Journal of
Design Sciences and Applied Arts

مفهوم التكنولوجيا المساعدة في مجال التصميم الصناعي المعاصر

The Concept of Assistive Technology in The Field of Contemporary Industrial Design

هبه علي عبد الجواد محمد علي ابوزيد

مدرس دكتور بقسم التصميم الصناعي، المعهد العالي للفنون التطبيقية بالسادس من أكتوبر، مصر

Submit Date: 2025-04-19 23:46:02 | **Revise Date: 2025-06-13 02:26:12** | **Accept Date:2025-06-1S 06: 22: 45**

DOI: 10.21608/jdsaa.2025.377187.1495

ملخص البحث:-

التكنولوجيا المساعدة Assistive Technology مصطلح شامل يشمل الأنظمة والخدمات المتعلقة بالمنتجات المساعدة للإنسان وتُعد برامج التعرف على الكلام (مثل Siriأو Alexa) أحد أشكالها، ومع زيادة التعقيد والتطور التكنولوجي السريع أصبح الأنسان محور التصميمHuman-Centered Design حيث يتوافق ذلك مع فلسفة التصميم الصناعي لإبداع مايساعد الانسان علي قضاء انشطته الحياتية والذى يشكل إمتدادًا لقدرات الانسان السيكولوجية والفسيولوجية بشكل اسهل وآمن وهو ماتطابق مع مفهوم التكنولوجيا المساعدة وهو مصطلح عام يشير إلى ما يقدم المصمم الصناعي من ابداعات بشرية Artifactsعلي اشكالها المتعددة من النظم سواء كانت في صورة منتجات او خدمات مصممة لمساعدة الأنسان في أداء المهام الحياتية المختلفة حتى اصبح ينظر اليها في الفكر المعاصر كتكنولوجيا مساعدة وهو مايوضح فرضيه البحث. ومع وجود مفاهيم جديده توضح إمكانيات وتقنيات هذا العصر جاءت الحاجه الي توضيح احدي المفاهيم ومنها تكمن اشكالية البحث بتوضيح مفهوم التكنولوجيا المساعدة وعلاقته بالتصميم الصناعي والتوجه العالمي لتحقيق الاستدامة الاجتماعية ويهدف البحث الي اقتراح إطار مفاهيمي جديد يدمج التكنولوجيا المساعدة كمخرجات شاملة لعمليات التصميم الصناعي حيث دور المصمم الصناعي تعزيز الإتاحة والعدالة الاجتماعية عبر هذا المفهوم الموسع لمساعدة الانسان ليس فقط ابداع منتج مادي وانما بناء معرفي للتكنولوجيا المساعدة للإنسان وتظهر اهمية البحث في توضيح هذا الدور لإبداع تكنولوجيا تربط بين الجوانب المادية والفكرية والثقافية تساعد الانسان بأسرع وأفضل الطرق كاسمه لهذا العصر. منهج البحث استقرائي ووصفي تحليلي لدراسة حالة. وعلى ذلك جاءت نتيجة البحث على النحو التالي: اثبات تطابق مفهوم التكنولوجيا المساعدة لدور المصمم الصناعي لمساعده الانسان وشموليه المفهوم لمخرجات مجال التصميم الصناعي المعاصر، وتوصل البحث الي مجموعة من التوصيات اهمها تعزيز التعاون بين المجالات لبناء قواعد بيانات معرفية.

الكلمات المفتاحية:-

التكنولوجيا المساعدة Assistive Technology #1، الأنسان محور التصميم Human-Centered Design #2، الاستدامة الاجتماعية Social sustainability #3، التصميم العام Universal Design #4، ا الأجهزة المساعدة والتكيفية Assistive and adaptive devices #5.

المقدمة:

نحن نعيش في عصر المعرفة والتكنولوجيا الرقمية حيث اصبحت سمه عصرنا هي السرعة في كل شيء وخاصة في مساعدة الانسان بتسهيل حياته وتوفير وقته وعدم التمييز بين الافراد في استخدام المنتجات وذلك لتحقيق الاتجاه العالمي لمفهوم الاستدامة وخاصه في بعدها الاجتماعي، فتُعَدُّ التكنولوجيا المساعدة بمفهومها الشامل (Assistive Technology)من أبرز الابتكارات التي تسعى إلى تمكين الأفراد من أداء أنشطتهم اليومية بكفاءة واستقلالية تماشيا مع التقدم التكنولوجي السريع، فاصبح الإنسان محورًا رئيسيًا في عملية التصميم، (Human-Centered Design) ويتوافق هذا التوجه مع فلسفة التصميم الصناعي، حيث يسعى المصممون إلى تطوير منتجات وخدمات تُعزز قدرات الإنسان النفسية والجسدية، مما يسهم في تحسين جودة الحياة.

يتناول البحث مفهوم التكنولوجيا المساعدة وعلاقتها بالتصميم الصناعي، مسلطًا الضوء على اهمية دور المصمم الصناعي في اتباع منهجيه شامله تعتمد على الانسان لتطوير حلول مبتكرة تُلبي احتياجات جميع المستخدمين محققا الاستدامة الاجتماعية.

يفترض البحث ان اتباع المصمم الصناعي المنهجية الشاملة في التصميم سيحقق التكنولوجيا المساعدة للإنسان ويحقق الاستدامة الاجتماعية في الاستخدام، وتكون بذلك التكنولوجيا المساعدة بمفهومها الشامل تحقق مخرجات عمليه التصميم في صورها المختلفة "منتج، نظام، خدمه" بتحقيق مساعده الانسان. كما يفترض البحث ان مخرجات عمليه التصميم الصناعي هي تكنولوجيا كمفهوم يجمع العلم والممارسة وليس كمصطلح مادي كمصطلح "منتج".

كما يستعرض البحث مفاهيم اخري ذات الصلة مثل التصميم التشاركي (Participatory Design) والتصميم الاثنوجرافي (Design Ethnography)والتصميم المشترك(Co-Design) ودورهم في بناء المنهجية الشاملة في التصميم لتعزيز الاستدامة الاجتماعية. كما يهدف البحث إلى تقديم إطار مفاهيمي يُدمج التكنولوجيا المساعدة كمخرجات شاملة لعمليات التصميم الصناعي المعاصر مع التركيز على تعزيز الإتاحة والعدالة الاجتماعية. يتبع البحث المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي التحليلي لدراسات الحالة.

أولا: التكنولوجيا والتصميم

يتتبع مصطلح "تكنولوجيا" تطورًا تاريخيًا وفلسفيًا يعكس تحولات جوهرية في المعنى والدور عبر العصور، وهو تطور لا يمكن فصله عن مسار التصميم؛ إذ شكّلا معًا توأمًا متلازمًا. فبينما توفر التكنولوجيا الأدوات والإمكانات، يقدم التصميم الطرق المثلى لتوجيهها نحو الاستخدام الإنساني الأمثل من حيث الوظيفة والجمال والسياق.

ترجع الجذور اللغوية لكلمة "تكنولوجيا" إلى اليونان القديمة، حيث عرّفها القاموس الكلاسيكي بـ"الدراسة المنهجية للفنون أو الحِرَف(Liddell & Scott, 1843) "، مشتقة من) "techne"حرفة أو مهارة) و) "logia"علم أو دراسة). في أوروبا القرن السابع عشر، بدأ استخدام المصطلح في اللغة الإنجليزية للدلالة على الفنون التطبيقية(Phillips, 1706) ، وتوسّع لاحقًا ليشمل تطبيق المعرفة العلمية على الحرف، كما أوضح جاكوب بيجلو .(Bigelow, 1829) وخلال الثورة الصناعية، تحوّل المفهوم إلى أداة مادية لإنتاج الثروة والسلع، وأصبح مرادفًا للتصنيع والآلات، كما ناقش هوبسباوم وماركس، حيث رآها الأخير قوة إنتاجية في بنية الرأسمالية الصناعية(Hobsbawm, 1962 ؛Marx, 1867).

بحلول القرن العشرين، لم يعد مصطلح التكنولوجيا مقتصرًا على الأدوات، بل شمل النظم والعمليات والأفكار والتنظيم الاجتماعي. رأى إلول أن التكنولوجيا تمثل "الطرق العقلانية لتحقيق الكفاءة في كل مجالات النشاط الإنساني (Ellul, " (1954، بينما أكد كرانزبرج أن التكنولوجيا ليست محايدة، بل ترتبط بنتائجها الاجتماعية والثقافية .(Kranzberg, 1986) ومن منظور فلسفي أعمق، جادل هايدغر بأن التكنولوجيا ليست مجرد أداة بل "طريقة في الكشف"، تكشف من خلالها الإنسانية عن العالم بطريقة معينة تُعيد تشكيل علاقتها بالوجود .(Heidegger, 1977)وقد أشار باحثون معاصرون إلى أن هذا الاتساع جعل من الصعب الفصل بين النشاط العلمي الصرف والنشاط التكنولوجي.(Buchanan, 2025)

في هذا السياق، يبرز الفرق المفاهيمي بين مصطلحي "منتج" و"تكنولوجيا". فالمنتج هو المخرَج النهائي لعملية التصميم أو التصنيع، ويتجسد في شيء مادي أو رقمي مُحدد يحمل قيمة وظيفية أو جمالية للمستخدم. أما التكنولوجيا فهي المنهج أو الوسيلة أو النظام الذي يتيح إنتاج ذلك المنتج أو تحسينه أو توسيع نطاق استخدامه. التكنولوجيا بذلك تتضمن البنية التحتية المعرفية والعملية التي تجعل من وجود المنتج ممكنًا. وبهذا، يمكن القول إن كل منتج هو نتاج لتكنولوجيا ما، لكن ليست كل تكنولوجيا تؤدي إلى منتج نهائي بالمعنى التقليدي؛ فبعض التكنولوجيا قد تكون نظامًا مجردًا أو عملية غير ملموسة لكنها ذات تأثير واسع على نمط الحياة أو التفكير.

