في إبلاغ القرار النهائي بشأن نمط التنقل الانسب والأكثر ملاءمة.

الاتساق والتماسكConsistency and Coherence : ضع في اعتبارك الاتساق والتماسك الشاملين لتصميم التطبيق. يجب أن يتماشى نمط التنقل المختار مع النمط المرئي والعلامة التجارية وواجهة المستخدم الشاملة للتطبيق لتوفير تجربة متماسكة وموحدة.

الاخذ بتلك الاعتبارات سوف تؤدي الي اختيار نمط التنقل الأنسب للتطبيق الرقمي والتأكد من أنه يلبي احتياجات المستخدم ويعزز تجربته.

١-٢- إمكانية الوصولAccessibility

تشير إمكانية الوصول في سياق تجربة المستخدم في التطبيقات الرقمية إلى تصميم وتطويرها بطريقة تضمن للأشخاص ذوي الإعاقة الوصول إليها واستخدامها بشكل فعال. يتضمن إنشاء تصميمات شاملة تأخذ في الاعتبار احتياجات المستخدم المتنوعة وتوفر فرصًا متساوية لجميع الأفراد للتفاعل مع المنتجات الرقمية والاستفادة منها.

١-٢-١- الجوانب الرئيسية التي يجب ان تراعي لإمكانية الوصول في سياق تجربة المستخدم:

إمكانية الوصول البصري Visual Accessibility: تتضمن إمكانية الوصول البصري النظر في المستخدمين الذين يعانون من إعاقات بصرية أو عمى الألوان أو تحديات بصرية أخرى. يتضمن توفير وصف نصي بديل للصور، باستخدام تباينات الألوان المناسبة، وضمان تغيير حجم النص.

إمكانية الوصول السمعي Auditory Accessibility: تركز إمكانية الوصول السمعي على المستخدمين ذوي الإعاقات السمعية. قد يتضمن تقديم تعليقات أو نصوص للمحتوى السمعي والبصري، واستخدام الإشارات المرئية لنقل المعلومات المهمة، وتجنب الاعتماد على التعليمات أو الإشعارات السمعية فقط.

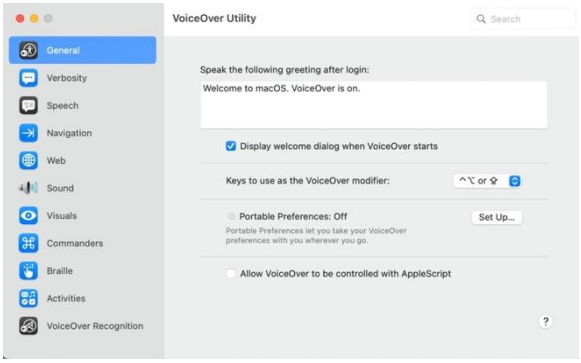
إمكانية الوصول الحركي Motor Accessibility: تلبي إمكانية الوصول إلى الحركي احتياجات المستخدمين ذوي الإعاقات الجسدية أو المهارة المحدودة. يتضمن تصميم واجهات يسهل التنقل فيها باستخدام طرق الإدخال المختلفة مثل لوحة المفاتيح أو الماوس أو شاشات اللمس أو الأوامر الصوتية. إن توفير المسافات الكافية بين العناصر التفاعلية وتجنب الإيماءات المعقدة يمكن أن يحسن أيضًا إمكانية الوصول الحركي.

إمكانية الوصول المعرفي Cognitive Accessibility: تهدف إمكانية الوصول المعرفي إلى دعم المستخدمين الذين يعانون من ضعف الإدراك أو صعوبات التعلم أو حالات التنوع العصبي او أولئك الذين قد يعانون من إعاقة وتتطلب أنماطًا مختلفة من التعليم والمشاركة. يتضمن استخدام لغة واضحة وموجزة، وتوفير تنقل وتخطيط متسقين، وتقليل عوامل التشتيت، وتقديم خيارات للتخصيص.

