تصميم الاضاءة في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة

Lighting Design For Special-Needs Children In Interior Spaces

أ.م.د دلال أنور الشرهان

أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي – كلية التربية الأساسية الهيئة العامة للتعليم التطبيقي (الكويت)

Dr. Dalal Anwar Alsharhan,

Assistant Professor Department of Interior Design Basic Education College – PAAET (Kuwait)

d.alsharhan@gmail.com

أ.م.د فوزي علي الزامل

أستاذ مشارك بقسم التصميم الداخلي – كلية التربية الأساسية الهيئة العامة للتعليم التطبيقي (الكويت)

Dr. Fawzi Ali Abdel Rahman AL Zamil

Associate Professor Department of Interior Design Basic Education College – PAAET (Kuwait)

Alzamilfawzi67@gmail.com

ملخص البحث

التصميم الجيد لإضاءة الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة يتطلب مراعاة التأثيرات النفسية والجمالية لهم بالإضافة إلى تحقيق جودة الأداء الوظيفي باتباع المعايير والاعتبارات التصميمة اللازمة لسلامة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، ويجب على المصمم الداخلي معرفة الأساليب والنظم الصحيحة لتصميم الإضاءة لتحقيق ذلك، ويسعى البحث إلى الوصول للأساليب والنظم العلمية العالمية لتصميم الإضاءة للحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة للوصول للهدف النفسي والجمالي المطلوب، ودراسة المعايير الأساسية لتصميم الضوء واستخدام النظم الحديثة الضوئية للوصول إلى أفضل النتائج طبقا لنشاط الطفل في الحيزات الداخلية بأنواعها وأنشطتها الوظيفية المتعددة. يهدف البحث إلى التعرف على التقنيات والأساليب والمعايير الخاصة بإضاءة الحيزات الداخلية الخاصة والعامة التي يتردد عليها الأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة باختلاف إعاقاتهم.

وتعتمد منهجية البحث على منهج التحليل الوصفي من خلال دراسة مفاهيم الإضاءة الطبيعية والصناعية ومبادئ كل منهم والمعايير والإعتبارات الخاصة بهم، وكذلك منهج التحليل الأحصائي من خلال عمل نموذج حيز داخلي خاص متمثل في غرفة نوم طفل شاملة النوم واللعب والمذاكرة، وحيز داخلي عام للانشطة فيه دمج بين الأطفال مختلفي الأعاقات، وتم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات من خلال استقصاء رأي المتخصصين في مجال التصميم الداخلي بتوزيع الاستبيان متضمنا النموذج الأول والأسئلة التي تتعلق بعملية تصميم الإضاءة الداخلية لغرفة نوم الطفل ذو الاحتياجات الخاصة ومدى ملائمتها للأنشطة الفسيولوجية والسيكولوجية، والنموذج الثاني والأسئلة الخاصة بالحيز العام للأنشطة حيث الدمج بين الأطفال مختلفي الأعاقات، وصولاً إلى تصميم الإضاءة التي توفر سهولة الأداء الوظيفي مع الشعور بالراحة والأمان وتحقق أيضا جماليات التصميم الداخلي، وتوظيف الإضاءة الصناعية مع الإضاءة الطبيعية لتحقيق البيئة الداخلية الآمنة والنشأة السليمة للأطفال عموما ولذوي الإحتياجات الخاصة أيضا.

الكلمات المفتاحية

تصميم الإضاءة، الحيزات الداخلية، الأطفال، ذوي الاحتياجات الخاصة

Abstract

Optimal lighting design for the rooms used by children with special needs requires a consideration of the psychological and aesthetic effects on these children. Lighting design in general is the process of integrating light into architecture to provide comfort, safety, and aesthetics. When designing lighting for children with special needs, certain criteria and considerations must be set out to ensure that the design matches the children's needs. The interior designer must apply the appropriate scientific methods and systems to reach the desired psychological and aesthetic goals; this process includes studying the basic criteria for designing light and using modern optical systems to reach the best results, according to the children's activity inside the room, with the possibility of applying standards, considerations and laws related to light to develop basic suggestions for the design of interior lighting. The aim of this research is to determine the best techniques, methods, and standards of lighting for the rooms of children with special needs. It evaluates practices and latest technologies related to the process of designing interior lighting for children with special needs, including lighting that allows them to accomplish their tasks while also feeling safe.

The research method depends on the descriptive analysis by studying the principles of both natural and artificial lighting and their standards and considerations, followed by the statistical analysis by modeling two different spaces for children with special need: a private bedroom and a public space for activities in which children with different disabilities can interact. A questionnaire was used to explore the opinion of specialists in the field of interior design about the two different modeled spaces. The results shows that good lighting design can provide ease of functionality with a sense of comfort and safety, meanwhile achieves the aesthetics of the interior design. The employment of artificial lighting with natural lighting is important to achieve a healthy environment upbringing for children in general and for people with special needs as well.

Keywords

Lighting Design, Indoor Spaces, Children, Special Needs.

المقدمـة

تحتل قضايا ذوي الاحتياجات الخاصة في الوقت الحاضر أهمية بارزة على الصعيدين الدولي والمحلى والأطفال لهم النصيب الأكبر في الاهتمام الذي يضمن لهم النمو السليم والتقليل من حدة الإعاقة ليس على الطفل فقط ولكن على الأسرة والمجتمع أيضاً، ويجب على المصمم الداخلي معرفة الأساليب والنظم الصحيحة لتصميم الإضاءة لتحقيق ذلك، ويسعى البحث إلى

الوصول للأساليب والنظم العلمية العالمية لتصميم الإضاءة في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة للوصول للهدف النفسي والجمالي المطلوب.

فالتصميم الجيد لإضاءة الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة يتطلب مراعاة التأثيرات النفسية والجمالية لهم بالإضافة إلى تحقيق جودة الأداء الوظيفي باتباع المعايير والاعتبارات التصميمة اللازمة لسلامة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، ودراسة المعايير الأساسية لتصميم الإضاءة واستخدام النظم الحديثة للوصول إلى أفضل النتائج طبقا لنشاط الطفل في الحيزات الداخلية بأنواعها وأنشطتها الوظيفية المتعددة. وصولاً إلى تصميم الإضاءة التي توفير سهولة الأداء الوظيفي مع الشعور بالراحة والأمان وتحقق أيضا جماليات التصميم الداخلي، وتوظيف الإضاءة الصناعية مع الإضاءة الطبيعية لتحقيق البيئة الداخلية الآمنة والنشأة السليمة للأطفال عموما ولذوي الاحتياجات الخاصة أيضا.

أهمية البحث

1. رصد الأساليب المناسبة لتصميم الإضاءة بالحيزات الداخلية التي يتردد عليها للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.
2. توضيح كيفية تحقيق جودة الأداء الوظيفي والنفسي والجمالي لتصميم الإضاءة الملائم للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.
3. دراسة تحليلية لتأثير الإضاءة على الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة باختلاف إعاقاتهم.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في أهمية توافر الإضاءة الملائمة في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال والتي يجب أن تتلائم مع نشاطات ذوي الاحتياجات الخاصة لتلبي احتياجاتهم النفسية وتحسن من السلوك وترتفع بقدراتهم وتحقق لهم الراحة والاستفادة القصوى بما يناسب طبيعة إعاقتهم، ومحاولة التغلب على أوجه القصور التي يمكن ان تتواجد في معالجات الإضاءة بالحيزات الداخلية التي يترددوا عليها سواء خاصة أو عامة. ولذلك تتلخص مشكلة البحث في النقاط التالية:

1. قلة الاهتمام بتوفر الإضاءة الملائمة في الحيزات الداخلية للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.
2. ضعف في محاولة التغلب على أوجه القصور في معالجات الإضاءة بالحيزات الداخلية.

هدف البحث

1- التعرف على التقنيات والأساليب والمعايير الخاصة بإضاءة الحيزات الداخلية الخاصة والعامة التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة باختلاف إعاقاتهم.

2- استقصاء رأي المتخصصين في مجال التصميم الداخلي على نماذج من تصميم الإضاءة بالحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال للوصول إلى أفضل المعالجات.

حدود البحث

حدود مكانية: الحيزات الداخلية النى يتردد عليها الأطفال متمثلة في غرفة نوم الطفل وقاعات الأنشطة التي يدمج فيها الأطفال مختلفي الإعاقات مع غيرهم من الأطفال.

حدود بشرية: الأطفال من عمر ١ سنة إلى ١٢ سنة

منهجية البحث

يتبع البحث المنهج التحليلي من خلال دراسة مفاهيم الإضاءة الطبيعية والصناعية ومبادئ كل منهم والمعايير والاعتبارات الخاصة بهم، والمنهج الاستقرائي من خلال عمل نموذج حيز داخلي خاص متمثل في غرفة نوم طفل شاملة النوم واللعب والمذاكرة، وحيز داخلي عام للأنشطة فيه دمج بين الأطفال مختلفي الإعاقات وتم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات من خلال أستقراء رأي المتخصصين في مجال التصميم الداخلي بتوزيع الاستبيان متضمنا النموذج الأول والأسئلة التي تتعلق بعملية تصميم الإضاءة الداخلية لغرفة نوم الطفل ذو الاحتياجات الخاصة ومدى ملائمتها للأنشطة الفسيولوجية والسيكولوجية، والنموذج الثاني والأسئلة الخاصة بالحيز العام للأنشطة حيث الدمج بين الأطفال مختلفي الأعاقات.

الخطوات الإجرائية للبحث

الخطوات الإجرائية المتبعة للوصول لأهداف البحث باستقصاء رأي المتخصصين في مجال التصميم الداخلي على نماذج لتطبيقات تصميم الإضاءة بالحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال للوصول إلى أفضل المعالجات.

1- أعداد الاستبيان المقسم الى نموذجين من تصميم الإضاءةللحيزات الخاصة والعامة وينتهي كل نموذج بالملاحظات لاستقصاء الاراء المفتوحة خارج اسئلة الاستبيان.
2- تصميم الاستبيان متضمنا صور تصميمات الاضاءة بواسطة نماذج جوجل google forms لضمان سهولة الوصول للمتخصصين في مجال التصميم الداخلي ووضوح التصميمات في العرض علي العينة المختارة.
3- تجميع البيانات متمثلة في الاجابة على الأسئلة وأيضا الملاحظات في ملف اكسيل.
4- عمل التحليل الأحصائي للبيانات واستقصاء رأي المتخصصين واستخراج الملاحظات الهامة التي تفيد البحث.
5- صياغة نتائج البحث والتوصيات.

مصطلحات البحث

التصميم الداخلي:

هو "معالجة ووضع الحلول المناسبة لتصميم الفضاءات الداخلية وما تحتويه من عناصر تصميمية مثل الأثاث والتجهيزات السكنية للأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة مما يجعل استخدامها أكثر سهولة وراحة، ومميزة بكافة الشروط والمقاييس الإنسانية الجمالية والوظيفي". (خلف، ٢٠١٥م، ١٠١٣)

تصميم الإضاءة

تصميم الإضاءة هو عملية دمج الضوء في الهندسة المعمارية لتوفير الراحة والأمان والجماليات، وتتوفر العديد من أساليب تصميم الإضاءة، وتتطلب رؤية خالية من الوهج مع مستويات إضاءة كافية. ويُعرف الضوء بأنه: " الإشعاع المرئي لمجموعة الطيف المغناطيسي الكهربائي ، ينتشر على شكل حركة موجية بذبذبات مختلفة ، وأطوال موجاتها تكون بين ٤٠٠٠ وحدة أنجستروم وحتي ٧٤٠٠ وحدة أنجستروم ، وبين القيمتين يظهر التدرج في قيم الأطوال الملونة لأمواج الأشعة الضوئية" (سعد، رانية، ٢٠٠٦) .

الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال

يمكن تصنيف الحيزات الداخلية إلى قسمين:

1- حيزات داخلية خاصة متمثلة في غرفة نوم الطفل.

2- حيزات داخلية عامة متمثلة في قاعات الأنشطة المتنوعة.

أولا: غرفة نوم الطفل من أهم الحيزات الداخلية التي يرتبط بها وتؤثر في سلامته فيسيولوجيا وسيكولوجيا، فغرفة الطفل هي التي تمكنه من النوم براحة وهدوء واللعب بحرية بالإضافة للدراسة مع ممارسة الهوايات، كما أنها تمثل بالنسبة له عالمه الخاص ومكانه المفضل وفيها تتكون شخصيته، وتخطيط غرفة النوم يحتاج إلى الحرص حيث أنها تتطلب إضاءة واضحة عديمة الخيالات والظلال الشديدة نظراً للأنشطة العديدة التي تمارس فيها. (أبو سكينة، نادية، ٢٠١٢م).

ثانيا: قاعات الأنشطة المتنوعة هي الحيزات الداخلية التي يمارس فيها الطفل اللعب والرسم والتعليم وتنمية المواهب وغيرها من الفعاليات الجماعية التي تهدف الى الاقلال بقدر الامكان من عزل الاطفال ذوى الاحتياجات الخاصة ودمجهم بالأطفال العاديين في حالات الإعاقة التي تسمح بذلك.