وقد عبّر قاموس أكسفورد عن هذا الاتساع في المفهوم بتعريفه التكنولوجيا بأنها "تطبيق المعرفة العلمية لأغراض عملية، خاصة في الصناعة"، مشيرًا إلى أن أول ظهور مسجل للمصطلح بالإنجليزية كان في عام ١٦١٥ (Oxford English Dictionary, n.d.).ويُظهر هذا التتبع التاريخي أن التكنولوجيا لم تعد تُختزل في الآلات أو الأدوات، بل أصبحت إطارًا كليًا لإنتاج المعرفة وتوجيهها نحو التغيير الاجتماعي والثقافي والاقتصادي.

وأفضل فهم للتكنولوجيا هو أنها نظام تجريدي للمعرفة وموقف تجاه الحياة وأسلوب لحل مشاكلها لأنه يربط بين الجوانب المادية والفكرية والثقافية للتكنولوجيا، بدلًا من اختزالها في منتجاتها الملموسة فقط. هذا التكامل يُساعد على تجنُّب الانبهار بالتكنولوجيا دون فهم مبادئها وتطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي وتوظيف التكنولوجيا بشكلٍ أخلاقي وفعّال في خدمة الإنسانية (علي، هبه, ٢٠١٤).

لا تقتصر التكنولوجيا على الأدوات المادية مثل الهواتف أو الروبوتات، بل تُعد منظومة معرفية مجردة تقوم على المفاهيم والنظريات التي تُنتج هذه الأدوات. فمثلاً، علوم الحاسوب تتضمن خوارزميات ولغات برمجة ومنطق رياضي، وهي مكونات فكرية لا مادية. التكنولوجيا تُبنى على أفكار نظرية تتحوّل إلى تطبيقات عملية، ما يجعلها تعكس موقفًا معرفيًا تجاه الحياة، يتسم بالعقلانية، والسعي نحو الابتكار، والتكيّف مع التغيير، والتعلّم المستمر. ثقافة "التحديثات" في البرمجيات مثال على ذلك، إذ تعبر عن فهم تراكمي بأن كل نظام قابل للتطوير.

ومن هذا المنطلق، تُعد التكنولوجيا أسلوبًا لحل المشكلات وليست هدفًا بذاته؛ فهي تُحوّل التحديات إلى خطوات قابلة للتنفيذ، وتسعى للاستفادة المثلى من الموارد، مع التركيز على الكفاءة والفعالية. ويتضح أن للتكنولوجيا ثلاثة أبعاد متكاملة:

١. المعرفة المجردة كأساس نظري.

٢. الموقف الحياتي كدافع لاستخدام تلك المعرفة.

٣. أسلوب حل المشكلات كتجسيد عملي لهما.

فعلى سبيل المثال، لم يكن اختراع الإنترنت مجرد بنية تحتية مادية، بل تجسيدًا لمعرفية مجردة (كالبروتوكولات)، وموقف فلسفي يؤمن بربط البشر، وحل فعّال لمشكلة التواصل.

ثانيا: التصميم الصناعي Industrial Design

التصميم يعني توليد وتصفية واختيار حلول بديلة موجهة نحو البشر. حيث يتم تقييم التصميم بناءً على قدرته على تلبية الاحتياجات الإنسانية، ومساهمته في نوعية جودة حياة الأشخاص الذين يستخدمونه.

التصميم الجيد ليس سطحيًا، بل يضيف قيمة. التصميم ليس نتيجة، بل هو عملية في حين أنه من المناسب لنا أن نطلق على النتيجة النهائية اسم "تصميم "، فإن التصميم هو في الواقع ما تفعله، وليس ما تحصل عليه.

التصميم نشاط أنساني يحمل في كثير من الأحيان مسؤولية معينة يمكن أن تقودنا إلى طرح مثل هذه الأسئلة الصعبة مثل: "هل لدي الحق في اتخاذ قرارات من شأنها أن تؤثر بشكل كبير على المجتمع أو الفرد؟" و "ما هي أنواع التغييرات جيدة/حقة good/just ، ولمن يجب اتخاذوها؟"

التصميم الصناعي مهنة محملة بطبيعتها بالقيمة ويتجلى ذلك في العديد من التنازلات compromises التي يجب التوفيق بينها لتحقيق المشروع بنجاح. (Holm, I. 2006)

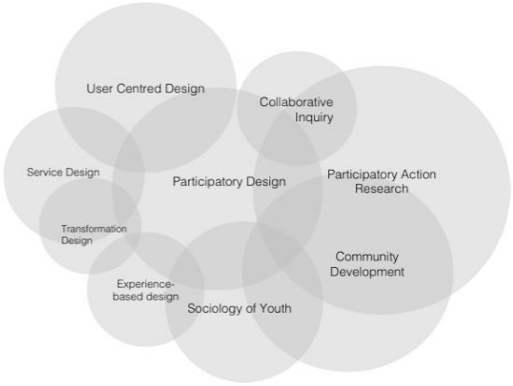
تاريخياً، سيطرت حركة الفنون والحرف اليدوية والحداثة وما بعد الحداثة على التصميم الصناعي فشكلت القضايا الاجتماعية والسياسية والاقتصادية دائمًا اتجاهات التصميم الصناعي. وولد التصميم الصناعي نتيجة لتطور التقنيات الجديدة والتغيرات الاقتصادية والاجتماعية للثورة الصناعية المبكرة. وقد اكتمل وضوح المفهوم في الأزمة الاقتصادية للكساد الكبير Great Depression. ثم ولد تصميم التفاعل نتيجة لتطور التقنيات الجديدة والتغيرات الاقتصادية والاجتماعية في عصر المعلومات. وقد اكتمل وضوح المفهوم في الأزمة الاقتصادية الناجمة عن انهيار الدوت كوم Dot-com في مارس ٢٠٠٠.

- **المستخدم محور التصميم User-Centered Design**

لقد شهد مجال التصميم الصناعي تحولًا جذريًا من مفهوم (المنتج محور التصميم) الذي كان يركز على الخصائص التقنية والمظهر الخارجي للمنتجات، إلى المستخدم محور التصميم الذي صاغه Rob Klingعام 1977 في دراسته المنشورة بمجلة *MIS Quarterly* (Kling1977)، ثم وضّح دون نورمان Donald A. Normanهذا النهج في كتابه *User-Centered System Design*عام 1986 وتوسع في شرحه في كتابه *The Design of Everyday Things*عام 1988. أدّت هذه الإسهامات إلى تبنّي إطار الانسان محور التصميم Human-Centered Designرسميًا بمعيار ISO 13407عام 1999كدليل لعمليات التصميم التفاعلي (ISO, 1999) ولاحقًا توسع هذا الإطار في ISO 9241-210عام 2010ليشمل جميع جوانب التفاعل الإنساني–الحاسوبي.(ISO, 2010)

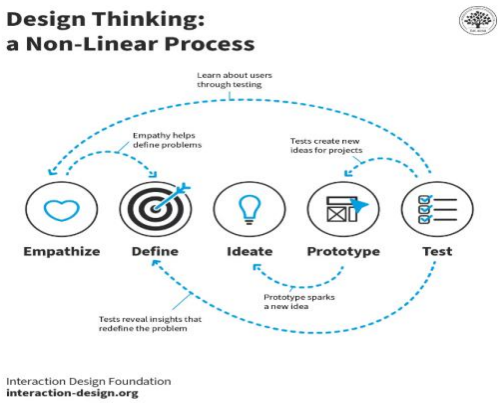
سبق ذلك تطبيق Henry Dreyfuss لمبادئ العوامل البشرية (Ergonomics)واستخدام البيانات الأنثروبومترية (Anthropometric Data)عبر نماذج «Joe» و «Josephine»في تصميم هاتف AT&T Model 500 عام ١٩٥٣، وشرحها في كتابه *Designing for People* (Dreyfuss, 1955). وخلال أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات، تبنت مؤسسات بحثية وتجارية مثل Xerox PARCو HP Labsمنهجيات الأثنوجرافيا التصميمية والتصميم المتمحور حول الإنسان عبر الدراسات الميدانية والاستقصاء السياقي (Blomberg et al., 1993; Beyer & Holtzblatt, 1998)، مما ساهم في ترسيخ هذه المفاهيم في صناعة التصميم.

بينما نشأت في الدول الإسكندنافية خلال الستينيات والسبعينيات منهجية التصميم التشاركي لتعزيز الديمقراطية في أماكن العمل ومشاركة جميع أصحاب المصلحة في عملية التصميم (Ehn, 1988; Schuler & Namioka, 1993; Spinuzzi, 2005)، حيث يسعى التصميم التشاركي إلى فهم "التجربة المعيشية" للمستخدمين وجعل التجارب والخصوصيات الضمنية في كثير من الأحيان للممارسات اليومية متاحة كموارد للتصميم (Ehn, 2008). تُفهم سلوكيات المستخدم وتدخلاته على أنها سياقية ومضمنة في الحياة اليومية وتتشكل من خلال الدوافع والمشاعر (Schuler and Namioka 1993). وبهذه الطريقة، يكون التصميم التشاركي مكملاً للمناهج التشاركية الأخرى ويتداخل مع عدد من تخصصات وتقنيات البحث والتصميم الأخرى التي تركز على المستخدم (كما في الشكل رقم ١). (Hagen et al., 2012)



الشكل رقم (١) يتداخل التصميم التشاركي مع عدد من تخصصات وتقنيات البحث والتصميم. (Hagen et al., 2012)

مما أكسب الاستثمار ف منهجيه المستخدم محور التصميم ومنهجيه التصميم التشاركي قوةً استراتيجية لتطوير حلول تصميمية مبتكرة تتماشى مع احتياجات وتفضيلات المستخدمين. وأوضحت دراسة A Survey of User-Centered Design Practice التي نُشرت عام 2002 كيف انتشرت منهجيه المستخدم محور التصميم ومنهجيه التصميم التشاركي في تطوير البرمجيات والأنظمة الرقمية بفضل دمج أبحاث المستخدم الاثنوجرافية مع الاختبارات التكرارية (Vredenburg et al., 2002). كما توضح Interaction Design Foundation أن عملية منهجيه المستخدم محور التصميم تظل دائرية كما موضح في الشكل رقم (٢)



الشكل رقم (٢) التصميم التفاعلي(www.interaction-design.org)

بدءًا من تحديد سياقي مرورًا بصياغة المتطلبات، ثم إنتاج الحلول وأخيرًا التقييم ، مع تكرار هذه المراحل لتحسين الحلول باستمرار Interaction Design Foundation n.d. ولاحقًا استُحدث معيار (**ISO 9241-210:2010**)ليترجم الممارسات الإنسانية في التصميم المتمحور حول المستخدم إلى إطار عمل دولي معتمد عام 2010 (International Organization for Standardization, 2010).