١-٢-٢- بعض الأمثلة على التطبيقات الرقمية التي تعطي الأولوية لإمكانية الوصول لضمان إمكانية استخدامها من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة:

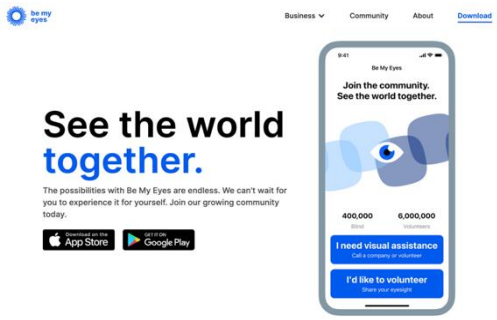
أوصافًا منطوقة للعناصر التي تظهر على الشاشة ويسمح للمستخدمين الذين يعانون من إعاقات بصرية بالتنقل والتفاعل مع أجهزتهم. يمكّن

المستخدمين من الوصول إلى التطبيقات وتصفح الويب وأداء مهام مختلفة من خلال التعليقات السمعية.



شكل رقم (١٢) شكل واجهة المستخدم لتطبيق VoiceOver Utility

Be My Eyes : هو تطبيق جوال يربط المستخدمين المكفوفين وضعاف البصر بالمتطوعين المبصرين من خلال مكالمات الفيديو. يمكن للمتطوعين مساعدة المستخدمين في الوقت الفعلي من خلال توفير المعلومات المرئية والتوجيه في مواقف مختلفة، مثل قراءة الملصقات أو مساعدتهم للتعرف على الاشياء.

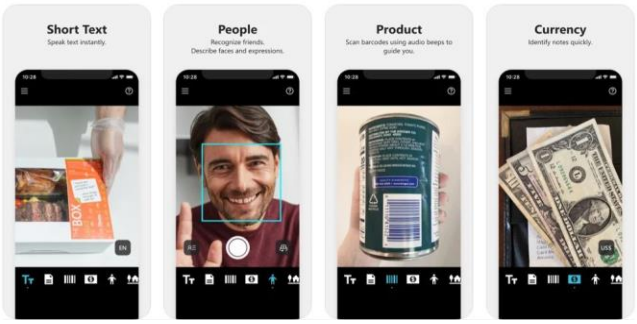


شكل رقم (١٣) شكل واجهة المستخدم لموقع be My Eyes لتحميل التطبيق

Microsoft seeing Ai: هو تطبيق طورته Microsoft يستخدم الذكاء الاصطناعي ورؤية الأجهزة الذكية لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من إعاقات بصرية. يمكنه قراءة النص والتعرف على الأشياء والأشخاص ووصف المشاهد وتحديد العملات وتقديم إرشادات صوتية بعد عملية المسح الضوئي للمستندات.

التسميات التوضيحية والترجمة Closed Captions and Subtitles: تقدم العديد من منصات الفيديو الرقمية، مثل YouTube وNetflix، تعليقات أو ترجمات مغلقة لمقاطع الفيديو. تعزز هذه الميزات إمكانية الوصول للأفراد الذين يعانون من إعاقات سمعية من خلال عرض نص متزامن مع الصوت، مما يسمح لهم بمتابعة الحوار وفهم المحتوى.

١-٣- قابلية الاستخدام Usability



شكل رقم (١٤) اشكال متعددة لواجهة المستخدم لتطبيق Seeing AI

يشير إلى مدى سهولة استخدام المنتج أو الواجهة البينية وكفاءتها وتلبية احتياجات المستعملين وأهدافهم. وهو يركز على تصميم وتطوير تطبيقات رقمية بديهية وسهلة الاستخدام وتوفر تجربة مستخدم إيجابية.

١-٣-١- بعض الاعتبارات لتحقيق عنصر قابلية الاستخدام في تجربة المستخدم:

تبسيط واجهة المستخدم: تشمل قابلية الاستخدام تصميم واجهات المستخدم الجذابة بصريًا والمنظمة جيدًا والمتسقة. يتضمن النظر في التسلسل الهرمي البصري، باستخدام الكتابات والرموز والألوان المناسبة، والحفاظ على الاتساق في التخطيط والتفاعلات في جميع أنحاء التطبيق وتقليل الفوضى والتعقيد في واجهة المستخدم عن طريق إزالة العناصر غير الضرورية، وتبسيط التصميم المرئي، وتوفير تعليمات واضحة وموجزة. استخدم المساحة البيضاء بشكل فعال لإنشاء واجهة متوازنة بصريًا وغير مزعجة للمستخدم.