ذوي الاحتياجات الخاصة

تعرف بأنهم: "الأفراد الذين لا يتمكنون من الحصول على الاكتفاء الذاتي وهم في حاجة مستمرة إلى معونة الآخرين خصوصا في استخدامات المسكن المختلفة والحركة داخل حيزاته، وذلك لانخفاض إمكانياتهم البدنية الجسمية أو العقلية نتيجة لقصور بدني أو عقلي". (خلف، ٢٠١٥م، ١٠١٤)

الإطار النظري

تناول الإطار النظري شرح بعض المفاهيم الهامة المكونة للبحث وعلاقتها ببعضها البعض وكيفية تطورها ونشأتها واعتمد هذا على البحث في المراجع الخاصة بكل مفهوم على حده وذلك من خلال محورين : الأول شرح لنفاهيم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة والثاني تحليل وصفي لإضاءة الحيزات الداخلية التي يترددوا عليها بما يلائم احتياجاتهم الوظيفية.

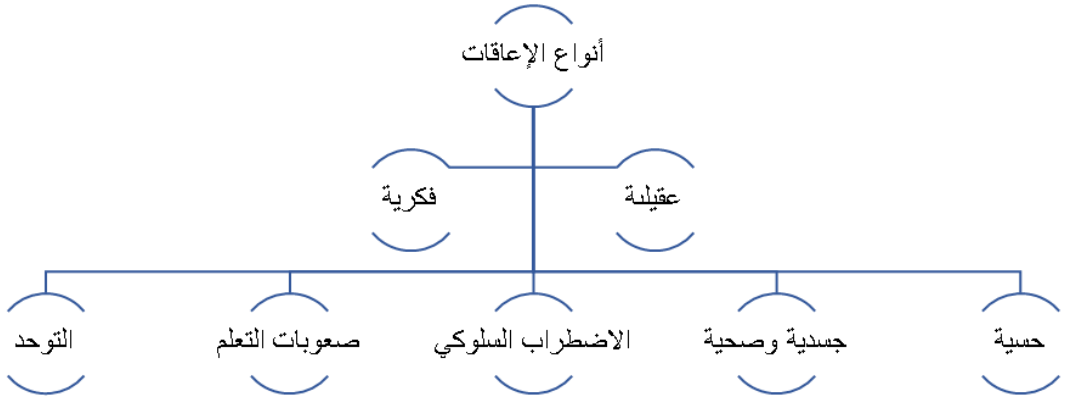
المحور الأول: الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة

تعد مرحلة الطفولة المبكرة من أهم المراحل المؤثرة في حياة الانسان، والتي يجب أن تحظى باهتمام متزايد، فأطفال اليوم هم شباب الغد، لذلك يجب العمل على تنميتهم من جميع الجوانب المختلفة، بالإضافة إلى تلبية احتياجاتهم ومتطلباتهم ومن أهمها شعور الطفل بالأمن والأمان "النفسي والمادي" في البيئة المحيطة التي يعيش فيها. (السعيد، ريهام وآخرين، ٢٠٢٠م) وإذا كان الشعور بالأمن هو جوهر النمو للطفل، فإن توفير السلامة والأمن يعتبر أحد الجوانب المادية الهامة التي يجب أن نوفرها في بيئته، لذلك يجب تنمية وعي أمهات الأطفال بكيفية تصميم وتأثيث مساحات آمنة لأطفالهن، كما أكدت دراسة (Hill 2011) على وضع برنامج تدريبي لمهارات السلامة المنزلية يركز على الأطفال، وقد توصلت إلى وجود تحسن ملحوظ في المهارات اللازمة لتجنب المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها الأطفال داخل المنزل. (كحلة، ٢٠١٠م)

وعرفت هيئة الأمم المتحدة ذوي الاحتياجات الخاصة بأّنهم الأشخاص الذين يعانون حالة دائمة من الاعتلال الفيزيائي أو العقلي في التعامل مع مختلف المعوقات والحواجز والبيئات، مما يمنعهم من المشاركة الكاملة والفعالة في المجتمع بالشكل الذي يضعهم على قدم المساواة مع الآخرين، كما ذكرت منظمة الصحة العالمية في موقعها أن الإعاقة هي مصطلح جامع يضم تحت مظلته الأشكال المختلفة للاعتلالات أو الاختلالات العضوية، ومحدودية النشاط، والقيود التي َتحد من المشاركة الفاعلة. (Article 1 – Purpose | United Nations Enable, n.d.)

وتعرف الإعاقة بأنها: "الإصابة بواحدة أو اكثر من الإعاقات الآتية: الإعاقة البصرية، الإعاقة السمعية، الإعاقة العقلية، الإعاقة الجسمية والحركية ، صعوبات التعلم، اضطرابات النطق والكلام، الاضطرابات السلوكية والانفعالية، التوحد، الإعاقات المزدوجة والمتعددة، وغيرها من الإعاقات التي تتطلب رعاية خاصة، أو على انه كل فرد يعاني نتيجة عوامل وراثية خلقية أو بيئة مكتسبة من قصور جسمي أو عقلي يترتب عليه آثار اجتماعية أو نفسية ويحول بينه وبين تعلم وأداء بعض الأعمال ، والأنشطة الفكرية أو الجسمية التي يؤديها الفرد العادي بدرجة كافية من المهارة والنجاح". (فراج ٢٠٠٢م، ص٨) ويستخدم هذا المفهوم لوصف الأشخاص الذين يحتاجون إلى مساعدة؛ لوجود إعاقة أو إعاقات لديهم وقد تختلف هذه الإعاقة من شخص إلى آخر، فإن ما أن تكون صحية جسدية، أو عقلية، أو نفسية، وبالتالي فإن هؤلاء الأشخاص بحاجة لمعاملة خاصة لدمجهم في المجتمع والمحيط من حولهم، ولمساعدتهم على استمرار حياتهم واستيعاب ما يدور من حولهم، فقد يكون هذا العجز سمعياً، أو بصرياً، أو حركياً، أو نفسياً، وكذلك الأشخاص المصابون بمرض التوحد، أو فرط الحركة، أو عسر القراءة يمكن أيضاً إضافتهم لهذه الفئة، ويتم استخدام مصطلح ذوي الاحتياجات الخاصة بدلاً من المعاقين لما لهذه الكلمة من أثر سلبي عليهم بحسب ذوي الاختصاص (القحماني، مها، ٢٠٢٠م)

والإعاقات الجسدية هي حالات مختلفة تحد من قدرة الطفل على استخدام جسمه بشكل طبيعي لتأدية الوظائف الحياتية اليومية وتشمل الحالات محدودية الحركة وعدم التحمل الجسمي وتصنف الإعاقة الحركية/ الجسمية إلى ثلاث فئات رئيسية هي: الاضطرابات العصبية، الاضطرابات العظمية/ العضلية، الأمراض المزمنة. (الخطيب، جمال، ٢٠١٣م).



شكل (١) يوضح أنواع الإعاقات (المصدر الباحث)

تأثيرات الإعاقة

- **ضعف أو فقدان الحركة**

يؤثر على ضعف المهارات الحركية بشكل مباشر وعلى قدرة الطفل على التنقل. (Loucks 2016)

- **ضعف أو فقدان البصر**

قد تعني صعوبة الرؤية عدم القدرة على التنقل في المنزل، أو تحديد مخاطر السلامة في المنزل، أو اكتشاف الدخلاء، وضعف القدرة على التكيف مع تغيرات مستويات الضوء، الحساسية الشديدة للوهج، انخفاض القدرة على تمييز التفاصيل المرئية، مجال الرؤية المحدود وإدراك العمق، انخفاض حساسية التباين، بالإضافة إلى معاناتهم من إعتام عدسة العين وعدم وضوح الرؤية والزرق مجال رؤية ضيق قد يؤدي في النهاية إلى فقدان الرؤية، وبالتالي يصبح التفكير في الإضاءة المناسبة أمر بالغ الأهمية، لتوفير القدرة على الرؤية والعمل بشكل طبيعي. (iandsdesign 2003)

– **مشكلة ضعف أو فقدان السمع**

عدم قدرة الطفل على سماع الترددات العالية، كما تكون لديه حساسية أقل للنغمات ذات التردد المنخفض، في البداية قد لا تتأثر القدرة على فهم المحادثة العادية، ولكن عندما تقترن المحادثات بوجود ضوضاء في الخلفية، غالبًا ما يتضاءل الفهم. (iandsdesign 2003)

– **ضعف التحكم في الأعصاب والوظائف الحيوية**

وما يترتب عليه من صعوبة العيش المستقل بما في ذلك صعوبة ارتداء الملابس، الاستحمام، التغذية، الانتقال من غرفة لأخرى، الانتقال من السرير إلى المرحاض، القدرة على التواصل. (Majumder et al., 2017)

– **صعوبة الإدراك:**

ضعف الذاكرة مع تدهور قدراتهم المعرفية. (Budget-Friendly Smart Home Tech for Seniors & Individuals With Special Needs - HomeAdvisor, 2021)

المحور الثاني: التحليل الوصفي لتصميم الإضاءة في الحيزات الداخلية بما يلائم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة:

لاكتساب فهم أفضل في العلاقة بين الإضاءة والحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، لا بد من فهم أولا تأثير الضوء على الانسان ومن ثم تأثير الضوء على الأطفال ذوي الاعاقات والاحتياجات الخاصة، وماهي خصائص الضوء تحديدا التي تؤثر على الانسان وكيفية تصميم الإضاءة للوصول لافضل النتائج ببيئات ومساحات داخلية آمنة ومرنة تدعم الأطفال وتحدياتهم وتعزز تشأتهم.

- **أهمية الإضاءة الداخلية**

تسمح الإضاءة للمستخدمين بإنجاز مهامهم، والشعور بالأمان، وتحديد المناطق المحيطة، وقراءة الإشارات والتعليمات، عندما لا تكون الإضاءة كافية أو مناسبة، فقد لا يتمكن المستخدمون من التنقل بشكل مستقل أو قد لا يتمكنون من التمييز بين العناصر الداخلية في المبنى وبالتالي، تعد الإضاءة من أهم العناصر ولكن أقلها فهمًا في تصميم البيئات الداخلية (Brawley، ٢٠٠٩). يجب أن يوفر نظام الإنارة الإضاءة المطلوبة لمهمة محددة، والمرونة في التحكم، وتعزيز مظهر اللون، وتوزيع الضوء بما يتناسب مع المساحة والأنشطة فيها، والتكامل مع ضوء النهار والتحكم فيه. في نظام الإنارة المصمم جيدًا، يمكن تنفيذ المهام بسهولة (دون أي مضايقات بصرية)، ويمكن ضبط الحالة المزاجية المرغوبة، ويمكن للمستخدمين العيش في بيئة آمنة. وبالتالي يجب أن يدعم تصميم الإنارة المستخدمين أثناء حياتهم اليومية مع تعظيم القدرات وتقليل التحديات، خاصة للأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة (Kunduraci, 2017)

- **أثر الضوء على الانسان**

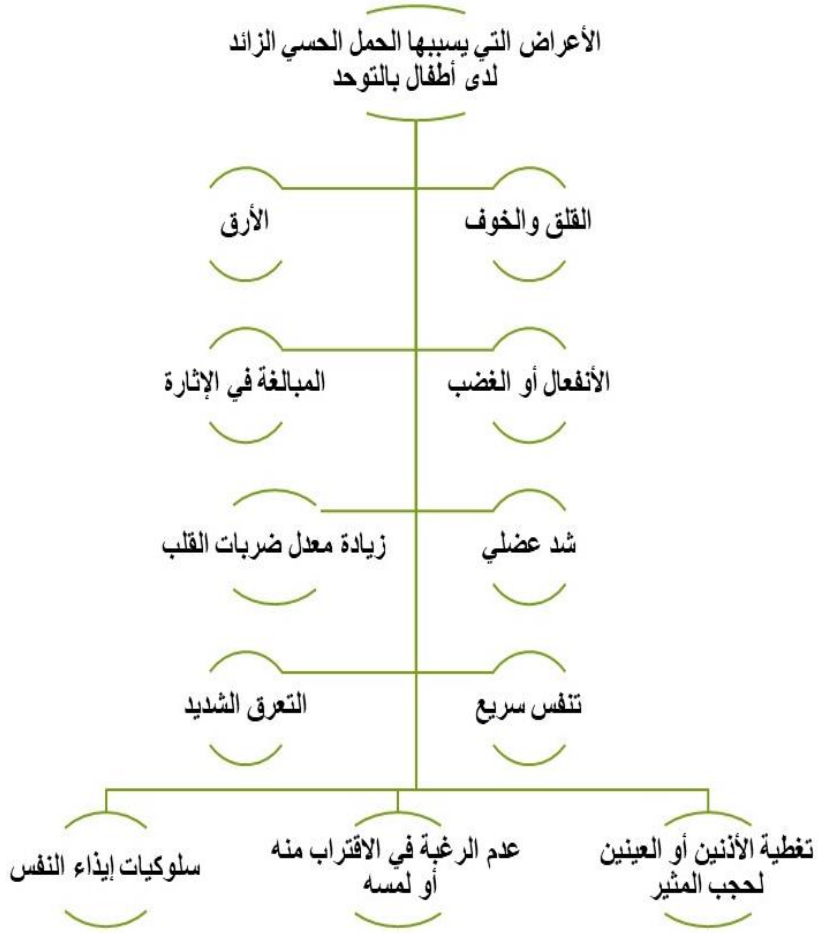
يؤثر الضوء على الانسان ليس فقط بالرؤية من خلال الجهاز البصري ومسار العصب البصري ولكن يمتد أيضا الى الآثار البيولوجية والسلوكية والتي قد تؤدي الى آثار حادة وآثار طويلة الأجل مثل تنظيم الساعة البيولوجية (IES, 2010). فمثلا يفرز ضوء النهار هرمون الكورتيزول في الانسان ليزيد من نشاطه وتركيزه، وعند غروب الشمس وانخفاض الضوء ينخفض هرمون الكورتيزول ويزيد انتاج هرمون الميلاتونين الذي بدوره مسؤول عن الاسترخاء والنوم في جسم الانسان.

