# معايير التصميم الداخلي والأثاث الذكي لتحسين بيئات المواصلات طويلة الأمد لمرضى التوحد

**لينا نجيب محمد فويله**
أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية –
قسم التصميم الداخلي والأثاث –
جامعة دمياط
Lina.nageb88@gmail.com
linanageb@du.edu.eg
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6734-4970

**سلمى محمد السيد متولي**
دارسة ماجستير– قسم التصميم الداخلي
والأثاث- كلية الفنون التطبيقية –
جامعة دمياط – مصر.
salmam4112001@gmail.com

**هدير أيمن إسماعيل العسلي**
دارسة ماجستير– قسم التصميم الداخلي
والأثاث- كلية الفنون التطبيقية –
جامعة دمياط– مصر.
hadeerelasy@gmail.com

**سمر صلاح نعمان**
أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية –
قسم التصميم الداخلي والأثاث –
جامعة دمياط
des.samar.salah@gmail.com
samarsalah@du.edu.eg

**المستخلص:**

تعتبر اضطرابات طيف التوحد من التحديات التي تواجه العديد من الأفراد وأسرهم والمجتمع، حيث تؤثر هذه الاضطرابات على الطريقة التي يتفاعل بها الشخص مع البيئة والعالم من حوله. ويعتبر التنقل أحد أكبر التحديات التي يواجهها مرضى التوحد، خاصةً خلال المواصلات طويلة

تاريخ استلام البحث: 2024/12/24 تاريخ إجازة البحث: 2025/1/11

الأمد (القطارات)، نظرًا لأن مرضى التوحد قد يجدون صعوبة في التكيف مع ضوضاء وسائل المواصلات والبقاء لفترات طويلة، فمن الضروري توفير بيئات مريحة وآمنة تساعد في تقليل القلق والتوتر وتحسين التجربة العامة. ومن هنا تكمن **مشكلة البحث** في التساؤل التالي: كيف يمكن أن يسهم التصميم الداخلي والأثاث الذكي في تحسين تجربة مرضي التوحد بالمواصلات طويلة الأمد؟ **يهدف البحث** إلى تقديم مقترح تصميمي لتطوير عربة قطار بما يتوافق مع احتياجات مرضى التوحد من خلال دراسة السمات الحسية والسلوكية والانفعالية والتي تؤثر على تجربة التنقل بالمواصلات طويلة الأمد. **يفترض البحث** أن وجود مقصورات خاصة مدعمة بالتكنولوجيا الذكية داخل وسائل النقل طويلة الأمد، مثل القطارات، سيوفر الراحة لمرضى التوحد وستسهم في تقليل الأعراض السلبية وزيادة فرص العلاج والتعلم. تم التوصل إلى مقترح تصميمي لتطوير عربة قطار بما يتوافق مع احتياجات مرضى التوحد من خلال التصميم الداخلي والأثاث الذكي.

**الكلمات مفتاحية:**
التصميم الداخلي الذكي؛ الأثاث الذكي؛ التصميم الحسي؛ التوحد؛ القطارات

**تمهيد:**

يحق لكل فرد الحصول على الراحة وتلبية احتياجاته الأساسية بغض النظر عن حالته الصحية، وهذا يشمل مرضى التوحد الذين يواجهون العديد من الصعوبات والتحديات في حياتهم اليومية، بما في ذلك نقص الفراغات الداخلية التي تُلبي احتياجاتهم وتقلل من حدة الأعراض المصاحبة. كما تتزايد التحديات التي يواجهها أيضًا القائمون على رعايتهم.

إن رد الفعل الصادر عن هؤلاء المرضى عادةً يكون مرتبط بالبيئة التي يعيشون فيها والظروف المحيطة بهم وكيفية تأثيرها عليهم؛ حيث يمكن توظيف هذه البيئة لخدمتهم وتلبية احتياجاتهم عن طريق الاستغلال الأمثل لعناصر هذه البيئة. يتطرق هذا البحث إلى فهم احتياجات مرضى التوحد داخل بيئات المركبات طويلة الأمد -كالقطارات-، حيث أن التصميمات الحالية لهذه المركبات غير مدروسة بشكل كافٍ لتلبية احتياجاتهم النفسية والجسدية؛ مما يؤدي إلى صعوبة في تنقلهم خلال الرحلات ويزيد من أعباء المسؤولين عن رعايتهم، وقد يساهم في تفاقم الأعراض.

**مشكلة البحث:**

تتمثل مشكلة البحث في التحديات التي يواجهها مرضى التوحد أثناء المواصلات طويلة الأمد، بما في ذلك الشعور بالقلق والتوتر، وصعوبة التفاعل الاجتماعي، وعدم الراحة الجسدية.

ويمكن صياغة المشكلة البحثية في التساؤل التالي:

كيف يمكن أن يسهم التصميم الداخلي والأثاث الذكي في تحسين تجربة ذوي التوحد بالمواصلات طويلة الأمد؟

**هدف البحث:**

1- تقديم مقترح تصميمي لتطوير عربة القطار بما يتوافق مع احتياجات مرضى التوحد من خلال دراسة السمات الحسية والسلوكية والانفعالية والتي تؤثر على تجربة التنقل بالمواصلات طويلة الأمد..

**أهمية البحث:**

يسهم البحث في تعزيز تجربة التنقل لمرضى التوحد وتوفير بيئة داعمة وأكثر ملاءمة تساهم في تعزيز الراحة وتقليل التوتر؛ مما يؤدي إلى تحسين نوعية حياتهم. كما يسهم قي زيادة وعي المجتمع

حول احتياجات مرضى التوحد وأهمية تصميم بيئات مناسبة لهم .

**فروض البحث:**

يفترض البحث أن وجود مقصورات خاصة مدعمة بالتكنولوجيا الذكية داخل وسائل النقل طويلة الأمد - مثل القطارات - سيوفر الراحة لمرضى التوحد وستساهم في تقليل الأعراض السلبية وزيادة فرص العلاج والتعلم.

**مجال البحث:**

يأتي البحث في مجال التصميم الداخلي والأثاث الذكي.

**منهج البحث:**

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، من خلال وصف وتحليل العناصر المتعلقة بتصميم بيئات النقل وتأثيرها على مرضى التوحد، سيركز التحليل على تقييم الممارسات في التصميم الداخلي والأثاث الذكي لوسائل المواصلات طويلة الأمد، مع تحديد الجوانب التي تعزز من راحة المرضى وتقلل من مستويات القلق والتوتر.

**حدود البحث:**

1- حدود زمانية: (الفترة المعاصرة).
2- حدود مكانية: وسائل المواصلات (القطارات).

**الخطوات الإجرائية للبحث:**

- السمات الحسية والسلوكية والانفعالية لمرضى التوحد.
- توظيف أهم عناصر التصميم الداخلي في وسائل المواصلات طويلة الأمد لدعم لأطفال المصابين بالتوحد.
- تصميم القطارات المعاصرة كنموذج لوسيلة مواصلات طويلة الأمد وتأثيرها على مرضى التوحد.
- أهم سمات الأثاث الذكي التي يمكن توظيفها لدعم أطفال التوحد.
- مقترح لتصميم داخلي وأثاث ذكي لمقصورة داخل قطار لدعم أطفال التوحد.