هندسة المعلومات Information Architecture: تشمل إمكانية الاستخدام تنظيم المعلومات والمحتوى بطريقة منطقية ومنظمة. يتضمن إنشاء تسلسلات هرمية واضحة وذات مغزى للمعلومات.

تبسيط تدفقات العمل Streamline Workflows: تحليل وتحسين تدفق المستخدم داخل التطبيق لتقليل عدد الخطوات المطلوبة لإكمال المهام المشتركة. إزالة أي خطوات غير ضرورية أو زائدة وتبسيط متطلبات إدخال البيانات.

التغذية المرتدة Feedback: تركز قابلية الاستخدام على تقديم التعليقات ذات الصلة في الوقت المناسب لإجراءات المستخدمين. يمكن أن يشمل ذلك الإشارات المرئية أو مؤشرات التقدم أو رسائل النجاح لإعطاء إحساس بالإنجاز أو إشعارات الخطأ.

التصميم المستجيب Responsive Design: أن يكون التطبيق سريع الاستجابة ويتكيف بسلاسة مع أحجام الشاشة والأجهزة المختلفة. وهذا يشمل تصميم الأجهزة المحمولة وشاشات اللمس، حيث قد تختلف التفاعلات عن واجهات سطح المكتب التقليدية. استخدم تخطيطات سريعة الاستجابة وشبكات مرنة وعناصر قابلة للتطوير لتوفير تجربة مستخدم متسقة عبر الأجهزة.

أنماط التصميم المتسقةConsistent Design Patterns: الحفاظ على الاتساق في التصميم المرئي والتخطيط وأنماط التفاعل في جميع أنحاء التطبيق. يساعد الاتساق المستخدمين على تطوير نماذج عقلية ويقلل من العبء المعرفي المطلوب لفهم التطبيق والتنقل فيه. استخدم الخطوط والألوان والأيقونات وأنماط الأزرار المتسقة عبر الشاشات والأقسام المختلفة.

١-٣-٢ -أهمية خلق تجربة مستخدم ذو قابلية استخدام Usability جيدة:

تحسين تجربة المستخدم: تؤثر قابلية الاستخدام بشكل مباشر على كيفية إدراك المستخدمين للتطبيق الرقمي وتفاعلهم معه. تعمل الواجهة المصممة جيدًا وسهلة الاستخدام على تحسين رضا المستخدم والمشاركة والخبرة العامة. إنه يقلل من الإحباط والارتباك واحتمال حدوث أخطاء، مما يؤدي إلى زيادة الاحتفاظ بالمستخدم وولائه .

زيادة قابلية التعلم: تتضمن قابلية الاستخدام تصميم تطبيقات يسهل تعلمها وفهمها، حتى بالنسبة للمستخدمين الجدد. يتضمن توفير تنقل واضح وبديهي، باستخدام أنماط تصميم مألوفة، وتقديم تعليمات أو أدوات إعلامية وموجزة لتوجيه المستخدمين.

زيادة تبني المستخدم ومشاركته Increase User Adoption and Engagement:من المرجح أن يتبنى المستخدمون تطبيقًا سهل الاستخدام ويوفر تجربة إيجابية ويتفاعلون معه. تشجع قابلية الاستخدام العالية المستخدمين على استكشاف ميزات التطبيق وإكمال المهام والعودة إليه بانتظام. يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة مشاركة المستخدمين، وزيادة وتيرة الاستخدام، وتحسين نتائج الأعمال.

منحنى التعلم المنخفض Reduced Learning Curve: تقلل قابلية الاستخدام من منحنى التعلم للمستخدمين الجدد. عندما يكون من السهل فهم التطبيق والتنقل فيه، يمكن للمستخدمين فهم ميزاته ووظائفه بسرعة، مما يسمح لهم بالبدء في استخدامه بفعالية في فترة زمنية أقصر.

منع الأخطاء وتوفير التكاليف: تتضمن قابلية الاستخدام الجيدة تقنيات الوقاية من الأخطاء، مثل التعليمات الواضحة، والتعليقات المناسبة، وفحوصات التحقق من الصحة. من خلال منع الأخطاء أو توجيه المستخدمين لتصحيحها، فإن قابلية الاستخدام تقلل من احتمالية حدوث الأخطاء أو فقدان البيانات أو العواقب السلبية. يمكن أن يوفر هذا الوقت والموارد والتكاليف المحتملة المرتبطة بحل الأخطاء أو دعم العملاء.