ثالثا: التكنولوجيا المساعدة Assistive Technology

تعد التكنولوجيا المساعدة من المجالات الحيوية التي تسهم بشكل كبير في تحسين حياة الأفراد، خاصةً أولئك الذين يواجهون تحديات جسدية أو صحية. على الرغم من أن الأجهزة المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقات قد كانت موجودة منذ زمن طويل، إلا أن مصطلح "التكنولوجيا المساعدة" بدأ يظهر في الأدبيات العلمية والهندسية في أوائل الثمانينات. في تلك الفترة، بدأ الباحثون والمتخصصون في مجال إعادة التأهيل بتوسيع نطاق هذا المصطلح ليشمل ليس فقط الأجهزة التقليدية مثل الكراسي المتحركة وأجهزة السمع، بل أيضًا التقنيات الحديثة في مجالات الحوسبة والاتصالات التي تساهم في تمكين الأفراد من أداء أنشطتهم اليومية بشكل أكثر استقلالية وفعالية. (WHO and UNICEF, 2022)

على الصعيد العالمي، تشير التقديرات إلى أن أكثر من ٢,٥ مليار شخص في العالم يحتاجون إلى منتج مساعد واحد على الأقل. ومع شيخوخة السكان وارتفاع معدل الأمراض غير المعدية، يُتوقع أن يتضاعف هذا العدد ليصل إلى ٣,٥ مليار شخص بحلول عام ٢٠٥٠. ومن هنا، يُدرك الجميع أن معظم الأفراد سيحتاجون إلى التكنولوجيا المساعدة في مرحلة ما من حياتهم، سواء بشكل مؤقت بعد حادث أو مرض، أو بشكل دائم خاصة مع تقدم العمر. (WHO and UNICEF, 2022)

تعتبر منتجات التكنولوجيا المساعدة "مساعدًا للحياة اليومية" ولا تُعتبر هذه المنتجات جهازًا طبيًا إلا إذا صرَّحت الشركة المُصنِّعة بأن لها غرضًا طبيًا. فهي منتجات تساعد الأشخاص على القيام بالأنشطة اليومية. على الرغم من إمكانية استخدامها من قِبل الأشخاص ذوي الإعاقة في بيئات الرعاية الصحية أو من قِبل متخصصي الرعاية الصحية، إلا أن العديد من هذه المنتجات يمكن لأي شخص استخدامها، ولن يكون لها غرض طبي محدد أو صلة مباشرة بالأفراد المعنيين.

تتعدد منتجات التكنولوجيا المساعدة لتشمل حلولاً مادية مثل الأطراف الاصطناعية، الكراسي المتحركة، النظارات، العصي البيضاء، وأجهزة السمع، بالإضافة إلى حلول رقمية مثل برامج التعرف على الكلام، إدارة الوقت، والترجمة النصية، وأجهزة دعم الذاكرة، وغيرها الكثير. وإلى جانب دعمها للاستقلالية والرفاهية، يُمكن لهذه المنتجات أن تُساعد أيضًا في الوقاية من آثار الحالات الصحية الثانوية أو الحد منها، مثل بتر الأطراف السفلية لدى مرضى السكري. كما يُمكنها أيضًا تقليل الحاجة إلى مُقدمي الرعاية وتأثيرها عليهم، وتخفيف الحاجة إلى خدمات الصحة. علاوة على ذلك، يُمكن أن يكون للوصول إلى المنتجات المساعدة المناسبة تأثير كبير على تنمية المجتمع والنمو الاقتصادي

تُعرف منظمة الصحة العالمية (WHO) التكنولوجيا المساعدة بأنها تطبيق المعارف والمهارات المنظمة المتعلقة بالمنتجات المساعدة، بما في ذلك الأنظمة والخدمات. ووفقًا لتعريفها، فإن المنتج المساعد هو أي منتج خارجي، يُنتج خصيصًا أو متاح بشكل عام، والغرض الرئيسي منه هو الحفاظ على أداء الفرد واستقلاليته أو تحسينهما، وبالتالي تعزيز رفاهيته. وتشمل المنتجات المساعدة الأجهزة أو المعدات أو الأدوات أو البرامج من ستة مجالات وظيفية: الحركة، والبصر، والسمع، والتواصل، والإدراك، والعناية الذاتية. (World Health Organization, 2018)

وتُصنف التكنولوجيا المساعدة عمومًا إلى فئتين رئيسيتين:

أولًا: الأجهزة التعويضية (Assistive Devices/Compensatory Technologies):
تهدف إلى تعويض فقدان وظيفة جسدية أو حسية، وتساعد الأشخاص ذوي الإعاقة على أداء الأنشطة التي كانت صعبة أو مستحيلة بدونها. (Cook and Polgar, 2015, p. 5)

أمثلة:

- الأطراف الصناعية.(Prosthetics)
- أجهزة السمع.(Hearing Aids)
- نظارات القراءة المكبرة (Magnifying glasses).
- الكراسي المتحركة اليدوية أو الكهربائية.
- أجهزة تنشيط العضلات الكهربائية (Functional Electrical Stimulation - FES).

ثانيًا: الأجهزة التكيفية:(Adaptive Devices)
تهدف إلى تعديل البيئة أو الأدوات أو المهام لتناسب قدرات المستخدمين، دون بالضرورة تعويض وظيفة مفقودة. (Scherer, 2005, p. 32)

أمثلة:

- لوحات مفاتيح خاصة أو برمجيات إدخال بديلة.
- أدوات مطبخ ذات مقابض معدلة لذوي صعوبات القبض.
- شاشات ناطقة وبرمجيات قراءة الشاشة (Screen Readers).
- أجهزة التحكم في البيئة المنزلية (Environmental Control Units - ECUs).
- الفأرة أو القلم الضوئي للأشخاص ذوي الإعاقة الحركية.

حيث تُعزز التكنولوجيا المساعدة الإدماج والمشاركة المجتمعية والاقتصادية للأفراد من خلال تمكينهم من الانخراط في التعليم، وسوق العمل، والحياة المدنية. كما تُسهم في تقليل العبء الواقع على أنظمة الرعاية الصحية ومقدمي الرعاية، وعليه، فإن إتاحة التكنولوجيا المساعدة بشكل عادل وفعّال تُعد عنصرًا محوريًا في تعزيز التنمية المستدامة والنمو الشامل. حيث دمج مفهوم التكنولوجيا المساعدة مع الاستدامة يُبرز البعد الاجتماعي للاستدامة وعلاقته بـ التصميم العام، وذلك في سياق التصميم الصناعي المعاصر

•التكنولوجيا المساعدة وتحقيق الاستدامة الاجتماعية من خلال تحقيق التصميم العام

تعرف الاستدامة بأنها تحقيق التوازن بين الأبعاد الثلاثة: البيئية، الاقتصادية، والاجتماعية. ويُركز البُعد الاجتماعي على مفاهيم مثل العدالة الاجتماعية، وإمكانية الوصول، والمساواة، وتحسين نوعية الحياة لكافة أفراد المجتمع، بما في ذلك الفئات المهمشة أو ذوي الاحتياجات الخاصة. وفي هذا السياق، تُعد التكنولوجيا المساعدة وسيلة مباشرة لتعزيز هذه القيم، من خلال تمكين الجميع من المشاركة المتساوية في الحياة اليومية. (McKenzie, 2004). وتُعد مبادئ التصميم العام وسيلة لتحقيق الاستدامة الاجتماعية لأنها تقلل من حاجز الوصول وتتيح مشاركة أوسع في التعليم والعمل والحياة المدنية (Universal Design Australia, 2024)

حيث ظهر مفهوم التصميم العام ليُعزز فكرة أن المنتجات والبيئات يجب أن تكون قابلة للاستخدام من قبل جميع الناس، بغض النظر عن أعمارهم أو قدراتهم، دون الحاجة إلى تعديلات لاحقة أو حلول متخصصة. (Mace, 1998) ويُعد هذا التوجه محوريًا في تحقيق الاستدامة الاجتماعية، إذ يسعى إلى إزالة الحواجز أمام الاستخدام، ويقلل الحاجة إلى الأجهزة التكيفية أو المعينة بشكل منفصل، مما يُحقق التكامل بين التكنولوجيا المساعدة والتصميم الصناعي. ففي ظل التكنولوجيا المعاصرة، بات من الممكن دمج الحلول المساعدة ضمن التصميم الأساسي للمنتج، وليس إضافتها لاحقًا، مما يُحقق الكفاءة والكرامة للمستخدم، مما يعزز من الممارسات التصميمية المسؤولة والمستدامة .ويشير الباحثون إلى أن تبني التصميم العام يُقلل من الفجوات الاجتماعية، ويعزز الشمولية والدمج (Preiser & Ostroff, 2001). إن العلاقة بين التكنولوجيا المساعدة والتصميم العام، في إطار الاستدامة، هي علاقة تكاملية تُسهم في تحقيق عدالة التصميم وسهولة الوصول والاستخدام للجميع. ومن خلال دمج هذه المفاهيم في عملية التصميم الصناعي، يمكن للمجتمعات المعاصرة أن تُلبي متطلبات البُعد الاجتماعي للاستدامة، وتحقيق تصميمات أكثر شمولية ومرونة وعدالة. حيث قام فريق من المعماريين والمهندسين ومصممي المنتجات بوضع مبادئ التصميم العام السبعة عام ١٩٩٧ في جامعة ولاية كارولاينا الشمالية (NCSU) بهدف تعزيز الاستدامة الاجتماعية عبر إزالة الحواجز أمام جميع المستخدمين (Steinfeld & Maisel 2012).

