إجراءات تطبيقية لتصميم المنتجات لذوى الاحتياجات الخاصة باستخدام التفكير التصميمي

Applicable Procedures to Design Products for Users with Special Needs Using Design Thinking

مروة خالد هاشم
معيدة بقسم المنتجات المعدنية والحلي، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، marwakhaled65@yahoo.com
أ.د/ أحمد وحيد مصطفى
أستاذ متفرغ بقسم المنتجات المعدنية والحلى وعميد كلية الفنون التطبيقية بجامعة بدر سابقاً، Ahmedwms@hotmail.com
د/ أحمد زكي عبد الهادي
مدرس بقسم المنتجات المعدنية والحلي ، جامعة حلوان، a_zaky77@yahoo.com

ملخص البحث Abstract:
هناك اهتمام متزايد بالتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة واستيعابهم في أنشطة المجتمع المختلفة، وهذا ما يتحقق بوجود منتجات خاصة تصلح لتمكنهم من القيام بالمهام اليومية العادية، مما يؤدي إلى اعتمادهم على أنفسهم دون الحاجة إلى مساعدة الآخرين. ولكي يستطيع مصمم المنتجات أن يصمم وينتج منتج نفعي لمثل هذه الفئات، يحل مشكلة لديهم مما يسهل القيام بمهام معينة، يجب أن يتبع نظاما تصميميا محددا وإجراءات عملية واضحة تساعده على الوصول إلى حل تصميمي نافع ويجذب المستخدم. **مشكلة البحث**: يمكن تلخيص مشكلة البحث الرئيسية في التساؤل التالي: ما هي الإجراءات التصميمية التي يمكن تطبيقها لاستخدام التفكير التصميمي في حل مشكلات الفئات الخاصة؟ الذى يتفرع منه تساؤلات فرعية هي: من سيقوم باستخدام هذه الإجراءات؟ ما هي أهمية هذه الإجراءات؟ وكيف ستفيد المصمم او المستهلك؟ وهل لها عائد على الصناعة او المجتمع الأكاديمي؟ هل هناك تصنيف او ترتيب معين لاستخدام الإجراءات؟ بما يعنى هل على المصمم الاستفادة من هذه الإجراءات بحرية وفقا لما يرى ام ان هناك تصميم تجريبي محدد يلزمه باستخدامها كل في موضع محدد؟ كيف سيتم اختبار صلاحية هذه الإجراءات؟ **أهداف البحث**: الوصول الي نظام تصميمي محدد الاجراءات والأدوات يُمَكِن المصمم من تصميم منتجات يستطيع ذوي الاحتياجات الخاصة استخدامها لتحقيق استقلالية الاستخدام دون مساعدة الآخرين. **أهمية البحث :**تفيد الدراسة المؤسسات التي تصمم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة، لاستخدامها لدى تصميم منتجات تفي بالاحتياجات الحقيقية لهذه الفئة. كما يمكن الاستفادة من هذا النظام لطلاب تصميم المنتجات من خلال توفير أدوات مناسبة سهلة الاستخدام للتفكير التصميمي توفر وقتهم وجهدهم، كما تدفعهم الى تعلم استخدام التفكير المنطقي مضافا الى ابتكاريتهم لممارسة هذه الإجراءات بشكل منطقي متسلسل. **فروض البحث:** استخدام أدوات وإجراءات تطبيقية التفكير التصميمي تساعد على اكساب المصمم القدرة والوعى على تصميم منتج يفي بمتطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل دقيق. **منهج البحث**: ستخدم الدراسة منهجي دراسة الحالة والمنهج الوصفي التحليلي. **أدوات البحث**: 1- بطاقة العصف الذهني 2- بطاقات الاجراءات. **حدود البحث**: 1- حدود بشرية: الدراسة مصممة لغرضى: أ- توفير مادة علمية للمصممين المعنيين بمنتجات ذوي الاحتياجات الخاصة ب- توفير مادة علمية للطلاب في المواد المعنية بالتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة. 2- حدود مكانية: نطاق القاهرة الكبرى (في محافظتي القاهرة والجيزة) 3- حدود زمانية: الفترة من فبراير 2024 الى مايو 2024 4- حدود موضوعية: تغطى هذه الدراسة فقط تقييم البطاقات في مراحل التعاطف وتحديد المشكلة وتوليد الأفكار.

كلمات دالة Keywords:
إجراءات تطبيقية، تصميم المنتجات، ذوى الاحتياجات الخاصة، التفكير التصميمي
Applicable Procedures Product Design, The Special Needs, Design Thinking,

Paper received March 26, 2024, Accepted May 20, 2024, Published on line July 1, 2024

المقدمة Introduction

في الآونة الأخيرة أصبح هناك اهتماماً كبيراً بذوي الاحتياجات الخاصة واستيعابهم في أنشطة المجتمع المختلفة، وهذا ما يمكن تحقيقه بوجود منتجات خاصة تصلح لاستخدامهم لكي يستطيعوا القيام بالمهام اليومية العادية، مما يؤدي إلى اعتمادهم على أنفسهم دون الحاجة إلى مساعدة الآخرين. وهنا فقد توقف المصممون أمام هذا الموقف فتولد اتجاهان مختلفان، الأول هو تصميم منتج خاص لفئة او مجموعة من ذوي الاحتياجات الخاصة يصلح فحسب لاستخدامهم وقد لا يكون مناسباً لأى فئة أخرى غيرهم. أما الاتجاه الآخر فيتمثل فى ظهور عدد من الاتجاهات التصميمية مثل التصميم للجميع Design for All والتصميم الشامل Inclusive Design وغيرها مما يعمل على استيعاب الفئات الخاصة بين فئات المجتمع الأخرى مما يحتم أن يكون المنتج ملائماً لكل الفئات بما فيها الفئات الخاصة.

ولكن كل المدارس التصميمية التي نشأت عن هذه الاتجاهات يواجهها مشكلة أن المصمم لم يعش التجربة التي مر بها ذوي الاحتياجات الخاصة، وهناك من المعلومات الغامضة التي لا يتضمنها المنتج نتيجة أن فهم المصمم للأشياء لا يكون بالضرورة هو فهم المستخدم لها. وهذا الأمر ينشأ عنه بالضرورة نقص ما في المنتجات المُصَمَمة فيعاني ذوي الاحتياجات الخاصة منها في الاستخدام وقد يضطرون لقبولها بما فيها من نقص لكن يظل المستخدم غير مقتنع بأن المصمم قد أدى واجبه. لذلك فإنه من الضروري وجود نظام لتصميم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة يسمح بوجود نوع من المعرفة الوثيقة التي تقوم على التعاطف بمعناه الأكثر شيوعا في منهجية التصميم المعروفة Design Thinking والذى يعنى الإلمام الكامل بل وشعور المصمم أو إدراكه تماماً بما تشعر هذه الفئة.

وبديهياً فإن هذا يشكل صعوبة في مجتمعات مثل مجتمعنا حيث تتواجد حساسية مفرطة في التعامل مع الأفراد الخواص وفى التعرف على متطلباتهم وحدود قدراتهم لذا فإن السماح بمشاركة هذه الفئة في عملية التصميم ذاتها قد يكون واحداً من الحلول المتاحة ويتيح منهج التفكير التصميمي Design Thinking هذا الأمر كجزء أصيل من العملية التصميمية بل أنه لا يبدأ التصميم أصلاً إلا بوجود ما يكفل أن المستخدم قد أصبح وكأنه هو المصمم سواء كان العمل يتم بيده او بيد المصمم الذى يتعايش معه ويتعرف على احتياجاته وقدراته ومعوقات استخدامه للمنتجات.

دائما ما كان تصميم المنتجات يساعد الانسان على القيام بمهامه. فالمنتجات لا تكون فقط وظيفية بل يكون لها قيم جمالية وشكلية تعبر عن الوظيفة، وكذلك تعبر عن المستخدم. فلكي يستطيع مصمم المنتجات أن يصمم وينتج منتج نفعي، يحل مشكلة لدى المستخدم ويسهل عليه القيام بمهام معينة، يجب أن يتبع نظام تصميمي محدد يساعده على الوصول إلى حل تصميمي نافع ويجذب المستخدم. فعرف تشانج النظام التصميمي على أنه "سلسلة من الخطوات من

إيجاد مشكلة وتحليلها وإيجاد الحل، فهي خطوات يستخدمها المصمم للوصول إلى حل تصميمي من أجل العميل." **(Cheng 2018)**

مشكلة البحث Statement of the Problem

يواجه المصمم في كثير من محاولات التصميم للفئات الخاصة من المستخدمين مشاكل عديدة غالباً ما تتعلق بالمعلومات. فغموض المعلومات وتنوعها وتفرعها قد يشكل عائقاً كبيراً أمام المصمم يصعب معه التغلب عليه. وكذلك فإن عدم وجود إجراءات تصميمية كجزء من العملية التصميمية ككل تصلح بوجه عام للتطبيق في كل حالات التصميم يجعل هناك ضرورة في السعي لمساعدة المصمم على تجاوز هذه العقبات بشكل منظومي. ولما كان منهج التفكير التصميمي واحداً من أهم مناهج التصميم التي تتبنى فكرة وجود إجراءات منهجية مرتبة للوصول في النهاية الى منتج أكثر ملائمة وأكثر صلاحية للفئة المُصَمَم لها او حتى لجميع فئات المصممين. ويمكن تلخيص مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

ما هي الإجراءات التصميمية التي يمكن تطبيقها لاستخدام التفكير التصميمي في حل مشكلات الفئات الخاصة؟

ومن هنا يوجد تساؤلات فرعية وهي:

1- ما هي أهمية هذه الإجراءات؟ وكيف ستفيد المصمم او المستهلك؟ وهل لها عائد على الصناعة او المجتمع الأكاديمي؟
2- هل هناك تصنيف او ترتيب معين لاستخدام الإجراءات؟ بما يعنى هل على المصمم الاستفادة من هذه الإجراءات بحرية وفقا لما يرى ام ان هناك تصميم تجريبي محدد يلزمه باستخدامها كل في موضع محدد؟
3- من سيقوم باستخدام هذه الإجراءات؟ هل هي مخصصة لطلاب التصميم ام مصممة للمصممين المحترفين.
4- كيف سيتم اختبار صلاحية هذه الإجراءات؟

أهداف البحث Objectives

الوصول الي نظام تصميمي محدد الاجراءات والأدوات يُمَكِن المصمم من تصميم منتجات يستطيع ذوي الاحتياجات الخاصة استخدامها لتحقيق استقلالية الاستخدام دون مساعدة الآخرين.

أهمية البحث Significance

تفيد الدراسة المؤسسات التي تصمم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة، لاستخدامها لدى تصميم منتجات تفي بالاحتياجات الحقيقية لهذه الفئة. كما يمكن الاستفادة من هذا النظام لطلاب تصميم المنتجات من خلال توفير أدوات مناسبة سهلة الاستخدام للتفكير التصميمي توفر وقتهم وجهدهم، كما تدفعهم الى تعلم استخدام التفكير المنطقي مضافا الى ابتكاريتهم لممارسة هذه الإجراءات بشكل منطقي متسلسل.

فروض البحث Hypothesis

استخدام أدوات وإجراءات تطبيقية للتفكير التصميمي تساعد على اكساب المصمم القدرة والوعى على تصميم منتج يفي بمتطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل دقيق.

منهج البحث Methodology

تستخدم الدراسة منهج دراسة الحالة ومنهج وصفي تحليلي ومنهج التجريبي

أدوات البحث Tools:

1- بطاقة العصف الذهني (ملحق 1)
2- بطاقات الإجراءات التطبيقية (من الشكل رقم 11 إلى الشكل رقم 14 ومن الشكل رقم 16 إلى الشكل رقم 18 ومن الشكل الرقم 20 إلى الشكل رقم 24 ومن الشكل رقم 26 إلى الشكل رقم 27)

حدود البحث Delimitations

1- حدود بشرية: الدراسة مصممة لغرضي:
   a. توفير مادة علمية للمصممين المعنيين بمنتجات ذوي الاحتياجات الخاصة.
   b. توفير مادة علمية للطلاب في المواد المعنية بالتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة.
2- حدود مكانية: نطاق القاهرة الكبرى (في محافظتي القاهرة والجيزة)
3- حدود زمانية: دراسة الحالة الفترة من فبراير2024 الى مايو 2024
4- حدود موضوعية: تغطى هذه الدراسة فقط تقييم البطاقات في مراحل التعاطف وتحديد المشكلة وتوليد الأفكار.

مصطلحات البحث Terminology

تبنت الدراسة المصطلحات القياسية التالية بشكل كامل وبدون تعديل لصلاحيتها الكاملة للغرض المصمم له الدراسة:

1- ذوي الاحتياجات الخاصة Special Needs: "الشخص الذى لديه عائقاً جسدياً أو ذهنياً ينتج عنه آثار سلبية طويلة المدى على قدرة الشخص لإتمام الأنشطة اليومية العادية."
(General Medical Council 2020)
2- التفكير التصميم Design Thinking : "نظام غير خطي مترابط يُستَخدَم من أجل فهم المستخدمين، وتحدي الافتراضات، وإعادة النظر في المشكلات وخلق حلول مبتكرة لتنفيذها واختبارها."
(Interaction Design Foundation 2016)
3- التعاطف Empathy: "هي القدرة على مشاركة مشاعر وخبرات الآخرين عن طريق تخيل الشخص نفسه مكانهم." لقد اهتممنا بوضع تعريف التعاطف / التعاش بالذات لأهمية هذه المرحلة في التفكير التصميمي، حيث أنها تساعد المصمم على التعايش مع المستخدم لفهم المشاكل التي تواجهه.
(Cambridge Dictionary 2021)
4- التصميم للإتاحة Design for Accessibility: "هي تصميم المنتجات أو الخدمات التي يستطيع كل الناس استخدامها بأي وسيلة بغض النظر عن قدراتهم."
(Interaction Design Foundation 2015)

الإطار النظري Theoretical Framework

1- أنظمة التصميم:

يوجد بعض أنظمة التصميم التي تهتم بوضع هدف للتصميم والبعض يهتمون بجمع المعلومات وعمل أبحاث السوق معرفة احتياجات العميل. هناك بعض الأنظمة تتضمن خمس مراحل وأخرى بها خمس فقط. لكنها جميعا تتفق في وجود مشكلة تتطلب حلا وفى النتيجة النهائية وهى منتج مبتكر يضمن حلا ولو جزئيا للمشكلة المطروحة وهناك عدد كبير لأنظمة التصميم الأكثر ملائمة لعمليات تصميم المنتجات والأكثر استخداما فيها وأهمها:

- **نظام أمبروز Ambrose**
- **نظام تشانج Cheng**
- **نظام التفكير Design Thinking**

1) نظام أمبروز التصميمي:

التصميم بالنسبة لأمبروز هو عملية تحويل تصور أو طلب او احتياج إلى منتج منتهي أو حل تصميمي. لذا النظام التصميمي يتطلب قدر كبير من الابتكارية ولكن بطريقة محكومة وموجهة عن طريق النظام الموضوع خصيصاً لانتاج منتج نفعي وقابل للتطبيق. فمع أن الابتكار مهم في التصميم إلا أن التصميم هو نشاط يخدم أهداف اقتصادية بجانب الأهداف الابتكارية، فالنظام التصميمي يساعد على التأكد من مقابلة تلك الأهداف **(Ambrose & Harris 2009)**. وهذا النظام بالنسبة لأمبروز يتكون من الخطوات التالية:

1- "التعريف Define (موجز brief – هدف Objective)
2- البحث Research (بحث كمي وبحث كيفي)
3- وضع الأفكار Ideate

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

4- النمذجة Prototyping
5- الاختيار Select
6- التطبيق Implement
7- التعلم " Learning **(Ambrose & Harris 2009)**

2) <u>نظام تشانج التصميمي:</u>

اما نظام تشانج التصميمي الأكثر حداثة من سابقه فهو نظام ابتكاري مخطط خطوة بخطوة ومحدد. وأن النظام التصميمي يعني بعملية تطوير التصميم وانهاء المهام التصميمية على حسب الترتيب الذي يتم على أساسه هذا النظام. فهذا النظام قد يكون خطي أو متوازي أو مركب. وتخلص أن النظام التصميمي يكون مزيج من التعرف على وتحليل وحل المشاكل. **(Cheng 2018)**

وقامت تشانج بتحديد مراحل التصميم في الخطوات التالية:

1- "جمع المعلومات **Research** (الفئة – البيئة – المنتجات المتاحة / المشابهة – المنافسون....)
2- التحليل وتحديد الموقع **Analysis and Positioning** (احتياجات العميل – بحوث التسويق)
3- وضع فكرة التصميم **Conceptual Design**
4- وضع التصميم التفصيلي **Detailed Design**
5- المخرجات التصميمية" **Design Output**

(Cheng 2018)