١-٣-٣- أمثلة على التطبيقات الرقمية التي تعطي الأولوية لقابلية الاستخدام usabilityالجيد:

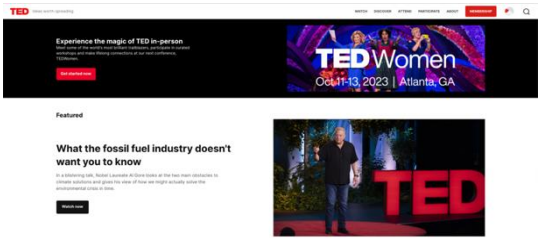
Spotify : هو تطبيق لتشغيل الموسيقى يركز على قابلية الاستخدام. يوفر واجهة سلسة وبديهية حيث يمكن للمستخدمين بسهولة اكتشاف قوائم التشغيل وإنشائها وإدارتها وتصفحها عبر مكتبة موسيقية واسعة والاستمتاع بتوصيات مخصصة بناءً على تفضيلات الاستماع الخاصة بهم.

شكل رقم (١٥) يوضح واجهة المستخدم لموقع Spotify

Waze : هو تطبيق للتنقل وحركة المرور يعطي الأولوية لإمكانية الاستخدام لمساعدة المستخدمين على التنقل بكفاءة. يوفر معلومات حركة المرور في الوقت الفعلي، واتجاهات الدوران، واقتراحات المسار البديل. واجهتها سهلة الاستخدام، ويوجد بها خاصية الاشعارات الصوتية لتوجيه المستخدم.

شكل رقم (١٦) يوضح واجهات المستخدم المختلفة من تطبيق Waze

TED: هي منصة رقمية لتبادل المحادثات الملهمة والتعليمية. حيث يعطي الأولوية لإمكانية الاستخدام لتسهيل اكتشاف ومشاهدة المحادثات حول مواضيع مختلفة على المستخدمين. تساهم وظائف البحث وقوائم التشغيل المنسقة والتنقل سهل الاستخدام في تجربة مستخدم سلسة.



شكل رقم (١٧) يوضح واجهة المستخدم لموقع Ted

قابلية الاستخدام الجيدة ضرورية لخلق تجارب مستخدم إيجابية، وتحسين الكفاءة، وتقليل الأخطاء، وزيادة اعتماد المستخدم ومشاركته، واكتساب ميزة تنافسية. من خلال إعطاء الأولوية لإمكانية الاستخدام في عملية التصميم والتطوير، يمكن للتطبيقات الرقمية تقديم قيمة للمستخدمين مع تحقيق هدف التطبيق.

دراسة تحليلية لبعض النماذج:

موقعLinkedIn :

هو منصة تواصل اجتماعي مهنية تركز على التواصل بين المحترفين وبناء الشبكات المهنية، فهي تعمل كمركز احترافي للأفراد والشركات على حد سواء وهو مصمم بشكل عام ليكون قابلاً للوصول وسهل الاستخدام للمستخدمين من جميع الخلفيات والقدرات.

- التنقلNavigation

يتميز الموقع بتوفير تجربة تنقل مستخدم متسقة ومريحة. يتم تنظيم العناصر بشكل منطقي ويتم توفير الوصول إلى المحتوى والوظائف المختلفة على المنصة بسهولة ويسر عن طريق عدة أنماط للتنقل، و يمكن للمستخدمين التنقل بين صفحات الموقع باستخدام الروابط الموجودة في المحتوى أو القوائم الفرعية أو العناصر القابلة للنقر Clickableفي الصفحات.

Menu Bar: يتم وضع الشريط العلوي في أعلى صفحة LinkedIn ويحتوي على العديد من الروابط والأدوات الرئيسية. يتيح للمستخدمين الوصول السريع إلى الصفحة الرئيسية، والصفحة الشخصية، والشبكة، والوظائف، والرسائل، والإشعارات ويمكن ايضا الوصول إلى الصفحة الرئيسية في أي وقت من خلال النقر على شعار LinkedIn.