مبادئ التصميم العام

١. **الاستخدام المتكافئ..** يشير هذا المبدأ إلى تصميم منتج أو بيئة تكون مفيدة وسهلة الوصول لجميع المستخدمين دون تمييز، مع توحيد طريقة الاستخدام للقدرات المختلفة (مثل

استخدام المقبض نفسه من قِبَل الأشخاص ذوي الأيدي الصغيرة والكبيرة) ,

٢. **المرونة في الاستخدام..** يتطلب تصميمًا يستوعب مدى واسع من التفضيلات والقدرات الفردية، مثل القدرة على ضبط إعدادات الواجهة أو تغيير طريقة التفاعل بما يتناسب مع مستخدمين متنوعين (Center for Universal Design, 1997)

٣. **البساطة والحدس في الاستخدام..** يُسهّل هذا المبدأ فهم طريقة الاستخدام بغض النظر عن خبرة المستخدم أو لغته أو مستوى تركيزه، عبر تبني واجهات واضحة وتوقعات معقولة من سلوك النظام .

٤. **وضوح المعلومات..** يضمن هذا المبدأ إيصال المعلومات الضرورية بطرق متعددة (بصريًا، وسمعيًا، وملموسًا) ليتمكن المستخدمون بمختلف القدرات الحسية من تلقي البيانات المطلوبة بفعالية

٥. **التسامح مع الأخطاء..** يرتكز على تصميم يقلل من المخاطر والآثار السلبية الناجمة عن الأخطاء العرضية، مثل توفير إشعارات تنبيه وتصميم يلغي الإجراءات الخطرة أو يجعل تصحيحها سهلًا .(Teaching Tolerance, n.d.)

٦. **الحد الأدنى من الجهد البدني..** يدعو إلى تصميم يتيح الاستخدام بكفاءة وراحة وأقل إجهاد بدني ممكن، كالمقابض سهلة الانزلاق أو الأزرار التي تتطلب قوة ضغط منخفضة (The Center for Universal Design, 1997)

٧. **الحجم والمساحة للنهج والاستخدام..** يتعلق بتوفير مساحة كافية للوصول والاستخدام لجميع المستخدمين—بما في ذلك مستخدمي الكراسي المتحركة—مع مراعاة مسارات الحركة ومواضع التعامل مع المنتج

- **دور المصمم الصناعي في تحقيق التكنولوجيا المساعدة المستدامة**

في سياق تطور التكنولوجيا المساعدة، يتعزز دور المصمم الصناعي في تطوير حلول شاملة ومستدامة ترتكز على فهم عميق لاحتياجات المستخدمين وظروفهم الواقعية. ومن أبرز الأساليب المعاصرة التي تُمكّن المصمم من أداء هذا الدور بفعالية هو التصميم المشترك، الذي يُعد نهجًا تعاونيًا يدمج المستخدمين النهائيين، ومقدمي الرعاية، وأصحاب المصلحة الآخرين كشركاء فاعلين في جميع مراحل تطوير المنتج، من توليد الأفكار إلى النمذجة الأولية والتقييم .(Preiser & Ostroff, 2001) يهدف هذا التوجه إلى إنتاج حلول متجذّرة في الواقع المعاش للمستخدمين، مما يضمن تلبيتها لاحتياجاتهم الفعلية، ويعزز من فرص تبنيها على المدى الطويل. ويمثل التحول في دور المصمم الصناعي من منفذ تقني إلى ميسر للعملية الإبداعية حجر الزاوية في نجاح هذا النهج، حيث يُسهم في تنسيق الحوار وتسهيل تبادل المعرفة بين جميع الأطراف المعنية (Sanders & Stappers, 2008).

ويدعم هذا التوجه التكامل مع منهجيات التصميم المرتكز على المستخدم والنهج الاثنوجرافي، حيث يُشرك المستخدمون الفعليون في جميع مراحل التطوير، بدءًا من البحث الأولي، ومرورًا بتوليد الأفكار والنمذجة، وصولًا إلى التقييم، مع الاعتماد على أدوات البحث النوعي مثل الملاحظة الميدانية والمقابلات شبه المنظمة للكشف عن الاحتياجات غير المعلنة (unarticulated needs)التي قد تغيب عن النماذج التقليدية للتصميم .(Wolf et al., 2006) وتشير الدراسات إلى أن هذه المقاربات تساهم في ابتكار وظائف جديدة وتحسين مواءمة المنتجات مع المستخدمين، مما يقلل من معدلات التخلي عنها بعد الاستخدام الأول.(Phillips & Zhao, 1993)

علاوة على ذلك، يُعد التصميم التشاركي إطارًا تكميليًا بالغ الأهمية، حيث يعزز إشراك المستخدمين وشركائهم، كالممارسين الصحيين، في مراحل مبكرة من عملية التصميم من خلال ورش العمل، ومجموعات التركيز، وجلسات التصميم المشترك .(Simonsen & Robertson, 2013) وتُسهم هذه المشاركة المباشرة في مواءمة الحلول مع البيئات الحياتية الفعلية للمستخدمين، وتدعم الابتكار التفاعلي القائم على التغذية الراجعة المستمرة. وبذلك، يتجلى دور المصمم الصناعي كمحور للتنسيق بين التخصصات المختلفة، يسعى إلى تطوير تكنولوجيا مساعدة تُراعي الأبعاد الوظيفية والاجتماعية والنفسية، وتسهم في تمكين المستخدمين وتعزيز استقلاليتهم واندماجهم المجتمعي، مع تقليل الأعباء الواقعة على النظم الصحية والاجتماعية.(McKenzie, 2004)

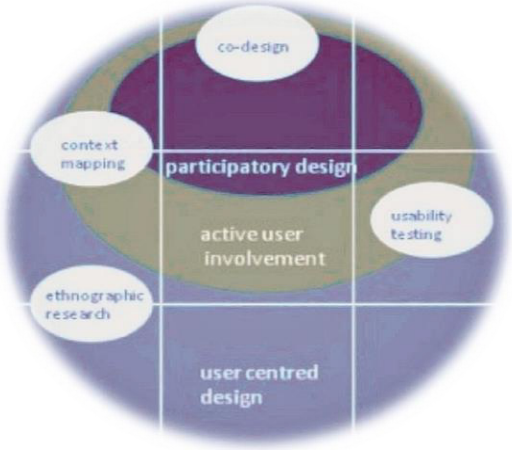
إن دمج منهجيتي UCD و PDفي تطوير التكنولوجيا المساعدة لا يقتصر على تحسين جودة المنتج فحسب، بل يُعزز من فعالية الحلول، ويرسخ مبادئ الشمولية والعدالة التصميمية، من خلال جعل التكنولوجيا وسيلة للتمكين ودعم الكرامة الإنسانية، لا مجرد أداة وظيفية.(WHO, 2022)

ويوضح الجدول التالي الخطوات الأساسية لكل من هذه المنهجيات الأربعة المكونة للمنهجية الشاملة لتصميم التكنولوجيا المساعدة، وبيان أوجه التشابه والاختلاف بينها، وذلك لتسهيل توجيه الطلاب لاستخدامها في مشروعاتهم التصميمية، في مجال التصميم الصناعي المعاصر.

المنهجية	الخطوات الرئيسية	كيفية التطبيق	أوجه التشابه	أوجه الاختلاف
النهج الاثنوجرافي (Ethnographic Approach)	1. الملاحظة الميدانية 2. إجراء مقابلات متعمقة 3. توثيق السياقات الاجتماعية والثقافية 4. تحليل البيانات النوعية	-يذهب المصمم إلى بيئة المستخدم -يراقبهم في حياتهم اليومية -يسجل الملاحظات دون تدخل -يستنتج الاحتياجات والسلوكيات من السياق الحقيقي	- جميعها تهتم بفهم المستخدم -توفر بيانات أساسية لتغذية التصميم التشاركي والمشترك والمستخدم محور التصميم	-لا يركز على الحلول بل على الفهم العميق للسياق -يسبق باقي المنهجيات كمصدر للمعلومات
التصميم التشاركي (Participatory Design - PD)	1. إشراك المستخدمين كمشاركين 2. توليد الأفكار بشكل جماعي 3. إنشاء نماذج أولية 4. اختبار وتحليل التصميم بالتعاون	-ورش عمل يشارك فيها المستخدمون والمصممون معًا -يتم توليد الأفكار يدًا بيد -يتعاون الفريق في اتخاذ القرارات التصميمية	-مثل Co-Design يشرك المستخدمين بشكل فعّال -مثل UCD يهتم بالاحتياجات الحقيقية	-يركز على العمليات الديمقراطية والمساواة في صنع القرار
التصميم المشترك-(Co-Design)	1. تحديد أصحاب المصلحة 2. تصميم ورش عمل تعاونية 3. إشراك الجميع في التفكير والتخطيط والتنفيذ 4. دمج المدخلات بشكل جماعي	-يُعتبر امتدادًا للتصميم التشاركي -يشرك المستخدمين، المصممين، والخبراء معًا -الجميع "مصممون" في هذه العملية	-قريب جدًا من PD من حيث الأدوات والأسلوب -مثل UCD يهتم بالمستخدم النهائي	-يشمل نطاق أوسع من المشاركين، وليس فقط المستخدمين المباشرين
المستخدم محور التصميم (User-Centered Design - UCD)	1. تحليل احتياجات المستخدم 2. إنشاء نماذج أولية بناءً على تلك الاحتياجات 3. اختبار النموذج مع المستخدم 4. تحليل وتحسين التصميم باستمرار	-يبدأ بتحليل عميق للمستخدم -يصمم بناءً على ما يفيده تحديدًا -يتكرر التقييم في كل مرحلة	-مثل PD و Co-Design يركز على تحسين تجربة المستخدم	-لا يشرك المستخدم بالضرورة كمشارك نشط في التصميم، بل كموضوع للاختبار والتحسين