**الدراسات السابقة:**

دراسة (Habbak & Khodeir, 2023) تناقش حساسية الأطفال المصابين بالتوحد لعناصر التصميم الداخلي واستخدامها لتعزيز مهاراتهم من خلال الغرف متعددة الحواس. تم تطبيق منهجيات متعددة، بما في ذلك الزيارات ميدانية، واستبيانات لقياس تأثير عناصر التصميم الداخلي على الأطفال. توصلت النتائج إلى أن الضوء هو العنصر الأكثر تأثيرًا على الأطفال المصابين بالتوحد؛ لذا يتم استخدامه في الغرف متعددة الحواس لتطوير مهاراتهم.

دراسة (Noaman & Hussein, 2023) تناقش إمكانية مساهمة التصميم الداخلي في تحسين إدراك الأطفال المصابين بالتوحد وتطوير مهاراتهم من خلال تسهيل الحركة وتقليل التوتر. يهدف البحث إلى دمج العلامات الإرشادية والضوء واللون في التصميم الداخلي لتحفيز الذاكرة البصرية وتسهيل إدراك المساحات الداخلية. توصلت الدراسة إلى تطوير تصميم علامات الإرشادية لتساعد في تحسين الاتصال البصري وتعزيز اندماجهم في بيئات التعلم والرعاية، مما يعزز استقلاليتهم وأمانهم.

دراسة (Nageb Fewella, 2024) تناقش دور تصميم الأثاث في التطور العاطفي والصحي للأسرة والمجتمع، حيث يركز المشروع على إنتاج أثاث تفاعلي ذكي يلبي الاحتياجات الاجتماعية والسلوكية. تم تطوير نموذج أولي باستخدام مستشعرات للإضاءة لمساعدة الأطفال المصابين باضطراب فرط الحركة على الاندماج مع عائلاتهم. يهدف البحث إلى توجيه المصممين والمصنعين نحو دمج العناصر النفسية والسلوكية في تصميم الأثاث لتعزيز البيئة المستدامة.

**أولاً: السمات الحسية والسلوكية والانفعالية لمرضى التوحد:**

مرض التوحد هو اضطرابات عصبية ناتجة عن تشوهات في نمو المخ وطريقة عمله، ينتج عنه خلل في الوظائف الحيوية للجسم (سلطان، 2022). قد تختلف الأعراض مع تقدم السن من طفل لآخر، وكذلك من الصعب أن تتشابه حالتين في الأعراض والقدرة على التواصل (يوسف et al., 2022) . يعد اضطراب طيف التوحد مرتبطًا بالإعاقة الذهنية والتطورية، وهي إعاقة معقدة لها قيود كثيرة مرتبطة بالأداء الفكري والسلوك التكيفي والاجتماعي والإعاقة الذهنية (Lord et al., 2000) ، فتشير الدراسات الوبائية إلى زيادة انتشار اضطرابات طيف التوحد خلال السنوات الخمس عشر الماضية، ويمكن تفسير جزء كبير من هذه الزيادة من

خلال تحسن طرق الكشف. فالأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد هم فئة خاصة تتطلب تكيف خاص مع البيئة التي يعيشون فيها نظرًا لظروفهم الصحية، وهذا التكيف لا يأتي من قبل هؤلاء الأطفال، ولكن يقع على من يحيطون بهم بتوجيه الرعاية لهم (Habbak & Khodeir, 2023) .

يميل مرضى التوحد عادة إلى الهدوء، ولا يحبون الضوضاء والصخب والأصوات العالية التي قد تؤثر عليهم بالسلب وتظهر نتائج سلبية قد تؤثر على نفسية مريض التوحد وكيفية التعامل معه حيث أن التعرض للمؤثرات الخارجية سواء سمعية أو بصرية تسبب لهم الإجهاد والضغط، وصعوبة النوم، والتعلم، والتعامل. ولذلك فإن الحد من هذه المؤثرات الخارجية كالبعد عن الضوضاء وتوفير أماكن هادئة يعمل على تهدئة مرضى التوحد ( Lord et al., 2000).

وفيما يلي أعراض اضطرابات طيف التوحد (ASD):

على الرغم من أن الأعراض تتفاوت من شخص لآخر، فإن الوعي بها يساعد في الفهم والتعامل مع الأشخاص المصابين شكل أفضل؛ مما يسهم في تعزيز دعمهم وإدماجهم في المجتمع؛ وتظهر أعراض التوحد في عدة صور يمكن تلخيصها في النقاط التالية (الحسيني &السعيد، 2017; محمد ربيع الخيري، 2018):

**شكل (1) يوضح أعراض اضطرابات طيف التوحد**(الحسيني &السعيد، 2017; محمد ربيع الخيري، 2018)

1. اضطراب في التواصل والتفاعل: يعاني الطفل المصاب بطيف التوحد من ضعف في العلاقات الاجتماعية وعدم القدرة على التفاعل مع الآخرين أو مشاركتهم. كما يعاني من بطء أو عدم تطور في التواصل اللفظي؛ مما يجعله غير قادر على إلقاء جمل مفيدة كاملة مثل أقرانه.

2. اضطراب في السلوك: قد يكون الطفل المصاب باضطراب طيف التوحد لديه فرط حركة أو قلة حركة، وكذلك وجود نوبات سلوكية غير سوية كالعند، أو الإصرار على شيء بعينه، أو التعلق بأشياء بعينها. وقد يظهر الطفل بعض السلوكيات العدوانية والعنيفة والمؤذية، كما يحب أن يكون وحيدًا مع نفسه، وكذلك يرفض اقتراب أحد منه أو تقبيله أو معانقته.
3. اضطراب في القدرات الحسية: حيث يكون المريض أقل حساسية من المعتاد للألم والنظر والشم والسمع مثل عدم سماع الأصوات، مثل المناداة، وكذلك عدم القدرة على تركيز البصر وعدم الانتباه والتشتت الدائم.
4. اضطراب في عادات الأكل والنوم: يعاني مريض اضطراب طيف التوحد من اضطراب في الأكل والشرب والنوم، حيث أنه يقتصر الطعام على أنواع قليلة من الطعام، وكذلك عدم الانتظام في النوم ليلاً.
5. الاضطراب الوجداني: يعاني مريض التوحد من الغياب الظاهري للتفاعلات العاطفية مثل الضحك أو البكاء بدون أي أسباب واضحة، أو الخوف المفرط، أو إحداث العنف والتوتر.

أشارت بعض الدراسات إلى أنه يمكن إحداث تغيرات سلوكية عند الأطفال التوحد من خلال استخدام العلاج المتكامل الحسي، حيث تحسنت المهارات والتفاعل الاجتماعي، وهنا تكمن أهميه العلاج في تنمية العديد من المهارات الاجتماعية مع الآخرين بحيث يستطيع الطفل تحديد احتياجاته والأخذ والعطاء والتجاوب مع الآخرين وزيادة قدرتهم على الاستجابة للمؤثرات السمعية والبصرية؛ لذا وجب البحث عن حلول فعالة للعمل على دمج هؤلاء الأطفال في الحياة العامة خاصةً بالمواصلات طويلة الأمد بتحسين هذه المؤثرات لجعل هؤلاء الأطفال مندمجين وغير قلقين أثناء سفرهم مع ذويهم (محمد ربيع الخيري، 2018).