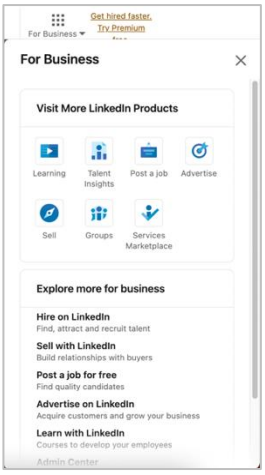
شكل رقم (١٨) يوضح الMenu Bar لموقع LinkedIn

البحثSearch Bar : يتوفر شريط البحث في الجزء العلوي من LinkedInويتيح للمستخدمين البحث عن أشخاص، ووظائف، ومجتمعات، وأي محتوى مهني. يمكن إدخال كلمات مفتاحية أو معايير بحث محددة لتضييق نطاق النتائج.

شكل رقم (١٩) يوضح الSearch Bar لموقع LinkedIn

Side Bar: يتوفر شريط جانبي يحمل زر "For Business" يشير إلى العديد من الميزات والأدوات التي يوفرها LinkedIn للشركات والمنظمات لتعزيز علامتهم التجارية والتفاعل مع جمهورهم المستهدف وتحقيق أهدافهم التجارية.

عند الانتقال إلى صفحة محددة، ستجد قوائم فرعية تساعدك على استكشاف والوصول إلى محتوى وميزات اخري.



شكل رقم (٢٠) يوضح الSide Bar لموقع LinkedIn

- إمكانية الوصول Accessibility

يتبنى الموقع مبدأ امكانية الوصول Accessibility وتسعى لتقديم تجربة مستخدم متاحة وشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة. هنا بعض الجوانب المهمة لإتاحة الوصول في موقع LinkedIn:

- يوفر الموقع لوحة تحكم في الوصول تتيح للمستخدمين تخصيص تجربتهم وفقًا لاحتياجاتهم الشخصية ويمكن للمستخدمين ضبط إعدادات الخط وحجم النص وتباعد الأحرف والألوان والتحول إلى وضع مرتفع التباين وغيرها من الخيارات لتحسين إمكانية الوصول.
- يتم تسمية العناصر والروابط في الموقع بشكل مناسب، مما يسهل على قارئات الشاشة وبرامج المساعدة تحديد وفهم العناصر المختلفة على الصفحة (Screen Reader Compatibility).
- يوفر الموقع مجالًا لإدخال وصف بديل للصور والوسائط الأخرى. يساعد هذا المحتوى البديل المستخدمين الذين لا يستطيعون رؤية الصور أو الوسائط في فهم المحتوى المقدم.
- يتم تصميم موقع لدعم التنقل والتفاعل باستخدام لوحة المفاتيح فقط، بدون الحاجة إلى استخدام جهاز الفأرة. يتم توفير مفاتيح الاختصار لتسهيل الوصول إلى العناصر المختلفة على الموقع (Keyboard Accessibility).

- قابلية الاستخدام Usability

تهدف قابلية الاستخدام إلى جعل التطبيقات الرقمية فعالة للاستخدام، مما يسمح للمستخدمين بإنجاز المهام بسرعة وبأقل جهد ممكن. يتضمن ذلك تبسيط سير العمل، وتقليل الخطوات غير الضرورية، وتوفير طرق مختصرة أو التشغيل الآلي حيثما كان ذلك مناسب وبالرغم من غزارة محتوي الموقع وتعدد اتجاهاته فهو يتميز بسهولة الاستخدام وبساطة الواجهة البينية وكفاءتها وتلبية احتياجات المستخدمين وأهدافهم من خلال: -

واجهة المستخدم البسيطة: تصميم واجهة المستخدم في الموقع تتسم بينية بسيطة ومختصرة ويهدف إلى تسهيل تجربة المستخدم وتوفير الوصول السريع إلى الميزات الرئيسية والمحتوى المهم.

هندسة المعلومات Information Architecture :يستخدم الموقع نظام تنقل واضح ومتسق في جميع أنحاء الموقع. يمكن الوصول بسهولة إلى الأقسام الرئيسية، مثل Home وMy Network وJobs وMessaging وNotifications، وعرضها بشكل بارز. يتم تنظيم قوائم التنقل بشكل منطقي، مما يسمح للمستخدمين بالتنقل بسلاسة بين مناطق مختلفة من الموقع.