الجدول رقم (١) توضيح المنهجيات الأربعة (من اعداد الباحث)

ويتضح من ذلك ان اتباع المصمم الصناعي المنهجية الشاملة Holistic Approach to AT Design في التصميم سيحقق التكنولوجيا المساعدة للإنسان ويحقق الاستدامة الاجتماعية في الاستخدام. كما موضح بالشكل رقم (٣)



شكل رقم (٣) المنهجية الشاملة Holistic Approach to AT Design
من اعداد الباحث

رابعا: التكامل بين التصميم الصناعي والتكنولوجيا المساعدة (دراسة حاله)

الانتقال من النهج الطبي إلى النهج الاجتماعي

يعمل المصمم الصناعي على تحويل منطلقات التصميم من «علاجية» بحتة إلى «استهلاكية-اجتماعية»، حيث يُنظر إلى مستخدمي التكنولوجيا المساعدة كمستهلكين لهم توقعات وأذواق، حيث ان الاعتبارات الجمالية وأبعاد الهوية الذاتية تقلل الوصمة الاجتماعية وتعزز القبول الأولي للمنتج.

تركز عملية التصميم على توفير «تجارب لا تُنسى»، بما يتوافق مع متطلبات اقتصاد التجربة(Experience Economy) ، ما يسهم في رفع مستوى الرضا والاستمرارية في الاستخدام.

دور المصمم الصناعي في دورة حياة المنتج المساعد

في دورة حياة المنتج المساعد، يؤدي المصمم الصناعي دورًا محوريًا يبدأ بتحليل السياق والبيئة المحيطة بالمستخدمين من خلال جمع بيانات ميدانية، ما يساعد على تحديد الاحتياجات الفعلية. ينتج عن ذلك تطوير مفاهيم أولية تُختبر عبر نماذج أولية بالتعاون مع المستخدمين لضمان الملاءمة والقبول. في مرحلة التصميم التفصيلي، يُعنى المصمم بتحديد الشكل والوظيفة والمواد والتجميع بما يتماشى مع متطلبات التصنيع وسهولة الاستخدام، مع إشراك المستخدمين في اختبارات الأداء والتقييم. تُمكّن التغذية الراجعة المستمرة المصمم من تطوير المنتج بما يتناسب مع التغيرات التقنية والاحتياجات الفردية. كما يعمل المصمم ضمن فرق متعددة التخصصات لضمان التكامل المعرفي وتحقيق حلول ابتكارية شاملة. ويُطبق مبادئ التصميم العام التي تهدف إلى تصميم منتجات قابلة للاستخدام من قبل الجميع دون الحاجة إلى تعديل، مع التركيز على المرونة، البساطة، وإدراك المعلومات. يمتد هذا النهج ليشمل تعزيز الصحة والمشاركة الاجتماعية، بما يضمن توافق الحلول مع الاستدامة الاجتماعية. وبذلك، يساهم التصميم الشامل في تقليل التبعية، وتعزيز الاستقلالية، وتقليص الفجوات الاجتماعية، مما يُعزز من جودة الحياة لجميع المستخدمين، خاصة الفئات المهمشة، وذلك من خلال تصميم تكنولوجيا مساعده مستدامه ومنها:

- **تحقيق الاستدامة الاجتماعية في استخدام الكرسي المتحرك:**

يُعد الكرسي المتحرك أحد أبرز أدوات التكنولوجيا المساعدة التي تسهم في تعزيز الاستقلالية وتحسين جودة الحياة للأشخاص ذوي الإعاقة أو الذين يعانون من صعوبة في المشي. ومن منظور الاستدامة الاجتماعية، لا يقتصر تقييم فعالية هذه الأداة على جانبها الوظيفي أو التقني فحسب، بل يتعدى ذلك ليشمل مدى تلبيتها لاحتياجات المستخدمين المختلفين، وتحقيقها لمبادئ العدالة، والمساواة، والإدماج داخل المجتمع. حيث يستخدم من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة، بهدف تعويض محدودية الحركة وتمكينهم من التنقل الذاتي. وأيضا يستخدم من قِبَل عمال المستشفيات لنقل المرضى داخل المنشأة الطبية، دون أن يكون موجهًا أساسًا للأشخاص ذوي الإعاقة.

هذا التمييز يُبرز بوضوح الفرق في البُعد الاجتماعي لكل منتج. فالكرسي الذاتي الحركة يُمثل **أداة** تمكين فردي تُسهم في تحقيق

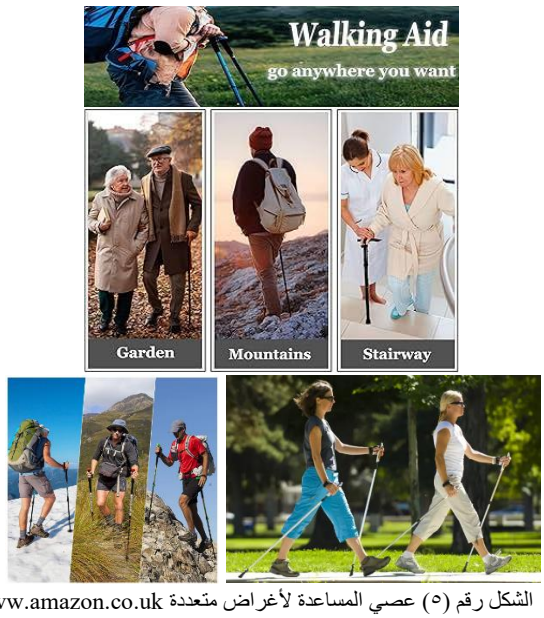
الاستقلال وتعزز شعور الشخص بذاته وحقوقه، مما يجعله من أدوات الاستدامة الاجتماعية التي تدعم الفئات المهمشة وتقلل من الفوارق في الفرص. أما النوع الثاني، فوظيفته تقتصر على تسهيل العمل داخل النظام الصحي، دون أن يحمل بُعدًا مباشراً يتعلق بتحقيق العدالة الاجتماعية أو تمكين الأفراد من ممارسة حياتهم باستقلالية كما موضح بشكل رقم (٤).

من هنا، تبرز الاستدامة الاجتماعية كإطار تقييمي مهم يربط تصميم التكنولوجيا المساعدة بالمجتمع وأفراده فحين يُصمَّم المنتج لتلبية احتياجات فئة تعاني من التهميش أو الإقصاء (مثل الأشخاص ذوي الإعاقة)، فإن ذلك يُعزز من قيم الإنصاف والمساواة ويُسهم في تحقيق مجتمع أكثر شمولًا. وهذا ما لا ينطبق بنفس الدرجة على الأدوات المصممة للاستخدام المؤسسي العام.

الشكل رقم (٤) كرسي متحرك لذوي الاعاقات ووسيله لنقل المرضي داخل المستشفى(rac.org) (www.karmanhealthcare.com)

- **تحقيق الاستدامة الاجتماعية في استخدام عصي المساعدة:**

تستخدم عصي المساعدة للأشخاص الذين يُعانون من صعوبة في المشي أو مشاكل في الحركة بشكل عام هنا تمتلك غرضا طبيا (للمساعدة على الحركة) كما تستخدم للاستخدام الترفيهي (مثل المشي على التلال أو تسلق الجبال او الثلج او الرياضة) ليس لها غرضاً طبياً، ويمكن لأي شخص استخدامها، بغض النظر عما إذا كان الشخص الذي يستخدم العصا يُعاني من مشاكل في الحركة أم لا كما موضح بشكل رقم (٥).



الشكل رقم (٥) عصي المساعدة لأغراض متعددة www.amazon.co.uk (tokyointernationalnordicwalking.wordpress.com)

- **تحقيق الاستدامة الاجتماعية في استخدام الوسائد المخصصة لتخفيف الضغط** ومنع تقرحات الفراش، والمخصصة لمستخدمي الكراسي المتحركة الذين يقضون ساعات طويلة جالسين عليها، تُعتبر على الأرجح أجهزة طبية، نظرًا لهدفها الطبي الواضح ووجود صلة واضحة بين وظيفتها التصحيحية (تخفيف الضغط ومنع تقرحات الفراش) والشخص (مستخدم الكرسي المتحرك) مع ذلك، لا تُعتبر الوسائد العادية (بما في ذلك تلك المستخدمة في المستشفيات أو مراكز الرعاية الصحية) أجهزة طبية، لأن هدفها الأساسي هو الراحة، ويمكن لأي شخص استخدامها كما موضح بشكل رقم (٦).

الشكل رقم (٦) الوسائد المخصصة لتخفيف الضغط (www.amazon.ae) (getpurap.com)

هناك العديد من المنتجات التي تساعد الناس على أداء أنشطتهم اليومية. على الرغم من إمكانية استخدامها من قِبل الأشخاص ذوي الإعاقة أو غيرهم، في بيئات الرعاية الصحية أو من قِبل متخصصي الرعاية الصحية، إلا أن العديد من هذه المنتجات يمكن لأي شخص استخدامها، ولن يكون لها غرض طبي محدد أو صلة مباشرة بالأفراد المعنيين. وعادةً ما يُشار إلى هذه المنتجات باسم "وسائل مساعدة للحياة اليومية" ولا تُعتبر أجهزة طبية.