ويوضح شكل (٢) تأثير الضوء على الانسان مثل الأداء الحركي، تدفق الدم في الدماغ، وردود الدماغ الكهربائية وغيرها الكثير. إن فهم تأثير الإضاءة البيولوجية والفسيولوجية سيحدد بشكل أفضل أوجه القصور ويوفر طرقًا لتصميم بيئة محسّنة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة. تعزو الأبحاث بعض أعراض اضطراب طيف التوحد إلى التطور غير الطبيعي للخلايا العصبية والوصلات في الدماغ (Pickard et al., 2020) وقد تؤدي هذه الوصلات الدماغية غير الطبيعية إلى مشاكل في الإدراك البصري (Suarez, 2012).

شكل (٢) يوضح تأثير الضوء على الانسان (المصدر الباحث)

- **أثر الإضاءة على الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة**

الإضاءةقد تكون أحد المحفزات البيئية لأعراض الحمل الحسي الزائد. الحمل الزائد الحسي هو نوع من اضطرابات المعالجة الحسية (SPD) وهي الحالات التي لا يستجيب فيها الشخص بشكل طبيعي للمنبهات البيئية، إما بسبب فرط الاستجابة (فرط الحساسية الحسية) أو عدم الاستجابة للحساسية الحسية. يعتبر الحمل الحسي الزائد أكثر شيوعًا عند الأطفال المصابين بالتوحد واضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه (ADHD) ويمكن أن يؤثر أيضًا على البالغين المصابين بالتوحد، بما في ذلك المصابين بالتوحد عالي الأداء (Jorquera-Cabrera et al., 2017). في بعض الحالات، قد تكون فرط الحساسية شديدة لدرجة أن الشخص سيتفاعل مع الأحاسيس التي قد لا يتعرف عليها الآخرون (مثل الرائحة أو صوت رفرفة مروحة أو مستوى إضاءة أو ومض) ويمكن أن يؤدي الحمل الحسي الزائد إلى ظهور أعراض شديدة لدى الأشخاص المصابين بالتوحد. كما يوضح شكل (٣) (Scheydt & Needham, 2017) ،



شكل (٣) يوضح الأعراض التي يسببها الحمل الحسي الزائد لدى أطفال بالتوحد (المصدر الباحث)

- **أسس تصميم الإضاءة**

ان استخدام أنظمة الإضاءة لا يقتصر على إظهار الفراغ وانارته فقط بل لتسهيل الاستخدام والتحرك في الفراغ والعمل فيه بفعالية وأمان، فالإضاءة تخلق مناخ لطيف في التصميم الداخلي وبالإضاءة الجيدة تبرز وظيفة الفراغ وأبعاده وديكوراته وتحدد الجو السائد سواء كان دافئ لطيف أو حيوي نشيط او رسمي وهنا تكمن مهمة المصمم لتحديد الأنظمة المختلفة ومكانها من الفراغ لتوفير الراحة وتحقيق هدف الفراغ المنشود. (عبيد، ٢٠١٥م)

الاعتبارات الرئيسة لتصميم الإضاءة الداخلية

تصميم الإضاءة يمر بمراحل متكاملة منها:

– **متطلبات إنسانية:** تعتمد بصورة مباشرة على الخبرات والتوقعات والدراسات التي تبحث في الدراسات الإنسانية للتوصل إلى أفضل النتائج التصميمية.

– **متطلبات جمالية:** ترتبط بالنسق العام والتكوين ونوع التشكيل والطراز للوصول لأفضل النتائج.

– **متطلبات اقتصادية وبيئية:** تعتمد بشكل كبير على تكنولوجيا التصنيع والتركيب وعلاقة الوحدات بالبيئة والتكلفة الإجمالية، كما تستند بشكل رئيسي على البحوث العلمية المتخصصة. (سركن، إيمان ٢٠١٥م)

ولتحقيق تلك الاعتبارات لتصميم الإضاءة للفراغات الداخلية لا بد أولا من فهم مصادر الإضاءة وطبيعة كل مصدر.

- **أنواع مصادر الإضاءة**

1- الإضاءة الطبيعية:

وهي التي تعتمد على الشمس وأشعتها المباشرة والغير مباشرة التي تتخلخل داخل المباني. فيجب توفير الوصول إلى ضوء النهار الطبيعي في الفراغات التي يقطنها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، فقد أثبتت الدراسات أهمية ضوء الشمس وتأثيره على الحالة المزاجية والنوم والإيقاع اليومي (عيد،وليد 2019)، حيث يحفز نظام الساعة البيولوجية والجهاز العصبي كما يساعد في الحفاظ على توازن أنظمة الجسم ووظائفه، بالإضافة إلى أن الوصول البصري الجيد لضوء النهار عبر زجاج النوافذ ينشر في الفراغ شعورا بالرضا والبهجة (فتحي،احمد 2021)، كما أن ضوء الشمس مفيد لنفسية الذين يعانون من الاضطرابات العاطفية الموسمية المؤدية لانخفاض الطاقة وتغير الحالة المزاجية خلال أشهر الشتاء، لذلك فإن مصادر الإضاءة الصناعية التي تحاكي الضوء الطبيعي، لديها القدرة على تحسين أداء الساعة البيولوجية خلال ساعات النهار وبالتالي القدرة على تحسين النوم.(Sternberg & Najafi, 2018)، لذلك يجب أن تكون غرفة نوم الطفل صحية وأن يتخللها أشعة الشمس فهي من أهم مصادر الإضاءة الطبيعية (O'Rourke, 2017.).

2- الإضاءة الصناعية

هي الإضاءة الناتجة من المصابيح الكهربائية أو الغاز للحصول على الضوء، حيث لا تستطيع الإضاءة الطبيعية توفير الإضاءة المناسبة للإنسان ليمارس جميع نشاطاته في كل الأوقات. (زكي، محمود، ٢٠٢١) وتعتبر الإضاءة الصناعية عنصر أساسي من عناصر التصميم الداخلي لأي فراغ. وقد تناولت دراسات كثيرة ومتعددة تأثير الإضاءة الصناعية على الانسان عامة (IES, 2010) وعلى ذوي الاحتياجات الخاصة على وجهه الخصوص (Kinnealey et al., 2012) وسنتناول كل منها على حدة منها مستوى الإضاءة، التحكم بالإضاءة، الوهج، الومض، ولون الإضاءة.

تناغم الإضاءة الطبيعية مع الإضاءة الصناعية

في تصميم الفراغات الداخلية ولصحة قاطني الفراغ يجب محاولة الاعتماد على الإضاءة الطبيعية خلال النهار قدر المستطاع، والتقليل من الاعتماد على الإضَاءة الصناعية مع السماح لأشعة الشمس بالنفاذ داخل الفراغ لمدة زمنية لا تقل عن ساعة واحدة يوميا، حيث إن وجود الشمس في الفراغات الداخلية يضيف تنوعا واختلافا فيها لما يسببه من تغير الألوان ونسب الإضاءة، وهذا التباين يضيف ديناميكية للفراغ والتي يصعب تحقيقها بالإضاءة الصناعية. (محروس، فرحات ٢٠٠١م) ومن جهة أخرى، يجب مراعاة التغييرات التدريجية في مستويات الضوء لا سيما في المساحات الانتقالية بين مناطق ضوء النهار الخارجية والمساحات الداخلية التي قد تسبب العمى النهاري (Hemeralopia) هو عدم القدرة على الرؤية بوضوح في الضوء الساطع كما في الضوء الخافت، ويمكن أن تعرف أيضاً بالتكيف غير الكافي للضوء الساطع (موقع الطبي أبريل ٢٠٢٣ https://altibbi.com)، واستخدام مفاتيح إضاءة مضيئة ومراعاة وضعها في مكان جيد سهل الوصول اليه. ومن أهم تقنيات الإضاءة الحديثة التي توازن بين الإضاءة الطبيعية والإضاءة الصناعية داخل الفراغ هو استخدام الماسح الضوئي في الجدار المقابل للنافذة شكل (٤)، حيث يكون هذا الجدار في تباين عالي مع النافذة بمستوى الضوء. وبطبيعة الحال، لخلق توازن وراحة بصرية وتقليل التباين الذي قد يكون مزعج لذوي الاحتياجات الخاصة، يجب استخدام الماسح الضوئي wallwasher في الجدار المقابل حيث يلقي الضوء بشكل متساوي على الجدار.

شكل (٤) الماسح الضوئي وتأثيره على الجدار

خصائص الإضاءة وتأثيرها على الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة

غالبًا ما تكون الإضاءة العنصر الأكثر إغفالًا في تصميم أي غرفة ولكنها أحد أهم العناصر الأساسية، لا سيما في مساحة متعددة الوظائف مثل غرفة الطفل. ولكن هناك معايير مختلفة للإضاءة قد تؤثر إيجابا او سلبا على الأطفال عامة وعلى ذوي الاحتياجات الخاصة على وجه الخصوص. سنتناول في هذا الجزء كل منها على حده من خلال فهم تلك المعايير ومن ثم التعرف على تأثيرها.

- **معايير تصميم الإضاءة**

– مستوى الإضاءة.
– الوهج.
– الومض
– التحكم في الإضاءة
– لون الضوء. (الغرباوي، فيصل ٢٠١٩م)
– توزيع الإضاءة
– تركيبات الإضاءة

أولا: مستوى الإضاءة

هي كمية الضوء **Illuminance** الساقط على سطح معين وتقاس بوحدة تسمى اللكس Lux، وفي غرف الأطفال يجب أن تكون الإضاءة مناسبة لأنشطة الطفل المختلفة من لعب ودراسة واستكشاف، حيث تتيح الرؤية الجيدة لأن الأطفال يستخدمون

كل أرجاء الغرفة وهم يلعبون، كما أنهم يقدمون على اللعب والتفاعل بصورة أكبر كلما كانت الإضاءة أفضل. (أبو زعرور، روند ٢٠١٢م)

ومن الممكن تحديد مستوى الإضاءة المناسبة حسب نوعية النشاط مع مراعاة درجات لمعان الأسطح وألوانها فكلما كانت الأسطح فاتحة وملساء زاد من مستوى الإضاءة من خلال انعكاس الضوء من هذه الأسطح وكلما كانت الأسطح غامقة وخشنة كلما امتصت الإضاءة وقل مستوى الضوء المنعكس (Gordon, 2015).

شدة إضاءة غرفة النوم

م	الغرفة		شدة الإضاءة باللوكس (LUX)
١	غرفة نوم الأطفال	عامة	٥٠
		بجانب السرير	١٥٠

(مشهور، أماني ٢٠١٦م)

ولتحقيق التجانس في مستويات الإضاءة الطبيعية والصناعية يجب وضع آلية لحساب الفيض الضوئي اللازم للمحتوى الفراغي وفي حالة وجود نقصان في مستوى الإضاءة الطبيعية يتم إضافة إضاءة صناعية مكملة في فترات النهار بمقدار معدل النقصان لتحقيق الراحة الضوئية بالمكان.

- **حساب الفيض الضوئي الكلي اللازم لإضاءة غرفة:**

1- تحديد شدة الإضاءة (E) اللازمة على سطح العمل داخل حيز الغرفة.