**ثانيًا: توظيف أهم عناصر التصميم الداخلي في وسائل المواصلات طويلة الأمد لدعم لأطفال المصابين بالتوحد:**

طفل التوحد بحاجة إلى حالة من التوازن في البيئة المحيطة ووسائل المواصلات طويلة الأمد ، ويمكن أن يحدث له خلل في الاتزان إذا كانت هذه الوسائل غير مصممة بشكل لا يتناسب مع قدراته، حيث أن التغيير في أنماط الإضاءة والألوان والموسيقى تؤثر بشكل إيجابي

في تحسين نفسية مريض التوحد وتعديل سلوكياته الاجتماعية والبيئية (Habbak & Khodeir, 2023)؛ ولذا كان التنوع والتغيير في التصميم لبيئة مرضى التوحد من صوتيات وإضاءة وألوان يلعب دورًا هامًا في التغيير الإيجابي لسلوكيات هؤلاء الأطفال والعمل على زيادة مقدار التواصل الاجتماعي لديهم.

ينتج اضطراب الحواس لمرضى التوحد نتيجة تلقي الدماغ لمدخلات البيئة بشكل غير صحيح، وبالتالي فإن التصميم الداخلي للبيئة من حولهم يساعد بشكل فعّال على فهم هذه المدخلات، وبالتالي يساعد على تهدئة الأطفال. كما يسهم في تحسين الإدراك الحسي وتطوير مهاراتهم بشكل أفضل للتكيف مع البيئة (Noaman & Hussein, 2023). ومن خلال تطويع أهم عناصر التصميم الداخلي والأثاث في وسائل المواصلات طويلة الأمد يمكن دعم الأطفال المصابين بالتوحد وتحقيق قدر من المساواة لهم مع جميع فئات المجتمع، وذلك من خلال العناصر التالية:

**1) المحفزات السمعية:**

تشمل معالجة الضوضاء والصوتيات، حيث يعاني الأطفال المصابون بالتوحد من صعوبة التعامل مع الضوضاء، ويفضلون الأماكن الهادئة على الأماكن الصاخبة(أحمد et al., 2017). لذلك من أهم الفعاليات التي تؤثر في تقدم المصابين بالتوحد هي البيئة الصوتية إذا طُوعت بشكل سليم خاصة في اكتسابهم للغة، حيث تستخدم الصوتيات على المدى الطويل في غرف علاج النطق للأطفال المصابين بالتوحد. جدول رقم (1) يوضح تأثير أصوات الطبيعة واستخدام العلاج بالموسيقى.

**جدول رقم (1) يوضح تأثير أصوات الطبيعة واستخدام العلاج بالموسيقى.**

| أصوات الطبيعة | العلاج بالموسيقى |
|---|---|
| تعمل أصوات الطبيعة على استرخاء وهدوء الطفل. كما تسهم في تهدئة الطفل وتحد من العدوانية، مثل سماع صوت الأمواج، والرياح، والغابات، والطيور. | يتم استخدام سماعات عازلة للضوضاء مع تشغيل أصوات هادئة، والتي تعمل على زيادة الانتباه وتقليل التشتت وزيادة التفاعل الاجتماعي. |

**2) المحفزات عن طريق اللمس:**

قد يعاني الأطفال المصابين بالتوحد من الحساسية تجاه التغيرات المختلفة، فمثلاً يعانون من صداع بسبب الملابس التي يلبسونها أو التعرض لدرجات حرارة مرتفعة، ولذلك يتم تصميم مساحات داخلية لتطوير مهارات مرضى التوحد، مثل الغرف متعددة الحواس والمساحات الداخلية التفاعلية لدعم الحياة المستقلة من خلال وضع مستشعرات للمراقبة ومنع المخاطر المحتملة. كما يمكن توظيف التجارب اللمسية وفرص اللعب التفاعلي كأداة للتعرف على المسارات وايجاد الطرق بسهولة (Noaman & Hussein, 2023).

**صورة رقم (1-2) يوضح استخدام المحفزات عن طريق اللمس في اللعب التفاعلى للتعرف على المسارات.**

**3) المحفزات البصرية:**

تشمل المحفزات البصرية الألوان والإضاءة كعناصر أساسية في المساحات الداخلية، حيث أن المحفزات البصرية، مثل اللمبات الوامضة والإضاءة العالية والوهج تزعج المصابين بالتوحد(أحمد et al., 2017) ؛ لذا يحتاج المصابون بالتوحد إلى اهتمام خاص تجاه التغيرات في المعايير البيئية واستخدام الإضاءة المناسبة وتجنب الألوان المزعجة في تصميم الفراغات الداخلية. ويمكن استخدام إضاءات ذكية أو إضاءات تعبيرية عن طريق دمج تكنولوجيا الهولوجرام كعناصر تفاعلية في التصميم الداخلي (Fewella, 2024a)

<u>توظيف تقنيات الإضاءة واللون والصوت في دعم مرضى التوحد بوسائل المواصلات:</u>

يعاني الأطفال المصابون باضطراب طيف التوحد من التشتيت وعدم القدرة على التركيز؛ لذا يجب التعامل بحذر مع عناصر التصميم الداخلي للمواصلات الطويلة عندما يتعلق الأمر بذوي التوحد.

**الإضاءة:** عندما يتعلق الأمر بالضوء والإضاءة بالمواصلات الطويلة يجب التركيز على الإضاءة

كوسيلة من وسائل التصميم، وعندما يتعلق الأمر بمرضى التوحد يجب دمج الإضاءة الصناعية مع الإضاءة الطبيعية لتعطي إحساس بأنها إضاءة طبيعية (Habbak & Khodeir, 2023). ونظرًا لأن الأشخاص المصابين بالتوحد عادةً ما يتفاعلون بحساسية عالية مع أي نوع من التوهج، فقد أشارت الدراسات إلى خطورة استخدام مصابيح الفلورسنت، على الرغم من رخص ثمنها وطول عمرها الافتراضي؛ إلا أنها تؤثر بشكل سلبي على سلوكه وراحته، وأيضًا يمكن الاستعانة بوحدات إضاءة يمكن التحكم في شدتها أو خفوتها عند الحاجة، وكذلك لونها (Noaman & Hussein, 2023). كما يمكن استخدام إضاءة خاصة بالتكامل الحسي، كالألياف الضوئية أو أنابيب الضوء، والتي تساعد طفل التوحد على الاسترخاء والنوم الهادئ.