- **دراسات الحالة لبعض التصميمات**

يستعرض البحث دراسات حاله لبعض التصميمات التي اتبع فيها المصمم المنهجية الشاملة في تصميم تكنولوجيا مساعده مستدامه في صورها المتنوعة (منتج، نظام, خدمه) .

١- معالج الطعام – Cuisinart DLC-X تصميم مارك هاريسون

في عام ١٩٧٨، أعاد المصمم الصناعي مارك هاريسون تصميم معالج الطعام Cuisinart DLC-X ليكون أكثر شمولًا وسهولة في الاستخدام، خاصةً لذوي ضعف البصر والروماتيزم .شمل التصميم أزرارًا كبيرة وسهلة الاستخدام، ومقابض مريحة، وتحسينات في الشكل العام لتلبية احتياجات مجموعة واسعة من المستخدمين .

هذا التصميم يُعتبر مثالًا رائدًا على تطبيق مبادئ التصميم الشامل (Universal Design) في المنتجات المنزلية. كما موضح بشكل رقم (٧).

الشكل رقم (٧) معالج الطعام Cuisinart DLC-X (cranbrookart.edu)

٢- أثاث الشوارع التفاعلي – روس أتكين

ابتكر المصمم والمهندس روس أتكين مشروع "أثاث الشوارع التفاعلي" الذي يستخدم تقنيات رقمية مثل علامات البلوتوث لتوفير إرشادات صوتية للمكفوفين، وزيادة الإضاءة، وإطالة مدة عبور المشاة عند الحاجة .
حيث يهدف هذا المشروع إلى جعل الشوارع أكثر تكيفًا مع احتياجات الأفراد، مما يُعزز من الاستدامة الاجتماعية في التصميم الحضري. كما موضح بشكل رقم (٨) و(٩).

الشكل رقم (٨) أثاث الشوارع المتجاوب Responsive Street Furniture (www.rossatkin.com)

الشكل رقم (٩) أثاث الشوارع التفاعليwww.smart-solar-lights.com

٣- جهاز تواصل بديل ومعزز Ignitec– (AAC)

قامت شركة Ignitec بتطوير جهاز تواصل بديل ومعزز (AAC)من خلال منهجية التصميم التشاركي، حيث تم إشراك المستخدمين النهائيين وأخصائيين النطق في جميع مراحل التصميم .كما موضح بشكل رقم (١٠)

أدى هذا النهج إلى إنتاج جهاز أكثر قبولًا وفعالية، مع تقليل معدلات الهجر بعد البيع، مما يُبرز أهمية فهم الاحتياجات المتنوعة للمستخدمين في تطوير التكنولوجيا المساعدة .

الشكل رقم (١٠) جهاز تواصل بديل ومعزز(AAC) (www.ignitec.com)

٤- مقابض مطاطية OXO Good Grips

استُخدمت فيه مقابض مطاطية سميكة تمنح قبضة مريحة للمستخدمين مهما اختلف حجم أيديهم كما موضح بشكل رقم (١١) ,

فكان نجاحه مثالًا كلاسيكيًا لتطبيق مبادئ التصميم العام عبر تصميم أدوات مطبخ مستدامة اجتماعيًا (Smart Design, 2025) Smart Design.

الشكل رقم (١١) أدوات مطبخ مقابض مطاطية
(smartdesignworldwide.com)

٥- Xbox Adaptive Controller

طورته Microsoft لتلبية احتياجات اللاعبين محدودي الحركة، حيث يتيح توصيل مفاتيح تحكم خارجية قابلة للبرمجة، مع تصميم يراعي سهولة الوصول والإعداد الذاتي Xbox.com (Microsoft, 2025)؛

وقد أكدت مراجعات لاحقة إمكانية استخدام عصا تحكم إضافية لتوسيع خيارات المستخدمين.Core77 (Core77, 2025) كما موضح بشكل رقم (١٢و١٣)

الشكل رقم (١٢) Xbox Adaptive Controller (www.xbox.com)

الشكل رقم (١٣) الشكل Xbox Adaptive Joystick
(www.core77.com)

٦- دراسة حالة: Embrace Infant Warmer

نموذج لحاضنة موفرة ذات تكلفة منخفضة، طورها فريق IDEOو Embrace Global لتدفئة الأطفال حديثي الولادة في المناطق النائية كما موضح بشكل رقم (١٤)

بما يحقق اندماجًا اجتماعيًا ضمن أنظمة الرعاية الصحية ويقلل الوفيات الرضيعية Embrace (Embrace Global, 2025) Global.

الشكل رقم (١٤) حاضنة أطفال (www.embraceglobal.org)

مما سبق يلخص دور المصمم الصناعي في هذا السياق بكونه **المُحفّز** الذي يُضفي البعد الإنساني على التقنية، ويُصمم منتجات تساعد على تحسين جودة حياة الفئات الأكثر حاجة، مع مراعاة مبادئ الاستدامة الاجتماعية. إن دمج التقنيات المساعدة مع التصميم العام في المراحل الأولى للعملية التصميمية يضمن وصولًا أوسع وتأثيرًا مجتمعيًا مستدامًا وتحقيق شامل لمخرجات عمليه التصميم الصناعي في إبداع تكنولوجيا مساعده تربط بين الجوانب المادية والفكرية والثقافية تساعد الانسان بأسرع وأفضل الطرق كاسمه هذا العصر.

تطبيق عملي للمنهجية الشاملة في تصميم روبوت مساعد

وقد تناولنا مشروع التخرج للفرقة الرابعة للعام ٢٠٢٤/٢٠٢٥م في المعهد العالي للفنون التطبيقية بالسادس من أكتوبر بتصميم تكنولوجيا مساعده في مجالات مختلفة (المنزلي والمجال الزراعي والمجال الصحي والفنادق وغيرها) وكان إحدى المشاريع "تصميم روبوت مساعد" للأشخاص الذين يعانون من النسيان والمقيمي بمفردهم (نسيان مواعيد الدواء) للفئات المختلفة بغض النظر عن العمر او الحالة الصحية. وقد تم اتباع المنهجية الشاملة في التصميم باتباع المنهجية المزدوجة منهجية

التصميم المرتكز على المستخدم والتصميم التشاركي والتصميم المشترك. واعتمد الطالب أولا علي المنهج الاثنوجرافي لدراسة بيئات المستخدمين الحقيقية، وتوثيق ممارساتهم اليومية وسلوكياتهم غير الظاهرة في الاستبيانات التقليدية. فكشف عن متطلبات وظيفية واجتماعية ونفسية حيث يتيح هذا الفهم العميق ابتكار منتجات ذات معايير جمالية ووظيفية متكاملة.
سنعرض اهم نقاط الدراسة..

تم توجيه للطلاب لاستخدام المنهجية الشاملة (المنهجيات الأربعة) كالاتي:

- **البدا أولا بالاثنوجرافي (دراسة ميدانيه لسياقات)** لمعرفة طبيعة المستخدمين جيدًا وتحديد الاحتياجات الغير معلنه.
- استخدام PDأو Co-Design بالتوازي للإشراك الفعلي المستخدمين وأصحاب المصلحة.
- الاعتماد على UCD في المراحل المتقدمة لتحسين تجربة الاستخدام بدقة.

دمج هذه المنهجيات الأربعة في المنهجية الشاملة لتصميم التكنولوجيا المساعدة فهي متكاملة

الشكل رقم (١٥) مخطط لاستخدام المنهجية الشاملة (من اعداد الباحث)

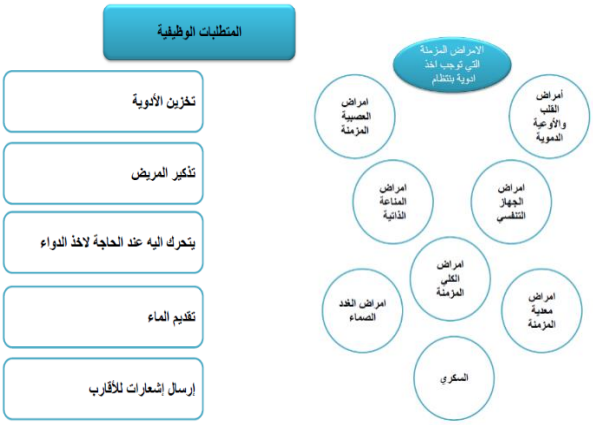
أولا: تم تحديد المشكلة كالاتي

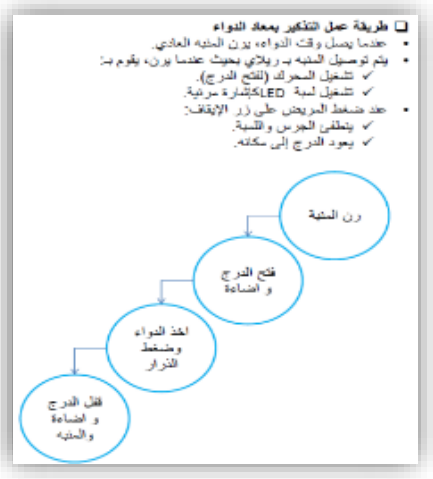
يعاني عدد كبير من الأشخاص، وخصوصًا كبار السن أو أولئك الذين يعيشون بمفردهم، من صعوبات في الالتزام بمواعيد تناول الأدوية بسبب النسيان أو الانشغال أو ضعف الذاكرة. وقد يؤدي هذا الإهمال إلى تدهور حالتهم الصحية، خصوصًا إذا كانت الأدوية ضرورية لعلاج أمراض مزمنة أو للحفاظ على استقرار الحالة الصحية.

كما أن بعض المرضى قد يواجهون صعوبة في الوصول إلى الأدوية في الوقت المناسب، أو في تذكر ما إذا كانوا قد تناولوا الجرعة أم لا. وتتفاقم هذه المشكلة في حال عدم وجود من يعتني بهم أو يراقب حالتهم الصحية بانتظام.