2- الحصول على الفيض الضوئي الكلي المطلوب الذي يمثل الفيض الضوئي لمجموع وحدات الإضاءة المستعملة من خلال المعادلة التالية:

$$\text{Luminous flux} \quad L = \frac{E \times A}{F} = \text{الفيض الضوئي الكلي}$$

حيث إن:

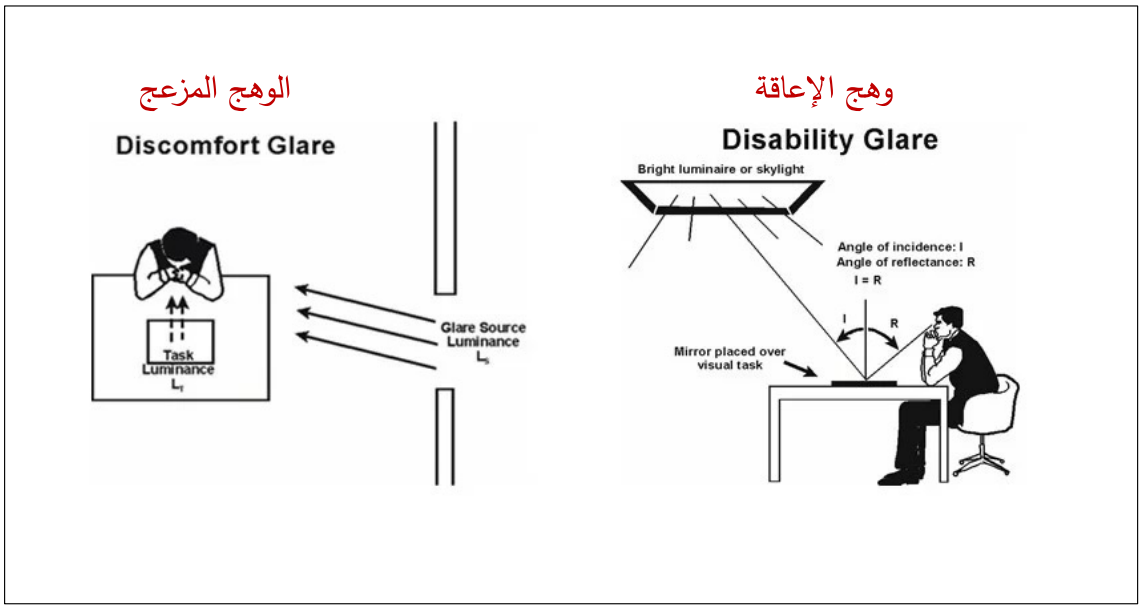
- (L) تقدر باللومن.
- (E) تقدر بوحدة اللوكس وتؤخذ من جدول شدة الإضاءة.
- (A) تمثل مسطح الغرفة مقدرة بالمتر المربع.
- (F) معامل الكفاءة الكلية. (سركن، إيمان ٢٠١٥م)

ثانيا: الوهج

يعتبر الوهج (Glare) من المشاكل المتعلقة في شدة الإضاءة وهو صعوبة الرؤية في وجود ضوء ساطع مثل ضوء الشمس المباشر أو المنعكس أو الضوء الاصطناعي مثل المصابيح الأمامية للسيارات في الليل. يحدث الوهج بسبب نسبة كبيرة من الاستضواء (Luminance) بين المشهد (الذي يتم النظر إليه) ومصدر الوهج. ويجدر الإشارة ان هناك نوعين من الوهج وهما: كما يوضح شكل (٥)

- وهج الإعاقة (Disability Glare) هو انخفاض الرؤية الناتج عن مصادر الضوء الشديدة في مجال الرؤية، يتسبب في فقدان الرؤية من الضوء الشارد المنتشر داخل النظام البصري للعين، وينتج عن هذا سطوع موحد / حجاب مضيء يتم رسمه فوق شبكية العين، يقلل هذا الحجاب من التباين الواضح في المشهد البصري لإضعاف الرؤية.

- الوهج المزعج (Discomfort Glare) هو الانزعاج أو الألم الناجم عن مصدر إضاءة أو سطح مشرق للغاية. وهو وهج لا يمكن قياسه بشكل فسيولوجي فهو يعتبر نفسي وخاص بكل فرد على حده ولكن يمكن تحديده من خلال سطوع مصدر الوهج والخلفية وحجم الوهج وموضع المصدر.



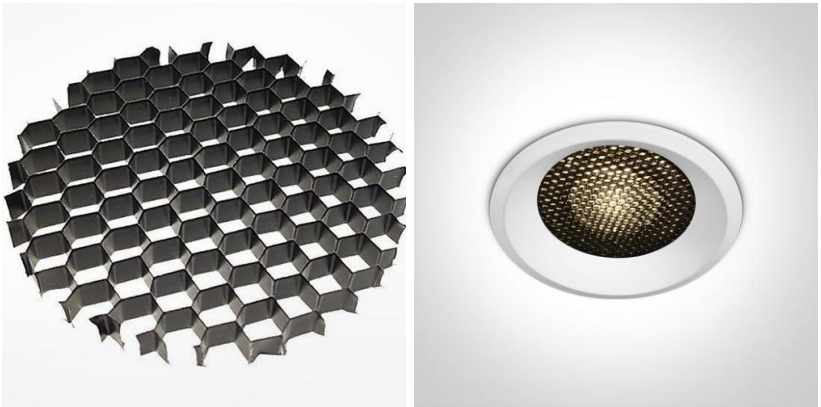
شكل (٥) يوضح الفرق بين انواع الوهج

وبالنسبة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة خصوصا المصابين بالتوحد أو أحد أطيافه، فهو أكثر حساسية من جميع أنواع الوهج مقارنة بغيرهم من الأطفال الأصحاء. فقد تشير الأبحاث أن المصابين بالتوحد لديهم اختلافات جسدية في هياكل أجهزتهم العصبية المركزية وتساهم هذه التغييرات الجسدية في العديد من التغييرات البصرية والسلوكية التي يمر بها أولئك الذين يعانون من طيف التوحد (Coulter, 2009). فقد ربط الباحثون الأفراد المصابين بالتوحد بانعكاس حدقة العين غير الطبيعي، والذي يشير إلى كيفية تفاعل حدقة العين والتكيف مع سطوع مصادر الضوء المختلفة. وترتبط خلايا العقدة الشبكية الحساسة للضوء والمسببة لحساسية الضوء بالصداع النصفي، مما يشير إلى أن اعتلال الحدقة قد يؤثر بالمثل على كيفية إدراك الأشخاص المصابين بالتوحد للضوء (Sperandio et al., 2017)

علاوة على ذلك، هناك دليل على أن الأطفال المصابين بالتوحد لديهم أيضًا حساسية عصبية أعلى للمثيرات البيئية، بما في ذلك الضوء (Scheydt & Needham, 2017). وفي هذا الإطار، هناك تفسير آخر لحساسية الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة للضوء والوهج يتعلق بالحمل الزائد للحواس. فقد تؤدي الإضاءة الساطعة المضافة إلى بيئة مشوشة بصريًا إلى استجابات قوية أو مؤلمة للضوء، ويزداد ذلك تعقيدًا بسبب شدة الضوء والأطوال الموجية المحددة وأي وهج شديد ينتج عن الضوء أو تفاعله مع أسطح الفراغ. نتيجة لذلك، يصبح الدماغ مرتبكًا، مما يعيق قدرة ذوي الاحتياجات الخاصة على معالجة المنبهات الضوئية (Balasco et al., 2020). ولكن تشير دراسات أخرى إلى أن الضوء قد لا يكون هو المحفز المباشر للحمل الزائد للحواس، بل هو تعقيد إضافي يعززه ضغوط بيئية وعاطفية أخرى.

وللقضاء على الوهج يجب أن تكون المساحات الداخلية مضاءة جيدًا دون إحداث وهج حيث ينتج الوهج المباشر اما عن مصادر الضوء الغير محمية بشكل لائق أو من تدفق ضوء النهار إلى غرفة مظلمة للغاية، فيصدر الوهج المنعكس من خلال الضوء القوي الذي يرتد عن سطح عاكس أملس، سواء كانت الإضاءة قادمة من السقف أو من خلال النافذة أومنعكسة من الأرضيات المصقولة، فتخلق نقاط ساخنة يمكن أن تسبب العمى، أو قد تتسبب في ارتباك وإثارة وغضب الطفل المتوحد أثناء محاولتهم التعامل مع مصدر الضوء. وللقضاء على الوهج، **يجب اتباع الآتي:**

1. يجب استعمال مصادر للإضاءة غير متوهجة من خلال استعمال اغطية عدسة النحل (Honey Comb) شكل (٦)
2. يجب أن يكون لون إطار جهاز الإضاءة غامق ليمتص الإضاءة ويفضل اللون الأسود.
3. يجب الاستعانة ببعض عناصر التصميم الداخلي التي تعمل على تقليل وهج الإضاءة مثل الستائر
4. مراعاة عدم المبالغة في لمعان الأسطح لتجنب الوهج من خلال:
   a. اختيار دهانات وتشطيبات أو معالجات للجدران غير لامعة
   b. اختيار خامات خشبية وأقمشة ومفروشات ناعمة وغير لامعة لأسطح الأثاث. (Sternberg & Najafi, 2018)
5. يجب التأكد من أن النوافذ والإضاءة الصناعية وجميع مصادر الضوء ليست لامعة بالمقارنة بينها وبين عناصر التصميم الداخلي الأخرى في الفراغات (Ray Ranson, 1991)
6. يجب استخدام أغطية للأرضيات الملونة ذات الأسطح الناعمة (مثل السجاد) والتي بدورها تعمل على تقليل انعكاس الضوئي وبالتالي التقليل من الوهج.
7. يجب اختيار أي مصدر محتمل للوهج (مثل النوافذ والمناور والمصابيح) بعناية وتحديد موقعها.
8. اختيار التزجيج بقيم نفاذية مرئية منخفضة.
9. استخدام التظليل الداخلي و الخارجي (الستائر ، المظلات ، أرفف الإضاءة، الزراعة، المشربيات) الذي يساعد على تقليل الوهج
10. تعزيز التباين في الإضاءة في مجالات الرؤية الرأسية الذي يجعل الكائنات والمسافات أكثر وضوحًا في الفراغ ، ويساعد على اكتشاف الاختلافات بينها.
11. تقليل تباين الإضاءة على أسطح العمل الأفقية ، فيجب ألا تتغير مستويات الإضاءة فجأة . (National Institute of Building Sciences, 2015)



شكل ٦ يوضح عدسة خلية النحل HONEYCOMP المسؤولة عن تقليل الوهج

ثالثا: الومض

يسمى وميض الضوء باللغة الإنجليزية Flicker و يشير إلى التغيرات السريعة والمتكررة في سطوع الضوء بمرور الوقت وهو الضوء الذي يبدو وكأنه يرتجف ويكون غير مستقر. يحدث الوميض عندما يتغير الجهد الكهربائي الموفر لمصدر الضوء أو عندما يتقلب جهد خط الطاقة الكهربائية نفسه. تنتج المصابيح التي تعمل على الأنظمة الكهربائية للتيار المتردد وميضًا ضوئيًا بتردد ١٢٠ هرتز في الثانية ، أي ضعف تردد خط الطاقة البالغ ٦٠ هرتز في الثانية.

يمكن للأشخاص رؤية الأضواء تومض وتطفأ حتى ٥٠ ومضة في الثانية (٥٠ هرتز) - وهم الأكثر حساسية للإضاءة المتغيرة بمرور الوقت في نطاق ١٠-٢٥ هرتز. عندما يومض الضوء بتردد أكبر من ٥٠ هيرتز أو نحو ذلك لا يمكن لمعظم الناس التمييز بين الومضات الفردية. ومن جهة أخرى لا يستطيع معظم الناس ملاحظة الوميض في مصابيح الفلورسنت التي يبلغ معدل وميضها ١٢٠ دورة في الثانية (أو ١٢٠ هرتز)، ولكن على العكس قد يكون الوميض بأضواء LEDأكثر وضوحًا نظرًا لحقيقة أن مصابيح LED تومض بين أقل من ١٠٪ و ١٠٠٪ ، حيث تخفت مصابيح الفلورسنت إلى حوالي ٣٥٪ وتعود إلى ١٠٠٪.

على الرغم من أن البشر لا يمكنهم رؤية وميض الأضواء الفلورية ، إلا أن النظام الحسي لدى بعض الأفراد يمكنه بطريقة ما اكتشاف الوميض. فقد أثبتت بعض الدراسات (Küller & Laike, 1998) أن إضاءة الفلورسنت ينبعث عنها إشعاعات فوق بنفسجية تسبب في إحداث تفاعلات فوتوضوئية تصدر غاز الأوزون وبعد فترة ينتج عنها إضاءة متذبذبة مما يسبب الصداع وتعب العينين. وقد تناولت دراسات أخرى (Wilkins et al., 1989) ان منذ أن تم إدخال إضاءة الفلورسنت في أماكن العمل ، كانت هناك شكاوى حول الصداع وإجهاد العين وانزعاج العين بشكل عام وتأكيدا لذلك، كانت هناك شكاوى أقل من الصداع بين العمال في الطوابق العلوية مقارنة بأولئك الأقرب إلى الطابق الأرضي ؛ أي أن العمال الذين تعرضوا لمزيد من الضوء الطبيعي تعرضوا لتأثيرات صحية أقل.