تبسيط تدفقات العملStreamline Workflows : يتميز الموقع بقلة عدد الخطوات المطلوبة لإكمال المهام.

التغذية المرتدةFeedback : يقدم الموقع المساعدة والموارد الداعمة لمساعدة المستخدمين في التنقل. يتضمن ذلك مركز مساعدة شامل وFAQ وتقديم التعليقات ذات الصلة في الوقت المناسب لإجراءات المستخدمين. ومنتديات جماعية حيث يمكن للمستخدمين طلب المساعدة أو العثور على إجابات للأسئلة الشائعة.

التصميم المستجيبResponsive Design : يستخدم LinkedIn تصميم ويب سريع الاستجابة، مما يضمن إمكانية الوصول إلى الموقع وقابليته للاستخدام عبر أجهزة مختلفة وأحجام الشاشة. سواء تم الوصول إليه من جهاز مكتبي أو جهاز لوحي أو هاتف ذكي، يتكيف موقع الويب لتوفير تجربة مشاهدة وتفاعل مثالية.

أنماط التصميم المتسقةConsistent Design Patterns: يحافظ الموقع على الاتساق في التصميم المرئي والتخطيط وأنماط التفاعل في جميع أنحاء التطبيق.

التخصيص: تم تصميم ميزة البحث عن وظيفة داخل الموقع بشكل سهل الاستخدام حيث يمكن للمستخدمين البحث عن فرص عمل بناءً على معايير مختلفة مثل الموقع والصناعة والمسمى الوظيفي والشركة. تعرض نتائج البحث التفاصيل ذات الصلة، ويمكن للمستخدمين حفظ الوظائف أو التقديم مباشرة أو تلقي إشعارات لفتحات العمل ذات الصلة.

تطبيق Shein :

هو تطبيق للتسوق عبر الإنترنت يركز بشكل رئيسي على الملابس والإكسسوارات. يعتبر Shein وجهة مألوفة لمحبي الموضة حول العالم، ويقدم مجموعة واسعة من الأزياء الحديثة والمتنوعة بأسعار جيدة، يمكن للمستخدمين استكشاف مجموعة واسعة من الأزياء بمختلف الأنماط والألوان والأحجام.

- التنقلNavigation

يتميز التطبيق بتوفير تجربة تنقل مستخدم مألوفة. يتم تنظيم العناصر بشكل منطقي يسهل على المستخدمين التنقل واستكشاف المنتجات والأقسام المختلفة بسهولة. ويتم توفير الوصول إلى المحتوى والوظائف المختلفة على التطبيق بسهولة ويسر عن طريق عدة أنماط للتنقل، ويمكن للمستخدمين التنقل بين صفحات التطبيق باستخدام:

Tab Bar: يتوفر شريط التصفح العلوي يعرض مجموعة من اهم الاقسام المميزة للتطبيق.

Hamburger Menu: يتوفر الزر في الجزء اليمين العلوي من التطبيق عند النقر عليه، فإنه يكشف عن قائمة مخفية تنزلق من الجانب ويعرض خيارات تنقل إضافية.

البحثSearch Bar : يتوفر شريط البحث في الجزء العلوي من التطبيق، حيث يمكن للمستخدمين إدخال كلمات أساسية أو أسماء منتجات للبحث عنها. يعرض نتائج البحث المتعلقة بالمنتجات والأقسام ذات الصلة.

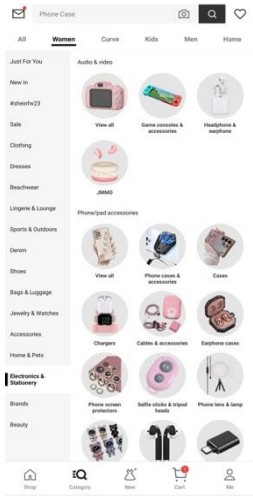
شكل رقم (٢١) يوضح الTab Bar, Search Bar وزر ال Hamburger Menu لتطبيق shein

Floating Action Button (FAB) :

عندما يقوم المستخدم بالتصفح في صفحة المنتج الخاصة بأحد العناصر في التطبيق، يمكنه النقر على Floating Action Button "add to cart" لإضافة المنتج المعروض إلى سلة التسوق الخاصة به.