3) <u>نظام التفكير التصميمي:</u>

وهو اكثر نظم التصميم انتشارا في الالفية الثالثة. وهو "نظام غير خطي مترابط يُستَخدَم من أجل فهم المستخدمين، ومواجهة الافتراضات، وإعادة النظر في المشكلات وخلق حلول مبتكرة لتنفيذها واختبارها." **(Interaction Design Foundation 2016)** ويتضمن التفكير التصميمي خمسة مراحل تمر بها العملية التصميمية، قد يكون بالترتيب المكتوب أو بغير ترتيب معين أو العمل بعدة مراحل بالتوازي، وهي كما أوضح فروبل وورومانوفسكي:

1. "التعاطف / التعايش <u>Empathy</u>: عن طريق تحديد الفئة المستهدفة ووصفها وتحديد احتياجاتها عن طريق الاستبيانات والمقابلات والملاحظات.
2. <u>التعريف Define</u>: يتم تحديد المشكلة بناءً على البحث الذي أقيم في مرحلة التعاطف لتحديد الهدف المراد الوصول إليه مع التركيز على احتياجات المستخدم.
3. <u>وضع الأفكار Ideate</u>: يتم فيها وضع أفكار وحلول عديدة للمشكلة باستخدام طرق التفكير المبتكر كالعصف الذهني والتفكير العكسي.
4. <u>النمذجة Prototype</u>: يتم عمل نماذج لبعض الأفكار المختارة بطرق النمذجة المختلفة.
5. <u>الاختبار Test</u> : استخدام النماذج لعمل اختبار على المستخدمين مما ينتج عنه تطوير وتعديل في التصميم ليلائم المستخدم واحتياجاته بطريقة أكبر." **(Wróbel & Romanowski 2015)**

2. الدراسات السابقة Previous Studies

مع تزايد الاهتمام بالأشخاص من ذوي الاحتياجات الخاصة في جميع مجالات الحياة وبالأخص في مجال تصميم المنتجات. فالمنتجات هي التي تساعد هذه الفئة على ممارسة أنشطتهم اليومية بسهولة ويسر مما يؤدي إلى دمجهم العضوي في المجتمع. لهذا، أُنتِجَت العديد من الدراسات والأبحاث التي تخاطب فئة ذوي الاحتياجات الخاصة لتساعد على إنتاج منتجات تساعد على تحقيق الاعتماد على الذات. فمثلاً تهدف دراسة وارد إلى التوصل إلى عناصر محددة من أجل التصميم لذوي الاحتياجات الخاصة. أقيمت هذه الدراسة عن طريق مقابلة الناس من ذوي الإعاقات المختلفة لمعرفة المشاكل التي تواجههم وما يفضلون وجوده في المنتج. تم اكتشاف أن المشكلة التي تواجه معظم ذوي الاحتياجات الخاصة هي وجود تحكمات يستطيع البعض استخدامها والبعض الآخر لا يستطيع استخدامها، وكذلك وجود العديد من التحكمات في المنتج، فمن الأفضل استخدام تحكمات أقل عند تصميم المنتج. فاستنتجت هذه الدراسة أنه يتم تجاهل سعر المنتجات الموجهة لذوي الاحتياجات الخاصة، وأن التصميم للجميع Design for All غير عملي، وأن كل قرار يتم إتخاذه في التصميم يقلل من عدد مستخدمي هذا المنتج على عكس أن تقليل وسائل التحكم في المنتج يزيد من عدد المستخدمين له. كذلك استنتجت الدراسة أن الأبعاد التي تؤثر على التصميم لذوي الاحتياجات الخاصة هي: نوع التحكمات – الكتلة والفراغ – الموقع – الحواجز – الإعاقات الموجودة **(Ward 1989)**

ويقوم المقال الذي كتبه سواريز باستخدام طريقة التصميم المتمركز حول المستخدم User-Centered Design حيث يتحول رغبات المستخدمين من ذوي الاحتياجات الخاصة إلى متطلبات للمنتج موجودة في صيغة جدول به نظام يستطيع المصممون والمصنعون الاستفادة منه. يخاطب هذا المقال المصانع ذات الإنتاج الكمي وأقيمت التجربة على تصميم كرسي متحرك. وكانت خطوات التجربة كالآتي:

1. <u>التخطيط الإستراتيجي الأولي Preliminary Strategic Planning</u>:
تحديد الميزانية - وضع جدول زمني - وضع إرشادات مبدئية للتطوير - معرفة التكنولوجيا القابلة للتطبيق - معرفة شريحة السوق - معرفة المنتجات المنافسة
2. <u>التقرب من المستخدمين Approaching the Users</u>:
معرفة احتياجات المستخدم - اختيار المستخدمين
3. <u>البحث عن المشكلة Investigating the Problem</u>:
إدراك المشكلة - تحديد المشكلة - صياغة المشكلة
4. <u>تخطيط المنتج Product Planning</u>:
تحليل المهمات - تنقية احتياجات المستخدم - تحديد النقاط المهمة لتطوير الكرسي المتحرك - توضيح تصميم الكرسي المتحرك
5. <u>تصميم الفكرة Concept Design</u>:
توليد الأفكار - تقييم الأفكار - اختيار الأفكار - تنقية الأفكار - التصميم التفصيلي - تصميم كتيب للمستخدم - تصميم الأدوات الترويجية
6. <u>النمذجة Prototyping</u>:
بناء النموذج
7. <u>الاختبار والتَحَقُق Testing and Verification</u>:
تقييم النموذج وكتيب المستخدم - تعديل النموذج وإعادة الاختبار - مراجعة كتيب المستخدم - مراجعة الأدوات الترويجية
8. <u>إنتاج المنتج Product Production</u>:
تطوير المنتج - اختيار أساليب التصنيع وتحديد خطواته - اختيار الخامات - اختيار الموزعين - معرفة التكلفة المتوقعة - معرفة طرق واحتياجات تجميع المنتج - تصميم تجارب فنية - تنفيذ الإجراءات الفنية - تقييم الناتج والتعديل - تخطيط الإنتاج - تحضير خطة التسويق - تحضير خطة الإنتاج
9. <u>التصنيع والتجميع Manufacture and Assembly</u>:
تحقيق مواصفات المنتج - تحقيق جدول الإنتاج
10. <u>تسويق المنتج Market Product</u>:
تسويق المنتج - تدريب أفراد التسويق - توزيع المنتج
11. <u>دعم العملاء Customer Support</u>:
تدريب المستخدمين - توفير صيانة للمنتج - توفير خدمة إصلاح - مراقبة أداء المنتج - عمل استبيانات للمستخدمين - عمل مراجعة للمنتج. **(Soares 2012)**

وقامت شينوهارا بعمل برنامج لطلابها حيث يقومون بالتصميم للمستخدمين الذين لديهم إعاقة والذين ليست لديهم إعاقة في نفس الوقت. وذلك لعدم استطاعة ذوي الاحتياجات الخاصة استخدام الكثير من المنتجات والخدمات الموجودة لعدم ضم احتياجاتهم في التصميم مما يضطرهم إلى استخدام المنتجات والتكنولوجيا المساعدة. فهذا البرنامج ساعد على ضم احتياجات هذه الفئات الخاصة إلى التصميم

فيكون متكامل أكثر ويلبي احتياجات أكبر شريحة من الناس دون الحاجة إلى وجود منتجات يستطيع من لديه إعاقة فقط أن يستخدمها فلا يستطيع من ليست لديه إعاقة استخدامها والعكس صحيح. أقيم هذا البرنامج عن طريق دمج اتجاهي التصميم الشامل Inclusive Design والتصميم المتمركز حول المستخدم User-Centered Designحيث يقوم الطالب بمقابلة ذوي الاحتياجات الخاصة والمستخدمين الذين ليست لديهم إعاقة مع بعض. هذا البرنامج ساعد على تغيير تفكير الطلاب في أنه من واجبهم ضم التصميم للإتاحة في عملية التصميم وهذا ما تهدف إليه الدراسة. **(Shinohara et.al 2016)**

كما تهدف مقالة شو إلى مواجهة التحديات الأرجونومية عن طريق استخدام نظام خبرة المستخدم من نهاية إلى نهاية "end-to-end UX approach" وخرائط خبرة المستخدم "UX road maps" واحتياجات المستخدم واستخداماته. **(Xu 2014)**

كذلك استخدم كيتيس التصميم الشامل Inclusive Design في تصميم المنتجات في بحثة وذلك بسبب إرتفاع عدد كبار السن في الآونة الأخيرة وبسبب وجود ذوي الاحتياجات الخاصة، فلا يستطيعون استخدام المنتجات الموجودة بكفاءة مما يؤدي إلى وجوب ضم احتياجاتهم وأخذ قدراتهم في الإعتبار عند تصميم المنتجات. فوضع كيتيس ستة مراحل للتصميم الشامل للمساعدة على فهم المستخدم من ذوي الاحتياجات الخاصة واختبارها وهي أولاً التعرف على رغبات وطموحات المستخدم أي التعريف والتأكد من المشكلة من ضمنها المتطلبات الاجتماعية للمستخدم. ثانياً تحديد احتياجات المستخدم فيتم تحديد الوظائف التي سيتم وضعها. ثالثاً تسهيل إدراك المستخدم وذلك عن طريق وضع أدوات للتغذية الرجعية للتأكد من فهم المستخدم لمخرجات المنتج. رابعاً التأكد من فهم المستخدمين لكيفية استخدام المنتج. خامساً التأكد من تفاعل المستخدم مع المنتج دون عدم راحة جسدية. سادساً التأكد من قيام المنتج بوظيفته وتحقيق هدفه. **(Keates 2015)**

إلى ذلك يهدف مقال ماجنير إلى أن يصمم الطلاب منتجات من أجل الأطفال من ذوي الاحتياجات الخاصة ومعرفة الصعوبات التي تواجه المصممين عند التصميم لهذه الفئة. من الصعوبات التي وجِدَت في الدراسة هي الحصول على موافقة أولياء الأمور مرحلة الاختبار وتحفيز المستخدم، وتحفيز المستخدم وإنتباهه طول فترة عملية التصميم ، وجودة التواصل بين فريق المصممين والأطفال.

وقام الطلاب في هذا البحث بعمل تصميمات تحت إرشادات مدرسيهم ولكن لم يُطالَبوا بطرق معينة للتصميم أو الاختبار. **(Magnier et.al 2012)**

ثم يشرح دورست طبيعة التفكير التصميمي وعناصرها وطرق استخدامها المختلفة وتوضيح أنه يمكن استخدام التفكير التصميمي في العديد من المجالات مثل تكنولوجيا المعلومات والتجارة والتعليم والطب ووضع مثال على استخدامها في التجارة. أما في البحث القائم فسوف يتم تطبيق عناصر التفكير التصميمي لوضع نظام لتصميم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة. **(Dorst 2010).**

وأيضاً يعرض عبدالعال في بحثه أنه يمكن وضع إستراتيجية باستخدام التفكير التصميمي لتعليم طلاب تصميم الحلي والمجوهرات. يتناول البحث عناصر التفكير التصميمي ونسب العناصر المطلوبة لتصميم الحلي والمجوهرات. **(عبدالعال وآخرون 2021).** وقامت عبدالفتاح بعمل رسالة الماجيستير تهدف إلى تنمية مهارات طلاب تصميم المنتجات، فتطرق البحث إلى موضوع التفكير التصميمي وعرَّف عناصره والأدوات المختلفة التي يمكن استخدامها في كل عنصر من عناصر التفكير التصميمي من التعاطف والتعريف بالمشكلة ووضع الأفكار والنمذجة والاختبار. **(عبدالفتاح 2019)**

كذلك تناولت بعض الأبحاث استخدام التفكير التصميمي للتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة، فعرضا فروبل ورومانوفسكي وضع قواعد إرشادية عامة لاستخدام طريقة التفكير التصميمي من أجل تصميم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة لكي يستفيد منها المصممون المبتدئون والطلاب. **Wróbel & Romanowski (2015).** ولكن لم توضح الدراسة أفضل الطرق لتحقيق كل مرحلة من مراحل التفكير التصميمي وأي أفضل الأدوات التي يُفضل استخدامها في كل مرحلة لتحقيق أعلى نجاح للمنتجات المُصمَمَة لذوي الاحتياجات الخاصة.

ويقوم دوريل كولمان بعمل برنامج يساعد على دمج ذوي الاحتياجات الخاصة في المجتمع عن طريق تحسين جودة الحياة اليومية. ففي هذا البرنامج يقوم طلاب المرحلة الثانوية الأمريكية بتصميم منتجات مع مشاركة ذوي الاحتياجات الخاصة. فيقوم البرنامج على العمل على ثلاثة مستويات لشمل ذوي الاحتياجات الخاصة في المجتمع هي تطويع البيئة لاحتياجات ذوي الاحتياجات الخاصة، ومعالجة العيوب الموجودة في البيئة التي تعرقل ذوي الاحتياجات الخاصة بعد التطويع (بُعد ثاني للتطويع)، وإضافة موارد أخرى في البيئة.

(Stanford Social Innovation Review 2019)

وكما أوضحنا من قبل أن ما يميز التفكير التصميمي هو مرحلة التعاطف التي تساعد على فهم المستخدم أحق الفهم لمعرفة احتياجاته الحقيقية ولكن بقول بينيت وروزنر في بحثهما أن التعاطف يكون أول خطوة في التصميم المتمركز حول المستخدم User-Centered Design. فقامت الدراسة بتحليل أنشطة التعاطف المختلفة المُستَخدَمة لفهم المستخدمين ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث يضع المصمم نفسه مكان المستخدم من ذوي الهمم، فمثلا يضع عائق على عينه فيمثل دور الأعمى وهكذا. تكشف الدراسة أن هذا النوع من أنشطة التعاطف تخلق مسافة أكبر بين المصمم والمستخدم، فالمصمم في الحقيقة يركز على العوائق والخبرات التي اختبرها وعاشها بنفسه وليس تلك التي عاشها المستخدم الحقيقي من ذوي الاحتياجات الخاصة. اعتمدت هذه الدراسة على نقد أنشطة معينة من التعاطف واستنتجت أنه من الأفضل أن تتم عملية التعاطف عن طريق مشاركة ذوي الاحتياجات الخاصة لآرائهم ولتجاربهم وكذلك مشاركتهم في وضع أفكار في عملية التصميم. **(Bennett & Rosner 2019)**

ويوضح بويسدان في مرحلة الاختبار كيفية تصميم استبيانات لاختبار الحدس والتجربة الأولى مع المنتج. مع التجارب في هذه الدراسة تم استنتاج أن عوامل "التجربة السحرية" و"السهولة" و"الحدس" هم الأكثر فاعلية وإعطاءً للنتائج في هذا الاستبيان. من الممكن الاستفادة من هذا الاستبيان في البحث القائم في مرحلة اختبار المنتج. **(Boisadan et.al 2021)**

الدراسة التحليلية:

1. سبب اختيار التفكير التصميمي للتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة:

يمكن الخلوص بأنه يمكن الاستفادة من نظام التفكير التصميمي فى تصميم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة، لأن هذه الفئة تحتاج المصمم الذى يجيد مهارات التفهم الجيد واستيعاب المشاكل التي تواجههم، وهو ما يتغلب على تحديات مثل ضعف التواصل معهم والأفكار النمطية التي يواجهها ذوى الاحتياجات الخاصة.

فذوي الإحتياجات الخاصة ينتمون الى نوعين أساسيين:

- من تأقلم على إعاقته، وهم من عانوا من إعاقتهم لسنوات عديدة فتأقلموا معها وأصبحوا يعيشون حياتهم بشكل طبيعي إلى حدٍ كبير ولكن هذا لا يمنع أنهم مازالوا لا يستطيعون ممارسة بعض الأنشطة أو يحتاجون إلى مساعدة شخص آخر عند فعل هذا النشاط. فهنا تجربة المصمم لن تكون حقيقية، فإذا مثل المصمم الإعاقة التي لدى المستخدم فستكون تلك الخبرة غير نابغة كخبرة المستخدم التي خاضها لسنوات عديدة، لذلك هي لا تعبر عن المستخدم بأي شكل من الأشكال.
- من أصابه إعاقة مستحدثة لم يتعود عليها، فهذه الإعاقة الجديدة يصاحبها عامل نفسي وعاطفي يتعرض له صاحب الإعاقة ومن حوله لا يستطيع المصمم كذلك أن يفهمها إذا قام بتمثيلها. فهنا لم يتأقلم المستخدم بعد مع إعاقته ولا يستطيع التصرف في الكثير من شئون حياته لذا يحتاج إلى منتجات تساعده على التأقلم مع وضعه الجديد دون أن يشعر بأي نقص.