وتستخدم مصابيح الفلورسنت بشكل شائع في بيئات التعلم التقليدية والتي يمكن أن تكون مصدرًا مهمًا لتحفيز الأطفال المصابين بالتوحد بسبب الإضاءة الوامضة للفلوريسنت. فقد صرح كريستوفر بيفر (Beaver, 2006) فـي مقالة "تصميم البيئات للأطفال والبالغين المصابين بالتوحد" أن وميض الإضاءة الفلورية يزيد من حساسية الأطفال المصابين بالتوحد حيث يجب أن تكون الإضاءة مزودة بمشتتات مناسبة. وبالمثل، صرحت إميلي لونج (Long, 2010) في بحث حول تصميم الإضاءة للأطفال المصابين بالتوحد في الفصل الدراسي أن مصابيح الفلورسنت يمكن أن تكون مصدرًا مهمًا لتحفيز التلاميذ المصابين بالتوحد، وتحفز الإضاءة الوامضة للفلوريسنت أعراض طيف التوحد وتسببه، وكحل تقترح إميلي استخدام مصادر إضاءة بديلة، على سبيل المثال المصابيح المتوهجة. بطريقة مماثلة، صرحت سوما داتا (.Datta, 2014) في دراسة لتأثيرات تصميم البيئة التعليمية على إمكانات التعلم على الأطفال ذوي صعوبات التعلم أن التلاميذ الذين يعانون من عسر القراءة لديهم حساسية من الضوء حيث يجدون أن إضاءة الفلورسنت تعيق أدائهم

و تم التوصل إلي أن وميض الإضاءة الفلورية يسبب إزعاج و تشتت لذوي الاحتياجات الخاصة بجانب أنه تم الحد من استخدام هذه الإضاءة بشكل عالمي لترشيد استهلاك الطاقة و لذلك يجب استخدام إضاءة LED المضادة للوميض

رابعا: التحكم في الإضاءة

يتضمن تصميم الإضاءة الجيد المرونة في التحكم بالإضاءة، حيث تلعب عناصر التحكم في الإضاءة دورًا مهمًا في أنظمة الإضاءة، مما يتيح للمستخدمين يدويًا أو تلقائيًا:

- تشغيل وإيقاف الأضواء باستخدام مفتاح التحكم (Switch on/off)

- ضبط ناتج الضوء صعودا وهبوطا باستخدام خاصية التعتيم (Dimming)

وتعد المرونة في التحكم في شدة الإضاءة أمرًا ضروريًا حيث يحتاج الإنسان إلى التغيير المستمر في بيئته المرئية حتى يمكنه المحافظة على مستوى أداءه، وأن الحرمان من هذه التغيرات إن طال فإنه يصيب الإنسان بهلوسة في الرؤية وحاسة السمع، حيث إن له تأثير سيء بالنسبة لمعدلات إفراز الهرمونات ونشاط الأعصاب والجهاز التنفسي وحيوية الأوعية الدموية القريبة من الجلد، وكذلك مقدرة الإنسان على الإحساس، لأن الإضاءة الطبيعية توفر التغييرات المطلوبة في الأشكال المحيطة مما يحقق للإنسان المتعة البصرية والصحة الجيدة (حسنى، نوبى ٢٠٠٠م). أما بالنسبة للأطفال يراعى لمفاتيح الإضاءة الجدارية أن تكون بمستوى تسمح للطفل بالوصول إليه، و يراعى وضع أغطية حماية بلاستيكية على المقابس الكهربائية غير المستعملة (رشوان ، ٢٠١٧ ،ص ١)

نظرًا لأنه من الممارسات الشائعة للأطفال المصابين بالتوحد أن يناموا مع الإضاءة، وبالتالي فإن مستوى الإضاءة في الليل يختلف عن مستوى الإضاءة أثناء النهار، لذلك من الضروري استخدام أنظمة الإضاءة المزودة بميقات أتوماتيكي يفصل بعد فترة زمنية، أو استخدام لمبات الخلية الضوئية التي تضاء أوتوماتيكياً بمجرد حلول الظلام وتنطفئ بمجرد بزوخ ضوء الصباح.

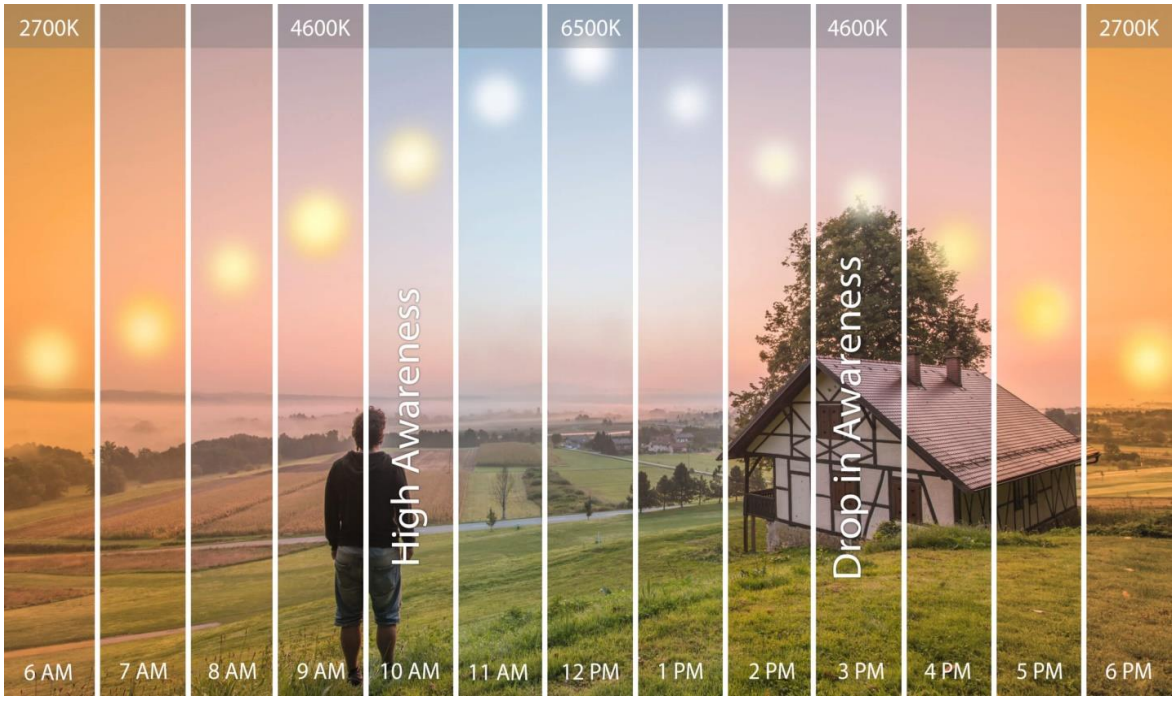
وفي حالة الأطفال الذين يعانون من ضعف أو فقدان الحركة، وفقدان الاتزان، يمكن مراعاة استخدام المصابيح ذات مستشعرات الحركة وهي التي تقوم بفتح مصابيح الإضاءة بشكل تلقائي عند الشعور بحركة في الفراغ دون الحاجة إلى فتحها (Daugherty, 2020)

كما يمكن استخدام تطبيقات التحكم في الأجهزة الذكية والإضاءات عن بعد وخاصة لأولئك الذين لديهم ضعف في الحركة، بحيث لا يستطيعون الوصول إلى عناصر كمفتاح الإضاءة أو منظم الحرارة. (Lucas, 2018). ومن أمثلة تلك التطبيقات، مكبرات الصوت الذكية المزودة بمساعد افتراضي (Voice-Activated Virtual Assistants) والذي يتم تنشيطه صوتيًا من خلال الاتصال بالإضاءة الذكية وأجهزة الاستشعار والمفاتيح وأقفال الأبواب وغيرها من الأدوات الأخرى، مما يسمح بالتحكم بسهولة من خلال التحكم الصوتي. (Tuohy, 2019)

خامسا: لون الإضاءة

درجة حرارة اللون (درجة حرارة اللون المرتبطة، أو CCT في مصطلحات تقنية الإضاءة) هي مقياس لمدى ظهور اللون الأصفر أو الأزرق للضوء المنبعث من المصباح الكهربائي. يتم قياسها بوحدة كلفن وهي الأكثر شيوعًا بين ٢٢٠٠ كلفن و٦٥٠٠ كلفن. تتميز مصادر الضوء الدافئ، مثل المصابيح المتوهجة، بدرجة حرارة لون منخفضة (٢٢٠٠-٣٠٠٠ كلفن) وتتميز بمزيد من الضوء في النطاق الأحمر والبرتقالي والأصفر. تتمتع مصادر الإضاءة الباردة، مثل بعض مصابيح الفلورسنت، بدرجة حرارة لون عالية (> ٤٠٠٠ كلفن) وتتميز بمزيد من الضوء في النطاق الأزرق.

درجة حرارة لون الإضاءة لها علاقة وثيقة بنشاط الانسان وتأثير قوي على ساعته البيولوجية، فخلال ساعات النهار الأولى عند الشروق تكون درجة حرارة لون الشمس دافئة وتبدأ بالتحول إلى باردة في وسط النهار، وذلك التحول يحفر هرمون الكورتيزول المعزز للنشاط ويبدأ التحول مره أخرى الى درجات حرارة دافئة (٢٧٠٠ كلفن) حيث تحفز هرمون الميلاتونين والذي بدوره يساعد على الاسترخاء والنوم. شكل (٧)

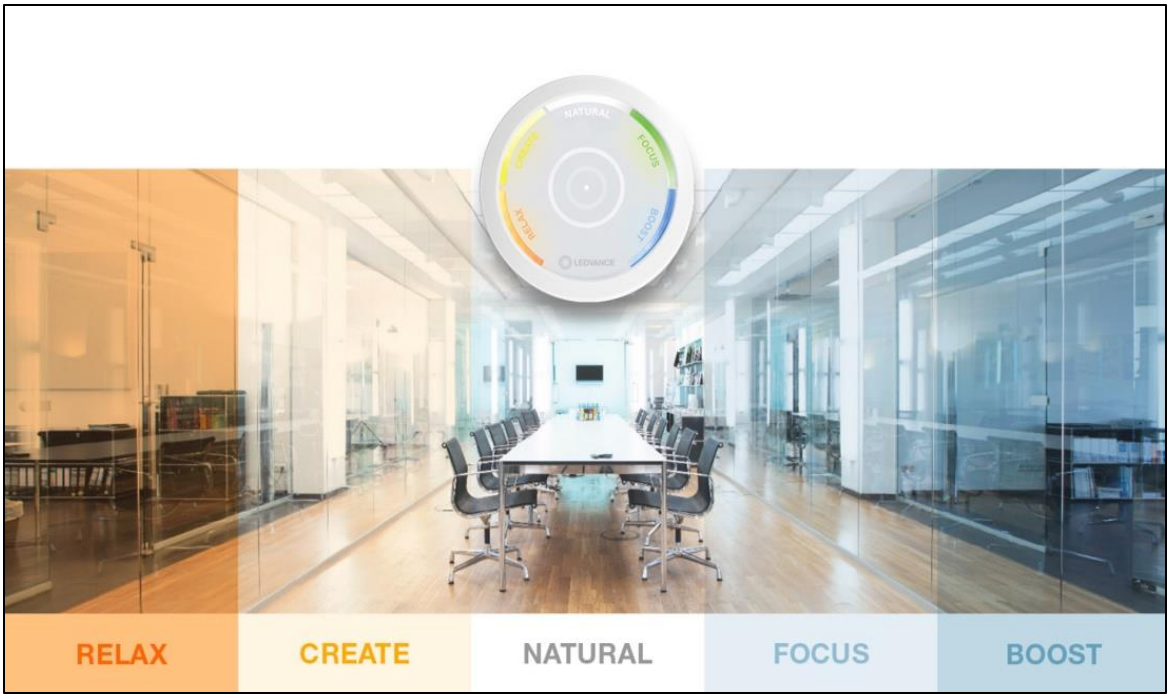


شكل (٧) يوضح درجات لون ضوء النهاري الطبيعي بالكلفن

لذلك يجب الإهتمام بعلاقة اللون بنوع النشاط في الحيزات الداخلية والاهتمام بدراسة استخدام الفراغ المصمم وتحديد درجة حرارة اللون المناسبة لكل نشاط. الجدول أدناه يبين الأنشطة المختلفة للفراغات ودرجة حرارة اللون المناسبة.