**اللون:** يعطي اللون قوة بصرية غير محددة للعناصر، ويسهم في جذب الانتباه لما يحمله من طاقة ذات محتوى بصري تؤثر على الفهم العقلي والحسي. يعاني مرضى اضطراب طيف التوحد من مشكلات في الرؤية البصرية والألوان، ولذلك لا بد من إدراك ذلك والأخذ بعين الاعتبار كيفية اختيار الألوان ودرجاتها وأماكن توزيعها وتوظيفها على الحوائط والأسقف والأرضيات في المواصلات الطويلة. يفضل البعد عن الألوان الأساسية وتجنب اللون الأسود والأبيض الناصع، لأنه يعكس الضوء بدرجة كبيرة تؤذي عين ذوي التوحد. وقد أثبتت الدراسات أن الألوان المحايدة- كما يفضَّل استخدام الألوان الهادئة، مثل اللون الوردي والأزرق الهادئ والأخضر الشاحب، والدرجات اللونية الترابية (الطبيعية والأرضية) هي الخيار المفضل، مثل التربة البنية والأوراق الخضراء والسماء الرمادية الغائمة (Noaman & Hussein, 2023)، كما في الصور (3-4). ومن المفضل تجنب الألوان الزاهية عند التصميم لأنها تمثل إزعاج مفرط للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد ويكتفي باستخدامها في اللافتات والعلامات الإرشادية والخرائط التوجيهية، فيتم استخدام الألوان لتعزيز المسارات الإرشادية في الأرضيات والحوائط وعناصر التصميم الداخلي الأخرى (Noaman & Hussein, 2023).

صورة رقم (3-4) توضح مثال للألوان المحايدة والالوان الهادئة المناسبة لأطفال التوحد.

إن كثرة الألوان وتداخلاتها يعزز السلوك العدواني لدى الأطفال المصابين بطيف التوحد وخاصة اللون الأصفر، حيث أن أكثر من (٨٥٪) من أطفال التوحد يرى الألوان العادية مشعة أو فوسفورية (Habbak & Khodeir, 2023)، حيث أثبتت الدراسات أن حوالي (٧٥٪) من أطفال التوحد يدركون الألوان بكثافة أكثر من الطبيعي، (١٠٪) يدركونها بدرجاتها الطبيعية، (١٥٪) يدركونها بشكل أقل كثافة من المعتاد، ولذلك يراعي أن تكون ألوان الدهانات بالمواصلات طويلة الأمد سواء للحوائط والأثاث من النوع المطفي، لأن الأسطح اللامعة تعكس أضواء تسبّب إزعاجًا.

**الصوت:** الأطفال المصابون باضطراب طيف التوحد لديهم انزعاج من الضوضاء والأصوات الصاخبة، ولذا فإنه من أهم المعالجات التي يجب أن يأخذها المصمم بعين الاعتبار عند تصميم المركبات طويلة الأمد هو العمل على توفير بيئة هادئة لهؤلاء الأطفال، وذلك من خلال اختيار الخامات والمعالجات الصوتية المناسبة، كما يمكن وضع سماعات في أسقف المركبات واستخدام التكنولوجيا الحديثة في كيفية ضبط مستوى الصوت الملائم للطفل، وكذلك استخدام عازل الصوت في جدران المركبات والأرضيات، حتى يشعر الطفل بالراحة والهدوء ويزيد من شعوره بالاطمئنان والأمان. كما يجب توفير العزل الجيد لوحدات التكييف، لأنها قد تصدر أصواتاً لا تناسب مع بعض الأطفال الذين يعانون من التحسس السمعي المفرط (محمد، تركي الدعفيس, 2019).

**ثالثاً: تصميم القطارات المعاصرة كنموذج لوسيلة مواصلات طويلة وتأثيرها على مرضى التوحد:**

تمثل القطارات وسيلة مواصلات سريعة وفعالة يستفيد منها العديد من الركاب سنويًا، والذي بلغ 2.1 مليار راكب لعام 2021/2020 حسب ما جاء من بيانات من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء بمصر(الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء، 2024)، فلا يمكن إنكار أهمية هذه المواصلة داخل الأراضي المصرية، وبالتبعية تأثيرها على فئة كبيرة من المستخدمين، وهم مرضى التوحد، حيث توفر القطارات مواعيد منتظمة وتحركات معلومة؛ مما يجعلها مواصلة موفرة للوقت والمال لأغلب مستخدميها.

كما يفضل ذوي التوحد السفر بالقطارات، حيث إنها تسير على مسارات، وتتبع نفس الطريق في كل مرة، وتسير بنفس السرعة في كل مرة. وعند النظر من النافذة يرى نفس المناظر، وتتوقف فقط في المحطات بدلاً من الوقوف أو تجاوز إشارات المرور (Towers, n.d.). هذا قد يكون مناسباً لهذه الفئة ممن يتمسكون بالروتين، مع القليل من المرونة للتغيير، حيث يمكن أن يؤدي الانحراف عن الروتين إلى القلق، ونوبات الغضب (Shabir, 2019).

تأتي القطارات بأشكال مختلفة، وقد تطورت بشكل ملحوظ منذ بداية ظهورها في القرن التاسع عشر (*Trains: A History | Institute for Transportation*, n.d.) ويمكن وصفها اختصارًا بأنها علبة مفرغة من المعدن، يتم تأثيثها من الداخل على حسب أولويات الشركة المالكة. تتكون القطارات من العديد من المكونات الداخلية، والتي يتم اختيار كل منها بعناية. وشكل رقم (2) يوضح المكونات الأساسية لأهم عناصر التصميم الداخلي في القطارات.

**شكل رقم (2) يوضح المكونات الأساسية لأهم عناصر التصميم الداخلي في القطارات.**

**1. الأرضيات:**

تُشكِّل الضوضاء الداخلية في القطارات السريعة تحديًا كبيرًا لراحة الركاب، خاصةً الركاب المصابين بالتوحد الذين قد يكون لديهم حساسية مفرطة تجاه المؤثرات الحسية. فيمكن أن تكون هذه الضوضاء مزعجة للغاية، مما يؤثر على تجربتهم العامة أثناء السفر. ومع زيادة سرعة القطارات، تصبح مسببات الضوضاء أكثر تعقيدًا، وقد تتسبب التصميمات غير المتخصصة للأرضيات في تفاقم هذه الظاهرة وزيادة انتشار الضوضاء داخل عربة القطار (Zhang et al., 2018).

يساهم تصميم أرضيات القطارات بشكل كبير في تحسين جودة الصوت داخل القطار، مما يعزز من راحة الركاب، وبما أن الصوتيات هي العامل الأكثر تأثيراً على أطفال التوحد، لذا لابد من مضاعفة العزل، حيث يتم تصميم الأرضيات غالبًا باستخدام طبقات مزدوجة تتضمن مواد ماصة للاهتزاز ومواد عازلة لتقليل انتقال الصوت.