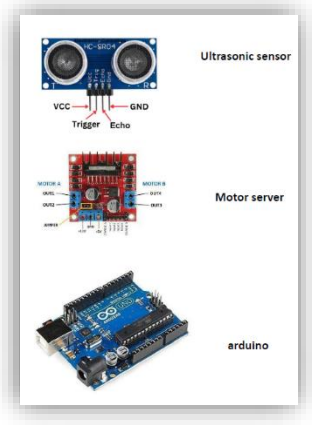
حيث تزداد خطورة هذه المشكلة إذا لم يتم التعامل معها بجدية، خاصة في الحالات التي تتطلب علاجًا منتظمًا أو طارئًا. وعليه، تبرز الحاجة إلى حل تقني ذكي يضمن تذكير الشخص بمواعيد تناول الدواء، ومراقبة مدى التزامه، وتنبيه مقدّمي الرعاية أو أقاربه في الحالات الطارئة كما يمكن الاستغناء عن مقدمي الرعاية في وجود الروبوت المساعد.

الفئة المستهدفة	الانسان الذي يعيش وحيدا
بيئة العمل	المنزل (مكان المعيشة)
المشكلة	عدم تذكر مواعيد الادوية
الحل	روبوت مساعد
مميزات	يذكر ويعطي المريض الدواء واخذ الاجراء عند الطوارئ

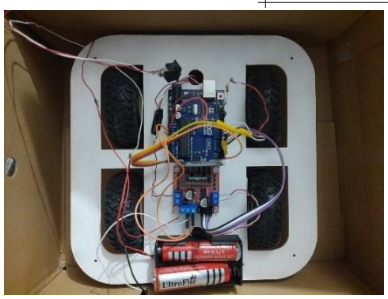




المكونات الداخليه



العدد	المنتج
	arduino
	Motor server
1	Ultrasonic sensor
4	DC Motor with gear box
1	Motor driver
1	Bluetooth module
1	sound sensor
	Male-Female Male-Male
	Buzzer
	Real Time Clock RTC
	Holder battery
	Battery lithium



الأفكار

تحليل لروبوتات مشابه

طريقه الاستخدام الروبوت المساعد

١. يصدر المنبه تنبيه في موعد الدواء المسجل مسبقا
٢. يقوم السوار او الكاميرا بتحديد مكان المستخدم
٣. ثم يقوم الروبوت باختيار أقرب مسار للمستخدم
٤. يتحرك الروبوت في اتجاه المستخدم في الموعد المضبوط مسبقا
٥. يقوم المستخدم بإمساك اليد ورفعه
٦. ويقوم المستخدم بفتح الدرج ذات البيان المضيء
٧. يقوم المستخدم بفتح الدرج واخذ حبة الدواء
٨. ثم اخذ زجاجه المياه
٩. بعد الانتهاء يضع المستخدم الزجاجة في المكان المخصص لها ويقفل الدرج ويغلق ذر التنبيه
١٠. ينتظر الروبوت ٢٠ ثانيه ويعود الي المكان المخصص له في المنزل

النموذج الاولي "روبوت مساعد"

استخدم الطالب المنهجية الشاملة لتصميم روبوت مساعد مستدام والتي تعتمد بشكل أساسي علي الانسان human وتحقيق المبادئ السبعة للتصميم العام وتم ذلك من خلال البداء بالمنهجية المزدوجة والتي تركز علي المستخدم محور التصميم بإشراك المستخدمين الحقيقين في جميع مراحل التصميم داخل سياقاتهم وبيئتهم لمعرفه الاحتياجات الغير معلنه والتي قد تكون وظائف لم تكن مطروحة مسبقا والتي استطاع الطالب الوصول اليها من خلال استخدام المنهج الاثنوجرافي وعمل الدراسة الميدانية الذي يعتمد على الملاحظة العميقة والمقابلات شبه منظمه مع المستخدمين المتنوعين داخل سياقاتهم الشخصية وبيئتهم وتوثيق ممارساتهم اليومية وسلوكياتهم كما استطاع الطالب (المصمم) المشاركة في الحياة اليومية للمستخدمين للكشف عن الاحتياجات والسلوكيات التي قد لا يعبّر عنها المستخدمون صراحةً وهو ما يسرّع ابتكار متطلبات وظيفيه جديدة واجتماعية ونفسية ويعزّز قبولها من المستخدمين. مثل تصميم السوار الذي يقيس النبض والكاميرا لمعرفه مكان الشخص ومعرفه ما اذا كان يعاني من أي حاله طارئه وارسالها لأقاربه المرتبط معه بتطبيق على الموبايل المخصص للروبوت, وتم ذلك بالتوازي مع استخدام منهجية التصميم التشاركي بالتفاعل النشط للمستخدمين النهائيين وشركائهم (caregivers, practitioners) من خلال ورش عمل مشتركة، بداء من مراحل التصور واختيار وتعديل التصميمات بما يتلاءم مع امكانيتهم ونفسيتهم حيث ان الروبوت سيقيم معهم فكان من وجهه نظرهم ان يكون له ملامح انسانيه رقيق مبتسمه وذات حجم صغير وخامات بلاستيكية ناعمه بالوان هادئة ثم النمذجة الأولية حيث اعطي المستخدمين اراءهم في اختيار النماذج وتعديلاها الي ان تم الاتفاق علي النموذج النهائي مما اعطي التصميم التطوير المبكر والتحسين المستمر وبذلك بنيت الحلول على خبراتهم وظروفهم الواقعية، وذلك تم بالتكامل مع إجراءات جلسات التصميم المشترك ومجموعات التركيز(focus groups) اتيح للطالب والمستخدمين صياغة أفكارهم، وتجريب النماذج الخام، وتقديم التغذية الراجعة المباشرة.

حيث استطاع الطالب التنسيق بين التخصصات المختلفة كوسيط بين فرق متعددة التخصصات (اختصاصي الرعاية الصحية والأطباء والمهندسين والمبرمجين والمستخدمين النهائيين وشركائهم (اقاربهم) لضمان تكامل المعرفة وتحقيق الابتكار الشامل, من خلال الورش التشاركية لضمان سلامة وملاءمة الروبوت المساعد وبذلك استطاع الطالب تدعيم الاستقلالية والشمولية للمستخدمين، وتخفيض العبء على النظام الصحي والاجتماعي حيث يتيح هذا الفهم العميق ابتكار منتجات ذات معايير جمالية ووظيفية متكاملة، تزيد من عائدية الاستثمار وتقليل نسبة التخلي عن الأجهزة. ما ينعكس إيجابياً على القدرة المجتمعية على التعايش، ويحدّ من الفجوات الاجتماعية وتحقيق الاستدامة.

ونوضح نموذج تقييم مشروع – تصميم روبوت مساعد منزلي

أولًا: المنهجيات التصميمية وتطبيقها (الدرجة من ٦٠)

المحور	عناصر التقييم	الدرجة (من 15 لكل منهجية)	ملاحظات المقيم
1. النهج الاتنوجرافي (Ethnographic Approach)	■ قام الطالب بجمع بيانات واقعية من المستخدمين في بيئتهم الحقيقية ■ استخدام أدوات كالملاحظة والمقابلات ■ تحليل نوعي عميق للسلوكيات والاحتياجات	/15	
2. التصميم التشاركي (Participatory Design)	■ تنظيم ورش عمل أو جلسات تشاركية مع المستخدمين ■ إشراك المستخدم في مراحل توليد الأفكار ■ توثيق التفاعل واتخاذ القرارات التصميمية الجماعية	/15	
3. التصميم المشترك(Co-Design)	■ إشراك أصحاب المصلحة المختلفين (العائلة، مقدم الرعاية...) ■ إشراف جيد على التنسيق بين المشاركين ■ إنتاج مشترك لنموذج أو حلول مبدئية	/15	
4. المستخدم محور التصميم (User-Centered Design)	■ تطوير النموذج بناءً على احتياجات المستخدم ■ اختبار النموذج مع المستخدمين وتعديل التصميم ■ تكرار عمليات التقييم والتطوير	/15	

ثانيًا: جودة الحل التقني والتصميمي (الدرجة من ٢٠)

العنصر	عناصر التقييم	الدرجة	ملاحظات
الابتكار والوظائف	■ فاعلية الروبوت في أداء المهام المطلوبة ■ توافق التكنولوجيا مع قدرات المستخدم المستهدف	/10	
الاستجابة للاحتياجات الخاصة	■ مراعاة الفروقات الفردية ■ دعم المستخدمين ذوي الإعاقات أو كبار السن	/10	

ثالثًا: العرض الأكاديمي والوثائق (الدرجة من ٢٠)

العنصر	عناصر التقييم	الدرجة	ملاحظات
التوثيق العلمي	■ وضوح المنهجية، وتحليل النتائج ■ استخدام مراجع حديثة وأسلوب أكاديمي	/10	
العرض النهائي	■ جودة تقديم المشروع (عرض شرائح / فيديو / نموذج فعلي) ■ تنظيم وتسلسل الأفكار	/10	

نتائج البحث

من خلال الدراسة توصل الي:

١. اثبات تطابق مفهوم التكنولوجيا المساعدة لدور المصمم الصناعي لمساعده الانسان وشموليه المفهوم لمخرجات مجال التصميم الصناعي المعاصر.
التكنولوجيا هي ما تم إنجازه للوصول للمنتج النهائي للعملية التصميمية وليس المنتج المادي في حد ذاته وهنا نستطيع القول ان مخرجات التصميم الصناعي المعاصر هي تكنولوجيا مساعده مبنيه علي دور المصمم الصناعي في الوصول الي المنتج النهائي لمساعده للإنسان وتحقيق الاستدامة.