نشاط الحيزات الداخلية	ودرجة حرارة اللون المناسبة	
الفنادق، المطاعم، المنتجعات، أماكن الاسترخاء	دافئ جدا، ضوء الشموع	2500-2900 Kelvin
غرفة الجلوس العائلية، غرف النوم	الأبيض الدافئ، منعش، ممتع، جذاب	3000-3500 Kelvin
المطابخ التحضيرية، الحمامات، المحلات التجارية	الأبيض الأنيق	3500-4000 Kelvin
المطابخ العامة، المكاتب كراجات السيارات	مشرق وفعال	4000K-5000 Kelvin
مصانع، مختبرات	مشرق كضوء الشمس ومنبه	6000 Kelvin

تجدر الإشارة الى أن الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة أكثر حساسية وعرضة لتأثير درجة حرارة اللون على ساعتهم البيولوجية، ولذلك يجب أن تتسم الفراغات التي يقطنونها بالمرونة في دعم تلك الأنشطة المختلفة ودرجات حرارة اللون المختلفة، ومع تطور تكنولوجيا LED أصبح من الممكن تغيير درجة حرارة اللون لتتناسب مع الأنشطة وتعزيز أداء الساعة البيولوجية للإنسان من خلال ما يسمى بالإضاءة الديناميكية، Dynamic White وهي قابلية التحكم بلون الضوء و تغييره من ٢٧٠٠ كلفن الى ٦٥٠٠ كلفن (شكل ٨)



شكل (٨) يوضح التحكم بلون الضوء وتغييره

وهناك علاقة بين اللون والضوء فإن شدة الإضاءة تغير في قيمة اللون - فإن الالوان الشاحبة على الحوارئط والأرضيات تعكس ٧٠-٨٠٪ من الضوء الساقط عليها مما يساعد على الرؤية الجيدة وتحقيق الراحة البصرية (Ray Random.1992). وهناك دور للألوان في إضاءة الفراغ الداخلي فإن استخدام الألوان الفاتحة يزيد من الإشعاع الضوئي، والألوان الدافئة تزيد من قوة الضوء المستخدم (السنبانى، ٢٠١٣م)

الطيف الترددي لضوء النهار **الطيف الترددي لضوء صادر من مصباح متوهج**

شكل (٩) الطيف الترددي لكلا الضوء الصادر من ضوء النهار وضوء مصباح (العريان، ٢٠٠٧م)

سادسا: توزيع الإضاءة

يعتبر توزيع الإضاءة في الفراغ من أهم الممارسات التي يجب دراستها لمساحات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، وتتمحور توزيعات الإضاءة على ثلاث أنواع أساسية من الإضاءة، كما يوضح شكل (١٠) وهي:

أ. **الإضاءة العامة**: تخلق توهجًا عامًا ممتعًا وتوفرها التركيبات العلوية المنتشرة، سواء كانت مثبتة في السقف أو غائرة.

ب. **الإضاءة الوظيفية:** تضيء أنشطة محددة مثل الأسطح الأفقية كسطح المكتب لعمل الواجبات المنزلية أو القراءة وتوفرها الأباجورة المكتبية.

ت. **الإضاءة الجمالية:** تسلط الضوء على العناصر المعمارية والتصميمية وتعتبر تركيبات السقف المعلقة والموجهة على قطعة فنية مفضلة، هي إضاءة مركزة بطبيعتها و تخلق علاقة بين الضوء و الظل.

شكل (١٠) يوضح طبقات الإضاءة المختلفة

وعند تصميم إضاءة مساحات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، لابد من التفكير في الأنشطة التي تتم في الغرفة مثل الدراسة، القراءة، اللعب، الاكتشاف، الاسترخاء والنوم. لذا من الضروري التركيز على تضمين الإضاءة العامة والإضاءة الوظيفية والابتعاد عن الإضاءة الجمالية لما تخلقه من تباين قد يكون مزعج للأطفال المصابين بالتوحد أو الحساسية البصرية (Basingstoke & Deane, 2004). وأيضا يفضل استخدام مصابيح الإنارة المباشرة للدراسة، وإضاءة محلية لمكتب الدراسة مثل الأباجورات. ومن ناحية أخرى يجب اختيار المعلقات المناسبة على الحائط، واللوحات الجدارية المرسومة يدويًا، ومعالجة النوافذ لما قد تتركه من وهج مزعج للعين.

وتؤكد دراسة (Huss et al., 2019) أن التعرض للضوء الشديد وليس الخافت في الليل يمكن أن يتسبب في اضطراب على مدار الساعة البيولوجية ويؤثر على النوم والصحة. ففي المساحات التي ينام فيها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة يُفضل إضافة مصابيح ليلية خافتة مثبتة بارتفاع منخفض (٤٠ سم من سطح الأرض) شكل (١١) في حالة الاستيقاظ عند منتصف الليل، فلن تكون الغرفة مظلمة جدا للطفل فيتسبب بإخافته ولمنع أي حوادث في حالة استيقاظ الطفل أثناء الليل وستحافظ على ساعته البيولوجية. وتتوفر المصابيح الليلية بمجموعة من الأنماط والأحجام وبعضها يكون مصحوبا بمستشعر حركة.

شكل(١١) إضاءة ليلية منخفضة

وفي حالة ضعف أو فقدان البصر يمكن استخدام الإضاءة الوظيفية المحلية القابلة للتعديل لتلبية الاحتياجات الخاصة، كاستخدام وحدات إضاءة لإضاءة أسطح العمل أو أسفل الخزانات، أو لإضاءة الدرج، وتوفير المستوى المناسب للإضاءة والذي قد يساعد في تمييز التفاصيل.

سابعا: تركيبات الإضاءة

بغض النظر عن توزيع الإضاءة وشدتها ولونها، تركيبات الإضاءة - وهي المواد المصنوعة منها قالب الضوء - قد تعود بالسلب او بالإيجاب في المساحات الخاصة بالأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، فعند اختيار تركيبات الإضاءة والمصابيح يُفضل استخدام الإضاءة الغائرة بالسقف او بالحوائط والابتعاد عن أي إضاءة بارزة شكل (١٢) لتكون أكثر أمانا للعب الأطفال خصوصا من لديهم فرط بالحركة، حيث يمكن خلال اللعب ان تصطدم العابهم مثل الكرات والطائرات الورقية بالإضاءة البارزة فيشكل الاصطدام خطرا عليهم. وأيضا يجب استخدام الإضاءة الغير القابلة للكسر مثل المصابيح الخشبية، وليس الزجاج أو الفخار. وأخيرا يجب أن يكون مصدر الإضاءة مثبتاً جيداً (مسلم، ٢٠١٤) والتأكد من تثبيت أسلاك المصباح الأرضية بساق الطاولة أو بالحائط.

شكل (١٢) يوضح الفرق بين الإضاءة البارزة والإضاءة الغائرة

الدراسة التحليلة الأحصائية

تضمنت عمل نماذج لتطبيق هدف البحث والوصول إلى نتائج محددة، من خلال استقصاء اراء المتخصصين في مجال التصميم الداخلي في الوطن العربي وتحليل آراء العينة المتمثلة في ٤٩ من السادة المتخصصين في الأجابة على الاستبانة حيث تم التصحيح على مقياس ثلاثي " موافق ، موافق نوعا ما، غير موافق "

تم تقسيم النماذج إلى:

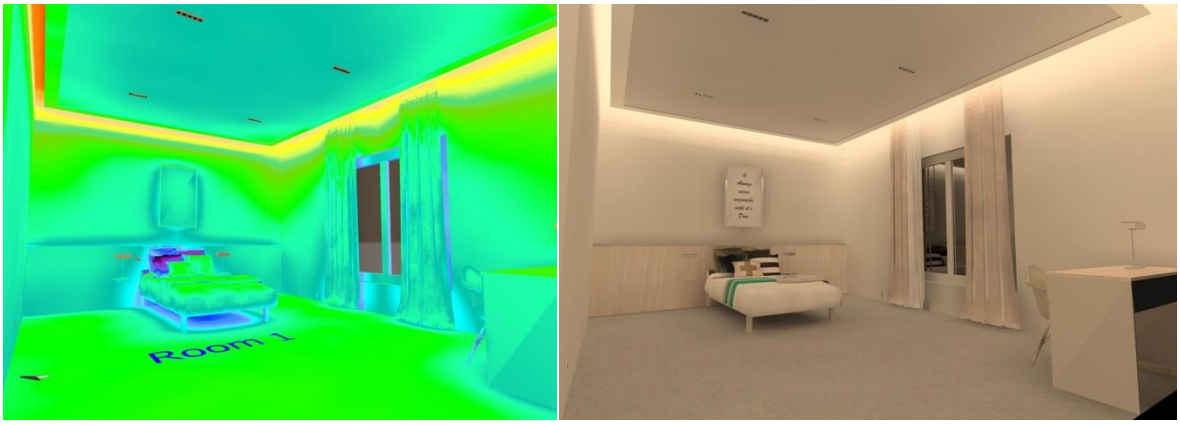
1 . غرفة خاصة للطفل ذوي الاحتياجات الخاصة.

2 . غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.

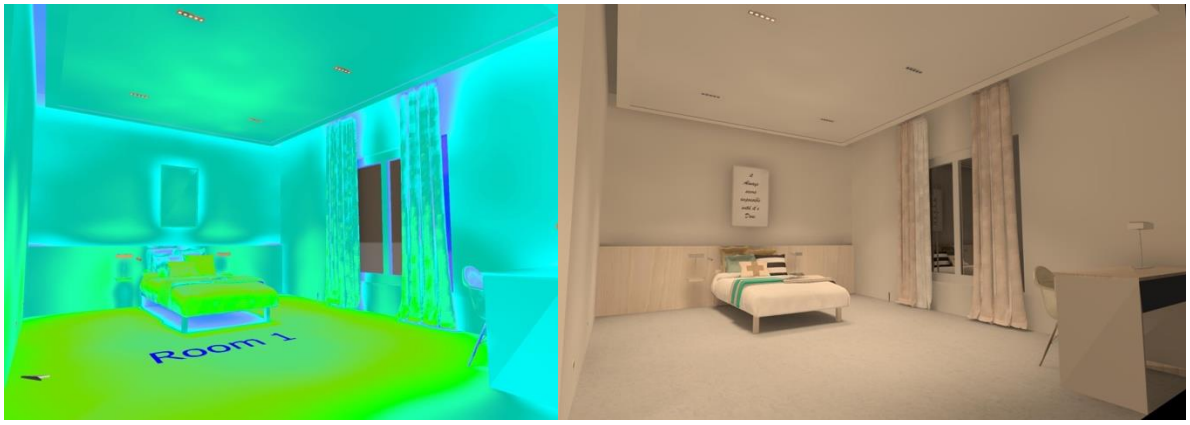
- **أولا : نماذج تصميم الإضاءة**

النموذج الأول: غرفة خاصة للطفل ذوي الاحتياجات الخاصة: من شكل (١٣) إلى شكل (١٩)

شكل (١٣)غرفة خاصة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة توضح توفر الإضاءة الطبيعية فيها



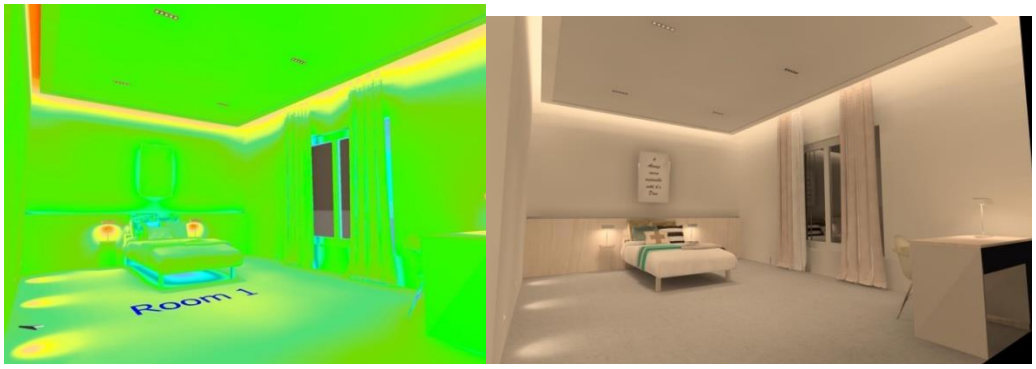
شكل (١٤) غرفة خاصة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة توضح استخدام الإضاءة المخفية والتي توفر إضاءة محيطية على المستويات الرأسية (الجدران) والتي تعزز الشعور بالأمان عن طريق تحديد حدود المكان، وتوفر الإضاءة المخفية إضاءة غير مباشرة وعامة ومنعكسة من الجدران ومريحة للعين.



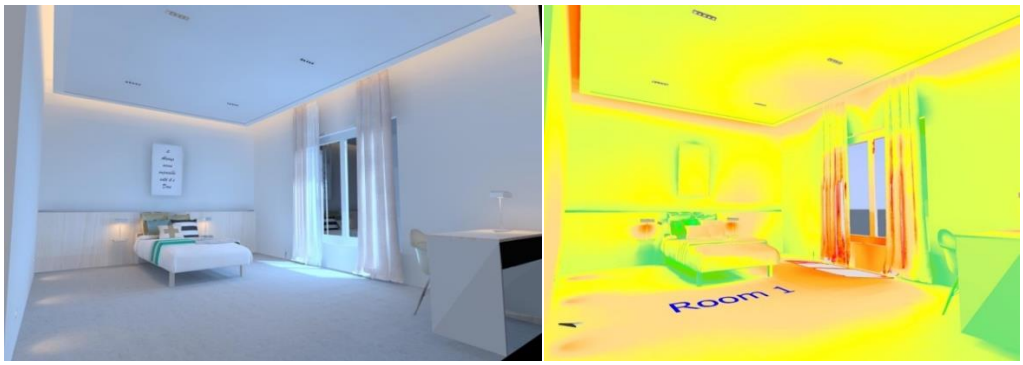
شكل (١٥) غرفة خاصة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة توضح استخدام الإضاءة العلوية spotlightالمضادة للوهج والتي توفر إضاءة عامة للأسطح الأفقية

شكل (١٦) غرفة خاصة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة توضح استخدام طبقة الإضاءة الوظيفية على أماكن العمل والمتمركزة في طاولة الدراسة والطاولة الجانبية للسرير. ولكن لا ينصح استخدامها كطبقة منفردة للإضاءة للأطفال ذو الإعاقات البصرية والعقلية حيث يكون مستوى التباين عالي ومزعج للعين

شكل (١٧) غرفة خاصة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة واستخدام الإضاءة الليلية لتوفير الأمان وتفادي السقوط او حوادث الاصطدام.