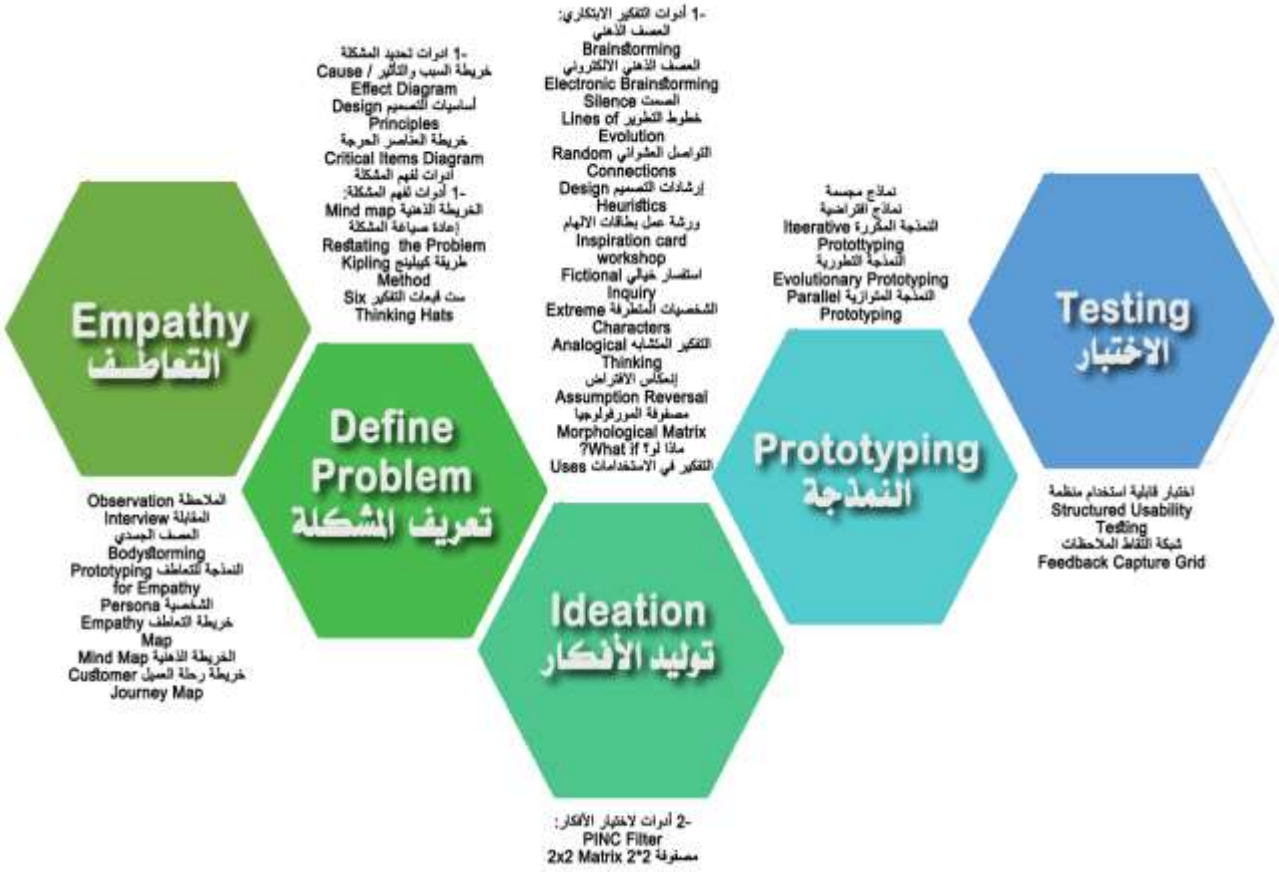
وهكذا يمكن القول بأن مرحلة التعاطف التي يوفرها نظام التفكير التصميمي تساعد على تخطي وحل هذه الصعوبات التي يواجها المصمم من أجل إخراج منتج استخدامي نفعي يفي بمتطلباتهم

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

واحتياجاتهم.
فكما يقول تشيمل التفكير التصميمي يعتمد على أن يقوم المصمم بالتفكير في احتياج المستخدم، والخامات والموارد المتوفرة، وفرص ومحددات المشروع، وكذلك يكون المصمم محلل ومتعاطف ومنطقي وعاطفي ومنهجي وذو حدس ويكون لديه خطة ولكن في نفس الوقت عفوي **(Tschimmel 2012)**. وكما يقول جاسباريني، التفكير التصميمي يساعد على أن تكون النتيجة الأخيرة حل تقني قابل للتطبيق ومنتج مرغوب فيه للمستخدمين ومشاريع ذات جدوى اقتصادية **(Gasparini 2015)**
ولكن مع وجود أنواع مختلفة من الإعاقات ومسبباتها وحلولها، وأنواع مختلفة من التحديات التي يواجها ذوي الاحتياجات الخاصة من مشاكل في التواصل ومشاكل اجتماعية واقتصادية وبيئات غير مصممة للإتاحة وغيرهم، فأصبح من اللازم تحديد النظام المناسب من ضمن أنظمة التفكير التصميمي وأدواته الذي يحقق أعلى نجاح من حيث التواصل والمنتج النهائي والوقت والتكلفة لأعلى شريحة من ذوي الاحتياجات الخاصة.

2- الاجراءات والأدوات:

خطوات التفكير التصميمي يجب أن تُصاحَب بإجراءات واضحة للوصول إلى هدف واضح، ولكل إجراء يكون له أداة تساعده على تنفيذ العملية. فالإجراءات Procedure كما قال فان در ميج، هي تساعد على الإرشاد للقيام بمهمة ما **(Van der Meij et al 2003)**. والإرشادات الإجرائية Procedural Instructions تصف كيف يتم إتمام المهام عن طريق شرح كل الخطوات كما قالت إيليكسدوتير. كما أعربت أن الإرشادات instructions هي تلك الرسائل التي توجه الأفراد لتأدية المهام الإجرائية Procedural Task، فهي توضح كيف يتم تنفيذ المهمة task عن طريق بعض الأفعال وذلك بوصف الخطوات أو القواعد المطلوبة لإتمام المهمة. فالإرشادات مهمة في أنها تقلل من الخطأ وتسهل الأداء وأيضاً تساعد المستخدم على أداء المهمة الأداء الصحيح. **(Eiriksdottir & Catrambone 2011)**
إنما الإجراء التصميمي فهو كما قال إيشينو هو كيفية قيام المصمم بالاتجاه نحو المشكلة التصميمية وبتحقيق التصميم الأخير. وهي العمليات التي يتم تنفيذها وكيف يتم ترتيب هذه العمليات وما الخطوات المكررة وما البدائل التي تم استكشافها. **((Ishino & Jin 2006)**
فنستطيع أن نستنتج أن الإجراء التصميمي هي خطوات منطقية متسلسلة، كل خطوة تساعد على الوصول لهدفٍ ما في المرحلة التصميمية، وهذه الإجراءات تساعد مصمم منتجات ذوي الاحتياجات الخاصة على دراسة السوق



شكل رقم 1: إجراءات وأدوات التفكير التصميمي

وجمع سلوكيات واحتياجات المستخدم، وتجميع وتحديد المشاكل ووضع حلول للمشكلة التصميمية، وتحديد كيفية بناء النموذج، وتحديد خطوات الاختبار واستخلاص النتائج. وكما أسلفنا، كل خطوة إجرائية تحتاج إلى أدوات تساعد على جمع المعلومات لتحقيق هدف الإجراء.
أما الأداة في التصميم هو كل ما يُستَخدَم لتسهيل استخدام أو مساعدة استخدام منهج معين **(Norell 1996)**. وكما أوضح لاترز يجب على الأدوات التصميمة أن يكون لها الصفات التالية

1. "أن تضيف قيمة للمشروع التصميمي، وهذه القيمة تُعرَف من هدف استخدام الأداة وتبرر التكلفة والوقت والمجهود المبذول لاستخدام هذه الأداة.
2. أن تكون الأداة مناسبة لوقت استخدامها في المشروع ويكون ترتيب استخدام الأداة منطقي مع مرحلة المشروع.
3. نوع الأداة المستخدمة تحدد نوع الفرق التصميمية وحجمها ومهامها.
4. معرفة محددات الأداة من الوقت الذي تحتاجه الأداة لتحقيق المهمة والمحددات البشرية؛ إذا كان هناك موارد بشرية كافية لاستخدام الأداة ومحددات مكانية وإذا كان هناك مخاطر من هذه الأداة.
5. معرفة البيانات التي يجب توفيرها لاستخدام الأداة، فإذا لم يتم إعطاء البيانات كلها، ستكون الأداة بلا فائدة ولن تؤدي وظيفتها

ولن يتحقق الهدف من الأداة.
6. معرفة الأدوات التي سيتم استخدامها لتطبيق الأداة.
7. تكلفة الأداة من حيث اليد العاملة، الآلات المستخدمة وكل ما يتم إستهلاكه.
8. الوقت الذي سيتم استخدام فيه الأداة (كم ساعة؟).
9. المستفيدون stake holders من الأداة.
10. إذا كان مستخدمي الأداة يحتاجون إلى تدريب." **(Lutters 2014)**

فنخلص أن أدوات التصميم هي التي تساعد المصمم على تحقيق الإجراءات التي وضعها. فعند وجود أدوات تساعد المصمم على فهم والتعايش مع ذوي الاحتياجات الخاصة وتصميم المنتجات لهم، وهو ما يعزز الأفكار المُنتَجة بشكل أكثر تنوعاً وأكثر حداثة لحل مشاكل هذه الفئة.

فبعد التعرف على التفكير التصميمي ومراحله واستخداماته المختلفة، نهدف من هذا البحث تجاوز الاختلاف في المفاهيم في كل مرحلة من مراحل التفكير التصميمي وتحديد الهدف من كل مرحلة منها وتحديد الأدوات المستخدمة في كل مرحلة لتصميم المنتجات لذوي الاحتياجات الخاصة.

3- مكونات نظام التفكير التصميمي Design Thinking:

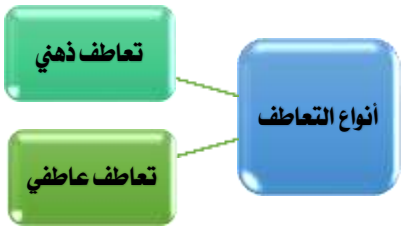
كما يوضح شكل (1) فإن التفكير التصميمي يتكون من عدة مراحل (التعاطف – تعريف المشكلة – وضع الأفكار – النمذجة – الاختبار)، وهذه المراحل تساعد على حل المشاكل المعقدة والغير معروفة مما يؤدي إلى فهم أكبر لهذه المشاكل كما أوضح جاسباريني **(Gasparini 2015)**. ولكل مرحلة من هذه المراحل إجراءات وعمليات يتم العمل بها لتساعد المصمم لكي يصل إلى الهدف المراد من المشروع. فسيتم شرح كل مرحلة على حدا. فسوف نبدأ بمرحلة التعاطف.

3-1 التعاطف / التعايش Empathy:

تعريف التعاطف:

يتم تعريف التعاطف على أنه، "القدرة على فهم ومشاركة مشاعر الآخر"**(Devecchi & Guerrini 2017)** ، و "هي طريقة لمعرفة الخبرات الحالية للآخر." .**(Meneses 2011)** فكما شرحنا من قبل، مرحلة التعاطف هي ما يميز منهج التفكير التصميمي، فكما يقول جاسباريني، يتم استخدام التعاطف لمعرفة احتياجات المستخدم. وأيضاً يقول أن التفكير التصميمي يدعو المشاركين بمشاركة رؤيتهم التعاطفية وهذه إحدى نقاط قوة هذا النظام **(Gasparini 2015)** . فالتعاطف هو المفتاح لفهم خبرات وعواطف المستخدمين لذلك يجب على المصممين التركيز على قدراتهم التعاطفية لترجمة ما يفكر ويشعر ويحلم به الآخرون ولتخيل الخبرات الناتجة عن المنتجات والخدمات كما أوضحا ديفيتشي وجويريني **(Devecchi & Guerrini 2017)**. فمن هنا نستنتج مدى أهمية التعاطف في النظام التصميمي لفهم المستخدم.

أنواع التعاطف:



شكل رقم 2: أنواع التعاطف

للتعاطف نوعان، تعاطف ذهني Cognitive Empathy وتعاطف عاطفي/ مؤثر Emotional/ Affective Empathy. التعاطف الذهني هو "القدرة على فهم كيف يختبر الآخرين بيئتهم من وجهة نظرهم." **(Gasparini 2015)** أو "القدرة على معرفة وفهم وجهة نظر الآخر وحالته العقلية." **(Devecchi & Guerrini 2017)**. إنما التعاطف العاطفي / المؤثر، فهو "تجربة مؤثرة، مُشارَكة حيث يشعر الشخص بما يختبره الآخر." **(Gasparini 2015)** أو "القدرة على الرد بعاطفة مناسبة للحالة العقلية للآخر." **(Devecchi & Guerrini 2017)**.

فمن هنا نستنتج أن أفضل طريقة لمصمم المنتجات أن يمارس التعاطف هي الطريقة الذهنية. فليس على المصمم أن يرد بعاطفة أو يتأثر تأثراً شديداً لخبرة المستخدم، فهذا قد يؤدي إلى نتيجة عكسية حيث ينغمس المصمم في مشاعره ولا يستطيع التفكير في حل واقعي للمشكلة. إنما يكفي أن يفهم أبعاد مشكلة المستخدم ولا ينغمس كثيراً في مشاعره حتى يستطيع أن يفكر تفكيراً منطقياً في حل المشكلة. ويؤكد جاسباريني ذلك بقوله أن التعاطف الذهني يساعد أكثر في فهم المشكلة بدلاً من التفكير في الشعور الناجم عن المشكلة، مما يساعد المصمم على التفكير أكثر في كيفية حل هذه المشكلة. **(Gasparini 2015)**

ويتم فهم المستخدم عن طريق تطبيق بعض الأدوات وهي:

-1 الملاحظة Observation **(Tschimmel 2012)**
-2 المقابلة Interview **(Dalton & Kahute 2016) (Köppen & Meinel 2015)**
-3 العصف الجسدي Body Storming **(Köppen & Meinel 2015)**
-4 النمذجة للتعاطف Prototype for Empathy **(Dalton & Kahute 2016) (Köppen & Meinel 2015)**
-5 الشخصية Persona **(Dalton & Kahute 2016)**
-6 خريطة التعاطف Empathy Map **(Tschimmel 2012)**
-7 الخريطة الذهنية Mind Map **(Tschimmel 2012)**
-8 خريطة رحلة العميل Customer Journey Mapping **(Nielsen Norman Group 2018)**

3-2 تعريف المشكلة Defining the Problem:

أهمية تعريف المشكلة:

في هذه المرحلة، يتم تجميع جميع المشاكل التي تم ملاحظتها وفهمها من المرحلة السابقة -مرحلة التعاطف- ثم اختيار المشاكل التي سيتم العمل على حلها. هذه المشاكل يجب أن تكون ذات أهمية. فهل يحتاج المستخدم إلى حلها بالفعل أي أنه لا يستطيع القيام بنشاط معين أو أنه يقوم بهذا النشاط بصعوبة، إلا إذا وجد الحل؟ أو هل يوجد حل للمشكلة ولكن هذا الحل غير مُرضي للمستخدم ويُفَضَل التطوير عليه و إيجاد حلٍ آخر؟

بعد اختيار المشكلة التي سيتم العمل على وضع أفكار لحلها، يجب أن يتم تحليل هذه المشكلة، أي إيجاد أسبابها حتى يعرف المصمم من أي منطلق سيحل المشكلة ويضع أفكاره التصميمية. ومن الأدوات التي تساعد على تعريف المشكلة هي:

1) خريطة السبب والتأثير Cause and Effect Diagram **(Yayici 2016)**.
2) أساسيات التصميم Design Principles **(Lewrick, Link & Leifer 2020)**
3) خريطة العناصر الحرجة Critical Items Diagram **(Lewrick, Link & Leifer 2020)**

3-3 توليد الأفكار Ideation:

مشكلة مرحلة توليد الأفكار وأهمية استخدام أدوات التفكير الابتكاري:

تقوم أهمية هذه المرحلة على توليد العديد من الأفكار المختلفة والمتنوعة حتى يتم اختيار الأفضل من هذه الأفكار. ولكن كما يقول سيفرت هنا يقابل المصمم مشكلة حيث أنه قد يأتيه اول فكرتين بسهولة بعد تحديد المشكلة ولكن مع التفكير بنمط واحد قد لا يستطيع أن يولد أفكار وتصميمات أكثر **(Seifert et.al 2015)**. فهنا يجب على المصمم أن يكون ملماً بأدوات توليد الأفكار المختلفة حتى يستطيع أن يأتي بتصميمات متنوعة وعديدة ومختلفة. فهذه الأدوات هي الدافع الذهني التي ترشد المصمم نحو حلول تصميمية.**(Chen 2019)**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

et.al

شكل رقم 3: خطوات توليد الأفكار العامة

فيوجد العديد من أدوات توليد الأفكار سوف نعرض بعض منها في هذا البحث. لكل أداة طريقة عمل تؤدي إلى نتائج معينة. في هذا البحث، نهدف أن تصل هذه الأدوات إلى نتائج مُبتَكَرة ومتنوعة وتلبي هذه الأفكار احتياجات ورغبات ذوي الاحتياجات الخاصة. لذا، المهم هو النتيجة التي تصل إليها الأداة وليس العملية التي يمر بها المصمم عند استخدامه للأداة. على عكس كلام دورتا حيث يقول أنه ليس من المُستطاع تقييم نتيجة أداة توليد الأفكار لأن أداء وخبرة كل مصمم يختلف عن الآخر، لذلك قرر أنه من الأفضل النظر إلى توليد الأفكار كعملية يمكن تقييمها **(Dorta 2008)**. على عكس ما يقوله هاريس، أنه من المهم الوصول إلى أفكار وحلول عديدة ذات جودة عالية حتى يتم اختيار الأفضل من هذه الأفكار. فطريقة الوصول لهذه الأفكار ليست مهمة كالأفكار نفسها؛ أي "الهدف أهم من الطريق." **(Harris 2002)** وهذا هو ما نريد الوصول إليه، فعلى حسب نوع وجودة الأفكار المُوَلَدة سيتم اعتماد الأدوات ومنها:

❖ **أدوات تساعد على فهم المشكلة:**

1) الخريطة الذهنية Mind mapping **(Vernon et.al 2016)**
2) إعادة صياغة المشكلة Restating the Problem **(Vernon et.al 2016)**
3) طريقة كيبلينج Kipling Method **(Vernon et.al 2016)**
4) ست قبعات التفكير Six Thinking Hats **(Harris 2002)**

❖ **أدوات التفكير الابتكاري:**

1) العصف الذهني Brainstorming **(Furnham 2000)**
2) الكتابة الذهنية 6-3-5 5-3-6 Brainwriting **(Silverstein 2009)**
3) العصف الذهني الإلكتروني Electronic Brainstorming **(Jarvenpaa & Ives B 1994)**. **(Maaravi et.al 2021)**
4) الصمت Silence **(Ritter & Mostert 2018)**
5) خطوط التطوير Lines of Evolution **(Ritter & Mostert 2018)**
6) التواصل العشوائي Random Connections **(Ritter & Mostert 2018)**
7) إرشادات التصميم Design Heuristics **(Seifert et.al 2015)**
8) ورشة عمل بطاقة الإلهام Inspiration Card Workshop **(Mose Biskjaer et.al 2017)**
9) استفسار خيالي Fictional Inquiry **(Mose Biskjaer et.al 2017)**
10) الشخصيات المتطرفة Extreme Characters **(Mose Biskjaer et.al 2017)**
11) التفكير المتشابه Analogical Thinking **(Vernon et.al 2016)**
12) انعكاس الافتراض Assumption Reversal **(Vernon et.al 2016)**
13) مصفوفة المورفولوجيا Morphological Matrix **(Vernon et.al 2016)**
14) ماذا لو؟ What If? **(Harris 2002)**
15) التفكير في الاستخدامات Uses For **(Harris 2002)**

❖ **أدوات لاختيار الأفكار:**

1) PINC Filter **(Gafour et al 2020)**
2) مصفوفة 2x2 Matrix 2x2 **(Lewrick, Link & Leifer 2020)**

3-4 النمذجة Prototyping:

تعريف النمذجة والهدف منها:

عرف أوتو ووود النموذج الأولي على أنه، "أداة تُستَخدَم لتقريب سمة / سمات المنتج أو الخدمة أو النظام" **(Otto &Wood 2001)**. كما عرفه بوشينوه وسوري أن، "النموذج الأولي هو الممثل للتصميم قبل وجود المنتج الأخير، فقد يتراوح بين الرسومات (الإسكتشات) وأنواع مختلفة من النماذج في مراحل مختلفة للنمذجة، فالنموذج الأولي يوضح الشكل والوظيفة والسلوك لمعرفة ما يقدمه التصميم وسياقه." **(Buchenau & Suri 2000)**

لذلك كما قال أوتو ووود أنه يتم بناء النموذج الأولي لاختبار الشكل أو الهيئة أو لاختبار الوظيفة، لذلك على المصممين أن يحددوا ما نوع الاختبار الذي يريدون أن يتم تحقيقه على المنتج. **(Otto &Wood 2001)**

تعريف اجرائي للنمذجة:

فيمكن استخلاص أن النموذج الأولي يحاكي التصميم الذي وُضِعَ في مرحلة وضع الأفكار، فيكون هذا النموذج مماثل للتصميم في الهيئة والنسب والوظيفة. فيتم بناء هذا النموذج ليفهمه المصمم والمستخدم أكثر ولاختباره ولاكتشاف مميزاته وعيوبه.

شكل رقم 4: أهداف بناء النموذج

فيوضح كامبرن أن أهداف بناء النموذج هي (Camburn,B et.al 2017):

1- "التحسين: أي يتم التحسين من التصميم، فيتم إيجاد المشاكل والعمل على حلها.
2- التواصل: هو مشاركة معلومات عن التصميم واستخداماته للفريق التصميمي وللمستخدمين.
3- الاستكشاف: فيتم استخدام النموذج لاستكشاف أفكار تصميمية جديدة. وكذلك من أجل استكشاف حلول لمشكلة ما كما قال بوشينوه وسوري." **(Buchenau, M., & Suri, J. F. 2000)**
4- التعلم المستمر: يتم تجميع معلومات عن التصميم والظواهر المتعلقة بها، فكما يقول جربر وكارول أنه للنماذج دور في خبرة السيكولوجية للمصمم وفي تقييم الفشل كفرصة للتعلم ولتعزيز الشعور بالتقدم. **(Gerber & Carroll 2012)** كما يقول ليمونز أن النموذج المادي يساعد على التمييز بين الفكرة والسلوك الفعلي. **(Lemons et.al 2010)**
5- تقييم الأفكار التصميمية: فيتم توجيه الفريق التصميمي ناحية معلومات متطورة عن خبرة المستخدم والعناصر التي تكونها. **(Buchenau & Suri 2000)**

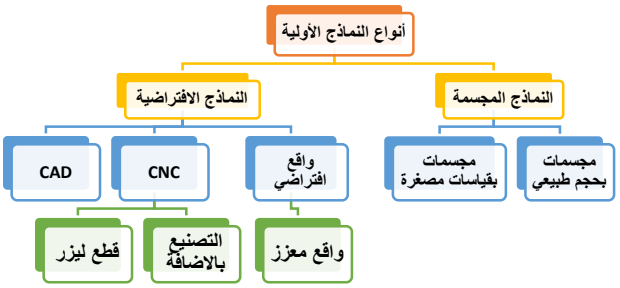
6- فهم تجربة وسياق المستخدم الموجودة: أي إنشاء نموذج أولي لمنتج أو خدمة أو مساحة موجودة بالفعل من أجل فهم وتقييم خبرة المستخدم تجاه هذا المنتج. **(Buchenau & Suri 2000)**

أهمية النموذج الأولي:

لذلك كما تقول بيتري، إذا لوحظ عند إنتاج النموذج الأولي عدم جدوى التصميم، فيجب العودة مرة أخرى إلى مرحلة وضع الأفكار أو اختيار تصميم آخر. **(Petrie & Bevan 2009)**

ويمكن أيضاً استخدام هذه الأداة في مرحلة التعاطف لملاحظة المستخدم عند استخدامه لهذا المنتج الموجود وتقييم استخدامه له، وذلك لتحديد مدى ملائمة هذا المنتج للمستخدم وما إذا كان يمكن تطويره أو التفكير في حل آخر للمشكلة.

فيعرف بوشينوه وسوري تجربة النموذج الأولي Experience Prototype على أنه، "التمثيل -في أي واسطة- الذي صُمِم للفهم، والاستكشاف، والتواصل للتوصل لكيفية يمكن التعامل مع المنتج أو المساحة أو النظام الذي يتم تصميمه." **(Buchenau & Suri 2000)**



شكل رقم 5: أنواع النماذج الأولية

❖ **أنواع النماذج الأولية:**

❖ **النماذج المجسمة:** فهذه النماذج كما يوضح كامبرن يتم بنائها بخامات مادية فيصبح النموذج ملموس ويمكن استخدامه والاختبار عليه مباشرةً. ولهذه النماذج المجسمة نوعان:

- مجسمات بالحجم الطبيعي Product Mockups: يتم بناء مجسم للمنتج بحجمه الطبيعي لاختبار هيئته وشكله. إذا كان بناء المجسم الوظيفي صعب أو غير مهم في مرحلة ما والمراد هو عمل تعديل للشكل، فيمكن تكوين هذه النماذج بطريقة يدوية باستخدام الورق أو الكرتون أو الفوم. **(Camburn et.al 2017)**
- مجسمات بقياسات مصغرة Scaled Models: تحمل هذه المجسمات جميع صفات ووظائف المنتج بحجمه الأصلي، ويتم الاستعانة بهذه الطريقة عندما يكون حجم المنتج كبير ويصعب عمل نموذج بحجمه الطبيعي. **(Camburn et.al 2017)**

النماذج الافتراضية: كما يقول كامبرن هذه النماذج يتم بنائها عن طريق الحاسب الآلي ببرامج التصميم عن طريق الحاسب المختلفة Computer-Aided Design (CAD). تتيح بعض هذه البرامج خاصية اختبار المنتج على البرنامج نفسه، أو يمكن إنتاج نموذج مادي بعد رسم النموذج الافتراضي بتقنيات مختلفة مثل التصنيع بالإضافة Additive Manufacturing أو التقطيع بالليزر LASER Cutting أو مكن ال CNC (Computer Numerical Control). كذلك يمكن استخدام الواقع الافتراضي Virtual Reality والواقع المعزز Augmented Reality لاختبار المنتج دون تحقيق له نموذج في الواقع. **(Camburn et.al 2017)** ومثلما يقول برونو أنه وجدت دراسة مفيدة أن النموذج الذي أُنتج عن طرق الواقع المعزز يعطي بيانات لقابلية الاستخدام مساوية لنموذج جسدي واقعي. **(Bruno et.al 2010)** ويكمل كامبرن أن النماذج الافتراضية تتسم بالدقة والوضوح والواقعية وقابلية التواصل مع المستخدم والتكلفة المنخفضة مقارنة بالنماذج المجسمة، وأيضاً هذا النوع من النماذج يساعد في عملية التصنيع فيما بعد. **(Camburn et.al 2017)**

شكل رقم 6: طرق التعزيز من أداء النموذج

❖ **طرق التعزيز من أداء النموذج:**

يوضح كامبرن أنه يوجد طرق للتعزيز من أداء النموذج مما يساعد في مرحلة الاختبار وهي كالتالي:

1- **"النمذجة المكررة Iterative Prototyping:**
هو عبارة عن تكرار بناء النموذج والاختبار عليه للتحسين من أداء النموذج والتغلب على المشاكل المُكتَشَفة فيه. فكلما يتم تكرار النموذج، يتم البناء في وقت أقل وبجودة أفضل. يتم الاستعانة بهذه الطريقة إذا كانت التكلفة منخفضة وإذا كانت التغيرات جذرية.

2- **النمذجة التطورية Evolutionary Prototyping:**
هي نوع من النمذجة المكررة ولكن يتم التطور على نفس النموذج ولا يتم بناء نموذج جديد لكل اختبار.

3- **النمذجة المتوازية Parallel Prototyping:**
أن يتم إنتاج نماذج واختبارها في نفس الوقت للمقارنة بينهم. يتم استخدام هذه الطريقة عندما تكون التكلفة مرنة وعندما تكون للعملية الاستكشافية قيمة عالية محتملة.

4- **النمذجة التنافسية Competitive Prototyping:**
عندما يتم تقسيم المشروع على عدة فرق تصميمية، فيقوم كل فريق بالإتيان بفكرة تصميمية واختبارها فتنشأ التنافسية بين هذه الفرق." **(Camburn et.al 2017)**

3-5 الاختبار Testing:

أهمية الاختبار:

نحن نرى أن مرحلة الاختبار هي ثاني أهم مراحل التفكير التصميمي بعد مرحلة التعاطف، فهي المرحلة التي يتم فيها اختبار النموذج الذي سبق إنتاجه في المرحلة السابقة. يتم اختبار هذا النموذج على عينة من المستخدمين الممثلين للفئة التي تم عملية التعاطف عليها وتم التصميم من أجلها. فكما تمت المعايشة مع هذه الفئة في بداية عملية التفكير التصميمي لفهم هذه الفئة أصح الفهم لقدرة التصميم من أجلها، فيتم الاختبار للتأكد من إذا كانت الحلول التصميمية التي وضِعَت قابلة للاستخدام أو مفيدة أو لا. وعلى أساس هذا الاختبار يتم عمل بعض التعديلات على النموذج للتحسين منه أو الرجوع لمرحلة التصميم إذا لم يكن منه أي جدوى.

تعريف الاختبار:

اختبار الاستخدام usability test عرفه هاس بأنها أنشطة بحثية تقام من أجل تقييم استخدامية تصميم أو منتج أو خدمة من حيث سهولة الاستخدام والكفاءة والرضا وغيرها. **(Hass 2019)**

أهمية الاختبار على المستخدم الحقيقي:

تقول بويس أنه في آخر عشرين عاماً كان من الواضح أنه يوجد فجوة بين استخدام المنتج المُفتَرَض واستخدامه في الواقع. **(Boess 2009)** لذلك كما أوضحت فانانن فاينيو ماتيلا أنه يتم تقييم المنتج على أساس مقارنة الخبرة الحقيقية بالتوقعات، فإذا فاق المنتج

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

التوقعات، يؤدي ذلك إلى تجربة إيجابية. كما تقول أن أنه يوجد خصائص أخرى تؤخذ في الاعتبار عند التقييم وهي القيمة المضافة وأهميتها ومقارنة استثمار المستخدم في ماله وطاقته ووقته مع فوائد المنتج. **(Väänänen-Vainio-Mattila 2008)**

لذا نستنتج أنه من المهم اختبار المنتج على المستخدم الحقيقي. فيتم شرح المنتج وخواصه للمشاركين في الاختبار ثم ملاحظة المستخدم وكيفية استخدامه للمنتج للاقتراب من الواقع قدر المستطاع.

فيوضح باستيان أن تقييم الاستخدام هو خطوة أساسية في نظام التصميم المتمحور حول المستخدم، والهدف منه هو تحديد مدى فاعلية نظام أو منتج ومدى كفاءته من الناحية المادية والوقت والطاقة ومدى استجاباته الإيجابية مع المستخدمين. ويتم هذا التقييم من حيث الفحص والمستخدم والنموذج. **(Bastien 2010)**

لذلك يتم الأخذ في الاعتبار عند تفاعل المستخدم مع المنتج كما قالت بيتري:

- **"العملية Process:** هي الخطوات التي يقوم بها المستخدم عند استخدامه للمنتج، فيوضح النقاط السهلة والصعبة في الاستخدام.
- **المُخرَجات Outcomes:** هو نتيجة التفاعل مع المنتج؛ هل تحقق الهدف من المنتج أم لا.
- **الأثر Affect:** هو مدى رضا المستخدم عن المنتج ورد فعله العاطفي عن تفاعله معه. "

(Petrie & Bevan 2009)

ويسرد باستيان أيضاً أنه يوجد نوع من أنواع التقييم يسمى بالتقييم من حيث المستخدم user-based evaluation. هذا النوع من التقييم يعتمد على أن يقوم المستخدم بتجربة المنتج وملاحظة التفاعل بين المستخدم والمنتج، ثم يتم تدوين هذا التفاعل ومعرفة المميزات والعيوب لتطوير المنتج. **(Bastien 2010)**

ويقوم هذا التقييم على بضعة خطوات وهي:

- "تعريف أهداف الاختبار
- معرفة خواص المشاركين في الاختبار
- اختيار المهام التي سيقوم بها المشاركون
- عمل ووصف سيناريو المهام
- تحديد وسائل القياس وكيفية تدوين البيانات
- تجهيز أدوات وبيئة الاختبار
- اختيار المُختَبِر وتصميم بروتوكول الاختبار
- تصميم الاستبيانات وإجراءات تحليل البيانات
- عرض نتائج الاختبار" **(Bastien 2010)**

ولتحقيق وتدوين كل هذه النقاط يمكن الاستعانة بأداة "اختبار قابلية استخدام منظمة Structured Usability Testing" **(Lewrick 2020)**

شكل رقم 7: أفراد فريق الاختبار

اختيار القائم بالاختبار Structured Usability Testing:

وعندما نتكلم على خطوة اختيار المُختَبِر، أعربت بويس أنه غير مرحب أن يقوم المصممون باختبار المنتجات اللاتي قاموا بتصميمها وذلك لأنهم قد يتدخلوا في الاختبار ليشرحوا للمستخدم كيفية استخدام المنتج مما يؤثر سلباً على نتائج الاختبار. وأيضاً وضحت أنه يوجد تدريب خاص للأفراد الذين يقوموا بعملية الاختبار. **(Boess 2009)**

فيفترض في الاختبار أن يقوم المستخدمون باستخدام المنتج بطريقة واقعية دون أي تدخل من واضعي الاختبار إلا إذا عجز المشارك كلياً عن القيام بدوره أو إذا احتاج لمعلومات أكثر.