2. **المقاعد:**

تعتبر المقاعد العنصر الأهم من عناصر التصميم الداخلي للقطارات، حيث أنها العنصر المستخدَم مباشرةً من الركاب وتحدد مدى جودة رحلتهم وراحتهم داخل المركبة. يتم ترتيب المقاعد داخل الفراغ على حسب الهدف المرجو منها، فيتم استخدام عدد أقل في القطارات قصيرة المدى لإتاحة مكان أكبر للوقوف، كما يتم استخدام المقاعد القابلة للطي لنفس الهدف، كما هو موضح بصورة رقم (3-4) (*Train Architect Designs the Perfect Commuter | WSJ Pro Perfected - YouTube*, n.d.). وتستخدم الشركات هذه المقاعد بهدف زيادة عدد الركاب، وبالتالي زيادة العائد المالي من القطارات. أما بالنسبة للمقاعد داخل القطارات طويلة المدى، يزداد عدد المقاعد، حيث يكون لكل راكب مقعد مخصص له لطول الرحلة. وتختلف جودة الخامات المستخدمة لهذه المقاعد حسب مستوى الرفاهية الذي يتمتع به القطار. حسب إحصائية قامت بها المنظمة الدولية للسكك الحديدية، فالمسافات بين المقاعد حتى في مثل هذه القطارات لا يكون باعثًا على الراحة، ولا يراعي الأبعاد الجسمانية للركاب. يتضاعف تأثير عدم الراحة الناتج عن هذه التوزيعات على مرضى التوحد، حيث إنهم أكثر حساسية لضيق الأماكن وسوء التهوية والإزعاج المبالغ به؛ مما قد يتسبب بنوبات هلع وغضب بسبب التعرض الزائد للمثيرات(Zhao, 2024).

**صورة رقم (5-6) يوضح توزيع مقاعد في قطار قصير المدى مثل عربات المترو.**

3. **النوافذ:**

يتطلب تصميم نوافذ مقصورات القطارات الخاصة بذوي التوحد مراعاة مجموعة من المعايير الخاصة لضمان تحقيق الراحة والسلامة أثناء السفر، وخاصةً فيما يتعلق بحساسيتهم

للضوضاء. يجب أن تكون النوافذ مزودة بزجاج مزدوج أو ثلاثي الطبقات بخصائص عزل صوتي فعّالة لتقليل الضوضاء الخارجية. من الضروري أيضًا أن تكون النوافذ قابلة للتعديل، بحيث يمكن لهم التحكم في مستوى الضوء والهواء؛ مما يعزز شعورهم بالأمان، ويقلل من التوتر الناتج عن التحفيزات الحسية المفرطة. كما يجب أن تكون النوافذ مصممة بارتفاع مناسب يتيح للأطفال رؤية العالم الخارجي بسهولة دون الحاجة إلى الحركة الزائدة، مما يساعد على تقليل التوتر. يفضل أن تكون النوافذ ذات مساحات كبيرة، حتى تسمح بالتفاعل البصري مع البيئة دون فوضى حركة المرور على الطرق. كما أن توفير المناظر الطبيعية يمكن أن يساعد في تهدئة الأعصاب وتقليل القلق.

**4. الإضاءة:**

تعتمد القطارات في الغالب على الإضاءات الفلورسنت لإنارة الفراغ بشكل جيد، والتي يتم تركيبها في السقف، لكن قد يتسبب هذا الضوء بإزعاج لمرضى التوحد، وأولئك ممن يعانون من الحساسية تجاه الضوء المفرط. وقد طرحت إحدى شركات الإضاءة العالمية "TEKNOWARE" حلاً لتلك المشكلة، فقامت بإنتاج إضاءات ذكية تتغير شدتها ودرجتها حسب الإضاءة المنبعثة من الخارج، فتوفر إضاءة بيضاء محايدة في النهار، بينما تكون أكثر برودة خلال ساعات سطوع الشمس، وتتحول إلى درجات أكثر دفئًا مع حلول المساء.

**رابعًا: أهم سمات الأثاث الذكي التي يمكن توظيفها لدعم أطفال التوحد:**

يمكن تعريف الأثاث الذكي على أنه أثاث تم تصميمه بتركيب أنظمة ذكية ومستشعرات بداخله تربطه ببعضه البعض وتربطه بالأجهزة المختلفة داخل الفراغ. يستخدم هذا النظام المعلومات التي يتم إرفاقها به عن المستخدم، ويستطيع التواصل مع احتياجاته ليجمع بذلك بين الكفاءة والوظيفية والراحة وتوفير الطاقة. يساهم الأثاث الذكي في تحسين الحياة اليومية لمستخدميه ويدعم رفاهية الفئات الأكثر احتياجًا ككبار السن والمرضى وذوي الاحتياجات الخاصة، مما يطرح لهم إمكانية العيش المستقل الآمن(Zhao, 2024).

يتيح الأثاث الذكي الفرصة لاستيعاب احتياجات المستخدم وتجميع المعلومات اللازمة عنه باستخدام المستشعرات والتكنولوجيا الحديثة وتحليل المعلومات التي تم جمعها( Nageb Fewella, 2024).

يرتكز الأثاث الذكي على إنترنت الأشياء (IoT). حيث تسمح هذه التقنية للأثاث والأجهزة اليومية بالاتصال بالإنترنت والتواصل مع بعضها البعض. يساعد إنترنت الأشياء الأثاث على جمع بيانات المستخدم وتعديل الإعدادات تلقائيًا بناءً على احتياجاته، وتعمل هذه التقنية على ترابط الأثاث والأجهزة الأخرى في المنزل أو المكتب وجعلهم يعملون معًا بسلاسة( Zhao, 2024).

واجه المختصون العديد من المشكلات في محاولاتهم لتطبيق مفهوم الأثاث الذكي، تتمركز أغلبها حول تعقيد التكنولوجيا المستخدمة المطلوبة وتحقيقها لخصوصية المستخدمين والتكلفة العالية لهذا النوع من التكنولوجيا (Fewella, 2024b)، حيث يتطلب الأثاث الذكي بيئة متكاملة مترابط بعضها ببعض وبالأجهزة الذكية الأخرى، مما يطرح بعض المعضلات في توفيق هذه الأجهزة وإمكانية توصيلها ببعضها، كتوصيل مستشعرات كرسي ذكي بالهاتف المحمول لمستخدمه. وقد طرح الباحثون بعض الحلول لهذه المشاكل بتوجيه المصممين لتصميم أثاث منخفض التكلفة ووضع قوانين تنظم الأمان المعلوماتي للمستخدمين(Zhao, 2024).

يؤثر الأثاث الذكي في سلوك الأفراد ونمط حياتهم داخل الفراغات السكنية ليقدم تطورًا شاملاً لطبيعة الحياة القائمة على التكنولوجيا الرقمية (Nageb Fewella, 2024). والتي تستند على مبادئ توفير الاستهلاك والاقتصاد واقتناء الأساسيات بأقل التكاليف. ويساهم الأثاث متعدد الاستخدامات المدعم بالتكنولوجيا في توفير مساحات كبيرة وتعزيز الراحة وتخفيف الضغط والمحافظة على صحة الفرد، حيث يراقب صحة عمل وظائف الجسم، ويزيد الخصوصية التي يتمتع بها الفرد داخل الفراغات من خلال ربطه بأجهزة الاستشعار والمراقبة(عبيدات et al., 2021). ويعتبر الأثاث الذكي مجالًا مستحدثًا مازال خاضعًا للتجارب والتطوير، فلم يطرح بعد إمكانية استخدامه داخل المركبات طويلة الأمد كالقطارات، لكن قد يتيح استخدامه مستقبلاً مواصلات أكثر مراعاةً للفروق الفردية والاحتياجات الشخصية لكل مستخدم. كما يمكن أن يسهم في تحسين تجربة الركاب من خلال توفير بيئة ملائمة، مما يعزز من شعورهم بالراحة والرضا أثناء السفر. بالإضافة إلى ذلك، فإن دمج التكنولوجيا في الأثاث الذكي قد يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية للمركبات، مما يجعل رحلات التنقل أكثر سلاسة وفعالية.