شكل رقم (٢٢) يوضح ال Floating Action Button (FAB) لتطبيق shein

Side Bar: يوجد شريط تصفح جانبي يحتوي على قوائم فرعية وفئات فرعية تساعد في تصفح المنتجات بشكل أكثر تفصيلاً. يمكن للمستخدمين النقر على أي فئة فرعية لعرض المنتجات ذات الصلة.

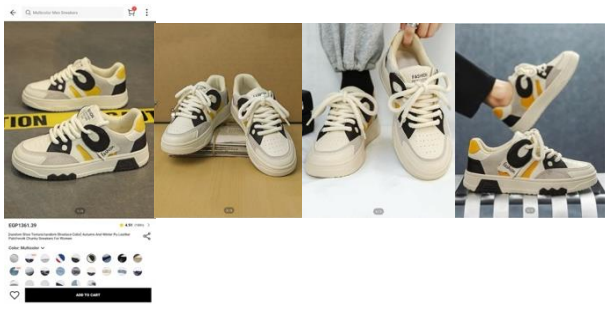


شكل رقم (٢٣) يوضح ال Side bar لتطبيق shein

Bottom Navigation: يحتوي على القوائم الرئيسية للتصفح والتنقل في التطبيق. يمكن العثور على العناصر مثل "الصفحة الرئيسية" و " سلة التسوق " و "الحساب الخاص" و "العروض الخاصة". عند النقر على أي عنصر، يتم توجيه المستخدم إلى صفحة المحتوى ذات الصلة.

شكل رقم (٢٤) يوضح الBottom Navigation لتطبيق shein

Carousel: يتم استخدام Carousel Navigation أو تصفح الشرائح لعرض مجموعة متنوعة من صور المنتجات بشكل متتابع ومميز. تعتبر شرائح العرض الأفقية واحدة من أساليب عرض المحتوى الشائعة في التطبيقات التجارية.



شكل رقم (٢٥) يوضح ال Carousel Navigation و الصور المتعددة التي تستخدم لعرض المنتج في تطبيق shein

- إمكانية الوصول Accessibility

يدعم التطبيق مبدأ امكانية الوصول Accessibility ويسعى لتقديم تجربة مستخدم متاحة وشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة هنا بعض الجوانب المهمة لإمكانية الوصول:

- تؤمن Shein بضمان قابلية قراءة المحتوى لجميع المستخدمين. يتم استخدام تصميم نص واضح وقابل للقراءة بأحجام وألوان مناسبة. يتم تجنب استخدام النصوص غير واضحة أو صغيرة الحجم.
- يوفر تطبيق Shein أيضًا وصفًا بديلًا للصور للمستخدمين الذين لديهم صعوبة في الرؤية أو يعتمدون على تقنيات مساعدة مثل قارئات الشاشة. وبالتالي، يتم توفير وصف موجز ومعبر للصورة لنقل المعلومات المرئية المهمة.
- يتم اختيار الألوان والتباينات بعناية لضمان قراءة ورؤية سهلة. يتم تجنب استخدام ألوان ذات تباين ضعيف أو صعبة القراءة.

- قابلية الاستخدام Usability

يتم تصميم واجهة المستخدم لتكون سهلة الاستخدام ويتم توفير عناصر تحكم واضحة ومفهومة وسهلة الاستخدام مع مراعاة ترتيب مناسب وتنظيم العناصر والمحتوى كما يلي.

واجهة المستخدم: يتميز تطبيق Shein بواجهة مستخدم جذابة ولكنها ليست بسيطة حيث يحتوي على مجموعة كبيرة ومتنوعة من المنتجات.

هندسة المعلومات Information Architecture: يستخدم الموقع نظام تنقل واضح ومتسق في جميع أنحاء التطبيق. وعلي الرغم من ذلك قد يكون البحث والتنقل مربكًا بعض الشيء، يمكن الوصول بسهولة إلى الأقسام الرئيسية ولكن يتعثر الوصول الي المنتج نفسه مباشرة.

تبسيط تدفقات العملStreamline Workflows : يتميز التطبيق بتبسيط عملية الشراء وجعلها سهلة وواضحة.