(Petrie & Bevan 2009)

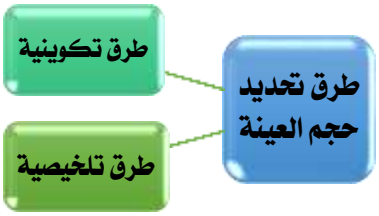
فيقول هاس أن يكمن أهمية فريق الاختبار في أنه يستطيع تجميع الرؤي التكتيكية والفعالة من الملاحظة والتفاعل مع المستخدمين،

ويتكون هذا الفريق من:

1- **"قائد تخطيط البحوث Research Planning Leader:** هو من يحدد اتجاه الاختبار، وكيفية اختيار المشاركين، ويقوم بعمل وصف للاختبار، وكتابة وثائق الرضا عن عمل الاختبار participant consent forms، ويحدد إجراءات الاختبار وطرق القياس، ويقوم بمراقبة الاختبار للتأكد من أمن وسلامة المشاركين، ويحلل البيانات الناتجة عن الاختبار.
2- **مسئول تجنيد المشاركين Participant Recruitment Lead:** يساعد في البحث عن وفلترة وجدولة المشاركين في الاختبار.
3- **مشرف جلسة الاختبار Usability Test Session Moderator:** يساعد ويسهل جلسات الاختبار لكل مشارك، ويوزع المهام على المشاركين، ويتأكد من أمن وسلامة المشاركين، ويجمع بيانات الدراسة.
4- **مُدَوِن الجلسة Usability Test Session Notetaker:** هو من يلاحظ التجربة ويدون البيانات المهمة؛ قد تكون هذه البيانات كمية (قابلة للقياس) أو كيفية (وصفية). ويستطيع أن يستخدم نماذج templates قابلة التجهيز.
5- **مسئول الدعم الفني Usability Test Technical Support:** هو من يهتم بوسائل تسجيل البيانات من كاميرات أو أي جهاز إلكتروني يلتقط الصوت والصورة، وذلك لقدرة الرجوع للتجربة مرة أخرى ودراستها.
6- **الملاحظون Observers:** يكون أي عضو من فريق العملاء او المستفيدين أو من فريق التصميم لمعرفة ما يحدث في الاختبار، ولكنهم لا يتواجدون داخل غرفة الاختبار لمنع التحيز او التأثير على العينة المشاركة في الاختبار. فيكوموا إما خلف مرآة من جهة واحدة أو يشاهدون تسجيل الجلسة بعد إتمامها."

(Hass 2019)

ويكمل هاس أن فريق الاختبار قد يكون تابع للمؤسسة التي تنتج التصميم أو قد يكون تابع لمؤسسة خارجية، وقد يقوم باحث موهوب بكل الأدوار التي سبق تناولها. **(Hass 2019)**



شكل رقم 8: طرق تحديد حجم العينة

تحديد حجم عينة الاختبار:

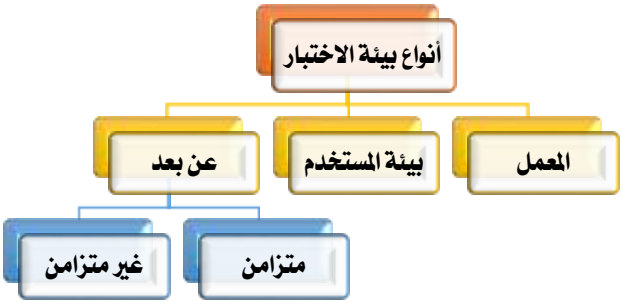
يكمل باستيان أنه من الخواص التي يجب التفكير فيها قبل القيام بعملية الاختبار هو عدد المشاركين في الاختبار. فالهدف من الاختبار هو معرفة أكبر عدد ممكن من العيوب لتصليحها، فعدد المشاركين له تأثير على عدد العيوب الملاحظة **(Bastien 2010)** -وأكدت على ذلك بيتري-. وأوضحت بيتري في بحثها أنه يوجد طريقتان مختلفتان

للتقييم مع المستخدم وهي**(Petrie & Bevan 2009)** :

- **طرق تكوينية Formative Methods:** لفهم تصرفات المستخدم، ونواياه، وتوقعاته لفهم أي مشاكل واجهته وتطبيق طريقة "فكر بصوت عالي" "Think-aloud". وعدد المشاركين الذين نحتاجهم لهذا النوع من التقييم ما بين الخمسة (5) والثمانية (8) مشارك.
- **طرق تلَخَيصية Summative Methods:** تقوم على قياس مدى استخدامية المنتج وقياس مدى فاعليته وكفاءته وحجم الرضا الناجم عنه. وعدد المشاركين الذين نحتاجهم لهذا النوع من التقييم ما بين الثمانية (8) والثلاثين (30) مشارك."

ولتدوين رد فعل المستخدم ومدى رضاه عم المنتج يمكن الاستعانة بأداة (شبكة التقاط الملاحظات Feedback Capture Grid) **(Lewrick et.al 2020)**

كما يجب التفكير في عدد المشاركين في الاختبار الواحد، فكان الملاحظ -كما قال باستيان- أنه عند وجود مشاركين اثنين ذلك يؤدي إلى تواصل أكبر بينهم وبين بعض، وبينهم وبين المنتج مما يساعد على ملاحظة العيوب بشكل أفضل. **(Bastien 2010)**



شكل رقم 9: أنواع بيئة الاختبار

أنواع بيئة الاختبار:

كما قال باستيان في خطواته أنه يجب تجهيز بيئة العمل، فيسرد ويقول انه يمكن أن يكون مكان مُجَهَز؛ قد يكون معمل أو قد يكون في بيئة المستخدم. والاختبار الذي يتم في بيئة المستخدم يمكن أن يكون عن طريق مشاهدة فيديو لتفاعل المستخدم مع المنتج في بيئته الطبيعية بعد وضع كاميرا في هذه البيئة. قد يكون الاضطلاع على هذا الفيديو متزامن synchronous مع استخدام المستخدم للمنتج -أي تفاعل المستخدم مع المنتج والمشاهدة في نفس الوقت (مثلما مع تطبيق زوم zoom). أو قد يكون غير متزامن asynchronous حيث يتم تسجيل التفاعل على الكاميرا ثم مشاهدة هذا التسجيل في وقت لاحق ثم يتم استخدام الاستبيانات questionnaires أو المذكرات diaries لتدوين البيانات التي تم ملاحظتها وتحليلها. هذا الاختبار عن بعد يتميز بأنه يوفر عدد أكبر من المشاركين في الاختبار عن ذلك الذي يُقام داخل المعمل. ايضاً يجب تسجيل التجربة بالصوت والصورة وذلك لتسهيل الرجوع للتجربة وتحليلها واستنتاج النتائج. **(Bastien 2010)**

4- خلاصة الدراسة التحليلية:

وهكذا نخلص من الدراسة التحليلية أن أدوات التعاطف empathy هي التي تساعد المصمم على التفهم الكامل لاحتياجات ومتطلبات المستخدم ورؤيته لها، فيتم الاستجابة لسلوكياته وتفاعله مع المنتجات المختلفة. كما يتم الاستجابة لشعور المستخدم في مراحل استخدام المنتجات وشعوره عند تحقق المهام. كما أن التعاطف يساعد على اشراك المستخدم مع المصمم بشرح مشاكله ووضع حلول لها. ولكن على المصمم ألا ينغمس في مشاعره في هذه المرحلة، فيجب أن يكون عقلاني حتى يستطيع أن يجد حلول لمشاكل المستخدم، وبالذات مع ذوي الاحتياجات الخاصة.

اما أدوات مرحلة تعريف المشكلة problem definition فتساعد المصمم على تجميع المشاكل التي استنبطها من مرحلة التعاطف وأن يفهم هذه المشاكل وتحديد أصلها عن طريق تحليل المشكلة لكي نتبين جوانبها كاملة ثم التعرف على أبعاد عناصر المشكلة ومدى تأثيرها.

ومن ثَم تحديد ما يمكن للمصمم أن يساعد بحله بواحد من الحلول الممكنة التي تشكل بداية لتحديد مشكلة تصميمية واضحة.

أما في مرحلة توليد الأفكار ideation، فأولاً يتم استخدام أدوات تساعد على فهم المشكلة، فعلى هذه الأدوات أن تدرس النواحي المختلفة من الحلول المنتجة وتقييم إذا كانت تحقق الهدف المراد من المشروع. ثم تُستَخدَم أدوات التفكير الابتكاري التي تساعد على البناء على الأفكار الأولية الموضوعة وعلى تطويرها وتحسينها، فأدوات التفكير الابتكاري يجب أن تساعد على انتاج أفكار مرنة وأصيلة ومُحسنة مما يجذب المستهلك إليها إذا كان للشكل أو الوظيفة وتحل مشكلة المشروع أفضل حل ممكن. بعد ذلك يتم استخدام أدوات تساعد على اختيار الأفكار، فهذه الأدوات تقوم بتقييم الأفكار أجمع من حيث إيجابياتها وسلبياتها وما المقلق فيها وما المثير للاهتمام فيها حتى نستطيع اختيار أفضل الحلول المنتجة من خطوة توليد الأفكار حتى نستعد للمرحلة التالية.

فالمرحلة التالية مرحلة النمذجة prototyping، التي يجب على المصمم فيها تحديد المراد اختباره في المنتج إذا كان الشكل أو الوظيفة أو النسب أو الحجم أو المتانة أو قابلية التطبيق الإنتاج وذلك لتحديد نوعه إذا كان مجسم أو افتراضي وتحديد أنواع الخامات المستخدمة في النموذج. وأياً كانت نوع الخامات المُستَخدمة في النموذج يجب أن يكون شكل النموذج أقرب ما يكون للواقع وأن يقوم بوظيفته المطلوبة بالفعل لتحقيق أفضل النتائج في مرحلة الاختبار.

وأخيرا في مرحلة الاختبار يجب أن يتم الاختبار على المستخدم الحقيقي حتى تكون النتائج دقيقة، ويجب اختيار عينة تعبر عن فئة المستخدمين، وأن تكون خطوات الاختبار واضحة للحد من الالتباس حتى يمر الاختبار بسلاسة. وأن في الاختبار يوجد له فريق، وأن كل فرد له وظيفته المحددة حتى يكون هناك دائماً إشراف على كل خطوة من خطوات الاختبار وحتى يكون الاختبار منظم. كذلك أنه بالنسبة لذوي الاحتياجات الخاصة يجب أن يتم الاختبار في معمل خاص بالمؤسسة التي تقوم بالاختبار ثم عمل التعديلات اللازمة ثم إجراء الاختبار في بيئة المستخدم للتأكد من فاعلية المنتج في بيئته.

كما نخلص بضرورة تحديد الهدف من كل مرحلة من مراحل التفكير التصميمي، وتحديد الأدوات المستخدمة في تلك المراحل لتعزيز عملية التصميم لذوي الاحتياجات الخاصة.

النتائج Results

وبناء على ما توصلت اليه الدراسة التحليلية فإنه من الضروري توفير عدد من الإجراءات التطبيقية لتنفيذ مراحل التفكير الابتكاري مدعومة ببطاقات يستخدمها المصمم او طالب التصميم كل منها في مكانه وموضعه المناسب. وتشرح كل بطاقة منها نفسها بحيث لا يجد المصمم صعوبة في اتباع إجراءاتها وتدوين ملاحظاته عليها. ويتم استخدام البطاقات بذات الترتيب الذي نرصده في هذه الدراسة.

1- مرحلة التعاطف:

أولاً في مرحلة التعاطف يجب الاهتمام باستخدام أدوات في إجراءاتها تساعد على فهم المستخدمين وتساعد على معايشتهم، ولكن ليس للدرجة التي تؤثر التأثير الكامل على عاطفة المصمم، فسوف يتم استخدام هنا نوع التعاطف الذهني. ففي مرحلة التعاطف يجب البحث عن الحلول السابقة، ونمط حياة المستهلكين، ورغبات / متطلبات المستهلكين، وفي مشاكل مشابهة وكيف تم حلها، وفي المنتجات الموجودة في السوق. كما يتم البحث في التكنولوجيا الحديثة ومدى استخدامها، والتعرف على بيئة المستخدم، وعاداته وتقاليده. ومن هنا يجب معرفة النقاط التالية نتيجة لمرحلة التعاطف:

- كيف يقوم المستخدم بأداء النشاط
- المشاكل التي حدثت في خلال أداء النشاط / نتيجة للنشاط
- مشاعر المستهلك عند قيامه بالنشاط
- مدى عملية المنتجات المتوفرة حالياً

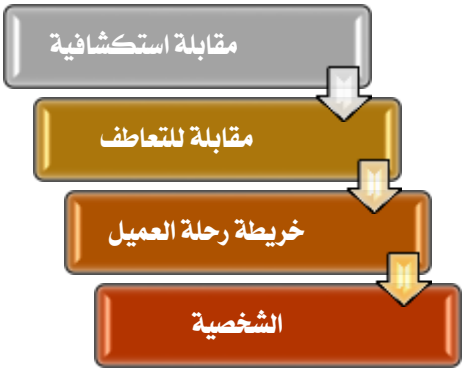
وللوصول لكل هذه المعلومات يتم اتباع الخطوات والأدوات المبينة في شكل (10) وهي:

- المقابلة الاستكشافية
- مقابلة التعاطف والتعايش
- خريطة رحلة العميل

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

- الشخصية

سيتم الاستعانة بالبطاقات التالية بالترتيب المكتوب. يمكن تحميل هذه البطاقات باستخدام الموقع التالي https://drive.google.com/file/d/1fwet8YCCZaJftBT4UkjRg4VMGicGyjmM/view?usp=sharing
وهنا أولاً سيتم استخدام أدوات المقابلة، وهي أولاً، أداة المقابلة الاستكشافية Explorative Interview بشكلها الآتي الذي وضعناه في شكل 11:



شكل رقم 10: خطوات مرحلة التعاطف

اسم الفريق:
اسم المشروع:
التاريخ ومكان المقابلة:

مقابلة إستكشافية

Explorative Interview

التعرف على الشخص الذي نقوم بالمقابلة معه؛ معرفة مهامهم – هواياتهم – أعمالهم – كيفية تنظيم. ثم نقوم بإستنتاج المهام التي نريد إستكشافها أكثر.

1) وصف الشخص:

الاسم: السن: الجنس: الحالة الإجتماعية: الوظيفة:
الهوايات:
محل الإقامة: رقم شارع: حي: مدينة:
رقم التليفون:
نوع الإعاقة:

2) أسئلة المقابلة: (يمكن تسجيل المقابلة صوتيا بعد السؤال عن الإذن بذلك)

- ✓ السؤال عن وجود مشاكل عندما يبدأ يومه/ها (القيام من السرير و الاستيقاظ / دخول الحمام و النظافة الشخصية / تحضير وتناول الفطور / إرتداء الملبس والتجهيز للنزول اذا كان يعمل أو اذا كان دارس) السؤال عن أية مهمام أخرى يقوم بها ليست مذكورة
- ✓ ما هي وسيلة مواصلاته؟ هل توجد صعوبة في هذه الوسيلة إذا كان في التعامل داخلها أو في الصعود بها والنزول منها؟
- ✓ السؤال عن عمله: هل طبيعة عمله تتوائم مع إعاقته؟ هل يوجد صعوبة في استخدام أدواته؟ هل يمشي كثيراً في العمل و أساليب التنقل داخل العمل؟
- ✓ السؤال عن الهوايات: هل يجد صعوبة في أداء هواياته؟
- ✓ اذا كانت الاعاقة حركية الاستفسار عن كيفية التحرك داخل و خارج المنزل و عن القيام والجلوس. (استخدام كرسي متحرك / عكاز / الاثنين / غيرهما)
- ✓ ما هي الصعوبات التي يواجهها داخل المطبخ و عند تناول الطعام
- ✓ ما هي الصعوبات التي يواجهها داخل الحمام؟
- ✓ الاستفسار الصعوبات التي يواجهها عند استخدام التليفون المحمول و أجهزة الحاسب الآلي أو أي جهاز حديث آخر يواجه مشكلة في استخدامه
- ✓ الاستفسار عن الصعوبات في المهام المنزلية (تنظيف – رعاية الأطفال – الاصلاح.....)

3) دَون الصعوبات المختلفة التي يعاني منها مرتبة على حسب صعوبتها:

1- حدد باللون الفسفوري المراحل الأكثر أهمية
2- رتب المهام حسب الأولوية (5 مهام)

المهمة	من يقوم بالمهمة	من المستفيد من المهمة	لماذا تتم المهمة	كيف تتم المهمة	متى تتم المهمة	أين تتم المهمة

شكل رقم 11: صورة توضيحية للمقابلة الاستكشافية

وتقع أهمية البطاقة في شكل 11 في أنها تجمع معظم المهام اليومية للمستخدم، من لحظة استيقاظه الى استخدامه الحمام وارتداء ملابسه انتقالا الى تنقله بالواصلات حتى وصوله الى عمله متناولة تأثير الإعاقة التي يعاني منها على أيا من هذه المهام. ثم تنتقل البطاقة الى الاستفسار عن الصعوبات التي يواجهها في أيا من المرافق التي يستخدمها او حتى المنتجات التي يتعامل معها طوال يومه. حتى يستطيع المصمم / القائم بالمقابلة أن يستشف أهم المشاكل التي يواجها المستخدم، وتجميع تفاصيل تلك المشاكل.
ومن ثم تدوين الصعوبات المختلفة التي يعاني منها المستخدم وترتيبها وفقا لصعوبتها.