**شكل رقم (3) يوضح أهم أنواع المستشعرات واستخداماتها في الأثاث الذكي.**

**خامساً: مقترح لتصميم داخلي و أثاث ذكي لمقصورة داخل قطار لدعم أطفال التوحد:**

تقدم الدراسة تصورًا لتطوير التصميم الداخلي والأثاث لإحدى وسائل المواصلات طويلة المدى، وهي القطارات، بما يتلاءم مع احتياجات مرضى التوحد. يهدف هذا المقترح إلى تقديم استراتيجية شاملة لتقليل المشكلات التي يواجهها مرضى التوحد عند السفر، وذلك من خلال تطبيق أهم معايير التصميم المؤثرة على مرضى التوحد ودمج التكنولوجيا الذكية في عناصر التصميم الداخلي والأثاث بعربات القطار لتوفير رحلة لا يتعرض فيها لمسببات التوتر.

**<u>أهم المعايير التصميمية التي تؤثر على مرضى التوحد في مقصورة القطار:</u>**

1. يفضل استخدام ألوان محايدة أو باردة داخل المقصورات لتقليل التحفيز البصري وتقليل المشتتات.
2. استخدام أنظمة الإضاءة الذكية لتعديل شدة الإضاءة ودرجة حرارتها استنادًا على الإضاءة المحيطة. كما يفضل استخدام مستشعرات الضوء للكشف عن شدة الإضاءة المتسللة من الخارج وتعديل الإضاءة الداخلية وفقًا لذلك، مما يسهم في الحفاظ على تجربة حسية مريحة طوال الرحلة.
3. استخدام مواد ماصة للصوت لمعالجة الحساسية السمعية، كاستخدام مقاعد

مبطنة بالأقمشة الثقيلة، كما يجب مراعاة عزل النوافذ جيدا لمنع دخول الضوضاء.

4. استخدام المستشعرات الأرضية التفاعلية، حيث يمكن أن تضيء الألواح الأرضية الحساسة للَّمس عند التفاعل معها لتوجيه الركاب إلى مقاعدهم المخصصة. ويعد هذا فعالاً للأفراد المصابين بالتوحد، حيث تقلل من الارتباك، كما يمكن أن تساعد الإشارات البصرية في الأرضيات المرافقين للتنقل داخل المقصورة بسلاسة.
5. استخدام مستشعرات مراقبة الصحة، حيث تُجهز المقاعد بمستشعرات لمراقبة الصحة قادرة على تتبع العلامات الحيوية، مثل معدل ضربات القلب ومستويات التوتر. توفر هذه المستشعرات بيانات لحظية للمرافقين أو طاقم القطار، مما يتيح تقديم المساعدة في الوقت المناسب إذا لزم الأمر. كما تعزز هذه الميزة السلامة والرفاهية أثناء السفر.
6. الاستعانة بإنترنت الأشياء، عن طريق ربط جميع مقصورات القطار من خلال إنترنت الأشياء، مما يتيح الاتصال بقاعدة بيانات مركزية وشبكة الإنترنت. يسهل هذا النظام المراقبة اللحظية، والتواصل، والتعديلات عبر مقصورات القطار، مما يعزز راحة الركاب وكفاءة التشغيل وتقليل نسبة حدوث الأخطار.
7. استخدام اللوحات الإرشادية الواضحة من خلال تركيب لوحات إرشادية بارزة وسهلة القراءة في جميع أنحاء المقصورة. ستؤكد اللوحات على الإرشادات الأساسية مثل منع التدخين وتقليل الضوضاء وتجنب الإضاءات القوية أو الملوثات الأخرى المحتملة، فيضمن ذلك الوضوح البصري والنصي سهولة الفهم لجميع الركاب.
8. استخدام الكبسولات الحسية المغلقة* داخل المقصورات للركاب الذين يحتاجون إلى مساحة خاصة وهادئة لتنظيم المشاعر أو الاسترخاء خلال الرحلة.

يقدم الجدول التالي أهم النقاط التي يمكن من خلالها تقييم المعايير التصميمية نسبة الى ملاءمتها لاحتياجات مرضى التوحد.

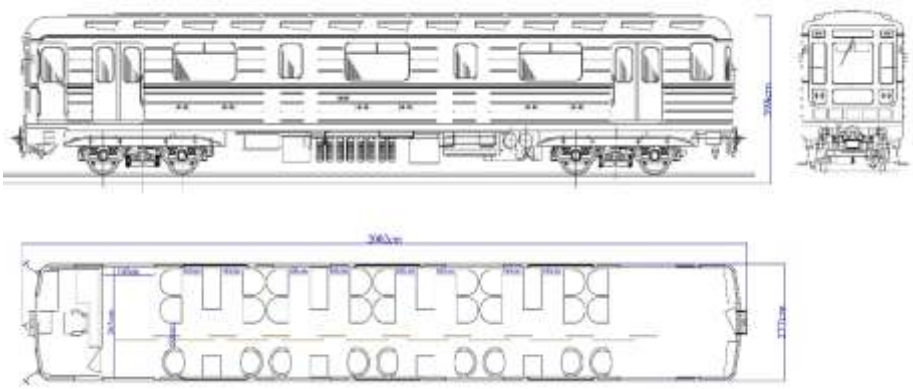
*الكبسولات الحسية المغلقة: هي عبارة عن فراغ داخلي أو أثاث مخصص يحتوي على مكونات وعناصر تهدف إلى تحسين تجربة الحواس وتعديل الاستجابات الحسية لدى الأفراد المصابين بالتوحد، مما قد يساهم في تقليل الحساسية أو تعزيز التفاعل مع المحيط بشكل فعال.