التغذية المرتدةFeedback : يقدم الموقع المساعدة والموارد الداعمة لمساعدة المستخدمين في التنقل حيث يتم توفير تعليمات وإرشادات مفصلة للمستخدمين عند إكمال عملية الشراء وإدخال المعلومات الشخصية والدفع.

التصميم المستجيبResponsive Design : يتم تصميم التطبيق بشكل يتكيف مع مختلف أحجام الشاشات وأجهزة الجوال المختلفة. يتيح هذا للمستخدمين تجربة مريحة وسلسة أثناء تصفح وشراء المنتجات.

أنماط التصميم المتسقةConsistent Design Patterns: يحافظ الموقع على الاتساق في التصميم المرئي والتخطيط وأنماط التفاعل في جميع أنحاء التطبيق.

نتائج البحث:

١. ان تطبيق الابعاد الوظيفية للتطبيقات الرقمية تتيح للمستخدم أقصى درجات التفاعلية في التطبيقات الرقمية.
٢. اختيار نمط التنقل المناسب Navigation Pattern للتطبيق الرقمي يعزز تجربة المستخدم ويمنع ارتباكه اثناء التصفح.
٣. إثراء العملية التصميمة بالأبعاد الوظيفية يؤدي الي زيادة كفاءة وفاعلية التصميم الرقمي.
٤. ضرورة زيادة فرص الاستفادة بالأبعاد الوظيفية لتصميم تجربة المستخدم وتحديثها بشكل دائم ومستمر حتى تكون مواكبة للعصر.
٥. أهمية استخدام أمكانية الوصول Accessibility كبعد وظيفي في العملية التصميمية لمشاركة جميع افراد المجتمع بما فيهم ذوي القدرات الخاصة.
٦. ضرورة إجراء دراسات متنوعة عن ابعاد وظيفية اخري للتطبيقات الرقمية.

مراجع البحث :

أولا : المراجع العربيه

١- نيفين محمد محمد عبد القادر ، " استراتيجية تصميمية لتطبيقات المحمول لتوجيه خبرات المستخدم " رسالة دكتوراه بكلية الفنون التطبيقية قسم الإعلان، جامعة حلوان، ٢٠١٩ م

ثانيا: المراجع الأجنبيه :

[1] Ramalho, R., Helffrich, G., Schmidt, D.N. and Vance, D. (2010): Tracers of uplift and subsidence in the Cape Verde archipelago. Journal of the Geological Society. [Online] 167 (3), 519-538. Available from: doi:10.1144/0016-76492009-056 [Accessed: 14th June 2010].

[1] Usman Ahmed, Asad Jameel, Khurram Shahzad, Afia Zafar, Syed Jawad Hussain and Ahthasham Sajid, The users experience quality of responsive web design on multiple devices, the 2nd International Conference,2018, June 26–27.

[2] Juergen Sauer, Andreas Sonderegger and Sven Schmutz, Usability, user experience and accessibility: towards an integrative model, Ergonomics Published by Taylor & Francis, May 2020, (pp. 2-5)

[3] Hassenzahl, M., Law, E., & Roto, User Experience: Towards a unified view. In Proc. of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction,2010, (pp. 484-487).

[4] Rakesh Babu, Rahul Singh, Jai Ganesh, Understanding Blind Users' Web Accessibility and Usability Problems, the university of North Carolina Greensboro USA,2010, (pp 75-77), September 2010

[5] K. Miesenberger, C. Edler, P. Heumader & A. Petz, Tools and Applications for Cognitive Accessibility, in book: Web Accessibility, June 2019 (pp.523-546)

[6] Jesse James Garrett, The Elements of User Experience,New Riders,2003.

ثالثا : مواقع أنترنت :

[1] The Complete Guide to UI Breadcrumbs, (Accessed: 12 June, 2023), URL: https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/ui-breadcrumbs/

[2] Breadcrumb Navigation: Types, Benefits, and Best Practices, (Accessed: Mar 27, 2023), URL: https://www.semrush.com/blog/breadcrumbs-for-websites

[3] Breadcrumb Navigation: Top Reasons You Need it for SEO, (Accessed: 25 June 2023), URL: https://www.websitesseller.com/breadcrumb-navigation-top-reasons-you-need-it-for-seo/

[4] Guide to Website Navigation Design Patterns, (Accessed: 4 July 2019), URL: https://www.webfx.com/blog/web-design/navigation-design-patterns/