المقابلة للتعاطف

Interview for Empathy

اسم الفريق:
اسم المشروع:
التاريخ ومكان المقابلة:

إستكشاف أعمق للأدلة التي تم توثيقها في مرحلة المقابلة الإستكشافية. فيقوم الشخص بشرح كيف يقوم بالمهام بالتفصيل، وما شعوره عند القيام بهذه المهمة والهدف المراد تحقيقه من المهمة

1) تحديد المهمة و أدواتها:

من يقوم بالمهمة؟	من المستفيد من المهمة؟	لماذا تتم المهمة؟	كيف تتم المهمة؟	متى تتم المهمة؟	أين تتم المهمة؟

2) وصف مراحل المهمة:

	مراحل الاستعداد للمهمة	أثناء المهمة الأدوات المستخدمة في المهمة	بعد المهمة	مدى تحقيق المهمة
راضي				
غير راضي				

شكل رقم 12: صورة توضيحية للمقابلة للتعاطف

هذه البطاقة وظيفتها الاستفسار أكثر عن المهام التي يواجه المستخدم فيها أية مشكلة. فيتم تقسيم هذه المهام إلى ثلاثة أقسام (الاستعداد للمهمة – أثناء المهمة – بعد المهمة) مع تقييم كل مرحلة من تلك المراحل. ثم يتم تقييم مدي تحقيق تلك المهمة. وذلك لفهم المشكلة التي يواجها المستخدم أكثر وفي أية مرحلة بالضبط.

ثم بعد ذلك يتم استخدام أحد أدوات الملاحظة وهي خريطة رحلة العميل Customer Journey Map ونموذج الأداة يكون كما هو واضح أدناه:

خريطة رحلة العميل

Customer Journey Map

ملاحظة أحد المهام وكيفية إتمام هذه المهمة ومدى رضى القائم بالمهمة والمستفيد منها

اسم الفريق:
اسم المشروع:
التاريخ و المكان:

1) وصف المهمة:
- نوع المهمة:
- مكان المهمة:
- العمليات المفترض أن يقوم بها المستخدم عند أداء المهمة:

2) وصف رحلة العميل في صورة خطوات عن طريق الملاحظة: (يمكن عمل تسجيل فيديو للمستخدم عند أدائه للمهمة بعد أخذ إستئذانه) / الاستعانة بنموذج آخر إذا تم استخدام جميع الخانات السابقة

الشعور الناتج عن الخطوة	خطوة 1	خطوة 2	خطوة 3	خطوة 4	خطوة 5	خطوة 6	خطوة 7	خطوة 8	خطوة 9	خطوة 10
سعيد										
سهل										
راضي										
حزين										
محبط										
غاضب										

شكل رقم 13: صورة توضيحية لخريطة رحلة العميل

خطوة الملاحظة تعتبر خطوة مهمة لفهم مشاكل واحتياج المستخدم، فقد لا يستطيع المستخدم أن يشرح كل ما يفعله ويمر به في المقابلات. فيقوم الملاحظ باستخدام تلك البطاقة عن طريق ملاحظة المستخدم وهو يقوم بالمهمة ويقسم تلك المهمة إلى خطوات قصيرة ويقيم الشعور الناجم عن تلك الخطوة، فيكون هناك تركيز أكثر على سبب المشكلة الفعلية عند أداء المهمة.

ثم يتم استخدام آداه تساعد على تقسيم وتنقية كل ما تم فهمه وملاحظته في الخطوات السابقة، هذه الأداة هي الشخصية Persona كما هو موضح في الشكل رقم 14:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل رقم 14: صورة توضيحية للشخصية

بعد القيام بجميع المقابلات وملاحظة جميع المشاكل التي يواجها المستخدم، يتم استخدام هذه البطاقة لتلخيص كل ما تم تجميعه عن المستخدمين أجمع الذين تمت معهم المقابلات والملاحظة، حتي تكون المعلومات مجمعة وواضحة لدى المصمم.

ففي مرحلة التعاطف يجب البحث عن الحلول السابقة، ونمط حياة المستهلكين، ورغبات / متطلبات المستهلكين، وفي مشاكل مشابهة وكيف تم حلها، وفي المنتجات الموجودة في السوق. كما يتم البحث في التكنولوجيا الحديثة ومدى استخدامها، والتعرف على بيئة المستخدم، وعاداته وتقاليده.

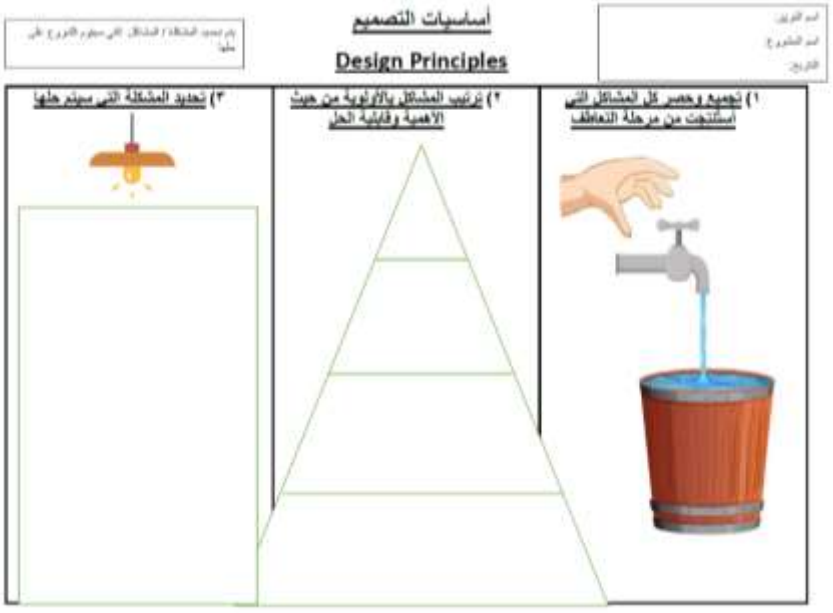
ومن هنا يجب معرفة النقاط التالية نتيجة لمرحلة التعاطف:

- كيف يقوم المستخدم بأداء النشاط
- المشاكل التي حدثت في خلال أداء النشاط / نتيجة للنشاط
- مشاعر المستهلك عند قيامه بالنشاط
- مدى عملية المنتجات المتوفرة حالياً

2- مرحلة تعريف المشكلة:

شكل رقم 15: خطوات مرحلة تعريف المشكلة

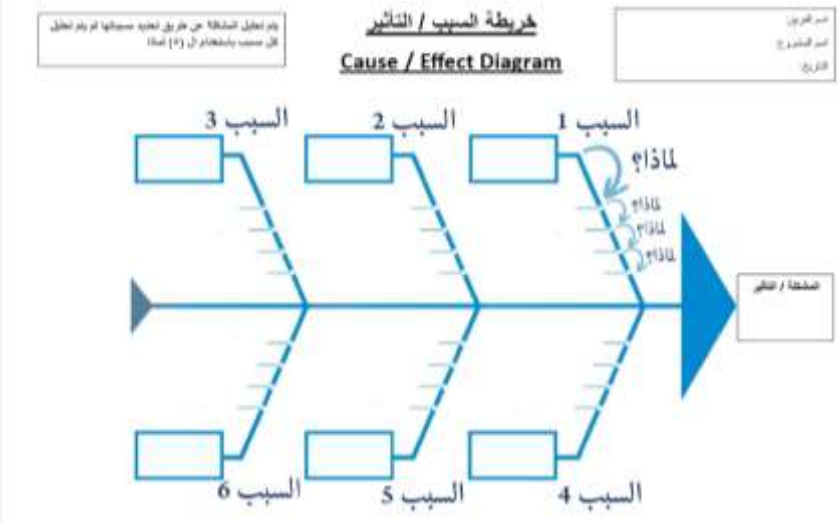
ثانياً، مرحلة تعريف المشكلة يتم فيها استخدام بطاقات تساعد على عرض المشاكل التي تم ملاحظتها كلها، ثم يتم تنقيتها وترتيبها بحسب أولويتها وأهميتها، هذه الأداة هي اساسيات التصميم Design Principles، وتستخدم كما في الشكل رقم 16 التالية:



شكل رقم 16: صورة لنموذج أساسيات التصميم

هذه البطاقة تساعد المصمم على تجميع كل المشاكل التي يواجها المستخدم، ثم يقوم بترتيبها على حسب أولوياتها ثم يحدد المشكلة التي يريد أن يقوم بحلها.

ثم يتم استخدام أدوات تحليلية تقوم بتحليل كل مشكلة لفهم مسبباتها وتحليل كل مسبب للوصول إلى أصل المشكلة لكي يتم حلها الحل الأمثل. يتم ذلك عن طريق استخدام أداة خريطة السبب / التأثير Cause / Effect Diagram، ونموذجه يكون كما يلي في الشكل رقم 17:

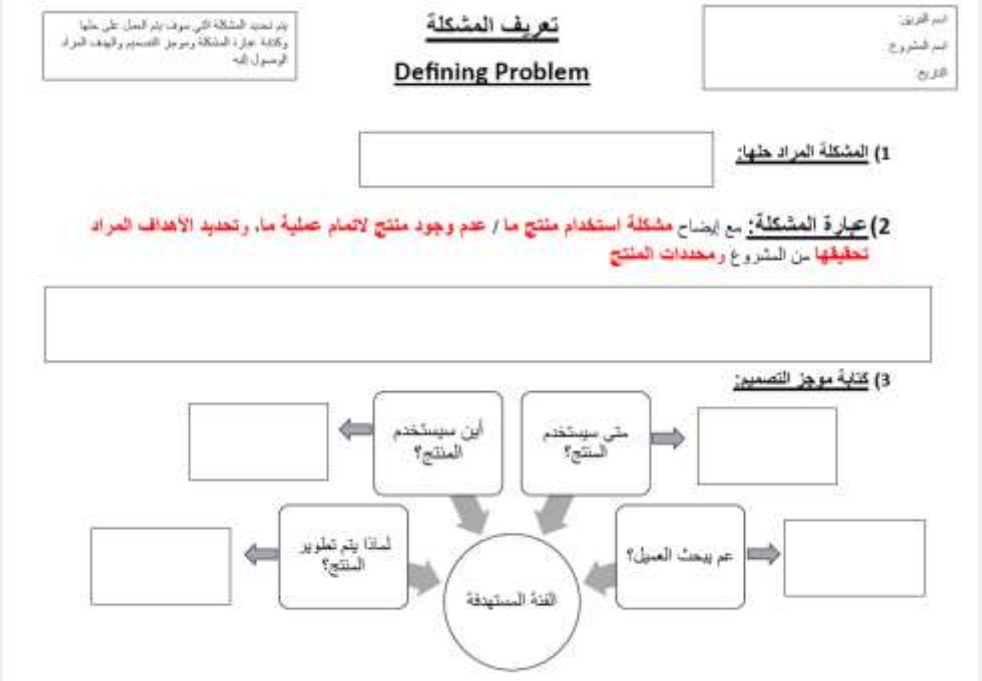


شكل رقم 17: نموذج خريطة السبب / تأثير

بعد ذلك يتم كتابة المشكلة المراد حلها بشمل واضح، ثم كتابة عبارة المشكلة Problem Statement وذلك عن طريق تحديد القصور في مواصفات المنتج، ومدى تحقيق المنتج للهدف، وإذا كان المنتج متاحاً من عدمه، وتحديد الهدف من المشروع، كما يتم تحديد محددات المنتج:

- محددات مكانية
- محددات زمنية
- محددات استخدامية
- محددات بشرية
- محددات اقتصادية

يلي ذلك كتابة موجز التصميم للرجوع لهم للتحقق من مدى تحقيق الهدف وحل المشكلة في المراحل التالية، ويتم التدوين في نموذج تعريف المشكلة Defining the Problem في الشكل رقم 18 التالي:



شكل رقم 18: نموذج تعريف المشكلة

تم في هذه البطاقة تجميع كل عناصر تحديد المشكلة للتسهيل على المصمم ولسهولة الرجوع إليها.

يمكن تحميل كل هذه البطاقات من الرابط التالي https://drive.google.com/file/d/1ntgPceOMSSGDc9KpWFGbA7Djg_P3Nr4O/view?usp=sharing

3- مرحلة توليد الأفكار:

يتم في هذه المرحلة وضع الأفكار التي تساعد على حل المشكلة التصميمية. فسيتم أولاً استخدام أدوات تساعد على فهم المشكلة ووضع أفكار أولية تحل هذه المشكلة والتفكير في جميع العوامل المؤثرة في الفكرة، فسيتم استخدام أداة كيبلينج Kipling Method:

شكل رقم 19: خطوات مرحلة توليد الأفكار

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

طريقة كيبلينج
(من-ماذا-لماذا-متى-أين-كيف)
Kipling Method (5W 1H)

١)ماذا؟

(ارسم اسكتش الفكرة الرئيسية هنا)

جاوب عن الأسئلة التالية لتوضيح الجوانب المختلفة للفكرة

٢)من سيستخدم المنتج؟	٣) لماذا سيستخدم المنتج؟	٤)كيف سيستخدم المنتج؟	٥)متى سيستخدم المنتج؟	٦)أين سيستخدم المنتج؟

شكل رقم 20: نموذج لأداة كيبلينج

تعمل هذه البطاقة عن طريق وضع الأفكار والحلول الأولية في صيغة اسكتش ثم شرح الفكرة من حيث تفسير من سيقوم باستخدام المنتج، لماذا سيتم استخدامه، وكيف يُستَخدَم، وأين ومتى سيُستَخدَم المنتج.

ثم يتم تقييم تلك الأفكار الأولية واختيار أفضلها لتحقيق الابتكار فيها أكثر، ومن هذه الأدوات أداة ستة قبعات التفكير Six Thinking Hats كما يلي:

ستة قبعات التفكير
Six Thinking Hats

رسم الاسكتش الأساسي للفكرة

تفسير ألوان القبعات

الأبيض

الأسود

الأزرق

الأحمر

الأصفر

الأخضر

الأبيض

الأزرق

الأحمر

الأصفر

الأسود

الأخضر

شكل رقم 21: نموذج لأداة ست قبعات التفكير

تقوم هذه البطاقة بشرح وظيفة كل قبعة من القبعات الستة حسب اللون. فيبدأ المصمم بوضع صورة للاسكتش ثم يقوم بتقييم الفكرة على حسب لون كل قبعة على حدا.

يمكن تحميل هذه البطاقات من الرابط التالي
https://drive.google.com/file/d/1cBzkDlyWMpvBn_qEVYsTzgs2cP7HkjP4/view?usp=sharing

وكما سبق الإشارة اليه فإن أداة (إرشادات التصميم Design Heuristics) قد حققت افضل نتائج للابتكار كما قال دالي وآخرين **(Daly et.al 2016)**. لذا يتم استخدامها لإنتاج بدائل للأفكار الأساسية المختارة. ويمكن تحميل بطاقة إرشادات التصميم من الرابط التالي
https://drive.google.com/file/d/1uj8BVn5M2gSxqrXloqCbr14FECtzhAeV/view?usp=sharing

استخدام الارشادات الآتية للبناء على الأفكار الأساسية المختارة

إرشادات التصميم

Design Heuristics

1- إضافة مستويات Add Levels	27- التغطية أو اللف Cover or Wrap	53- التكرار Repeat
2- إضافة حركة Add Motion	28- خلق خدمة Create Service	54- إعادة استخدام التغليف Repurpose Packaging
3- إضافة ملامح طبيعية Add Natural Features	29- خلق نظام Create System	55- اللف / التكور Roll
4- إضافة إلى منتج موجود Add to Existing Product	30- تقسيم سطح مستمر Divide Continuous Service	56- الإستدارة Rotate
5- التعديل في الوظيفة عن طريق الحركة Adjust Function Through Movement	31- الرفع أو الخفض Elevate or Lower	57- التكبير أو التصغير Scale Up or Down
6- التعديل الوظيفة لمستخدمين معينين Adjust Function Through Specific Users	32- التوسيع أو الإنطواء Expand or Collapse	58- فصل الوظائف Separate Functions
7- محاذاة المكونات حول المركز Align Components Around Centre	33- عرض الداخل Expose Interior	59- التبسيط Simplify
8- السماح للمستخدم بالتجميع Allow User to Assemble	34- مد السطح Extend Surface	60- الخفض Slide
9- السماح للمستخدم بالتعديل Allow User to Customize	35- التسطيح Flatten	61- التكدس Stack
10- السماح للمستخدم باعادة التكوين Allow User to Reconfigure	36- الطي Fold	62- تبديل طريقة تحقيق الوظيفة Substitute Way of Achieving Function
11- السماح للمستخدم باعادة التوجيه Allow User to Reorient	37- التفريغ Hollow Out	63- تجميع الوظائف Synthesize Functions
12- جعل التصميم حيوي Animate	38- ترتيب الوظائف على حسب أولويتها Impose Hierarchy on Functions	64- وضع المكونات الأصغر داخل المكونات الأكبر Nest
13- تطبيق تقنية موجودة بطريقة جديدة Apply Existing Mechanism in New Way	39- دمج البيئة Incorporate Environment	65- الطي و الفرد Telescope
14- إرفاق مكونات وظيفية مستقلة Attach Independent Functional Components	40- دمج رأي المستخدم Incorporate User Input	66- الإلتواء Twist
15- إرفاق المنتج بالمستخدم Attach Product to User	41- وضع مستويات Layer	67- التوحيد Unify
16- الثني Bend	42- جعل المكونات مربوطة ببعض أو غير مربوطة ببعض Make Components Attachable or Detachable	68- استخدام قاعدة موحدة لحمل المكونات Use Common Base to Hold Components
17- بناء مجتمع للمستخدم Build User Community	43- تعدد الوظائف Make Multifunctional	69- استخدام خامة واحدة Use Continuous Material
18- تغيير إتجاه الوصول Change Direction of Access	44- جعل المنتج قابل لإعادة التدوير Make Product Recyclable	70- استخدام مصدر مختلف للطاقة Use Different Energy Source
19- تغيير المرونة Change Flexibility	45- دمج الأسطح Merge Surfaces	71- استخدام طاقة يولدها الانسان Use Human-generated Power
20- تغيير الشكل الهندسي Change Geometry	46- تقليد الآليات الطبيعية Mimic Natural Mechanisms	72- استخدام مكونات متعددة لوظيفة واحدة Use Multiple Components for One Function
21- تغيير الحياة الإفتراضية للمنتج Change Product Lifetime	47- الانعكاس أو التكرار Mirror or Array	73- استخدام التغليف كمكون وظيفي Use Packaging as Functional Component
22- تغيير صفات السطح Change Surface Properties	48- عرض مكونات إختيارية Offer Optional Components	74- استخدام خامات تم إعادة تدويرها Use Repurposed or Recycled Materials
23- تجزئة المنتج Compartmentalize	49- وضع تغذية مرجعية حسية Provide Sensory Feedback	75- استخدام المساحة الداخلية Utilize Inner Space
24- وضع سياق للمنتج Contextualize	50- إعادة التكوين Reconfigure	76- استخدام السطح العكسي Utilize Opposite Surface
25- تحويل ثنائي الأبعاد إلى ثلاثي الأبعاد Convert 2D to 3D	51- تغيير الوصلات Redefine Joints	77- تفرقة الوظائف مرئياً Visually Distinguish Functions
26- التحويل للوظيفة الثانية Convert for Second Function	52- تقليل الخامة Reduce Material	