جدول رقم (2) يوضح أهم النقاط التي يمكن من خلالها تقييم المعايير التصميمية نسبة الى ملاءمتها لاحتياجات مرضى التوحد – إعداد الباحثين

| المعيار | الوصف | نقاط التقييم | التعليقات |
|---|---|---|---|
| **الألوان المحايدة والهادئة** | استخدام ألوان هادئة لتقليل المثيرات البصرية. | من 1-5 | هل توفرت الألوان الهادئة في التصميم بشكل مناسب؟ |
| **الإضاءة الذكية** | نظام إضاءة يتغير بناءً على شدة الضوء المحيط. | 1-إن توفر<br>0-إن لم يتوفر | هل التغير في الإضاءة سلس وملائم؟ |
| **الخامات الماصة للصوت** | استخدام مواد تقلل من الضوضاء. | من 1-5 | هل البيئة الصوتية هادئة بما يكفي؟ |
| **المستشعرات الأرضية التفاعلية** | ألواح أرضية تضيء عند الوقوف عليها لتوجيه الركاب. | 1-إن توفر<br>0-إن لم يتوفر | هل الإرشادات البصرية واضحة وسهلة الفهم؟ |
| **مستشعرات مراقبة الصحة** | أجهزة تتابع العلامات الحيوية للمسافرين لضمان سلامتهم. | 1-إن توفر<br>0-إن لم يتوفر | هل المستشعرات دقيقة وسهلة الاستخدام؟ |
| **إنترنت بالأشياء (IoT)** | نظام متصل بقاعدة بيانات مركزية لتحسين الراحة والكفاءة. | 1-إن توفر<br>0-إن لم يتوفر | هل النظام فعال ويساهم في تحسين التجربة العامة؟ |
| **الإرشادات الواضحة** | لوحات معلومات بارزة وسهلة القراءة لتوجيه الركاب. | من 1-5 | هل الإرشادات تغطي جميع المعلومات بشكل سهل الفهم؟ |
| **مقاعد حسية خاصة (الكبسولات الحسية)** | مقاعد بتصميم خاص للراحة والهدوء تتيح للمستخدم الانعزال عن العالم الخارجي. | 1-إن توفر<br>0-إن لم يتوفر | هل توفر المساحات مستوى كافياً من الخصوصية؟ |
| مجموع النقاط: (... من 20) | | | |

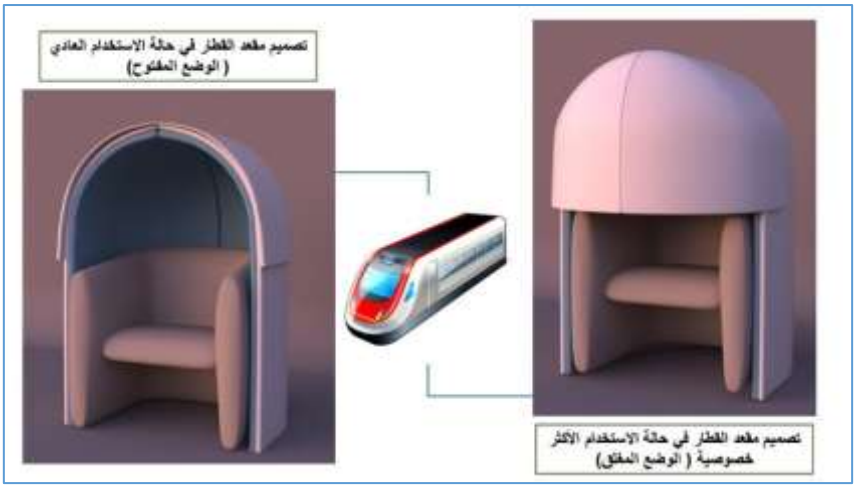
## تصور تصميمي مقترح من الباحثين لتصميم عربات قطار ملائمة لمرضى التوحد:

تقدم الدراسة مقترح تصميمي لتطوير عربة القطار، بما يتوافق مع احتياجات مرضى التوحد، وذلك بمراعاة عدة عوامل منها توفير الخوصية والتباعد بين المقاعد. وشكل رقم (4) يوضح توزيع المقاعد في عربة القطار بعد مراعاة أهم العوامل التصميمية المؤثرة على مرضى التوحد من حيث التباعد والممرات وغيرها...



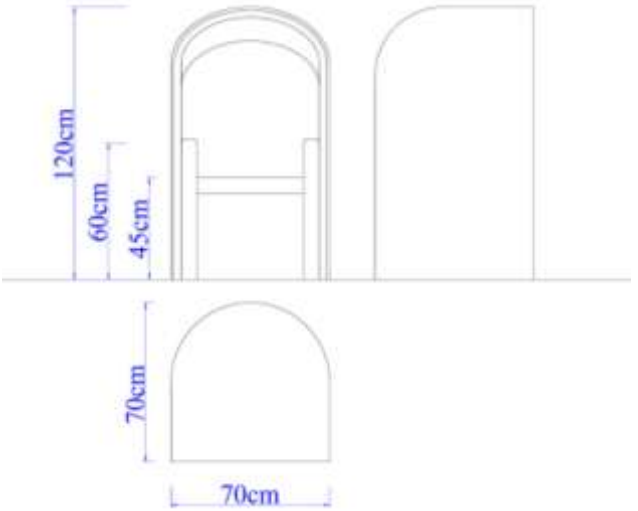
شكل رقم (4) يوضح أبعاد عربة القطار، وكذلك توزيع المقاعد تبعًا لاحتياجات مرضى التوحد.

تم تصميم المقعد بإضافة إمكانية إغلاق الراكب للجزء العلوي من المقعد ليوفر له قدر من الخصوصية، وذلك حين يشعر بالتوتر أو الضوضاء مع تزويده بإضاءة هادئة وإمكانية تشغيل موسيقى حسب رغبة المستخدم لتهدئة الراكب عند إحساسه بالضوضاء والتوتر مع طول فترة السفر. فيما يلي التصور المقترح ثلاثي الأبعاد، وكذلك الأبعاد الهندسية والأبعاد الخاصة بكرسي القطار المصمم ليوفر تجربة سفر أفضل لمرضى التوحد.




صورة رقم (7) يوضح تصميم مقعد القطار المصمم تبعًا لاحتياجات مرضى التوحد والذي يحتاج عند الشعور بالتوتر أن يجد الخصوصية.

وفيما يلي المساقط الهندسية والأبعاد الخاصة بكرسي القطار والتي تم مراعاة البعد الاقتصادي بها إضافة لامكانيات الخصوصية في التصميم.




**شكل رقم (5) يوضح الأبعاد الهندسية لتصميم مقعد القطار المصمم تبعًا لاحتياجات مرضى التوحد.**

**صورة رقم (8) يوضح تصور للتصميم الداخلي لعربة القطار المصمم تبعًا لاحتياجات مرضى التوحد يتضح بها الممرات وإضاءاتها.**

صورة رقم (9) يوضح تصميم مقعد القطار المصمم تبعًا لاحتياجات مرضى التوحد وهو في الوضع المغلق (الأكثر خصوصية)، وفي الوضع المفتوح (الاستخدام العادي).

**النتائج:**

1. إن التصميم الداخلي للمواصلات طويلة الأمد (القطارات) يسهم في تعزيز الراحة وتقليل التوتر لذوي التوحد، وذلك من خلال التوظيف الأمثل لعناصر التصميم الداخلي من الضوء، والصوت، واللون، والأثاث، وغيرها...
2. تم التوصل إلى مقترح تصميمي لتطوير إحدى مقصورات القطار، مع مراعاة المعايير التصميمية التي تشمل الراحة الحسية والسلامة والأمان.