٢. يُعدّ المصمم الصناعي حلقة الوصل الأساسية بين احتياجات المستخدمين والتقنيات المساعدة لبناء تكنولوجيا مساعده للإنسان(Assistive Technology)

٣. اتباع المنهجية الشملة في تصميم التكنولوجيا المساعدة بالتكامل بين منهجية التصميم المرتكز على المستخدم (User-Centered Design - UCD)والتصميم التشاركي (Participatory Design) يُعد استراتيجية فعالة في تطوير التكنولوجيا المساعدة، ويُعد التصميم المشترك (Co-Design) مكونًا أساسيًا ضمن هذا الإطار التكاملي، إذ يتيح دمج تجارب المستخدمين وخبراتهم العملية ضمن عملية التصميم. وقد تبين أن للمصمم الصناعي دورًا محوريًا في تيسير هذا التعاون، من خلال توجيه الحوار بين الأطراف المعنية وتحويل مدخلات المستخدمين إلى حلول تصميمية تُلبي احتياجاتهم الفعلية بشكل أكثر دقة.

٤. دمج منهجيات البحث التصميمي الاثنوجرافي في عملية تطوير التكنولوجيا المساعدة يعزز من قدرة المصمم على ابتكار حلول أكثر إنسانية واستدامة ويساهم بشكل مباشر في تقليل معدلات التخلي عن الأجهزة وتحسين جودة حياة المستخدمين. وفي قلب هذا التكامل، يقف المصمم الصناعي كقائد للتجربة يجمع بين العلم والفن لبث روح الابتكار في كل منتج مساعد.

يوصي البحث بالتعاون بين المجالات لبناء قواعد بيانات معرفية، والتعاون متعدد التخصصات والعمل جنبًا إلى جنب مع الأخصائيين (أطباء، أخصائي علاج وظيفي، علماء نفس) لضمان تصميم شامل يلبي الجوانب الطبية والنفسية والاجتماعية للمستخدم والتقييم الدوري بإجراء اختبارات استخدام ميدانية لتقييم ملاءمة التكنولوجيا المساعدة على مر الزمن، بما يدعم القدرة على التعديل المستمر وتحسين الاستدامة الاجتماعية.

مراجع البحث:

أولا : المراجع العربية

١- علي، هبه ٢٠١٤، "الاستفادة من التطبيقات العسكرية في دعم تاريخ التصميم الصناعي"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، القاهرة.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

References

1. Beyer, H. and Holtzblatt, K., 1998. *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

13. Holm, I., 2006. *Ideas of Design: A Design History Perspective on Design Thinking*. Oslo: Oslo School of Architecture and Design.

14. International Organization for Standardization, 1999. *ISO 13407: Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. Geneva: ISO.

15. International Organization for Standardization, 2010. *ISO 9241-210: Ergonomics of Human-System Interaction – Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems*. Geneva: ISO.

16. Kling, R., 1977. Social analysis of computing: Theoretical perspectives in recent empirical research. *Computing Surveys (CSUR)*, 9(1), pp.61–110.

17. Kranzberg, M., 1986. Technology and history: "Kranzberg's Laws". *Technology and Culture*, 27(3), pp.544–560.

18. Liddell, H.G. and Scott, R., 1843. *A Greek-English Lexicon*. Oxford: Clarendon Press.

19. Mace, R.L., 1998. *Universal Design in Housing*. Raleigh, NC: The Center for Universal Design, North Carolina State University.

20. Marx, K., 1867. *Das Kapital: Kritik der politischen Ökonomie*. Hamburg: Verlag von Otto Meissner.

21. McKenzie, J.F., 2004. *Health Education: Creating Strategies for School and Community Health*. 2nd ed. Boston: Jones & Bartlett.

22. McKenzie, B., 2004. *Design for Social Sustainability: A Framework for Creating Sustainable Communities*. London: Urban Task Force Publications.

23. Phillips, B. and Zhao, H., 1993. Predictors of assistive technology abandonment. *Assistive Technology*, 5(1), pp.36–45.

2. Bigelow, J., 1829. *Elements of Technology*. Boston: Hilliard, Gray, Little and Wilkins.

3. Blomberg, J., Giacomi, J., Mosher, A. and Swenton-Wall, P., 1993. Ethnographic field methods and their relation to design. In: D. Schuler and A. Namioka, eds. *Participatory Design: Principles and Practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp.123–155.

4. Buchanan, R., 2025. Design, science and the technological imagination. *Journal of Design Philosophy*, 37(1), pp.45–61.

5. Cook, A.M. and Polgar, J.M., 2015. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. 4th ed. St. Louis, MO: Mosby/Elsevier.

6. Dreyfuss, H., 1955. *Designing for People*. New York: Simon and Schuster.

7. Ehn, P., 1988. *Work-Oriented Design of Computer Artifacts*. Stockholm: Arbetslivscentrum.

8. Ehn, P., 2008. Participation in design things. In: *Proceedings of the Tenth Anniversary Conference on Participatory Design*. Bloomington, IN: Indiana University Press, pp.92–101.

9. Ellul, J., 1954. *La Technique ou l'enjeu du siècle*. Paris: Armand Colin.

10. Hagen, P., Robertson, T., Kan, M. and Sadler, K., 2012. Emerging research methods for understanding mobile technology use. *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, pp.526–529.

11. Heidegger, M., 1977. *The Question Concerning Technology and Other Essays*. New York: Harper & Row.

12. Hobsbawm, E., 1962. *The Age of Revolution: Europe 1789–1848*. London: Weidenfeld & Nicolson.

https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm [Accessed 10 Jun. 2025].

2. Core77, 2025. *Xbox Adaptive Controller Extended Options*. [online] Available at: https://www.core77.com [Accessed 10 Jun. 2025].

3. Embrace Global, 2025. *Embrace Infant Warmer*. [online] Available at: https://www.embraceglobal.org [Accessed 10 Jun. 2025].

4. Ignitec, 2025. *Assistive Communication Device Project*. [online] Available at: https://www.ignitec.com [Accessed 10 Jun. 2025].

5. Interaction Design Foundation, n.d. *What is User-Centered Design?* [online] Available at: https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design [Accessed 12 Jun. 2025].

6. Karman Healthcare, 2025. *Manual and Transport Wheelchairs*. [online] Available at: https://www.karmanhealthcare.com [Accessed 10 Jun. 2025].

7. Microsoft, 2025. *Xbox Adaptive Controller*. [online] Available at: https://www.xbox.com [Accessed 10 Jun. 2025].

8. Oxford English Dictionary, n.d. *Technology, n.* [online] Available at: https://www.oed.com [Accessed 12 Jun. 2025].

9. PURAP, 2025. *Pressure Relief Cushions for Wheelchair Users*. [online] Available at: https://www.getpurap.com [Accessed 10 Jun. 2025].

10. RAC, 2025. *Hospital Transport Chairs*. [online] Available at: https://www.rac.org [Accessed 10 Jun. 2025].

11. Ross Atkin Associates, 2025. *Responsive Street Furniture*. [online] Available at:

24. Phillips, E., 1706. *The New World of Words: Or, Universal English Dictionary*. London: J. Phillips.

25. Preiser, W.F.E. and Ostroff, E., 2001. *Universal Design Handbook*. New York: McGraw-Hill.

26. Sanders, E.B.-N. and Stappers, P.J., 2008. Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), pp.5–18.

27. Scherer, M.J., 2005. *Living in the State of Stuck: How Technology Impacts the Lives of People with Disabilities*. 4th ed. Cambridge, MA: Brookline Books.

28. Schuler, D. and Namioka, A., eds., 1993. *Participatory Design: Principles and Practices*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

29. Simonsen, J. and Robertson, T., 2013. *Routledge International Handbook of Participatory Design*. New York: Routledge.

30. Spinuzzi, C., 2005. The methodology of participatory design. *Technical Communication*, 52(2), pp.163–174.

31. Steinfeld, E. and Maisel, J., 2012. *Universal Design: Creating Inclusive Environments*. Hoboken, NJ: Wiley.

32. Vredenburg, K., Mao, J.Y., Smith, P.W. and Carey, T., 2002. A survey of user-centered design practice. *CHI '02 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.471–478.

33. Wolf, T., Doherty, K. and Mehta, M., 2006. User-centered design and assistive technology: Matching needs with design. *Technology and Disability*, 18(1), pp.31–38.

ثالثا : مواقع أنترنت :

Web sites:

1. Center for Universal Design, 1997. *The principles of universal design*. [online] Available at:

https://www.rossatkin.com [Accessed 10 Jun. 2025].

12. Smart Design, 2025. *OXO Good Grips: Inclusive Kitchen Tools*. [online] Available at: https://www.smartdesignworldwide.com [Accessed 10 Jun. 2025].
13. Smart Solar Lights, 2025. *Interactive Urban Furniture Concepts*. [online] Available at: https://www.smart-solar-lights.com [Accessed 10 Jun. 2025].
14. Teaching Tolerance, n.d. *Design for tolerance*. [online] Available at: https://www.tolerance.org [Accessed 10 Jun. 2025].
15. Tokyo International Nordic Walking, 2025. *Multipurpose Walking Sticks*. [online] Available at: https://tokyointernationalnordicwalking.wordpress.com [Accessed 10 Jun. 2025].
16. Universal Design Australia, 2024. *Social sustainability through universal design*. [online] Available at: https://universaldesignaustralia.org.au/social-sustainability [Accessed 10 Jun. 2025].
17. WHO and UNICEF, 2022. *Global report on assistive technology*. [online] Geneva: World Health Organization and United Nations Children's Fund. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789240062884 [Accessed 10 Jun. 2025].
18. World Health Organization, 2018. *Assistive Technology: Key Facts*. [online] Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology [Accessed 10 Jun. 2025].
19. Xbox, 2025. *Xbox Adaptive Controller Details*. [online] Available at: https://www.xbox.com [Accessed 10 Jun. 2025].