شكل رقم 22: صورة توضيحية لإرشادات التصميم

قمنا في هذه البطاقة بتجميع وترجمة كل عناصر أداة إرشادات التصميم لتكون واضحة ومفهومة لدى المصمم المصري.
بعد ذلك يتم اختيار أفضل التصميمات لعمل نماذج لها واختبارها. فالهدف هنا الوصول إلى أكثر حلول تصميمية مرضية تحل المشكلة الموضوعة وتحقق هدف المشروع، ويتم ذلك عن طريق استخدام أداة مرشح بينك PINC Filter كما هو موضح أدناه:

شكل رقم 23: نموذج لمرشح بينك

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

تساعد هذه البطاقة على تقسيم الأفكار إلى أفكار إيجابية وسلبية ومثيرة للاهتمام ومقلقة. فيتم استبعاد الأفكار السلبية والمقلقة، والاحتفاظ بالأفكار الإيجابية وممكن التطوير على الأفكار المثيرة للاهتمام إن أمكن ذلك. ويمكن تحميل هذه البطاقة من الرابط التالي https://drive.google.com/file/d/1U3p8yNVKfL8wARDe7SpXOeCsrLtCrok-/view?usp=sharing

4- مرحلة النمذجة:

بعد اختيار التصميمات يتم بناء النموذج الأولي. فنقوم أولاً بعمل قائمة لتحديد إذا كان النموذج أساسي. وتحديد ما الذي نريد اختباره بالنموذج (الشكل – الوظيفة – الحركة – قابلية التنفيذ – سهل / صعب الاستخدام – النسب.....). فعلى أساس ما نريد اختباره يتم تحديد كيفية إنتاج النموذج (يدوي أم بالحاسب الآلي وتحديد طريقة كل منهما – تحديد الخامات.....). ولتحديد كل هذه النقاط تم تصميم بطاقة قائمة تدقيق للنمذجة Prototyping Checklist كما يلي في الشكل رقم 24:

قم بتحديد النقاط التي تريد اختبارها في المنتج، ونوع النموذج والخامات التي ستستخدمها في النموذج حتى تبدأ في بناء النموذج الأولي لتستطيع اختباره

قائمة تدقيق للنمذجة
Prototyping Checklist

تحديد النقاط المراد اختبارها بالنموذج: ضع علامة ✓ تحت العنصر المراد اختباره.

الشكل	الوظيفة	الحركة	سهل/ صعب الاستخدام	النسب	قابلية التنفيذ	المتانة	الحجم

تحديد نوع النموذج: ضع علامة ✓ عند نوع النموذج المختار:

نموذج مجسم بحجم طبيعي	نموذج مجسم بحجم مصغر	نموذج افتراضي

النمذجة المكررة Iterative Prototyping	هو عبارة عن تكرار بناء النموذج والاختبار عليه للتحسين من أداء النموذج والتغلب على المشاكل المكتشفة فيه. فكلما يتم تكرار النموذج، يتم البناء في وقت أقل وبجودة أفضل. يتم الاستعانة بهذه الطريقة إذا كانت التكلفة منخفضة وإذا كانت التغيرات جذرية.	
النمذجة التطورية Evolutionary Prototyping	هي نوع من النمذجة المكررة ولكن يتم التطور على نفس النموذج ولا يتم بناء نموذج جديد لكل اختبار.	
النمذجة المتوازية Parallel Prototyping	أن يتم إنتاج نماذج واختبارها في نفس الوقت للمقارنة بينهم. يتم استخدام هذه الطريقة عندما تكون التكلفة مرنة وعندما تكون للعملية الاستكشافية قيمة عالية محتملة.	
النمذجة التنافسية Competitive Prototyping	عندما يتم تقسيم المشروع على عدة فرق تصميمية، فيقوم كل فريق بالإتيان بفكرة تصميمية واختبارها فتنشأ التنافسية بين هذه الفرق.	

تحديد طريقة انتاج النموذج: ضع علامة ✓ عند طريقة الإنتاج المختارة:

الإنتاج بطريقة يدوية	الإنتاج بالطرق الرقمية (الطباعة ثلاثية الأبعاد – تقطيع الليزر – CNC...)	الإنتاج بالرسم ثلاثي الأبعاد فقط	تصنيع حقيقي

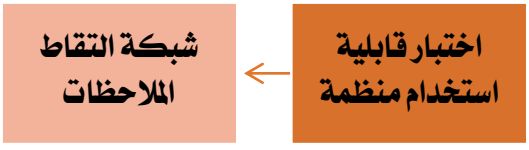
حدد الخامات المراد استخدامها لبناء النموذج:

شكل رقم 24: نموذج لقائمة تدقيق النمذجة

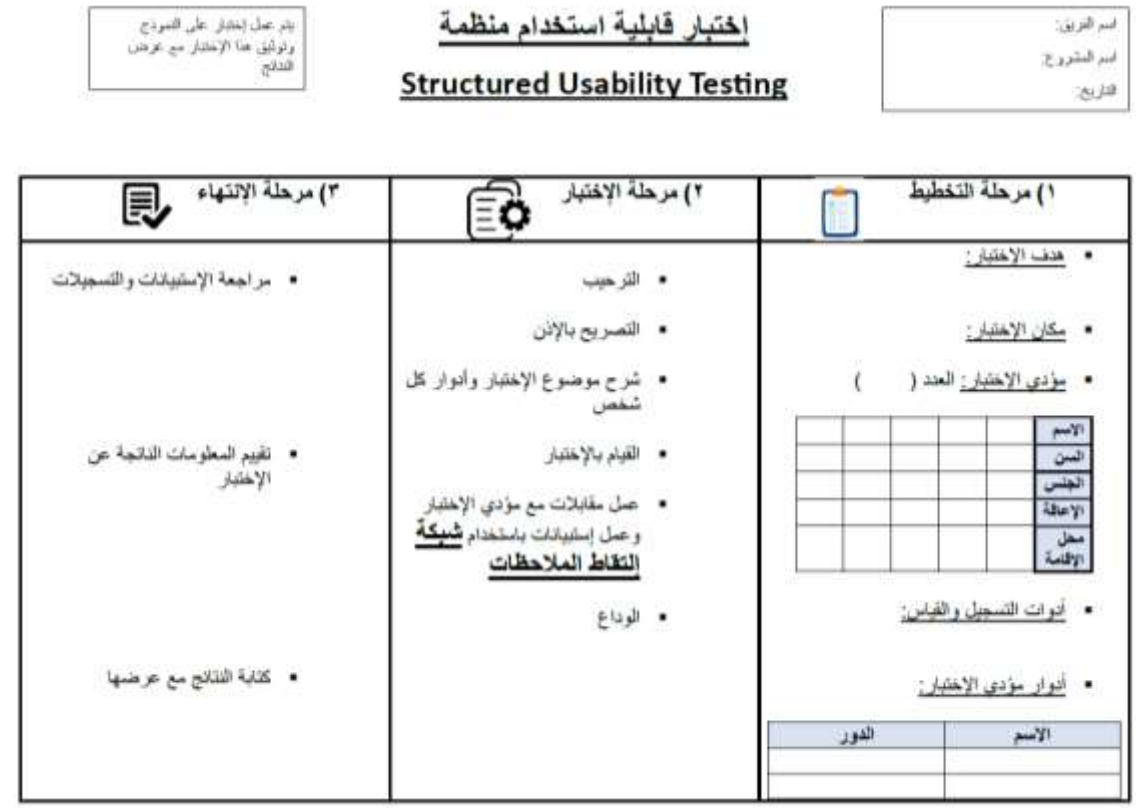
يمكن تحميل هذه البطاقة من الرابط التالي
https://drive.google.com/file/d/1BtdOEILJNo61_4jELMR7ejtVhJInPlVM/view?usp=sharing

5- مرحلة الاختبار:

يكون الغرض في هذه المرحلة التأكد من مدى صلاحية التصميم، فيجب أن تتم عملية الاختبار على الفئة المستهدفة من المشروع وتدوين ردود فعلهم الاستخدامية والعاطفية، وذلك على خطوتين رئيسيتين ، شكل (25) تتضمن كل منهما استخدام بطاقة مناسبة. ويبدأ باستخدام نموذج قابلية الاستخدام المنظمة Structured Usability Testing (شكل)26:



شكل رقم 25: خطوات مرحلة الاختبار



الشكل رقم 26: نموذج اختبار قابلية استخدام منظمة

تساعد هذه البطاقة المختبرين على فهم ترتيب عملية الاختبار ويتم فيها تدوين أسماء وبيانات مؤدي الاختبار، والأدوات المستخدمة في الاختبار ويتم فيها كتابة ما تم ملاحظته والنتائج التي تخص تفاعل المستخدم مع المنتج ومدى الرضا عن هذا المنتج.

بعد أن يقوم القائم بالاختبار بتدوين ملاحظاته، يقوم بأخذ رأي المستخدم في المنتج لمعرفة إذا حقق المنتج هدفه أم لا عن طريق استخدام نموذج شبكة التقاط الملاحظات Feedback Capture Grid:

شكل رقم 27: نموذج شبكة التقاط الملاحظات

تساعد هذه البطاقة مؤدي الاختبار على التعبير عن رأيهم في المنتج الذي اختبروه، لخلق فهم أعمق عن تفاعل المستخدم مع المنتج، ولفهم أكثر النقاط التي تحتاج إلى تطوير ان وجد. ويمكن تحميل هذه البطاقات من الرابط التالي

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

https://drive.google.com/file/d/1niy6z-Hk5QqvMYIJKEyAlnZ1Ftl5ePnF/view?usp=sharing

بعد الانتهاء من مرحلة الاختبار، يتم تعديل التصميم إن ظهرت أي مشكلة ثم إعادة الاختبار مرة أخرى، حتى يتم الوصول إلى أفضل حل يرضي المستهلكين، ثم يتم إخراج الرسومات التنفيذية.

6- للتحقق من صلاحية بطاقات الإجراءات التصميمية:

اجريت تجربة للتحقق من مدى صلاحية البطاقات السابقة في مرحلات التعاطف وتعريف المشكلة وتوليد الأفكار. وللتأكد من منطقية الترتيب الذي وُضِعوا بها من أجل التصميم للفئات الخاصة.

4-1-6-1 عينة التجربة Sample:

(13 طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الرابعة الفصل الدراسي الثاني بقسم المنتجات المعدنية والحلي، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان في مقرر التصميم للفئات الخاصة العام الدراسي 2023/2022. (متوسط السن 22 سنة)

4-1-6-2 الإجراءات Procedure:

1- طُلِب من الطلاب استكشاف معلومات عن ذوي الاحتياجات الخاصة وأنواعهم، تم مناقشة تلك المعلومات معا لتصنيفها.
2- قام الطلاب اجراء عصف ذهني عن المشاكل التي قد تواجه كل فئة من الفئات التي توصلوا اليها باستخدام بطاقة العصف الذهني (ملحق 1).
3- تلقى الطلاب محاضرة عن التفكير التصميم ومراحله. وأجريت مناقشة حول هذا الموضوع لتصحيح المعاني الملتبسة
4- تلقى الطلاب شرحا للخطوات والأدوات التي سوف تُستخدَم في التجربة.
5- قام الطلاب بتحديد الفئات التي سوف يعملون على حل مشاكلها. فاختار اثنان (2) من الطلاب فئة فاقدي البصر، و خمسة (5) كبار السن، وأربعة (4) أطفال و اثنان (2) إعاقة حركية.
6- تم تسليم الطلاب البطاقات الخاصة بمرحلة التعاطف وهم المقابلة الاستكشافية والمقابلة للتعاطف وخريطة رحلة العميل والشخصية. وطُلِب من الطلاب أن يقوموا بعمل المقابلة والملاحظة مع 2 الى 5 أفراد من الفئات الخاصة.
7- في مرحلة تحديد المشكلة Define تم تسليم الطلاب البطاقات الخاصة بتلك المرحلة وهي أساسيات التصميم وخريطة السبب / التأثير وتحديد المشكلة، وتم شرح وظيفة وطريقة استخدام كل من تلك البطاقات.
8- عند الانتقال إلى مرحلة وضع الأفكار Ideate، تم إعطاء الطلاب البطاقات الخاصة بها وهي طريقة كيبلينج، وست قبعات التفكير، وارشادات التصميم، مع شرح لطرق استخدام تلك البطاقات.
9- لم يتسنى اختبار مرحلتى النمذجة والاختبار لمحدودية وقت التجربة . فلم يكن هناك متسع من الوقت لتجربتهم مع الطلاب.

4-1-6-3 نتائج التجربة:

1- لم يجد افراد التجربة أية صعوبة في استخدام بطاقة **المقابلة الاستكشافية**.
2- قام خمسة (5) طلاب بالإجابة عن جميع الأسئلة بالتفصيل، واحتوت اجاباتهم على تفاصيل يومية للمستخدم وقاموا بالإجابة على جميع الأسئلة المطروحة في البطاقة واستطاعوا تحديد عدد من المشاكل استخلصوها نتيجة للمقابلة.
3- قام باقي الطلاب (ثمانية 8 طالب) بالاجابة عن الأسئلة باختصار شديد، حيث لم تكن التفاصيل اليومية للمستخدم واضحة لديهم، لذا فقد قاموا بالتركيز على بعض المهام فقط ولكنهم استطاعوا الوصول إلى مشكلات كانت تقابل افراد عينة ذوى الاحتياجات الذين أدوا معهم المقابلة.
4- أما لدى استخدام بطاقة **المقابلة للتعاطف** فلم يبذل الطلاب الجهد الكافى لملء البيانات الخاصة بوصف الشخص او بيانات المهمة لما فيها من تكرار للبطاقة السابقة.
5- أما خطوات المهمة فقام ستة طلاب (6) بتقسيم المهام وتقييمها بشكل جيد، فكان واضح المراحل التي كان يشعر المستخدم فيها بالرضا، والمراحل التي لم يكن راضي عنها، وأوضحوا مدى تحقق المهمة ومدى رضا المستخدم عنها.
6- وقام ثلاثة طلاب (3) بتقسيم المهام ولكن لم يتم التقييم بشكل كامل، حيث تناقضت بياناتهم مثل أن المستخدم راضي عن كل مراحل المهمة على الرغم من أن المهمة لم تتحقق بالكامل وأن المستخدم غير راض عن النتيجة.
7- عند استخدام البطاقة التالية **لخريطة رحلة العميل** فوجد انه لم يكن هناك القدر الكافى من الاهتمام بملء البيانات خاصة بوصف الشخص وكذلك بيانات وصف المهمة بسبب التكرار أيضاً.
8- أما تقسيم المهام إلى مهام جزئية اصغر، فقام خمسة (5) منهم بتجزئة المهام بالفعل وقاموا بملاحظة أثر تلك الخطوات على المستخدم مما جعلهم يدركون سبب المشكلة في أداء المهمة.
9- ولكن لم يدون أربعة (4) منهم الخطوات بتقسيمات جزئية اصغر، وبالتالي فإنهم لم يتمكنوا من تقييم تلك الخطوات، او الوصول لسبب المشكلة الحقيقي في آداء المهمة.
10- بالنسبة لبطاقة **الشخصية** فلم يرسم احد عشر (11)فردا من الطلاب صورة توضيحية للشخصية.
11- وقام اثنين (2) منهم بالرسم.
12- لم يقم اثنان الطلاب بكتابة الخبرات السابقة للمستخدم.
13- لم يدون ثلاثة (3) منهم المحبطات التي تواجه المستخدم.
14- ولم يدون تب ثمانية (8) منهم التوقعات.
15- ولم يدون اثنان (2) منهم المحفزات.
16- بعد استخدام هذه البطاقات الخاصة بمرحلة التعاطف، استطاع الطلاب أن يفهموا ويرصدوا المشاكل التي يواجها المستخدمون.
17- في بطاقة **أساسيات التصميم**، الخاصة بمرحلة تعريف المشكلة، لم يكن هناك أية مشكلة في فهم البطاقة.
18- قام الطلاب في جلسة نقاش جماعية بتجميع المشاكل ثم ترتيبها ثم تحديد المشكلة المراد حلها.
19- بالنسبة لبطاقة **خريطة السبب / التأثير** فقام أربعة (4) من الطلاب باستخدامها بدون أية صعوبات واستطاعوا تحديد مسببات المشكلة ثم حللوا تلك المسببات. واكتفى باقي الطلاب بتدوين مسببات المشكلة دون تحليلها.
20- ثم في بطاقة **تحديد المشكلة** تم كتابة تحديد المشكلة وموجز التصميم بشكل جيد.
21- عند استخدام بطاقة **طريقة كيبلينج**، الخاصة بمرحلة توليد الأفكار، قام ثمانية (8) من الطلاب باستخدامها مع الإجابة على جميع الأسئلة المطروحة. وقام خمسة (5) طلاب فقط بوضع الأفكار دون الإجابة على الأسئلة التي تشرح المنتج، مما أدى إلى قصور في فهم المنتج.
22- بعد ذلك قام الطلاب بتقييم أفكارهم باستخدام بطاقة **قبعات التفكير الست** فاستخدمها سبعة (7) من الطلاب واستطاعوا تقييم منتجاتهم. أما باقي الطلاب فلم يتمكنوا من استخدام الأداة مما أدى إلى عدم التعرف على إيجابيات وسلبيات المنتج وتأثيره على المستهلك.
23- قام جميع الطلاب باستخدام بطاقة **إرشادات التصميم** فاستطاعوا جميعا التطوير على أفكارهم باستخدام عناصر التفكير المختلفة الموجودة في تلك البطاقة، وكان ذلك التطور ملحوظا وساعد على تحسين واضح للأفكار الأولية الموضوعة.
24- وفى جلسة جماعية قام القائمون بالتدريس بمشاركة غريق الطلاب في اختيار أفضل الأفكار من كل طالب لعرضها.

المناقشة Discussion

تعددت إجراءات وأدوات التفكير التصميمي، ولكن مع التصميم لذوي الاحتياجات الخاصة من المهم فهم المعوقات التي تسببها إعاقتهم الفهم التام في مرحلة التعاطف لذلك يجب استخدام المقابلات لفهم المشاكل التي تقابلهم خلال يومهم باستخدام المقابلة الاستكشافية. ثم الاستفسار أكثر عن بعض المهام المراد فهما أولاً باستخدام المقابلة للتعاطف ثم الملاحظة باستخدام خريطة رحلة العميل وذلك لخلق فهم أعمق للمشاكل التي يواجها ذوي الاحتياجات الخاصة. ثم يتم تجميع وتلخيص كل البيانات باستخدام الشخصية. بعد ذلك في مرحلة تحديد المشكلة يتم جمع وحصر جميع المشكلات التي تم تجميعها في مرحلة التعاطف ثم ترتيبها ثم تحديد المشاكل التي سيتم العمل على حلها باستخدام مبادئ التصميم. بعد ذلك يتم تحليل تلك المشاكل لمعرفة أصلها ومسبباتها باستخدام خريطة السبب والتأثير، وبعد ذلك يتم تحديد المشكلة والهدف من المشروع وكتابة موجز التصميم باستخدام أداة تحديد المشكلة. ثم نأتي لمرحلة توليد الأفكار فيتم وضع الأفكار الأولية وتحديد محاور التصميم باستخدام طريقة كيبلينج، ثم تقييم تلك الأفكار باستخدام قبعات التفكير الستة، فيتم تقييم المنتج من جميع النواحي لمعرفة أية فكرة سيتم تطويرها. ثم سيتم تطوير الأفكار المختارة باستخدام إرشادات التصميم لأنها أداة جامعة شاملة لمعظم عناصر وأساليب التفكير في التصميم. ثم يتم اختيار أكثر التصميمات نجاحاً باستخدام مرشح بينك. بعد ذلك يتم عمل نموذج على حسب المطلوب أن يتم اختباره في المنتج. ثم تتم عملية الاختبار أولاً بالملاحظة باستخدام أداة قابلية استخدام منظمة ثم أخذ رأي المستخدم لمعرفة مدى نجاح المنتج باستخدام شبكة التقاط الملاحظات، فالملاحظات السلبية في المنتج سيتم تحسينها وتطويرها لتكون أكثر ملائمة للمستخدم.

Conclusion الخلاصة

الأدوات المستخدمة في منهجية التفكير التصميمي للتصميم لذوي الاحتياجات الخاصة يجب أن تساهم جميعها في الفهم العميق لمشاكل واحتياجات ذوي الاحتياجات الخاصة، وتساعد على تحليلها وتحديدها. كذلك يجب أن يتم وضع الأفكار بطريقة يتم فهم من خلالها كل محاور التصميم ويجب أن يتم تقييمها أولاً بأول لتجنب التصميمات الخطرة أو البعيدة عن الهدف الموضوع، ويجب تحديد أفضل طريقة لبناء النموذج الملائم، وذلك لأنه سيتم اختباره على المستخدم. ففي الاختبار يجب الملاحظة الجيدة لتفاعل المستخدم مع المنتج ومعرفة رأي المستهلك في ذلك المنتج وما إذا كان يقبل التطوير.

References المراجع

1) عبدالعال عبد العال، الأحول، جمال، سامي، شيماء (2021). التفكير التصميمي ودوره في تطوير تعليم تصميم الحلي، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين مج 11 ع 1 (ص ص 43 – 47)
2) عبد الفتاح، شيماء ابراهيم " اساليب تنمية الابتكار المهارى فى عملية تصميم المنتجات"-رسالة ماجيستير (بحث غير منشور) في قسم المنتجات المعدنية والحلى، في كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان اكتوبر 2019
3) Ambrose, G., & Harris, P. (2009). *Basics design 08: design thinking*. Bloomsbury Publishing.
4) Bastien, J. C. (2010). Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. *International journal of medical informatics*, *79*(4), (pp. 18-23)
5) Bennett, C. L., & Rosner, D. K. (2019, May). The Promise of Empathy: Design, Disability, and Knowing the" Other". In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-13)
6) Boess, S. (2009). Experiencing product use in product design. In *DS 58-9: Proceedings of ICED 09, the 17th International Conference on Engineering Design, Vol. 9, Human Behavior in Design, Palo Alto, CA, USA*, (pp. 311-322).
7) Boisadan, A., Buisine, S., & Moreau, P. (2021). Towards the design of a quick and universal questionnaire to assess the intuitiveness of products. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 22(6), (pp. 753–774).
8) Bruno, F, Cosco, F, Angilica, A, & Muzzupappa, M. (2010) "Mixed Prototyping for Products Usability Evaluation." Proceedings of the ASME 2010 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. Volume 3: 30th Computers and Information in Engineering Conference, Parts A and B. Montreal, Quebec, Canada. (pp. 1381-1390)
9) Buchenau, M., & Suri, J. F. (2000, August). Experience prototyping. In *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 424 - 433).
10) Cambridge Dictionary. (2021). Empathy. Retrieved 13 September, 2021, from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/empathy
11) Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., ... & Wood, K. (2017). Design prototyping methods: state of the art in strategies, techniques, and guidelines. *Design Science*, *3*, e13.
12) Chen, L., Wang, P., Dong, H., Shi, F., Han, J., Guo, Y., ... & Wu, C. (2019). An artificial intelligence based data-driven approach for design ideation. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, *61*, (pp.10-22).
13) Cheng, J. (2018). Product design process and methods. Product Lifecycle Management-Terminology and Applications, (pp.36-37)
14) Dalton, J., & Kahute, T. (2016). Why empathy and customer closeness is crucial for design thinking. *Design Management Review*, *27*(2), (pp.20-27).
15) Daly, S. R., Seifert, C. M., Yilmaz, S., & Gonzalez, R. (2016). Comparing ideation techniques for beginning designers. *Journal of Mechanical Design*, *138*(10), 101108.
16) Devecchi, A., & Guerrini, L. (2017). Empathy and Design. A new perspective. *The Design Journal*, *20*(sup1), S4357-S4364.
17) Dorst, K. (2010). The nature of design thinking. DTRS8 Interpreting Design Thinking: Design Thinking Research Symposium Proceedings, 2010, (pp. 131 – 139)
18) Dorta, T. (2008). Design flow and ideation. *International Journal of Architectural Computing*, *6*(3), (pp.299-316).
19) Eiriksdottir, E., & Catrambone, R. (2011). Procedural instructions, principles, and examples: How to structure instructions for procedural tasks to enhance performance, learning, and transfer. *Human factors*, *53*(6), (pp.749-770).
20) Furnham, A. (2000). The brainstorming myth.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

the most popular and valuable innovation methods. John Wiley & Sons.
36) Liedtka, J. (2011). Learning to use design thinking tools for successful innovation. *Strategy & Leadership*, *39*(5), (pp. 13-19).
37) Lutters, E., Van Houten, F. J., Bernard, A., Mermoz, E., & Schutte, C. S. (2014). Tools and techniques for product design. *CIRP Annals*, *63*(2), (pp. 607-630).
38) Maaravi, Y., Heller, B., Shoham, Y., Mohar, S., & Deutsch, B. (2021). Ideation in the digital age: literature review and integrative model for electronic brainstorming. *Review of Managerial Science*, *15*(6), (pp. 1431-1464).
39) Magnier, C., Thomann, G., & Villeneuve, F. (2012). Seventeen Projects Carried Out by Students Designing for and with Disabled Children: Identifying Designers' Difficulties During the Whole Design Process. Assistive Technology, 24(4), (pp. 273-285).
40) Meneses,R. (2011). Experiences of 'Empathy'. Doctoral Thesis, School of Psychology, University of Birmingham.
41) Mose Biskjaer, M., Dalsgaard, P., & Halskov, K. (2017, June). Understanding creativity methods in design. In *Proceedings of the 2017 conference on designing interactive systems* (pp. 839-851)
42) Nielsen Norman Group. (2018). Journey Mapping 101. Retrieved January 19, 2023, from https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/
43) Norell M (1996) Competitive Industrial Product Development Processes – a Multidisciplinary Knowledge Area. in Kleimola MKa, (Ed.) NordDesign'96, (pp. 125–132).
44) Otto, K. &Wood, K. (2001) Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Design. Prentice-Hall.
45) Petrie, H., & Bevan, N. (2009). The evaluation of accessibility, usability, and user experience. *The universal access handbook*, *1*, (pp. 1-16)
46) Ritter, S. M., & Mostert, N. M. (2018). How to facilitate a brainstorming session: The effect of idea generation techniques and of group brainstorm after individual brainstorm. *Creative Industries Journal*, *11*(3), (pp. 263-277).
47) Seifert, C. M., Gonzalez, R., Yilmaz, S., & Daly, S. (2015). Boosting creativity in idea generation using design heuristics. *Design and Design Thinking: Essentials in the PDMA's New Product Development Series*, (pp. 71-86).
48) Shinohara, K., Bennett, C. L., & Wobbrock, J. O. (2016, October). How designing for people with and without disabilities shapes student design thinking. In Proceedings of the 18th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (pp. 229-237).
49) Silverstein, D., Samuel, P., & DeCarlo, N. (2009). *The innovator's toolkit: 50+ techniques for predictable and sustainable organic growth*. The Innovators Toolkit.
Business strategy review, *11*(4), (pp.21-28).
21) Gafour, O. W., & Gafour, W. A. (2020). Creative thinking skills–A review article. *Journal of Education and E-Learning*, *4*, (pp. 44-58).
22) Gasparini, A. (2015, February). Perspective and use of empathy in design thinking. In *ACHI, the eight international conference on advances in computer-human interactions* (pp. 49-54).
23) General Medical Council. (2020). Who is a disabled person. Retrieved January 2, 2021, from, https://www.gmc-uk.org/education/standards-guidance-and-curricula/guidance/welcomed-and-valued/health-and-disability-in-medicine/who-is-a-disabled-person
24) Gerber, E., & Carroll, M. (2012). The psychological experience of prototyping. *Design studies*, *33*(1), (pp. 64-84).
25) Harris, R. (2002). Creative thinking techniques. *Creative Problem Solving: Creative Thinking*, *10*, (pp.1-12).
26) Hass, C. (2019). A practical guide to usability testing. *Consumer informatics and digital health: solutions for health and health care*, (pp.107-124).
27) Interaction Design Foundation. (2021). Design Thinking. Retrieved August 3, 2021, from https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking
28) Interaction Design Foundation. (2016). Design Thinking. Retrieved August 3, 2021, from https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking
29) Interaction Design Foundation. (2015). Accessibility. Retrieved September 13, 2021, from https://www.interaction-design.org/literature/topics/accessibility
30) Ishino, Y., & Jin, Y. (2006). An information value based approach to design procedure capture. *Advanced Engineering Informatics*, *20*(1), (pp. 89-107).
31) Jarvenpaa, S. L., & Ives, B. (1994). The global network organization of the future: Information management opportunities and challenges. *Journal of management information systems*, *10*(4), (pp. 25-57).
32) Keates, S. (2015). Design for the value of inclusiveness. Handbook of ethics, values, and technological design: Sources, theory, values and application domains, (pp. 383-402).
33) Köppen, E., & Meinel, C. (2014). Empathy via design thinking: creation of sense and knowledge. In Design thinking research: Building innovators (pp. 15-28). Cham: Springer International Publishing.
34) Lemons, G., Carberry, A., Swan, C., Jarvin, L., & Rogers, C. (2010). The benefits of model building in teaching engineering design. *Design Studies*, *31*(3), (pp. 288-309).
35) Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2020). *The design thinking toolbox: A guide to mastering*

56) Ward, J. T. (1989, October). Human Factors Design Guidelines for the Disabled. In Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting (Vol. 33, No. 6, pp. 490-492). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
57) Wróbel, M., & Romanowski, A. (2015). Guidelines for designing products and services for users with special needs by design thinking method. Ergonomics for people with disabilities-Social and occupational integration, (pp. 98-114).
58) Xu, W. (2014). Enhanced ergonomics approaches for product design: a user experience ecosystem perspective and case studies. Ergonomics, 57(1), (pp. 34-51).
59) Yayici, E. (2016). *Design thinking methodology book*. ArtBizTech.
60) Interaction Design Foundation. (2016). Design Thinking. Retrieved August 3, 2021, from https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking
61) Cambridge Dictionary. (2021). Empathy. Retrieved 13 September, 2021, from https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/empathy
62) Interaction Design Foundation. (2015). Accessibility. Retrieved September 13, 2021, from https://www.interaction-design.org/literature/topics/accessibility
50) Soares, M. M. (2012). Translating user needs into product design for the disabled: an ergonomic approach. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 13(1), (pp. 92-120).
51) Stanford Social Innovation Review. (2019). How to Make Design Thinking More Disability Inclusive. Retrieved 20 September, 2021, from https://ssir.org/articles/entry/how_to_make_design_thinking_more_disability_inclusive#
52) Tschimmel, K. (2012). Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation. In *ISPIM Conference Proceedings* (p. 1). The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).
53) Väänänen-Vainio-Mattila, K., Roto, V., & Hassenzahl, M. (2008). Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development. In *CHI'08 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 3961-3964).
54) van der Meij, H., Blijleven, P., & Jansen, L. (2003). What makes up a procedure. *Content & Complexity. Information design in technical communication*, (pp. 129-186).
55) Vernon, D., Hocking, I., & Tyler, T. C. (2016). An evidence-based review of creative problem solving tools: A practitioner's resource. *Human Resource Development Review*, *15*(2), (pp. 230-259).

الملاحق

ملحق 1

تستخدم من قبل الفريق لتجميع المعلومات والبيانات المعروفة عن الفئة المستهدفة

العصف الذهني

Brainstorming

اسم الفريق:
اسم المشروع:
التاريخ:

1) قواعد العصف الذهني	2) اجراء جلسة العصف الذهني، فيقوم كل فرد بعرض أفكاره بالرسم / الكتابة	3) تجميع الأفكار المرتبطة ببعضها
1- يتكون الفريق من (5) أفراد		
2- غير مسموح بالنقد		
3- تشجيع الأفكار الغريبة وغير العملية والخيالية		
4- الإتيان بأكبر عدد متنوع من الأفكار		
5- التطوير على أفكار الآخرين		
6- تسجيل الجلسة		
7- الإعتماد على العفوية		
8- وجود منسق لجلسة		

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License