**التوصيات والمقترحات:**

1. يجب أن تعزز الهيئة القومية لسكك حديد مصر من خدماتها من خلال تخصيص مقصورات خاصة تناسب احتياجات الأفراد ذوي التوحد.
2. يُوصَى بتعزيز التعاون بين المصممين الداخليين والمهنيين في مجال الصحة النفسية وأخصائيي التربية الخاصة لتطوير حلول شاملة تلبي احتياجات مرضى التوحد، مما يساهم في تحسين تصميم بيئات المواصلات وتقديم الدعم النفسي والجسدي لهذه الفئة.
3. ضرورة إجراء أبحاث متخصصة لدراسة الأثاث الذكي وتطبيقه في وسائل النقل طويلة الأمد وقياس مدى فاعليته.

# المراجع

## المراجع العربية


أحمد, م. ر., أبو زيد, خ. م & ., أبو زيد, ح. ص. إ. (2017). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية القدرات الحسية مبنى على نظرية التكامل الحسي في خفض السلوك الانعزالي لدى الأطفال التوحديين *Scientific Journal of the Faculty of Education - Assiut University*, *33*(2 Part 1), 495–533. https://doi.org/10.12816/0042370

الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء .(2024) .*النشره السنوية لاحصاءات النقل العام للركاب داخل وخارج المدن عام 2021 2022* . https://www.capmas.gov.eg/Pages/Publications.aspx?page_id=5104&YearID=23338

الحسيني, ح. م. س. ا & ., السعيد, ش. ا. ع. ا. (2017). التوحد لدى الأطفال .*المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة المنصورة* .410–380 ,(2)4 , https://doi.org/10.21608/maml.2017.131631

سلطان, ا. ا. (2022). تأثير التكنولوجيا الحديثة علي الأطفال واصابتهم باضطراب طيف التوحد .*المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة* .114–101 ,(20)6 , https://doi.org/10.21608/jasht.2022.215968

عبيدات, د. إ. م., عبيدات, د. س. م & ., كساسبة, أ. أ. (2021). التصميم الذكي في الأثاث وتأثيره على سلوك الأفراد داخل البيئات السكنية .*بحوث في العلوم و الفنون النوعية* .122–75 ,(2)8 , https://doi.org/10.21608/balexu.2021.223622

محمد ،تركي الدعفيس .(2019, May) .*فضائي الداخلي عجيمي ترسم التصميم الداخلي لفراغات أطفال التوحد* https://www.alwatan.com.sa/article/1010554 .

محمد ربيع الخيري, ا. (2018). اضطراب التوحد الاعراض – الاسباب – العلاج-*Al* . *Adab Journal*, *123*, 417–432. https://doi.org/10.31973/aj.v1i123.156

يوسف, م., محمد سمير, ع & ., حسن عبد الرحمن, س. (2022). تعديل سلوك أطفال التوحد من خلال تصميم الفراغات السكنية .*مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية* , *7*(33), 250–265. https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.49407.2055

**المراجع الأجنبية**

Fewella, L. N. (2024a). Nightlife in historical sites: between lights and shadows (visions and challenges). *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, *14*(3), 358–378. https://doi.org/10.1108/JCHMSD-08-2021-0144

Fewella, L. N. (2024b). Smartification furniture manufacturing: A furniture prototype with thermal-based sensors (Visions and Challenges). *Results in Engineering*, *24*, 103508. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103508

Habbak, A. L. Z., & Khodeir, L. (2023). Multi-sensory interactive interior design for enhancing skills in children with autism. *Ain Shams Engineering Journal*, *14*(8), 102039. https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102039

Lord, C., Cook, E. H., Leventhal, B. L., & Amaral, D. G. (2000). Autism Spectrum Disorders. *Neuron*, *28*(2), 355–363. https://doi.org/10.1016/S0896-6273(00)00115-X

Nageb Fewella, L. (2024). The behavioral smart furniture and its relevance to family emotional dynamics. *Ain Shams Engineering Journal*, *15*(11), 103030. https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.103030

Noaman, S., & Hussein, G. (2023). The Effect of Orientation by Light and Color on the Visual Memory of Autistic Patients. *International Design Journal*, *13*(3), 485–496. https://doi.org/10.21608/idj.2023.204682.1068

Shabir, O. (2019, February). *Travelling with a Child Who Has Autism*. https://www.news-medical.net/health/Travelling-with-a-Child-Who-Has-Autism.aspx

Towers, J. (n.d.). *Why Do Autistic People Like Trains?* Retrieved January 4, 2025, from

https://autismsomeassemblyrequired.com/why-do-autistic-people-like-trains/

*Train Architect Designs the Perfect Commuter Train | WSJ Pro Perfected - YouTube*. (n.d.). Retrieved November 29, 2024, from https://www.youtube.com/watch?v=TGu9RBHPVz4

*Trains: A history | Institute for Transportation*. (n.d.). Retrieved November 29, 2024, from https://intrans.iastate.edu/news/trains-a-history/

Zhang, J., Xiao, X., Sheng, X., Li, Z., & Jin, X. (2018). A Systematic Approach to Identify Sources of Abnormal Interior Noise for a High-Speed Train. *Shock and Vibration*, *2018*(1). https://doi.org/10.1155/2018/5085847

Zhao, Y. (2024). Internet of Things Technology in Smart Furniture: An Overview. *Journal of Electrotechnology, Electrical Engineering and Management*, *7*(1). https://doi.org/10.23977/jeeem.2024.070114

# Standards of Interior Design and Smart Furniture to Enhance Long-term Transportation Environments for Autistic Patients

**Lina Nageb Mohammed Fewella (✉)**
Associate Professor, Faculty of Applied Arts - Department of Interior and Furniture - Damietta University Design
Lina.nageb88@gmail.com ; linanageb@du.edu.eg
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6734-4970
**Salma Mohamed ElSayed Metwally**
Master's student - Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Damietta University - Egypt.
salmam4112001@gmail.com
**Hadeer Ayman Ismaeil Elasly**
Master's student - Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Damietta University - Egypt.
hadeerelasy@gmail.com
**Samar Salah Noaman**
Associate Professor, Faculty of Applied Arts - Department of Interior Design and Furniture - Damietta University
des.samar.salah@gmail.com; samarsalah@du.edu.eg

**Abstract:**

Autism spectrum disorders are among the challenges facing many individuals, their families, and society, as these disorders affect the way a person interacts with the environment and the world around him. Mobility is considered one of the biggest challenges that autistic patients face, especially during long-distance transportation (trains), Because people with autism may find it difficult to adapt to the noise of transportation and stay for long periods of time, it is essential to provide comfortable and safe environments that help reduce anxiety and stress and improve the overall experience. Hence, the research problem lies in the following question: How can interior design and smart furniture contribute to improving the experience of autistic patients with long-term transportation, and provide a supportive and more appropriate environment that contributes to enhancing comfort and reducing stress. The research aims to analyze the needs of autistic patients by studying the

sensory, behavioral, and emotional features that affect the long-term transportation experience, as well as presenting a design proposal to develop a train car, in line with their needs. The research hypothesizes that the presence of special compartments supported by smart technology within long-term means of transportation, such as trains, will provide comfort to autistic patients and will contribute to reducing negative symptoms and increasing opportunities for treatment and learning. A design proposal was reached to develop a train carriage in line with the needs of autistic patients through interior design and smart furniture.

**Keywords:**
Smart interior design; Smart furniture; Sensory design; Autism; Trains.