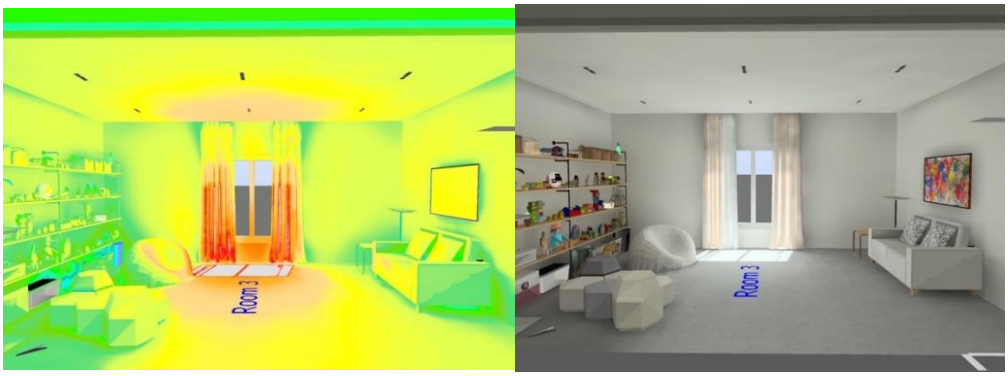


شكل (١٨)غرفة خاصة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة توضح تناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض لتوفر إضاءة عامة ومناسبة



شكل (١٩) غرفة خاصة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة توضح تناغم الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية

النموذج الثاني: غرفة للأنشطة العامة للطفل ذوي الاحتياجات الخاصة من شكل (٢٠) إلى شكل (٢٦)



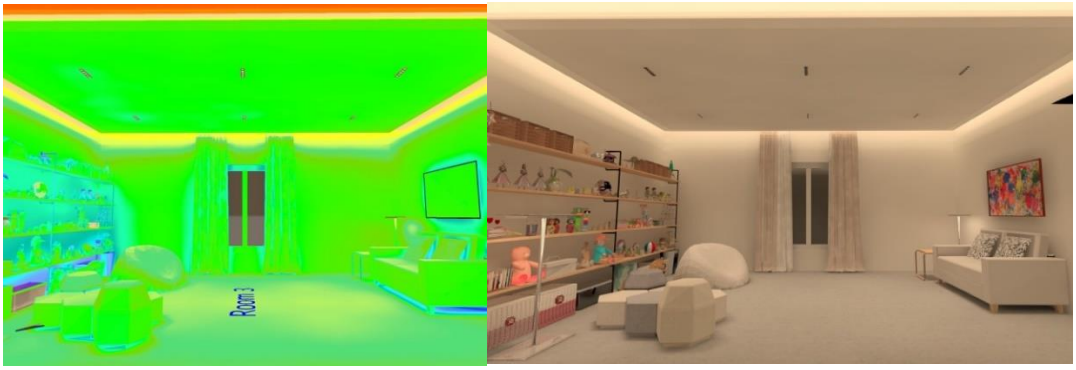
شكل (٢٠) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة توضح توفر الإضاءة الطبيعية فيها

شكل (٢١) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات توضح استخدام الإضاءة المخفية والتي توفر إضاءة محيطية على المستويات الرأسية (الجدران) والتي تعزز الشعور بالأمان عن طريق تحديد حدود المكان، وتوفر الإضاءة المخفية إضاءة غير مباشرة وعامة ومنعكسة من الجدران ومريحة للعين

شكل (٢٢) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات توضح استخدام الإضاءة العلوية spotlight المضادة للوهج و التي توفر إضاءة عامة للأسطح الأفقية

شكل (٢٣) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات توضح استخدام الإضاءة الديناميكية لتغيير لون الضوء حسب ما يتناسب مع النشاط

شكل (٢٤) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات توضح استخدام الإضاءة الوظيفية على أماكن العمل ولكن لا ينصح استخدامها كطبقة منفردة للإضاءة للأطفال ذو الإعاقات البصرية والعقلية حيث يكون مستوى التباين عالي ومزعج للعين



شكل (٢٥) غرفة عامة متعددة الأانشطة للأطفال ذوي الإحتياجات وتناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض لتوفر إضاءة عامة ومناسبة.

شكل (٢٦) غرفة عامة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الإحتياجات توضح تناغم الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية

- **ثانيا : استمارة استبيان للمتخصصين فى مجال التصميم الداخلى لقياس مدى ملائمة نماذج تصميم الإضاءة المقترحة للحيزات الداخلية التى يتردد عليها الأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة**

إستمارة الإستبيان **تصميم الإضاءة في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة**				
الإسم :				
التخصص :				
الإيميل :				
الرجاء من سيادتكم ملئ هذه الإستمارة بمنتهى الموضوعية بوضع علامة صح داخل المربع طبقا لآراء سيادتكم.				
م	**العبارة**	**موافق**	**موافق الى حد ما**	**غير موافق**
	نموذج لتصميم الإضاءة المقترحة لحيز داخلى خاص متمثل فى غرفة نوم للطفل ذوي الاحتياجات الخاصة شاملة النوم و اللعب و المذاكرة			
١	هل لاستخدام الإضاءة المخفية دور فى توفير الإضاءة على المستويات الرأسية وتعزيز الشعور بالأمان للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة ؟			
٢	وفقا للنموذج المقترح هل توفر الإضاءة العلوية spotlight المضادة للوهج إضاءة عامة للأسطح الأفقية ؟			
٣	ما مدى موافقتك على استخدام طبقة الإضاءة الوظيفية على أماكن العمل والمتمركزة في الطاولات فى التصميم المقترح			
٤	من خلال النموذج المقترح يمكن استخدام الإضاءة الليلية لتوفيرالأمان للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة			
٥	ما مدى تحقيق تناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض بالنموذج الموضح			

٦	هل يمكن للنموذج المقترح تحقيق التناغم بين الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية			

أرجو كتابة الملاحظات:

.....

	نموذج لتصميم الإضاءة المقترحة لحيز داخلى متمثل فى قاعة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة

٧	هل لتوفير الإضاءة الطبيعية كما فى النموذج المقترح دور لمساعدة الاطفال ذوي الإحتياجات الخاصة؟			
٨	هل توفر الإضاءة المخفية إضاءة غير مباشرة وعامة ومنعكسة من الجدران ومريحة للعين فى القاعات متعدده الأنشطة ؟			
٩	وفقا للنموذج المقترح هل توفر الإضاءة العلوية spotlight المضادة للوهج إضاءة عامة للأسطح الأفقية ؟			
١٠	من خلال النموذج المقترح يمكن استخدام الإضاءة الديناميكية لتغيير لون الضوء حسب ما يتناسب مع النشاط			
١١	هل تعتقد ان الإضاءة الوظيفية المركزة تساعد الأطفال ذوى الاحتياجات الخاصة فى انجاز المهام التى تحتاج مستوى إضاءة عالى مثل القراءة و الكتابة؟			
١٢	هل يمكن توفير إضاءة عامة ومناسبة من خلال تناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض كما فى النموذج المقترح؟			
١٣	هل يتحقق التناغم بين الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية ؟			

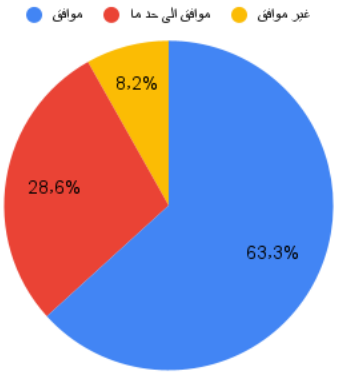
أرجو كتابة الملاحظات:

.....

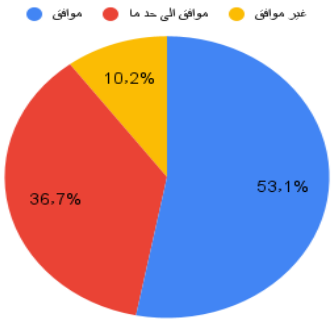
ثانيا : نتائج التحليل الأحصائي للبيانات

النموذج الأول: نموذج لتصميم الإضاءة المقترحة لحيز داخلى خاص متمثل فى غرفة نوم للطفل ذوي الاحتياجات الخاصة شاملة النوم و اللعب و المذاكرة :

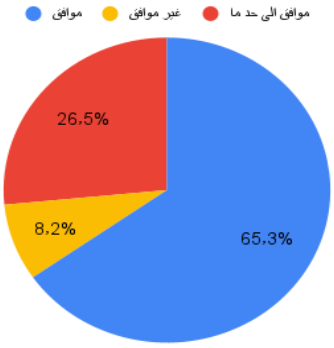
١- هل لاستخدام الإضاءة المخفية دور فى توفير الإضاءة على المستويات الرأسية وتعزيز الشعور بالأمان للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة ؟



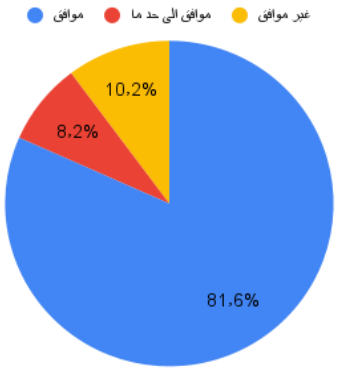
2- وفقا للنموذج المقترح هل توفر الإضاءة العلوية spotlight المضادة للوهج إضاءة عامة للأسطح الأفقية ؟



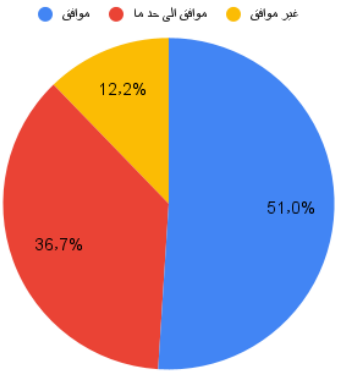
3- ما مدى موافقتك على استخدام طبقة الإضاءة الوظيفية على أماكن العمل والمتمركزة في الطاولات فى التصميم المقترح



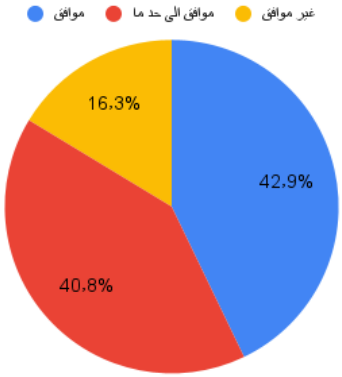
4- من خلال النموذج المقترح يمكن استخدام الإضاءة الليلية لتوفير الأمان للأطفال ذوي الإحتياجات الخاصة



5- ما مدى تحقيق تناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض بالنموذج الموضح

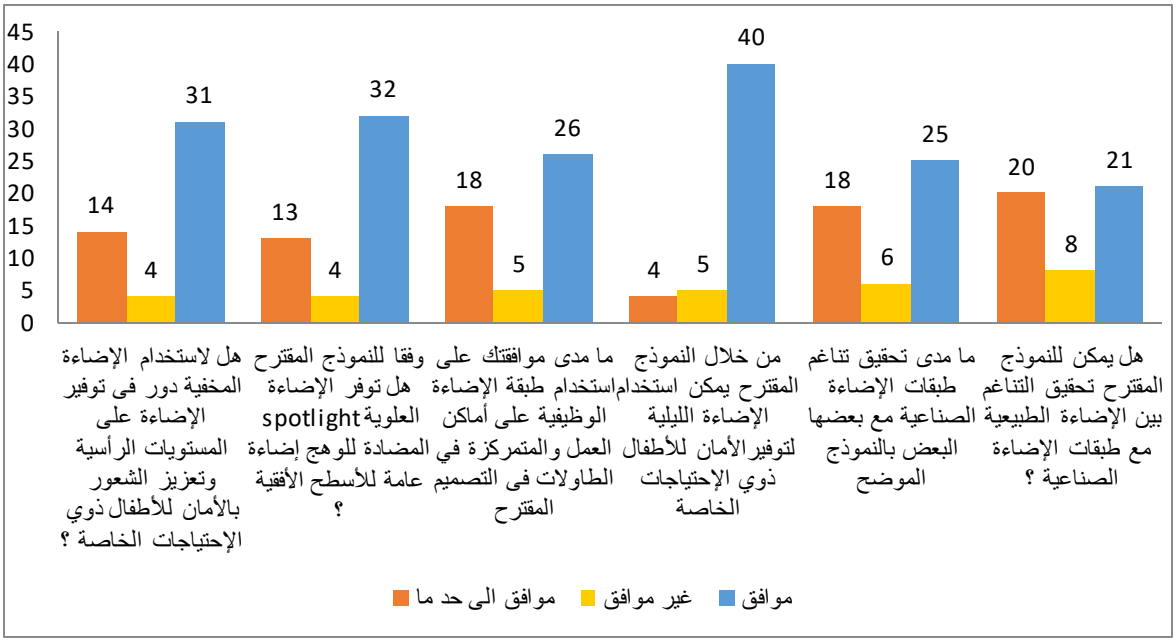


6- هل يمكن للنموذج المقترح تحقيق التناغم بين الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية



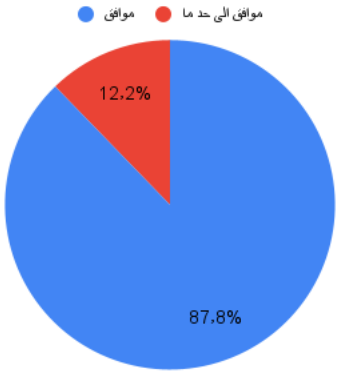
نتائج نسب التحليل الأحصائي للنموذج الأول كما يوضح شكل (٢٧)

شكل (٢٧) يوضح نتائج التحليل الأحصائي للنموذج الأول الإضاءة المقترحة لحيز داخلى خاص

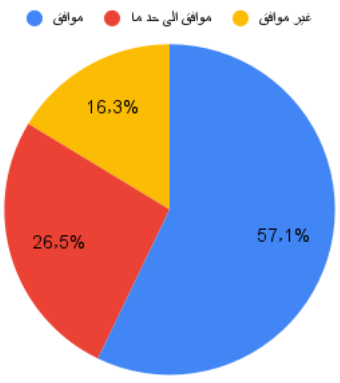


النموذج الثانى : نموذج لتصميم الإضاءة المقترحة لحيز داخلى عام متمثل فى قاعة متعددة الأنشطة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة:

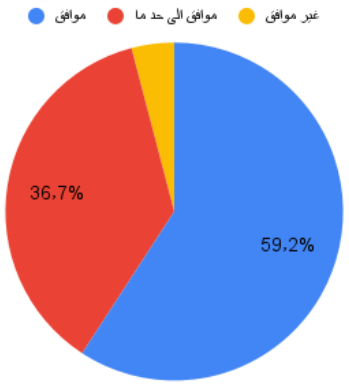
7- هل لتوفير الإضاءة الطبيعية كما فى النموذج المقترح دور لمساعدة الاطفال ذوي الإحتياجات الخاصة؟



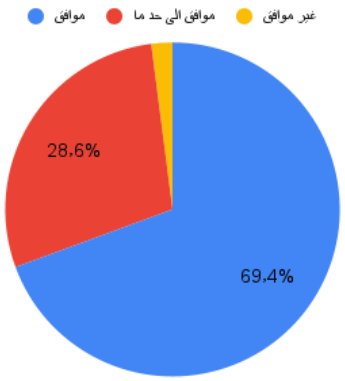
٨- هل توفر الإضاءة المخفية إضاءة غير مباشرة وعامة ومنعكسة من الجدران ومريحة للعين فى القاعات متعدده الأنشطة ؟



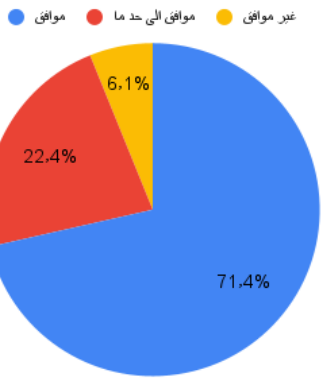
9- وفقا للنموذج المقترح هل توفر الإضاءة العلوية spotlight المضادة للوهج إضاءة عامة للأسطح الأفقية ؟



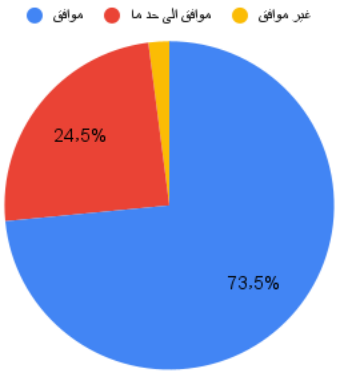
10-من خلال النموذج المقترح يمكن استخدام الإضاءة الديناميكية لتغيير لون الضوء حسب ما يتناسب مع النشاط



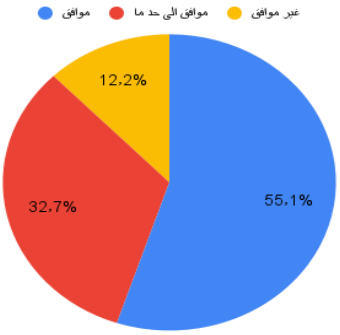
11-هل تعتقد ان الإضاءة الوظيفية المركزة تساعد الأطفال ذوى الاحتياجات الخاصة فى انجاز المهام التى تحتاج مستوى إضاءة عالى مثل القراءة و الكتابة؟

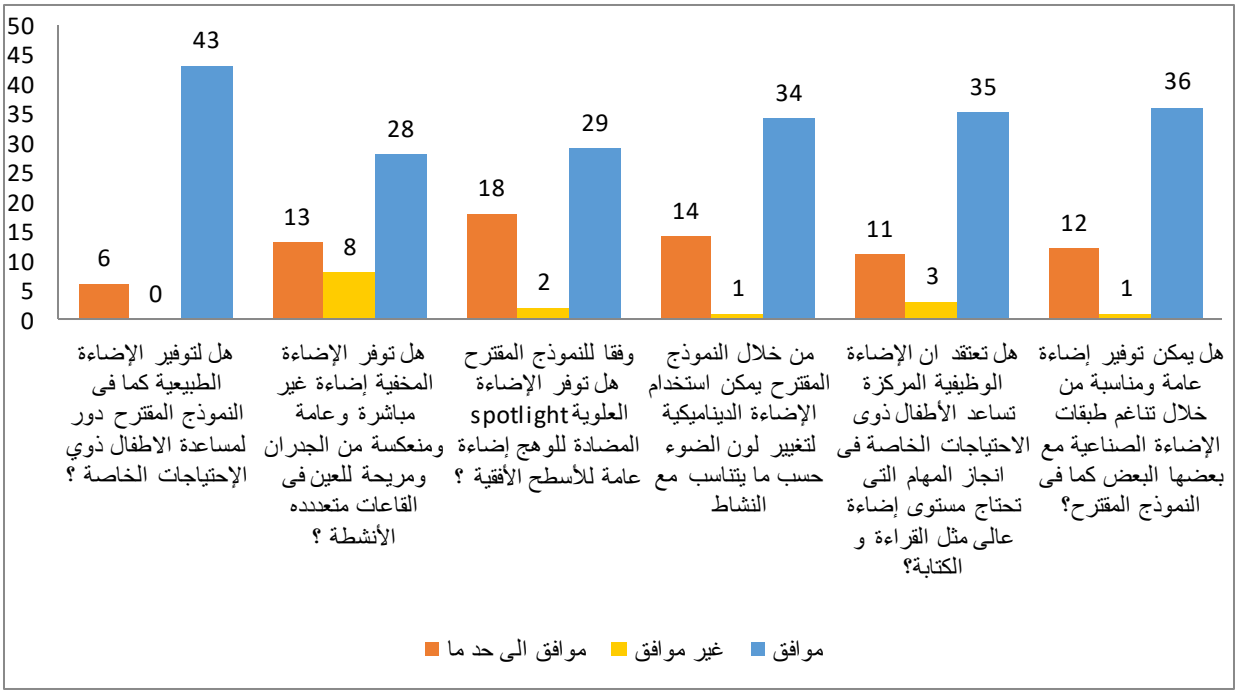


12-هل يمكن توفير إضاءة عامة ومناسبة من خلال تناغم طبقات الإضاءة الصناعية مع بعضها البعض كما فى النموذج المقترح؟



13-هل يتحقق التناغم بين الإضاءة الطبيعية مع طبقات الإضاءة الصناعية ؟





نتائج نسب التحليل الأحصائي للنموذج الثاني كما يوضح شكل (٢٨)

شكل (٢٨) يوضح نتائج التحليل الأحصائي للنموذج الأول الإضاءة المقترحة لحيز داخلى عام

نتائج البحث

من خلال الدراسة النظرية والدراسة التحليلة والتحليل الأحصائي لاستقصاء أراء المتخصصين في مجال التصميم الداخلي تم التوصل إلي بعض القواعد الهامة لتصميم الإضاءة بالحيزات الداخلية التي يتردد عليها الاطفال ذوي الاحتياجات الخاصة كما يلي :

1. تخلق الإضاءة للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بيئة آمنة وتسمح لهم بإنجاز مهامهم وممارسة أنشطتهم المختلفة.
2. عند تصميم إضاءة مساحات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة لابد من التفكير في الأنشطة التي تتم فيها وعلاقتها بخصائص الإضاءة التي تؤثر عليهم مثل الوهج والومض ولون الإضاءة.
3. للإضاءة الداخلية الطبيعية من الإشعاع الشمسي أهمية لا تقل عن أهمية العناصر الأخرى، فالإضاءة الوفيرة مريحة للأطفال ومهمة لنشأة الطفل ويجب تعزيز دخولها في المساحات الداخلية، لذلك يجب حساب الفيض الضوئي لتحقيق التجانس في مستويات الإضاءة الطبيعية والصناعية.
4. يجب مراعاة التغييرات التدريجية في مستويات الإضاءة في المساحات الانتقالية من خارج المبنى الى داخله لتفادي العمى النهاري المزعج للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة خصوصا المصابين بالتوحد أو الاعاقات البصرية.
5. يعتبر الماسح الضوئي من أهم تقنيات الإضاءة الحديثة التي توازن بين الإضاءة الطبيعية والإضاءة الصناعية داخل الفراغ عند استخدامه في الجدار المقابل للنافذة.
6. ان الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة خصوصا المصابين بالتوحد هم أكثر حساسية من الوهج، والذي قد يسبب لهم ردود فعل بصرية أو سلوكية أو فسيولوجية مثل الصداع النصفي.
7. يجب الاستعانة ببعض العناصر في التصميم الداخلي التي تعمل على تقليل وهج الإضاءة مثل الستائر و السجاد، ومراعاة عدم المبالغة في لمعان الأسطح لتجنب الوهج.
8. لخلق راحة بصرية للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، يجب تعزيز التباين في مجال الرؤية الرأسي ليبدو العمق البصري أكثر وضوحا، وتقليله على الأسطح الأفقية حيث يكون التباين مزعج.
9. عدم استخدام الإضاءة الفلورية لما لها من أثر سلبي على الأطفال المصابين بالتوحد و الذي قد يسبب التشتت و الصداع واستبدالها بإضاءة LED خالية من الومض.
10. جميع أنواع الإضاءة، بما في ذلك الضوء الطبيعي، يجب أن تكون قابلة للتحكم والتعديل والمرونة في التحكم بمستوياتها بما يحقق أعلى مستوى لأداء الطفل وراحته في المساحة التي يقطنها.
11. للأطفال المصابين بالتوحد يفضل استخدام أنظمة الإضاءة المزودة بميقات أتوماتيكى يفصل بعد فترة زمنية خصوصا أثناء فترة النوم.
12. يمكن استخدام تطبيقات التحكم في الأجهزة الذكية والإضاءات عن بعد ومستشعرات الحركة خاصة لأولئك الذين لديهم ضعف في الحركة.
13. يراعى لمفاتيح الإضاءة الجدارية أن تكون بمستوى تسمح للطفل بالوصول إليه وتوفر له المرونة في التحكم بالإضاءة، ويراعى وضع أغطية حماية بلاستيكية على المقابس الكهربائية غير المستعملة.
14. درجة حرارة لون الضوء تؤثر على الساعة البيولوجية للإنسان، لذلك بجب تحديد درجة حرارة لون الإضاءة المناسبة بناءا على أنشطة الطفل داخل الحيز خاص أو عام.
15. عند تصميم مساحات الأطفال ذات الأنشطة المتعددة، يفضل استخدام الإضاءة الديناميكية والتي توفر المرونة في قابلية التحكم في درجة حرارة اللون وتغييرها حسب ما يتناسب مع أنشطة الطفل المختلفة.

16. عند توزيع الإضاءة يجب التركيز على الإضاءة العامة و الإضاءة الوظيفية والابتعاد عن الإضاءة الجمالية المركزة.
17. يجب وضع الأضواء في مكانها بحيث لا تسبب الوهج والانعكاس والارتباك والتأثيرات البصرية المضللة.
18. في حالة ضعف البصر يمكن استخدام الإضاءة الوظيفية المحلية القابلة للتعديل لتلبية متطلبات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.
19. للضوء الليلي الخافت أهمية كبيرة في الحفاظ على الساعة البيولوجية للطفل وللحفاظ على أمان بيئته وتفادي أية حوادث ليلية.
20. يجب اختيار تركيبات الإضاءة الآمنة حتى لا تسبب خطرا على الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة حيث تكون جميع تركيبات الإضاءة غائرة بالسقف او بالحائط والابتعاد عن أي إضاءة بارزة.

التوصيات

بناءً على ما تم التوصل إليه من نتائج تتمثل في أهمية الإضاءة في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، يوصي البحث بالتالي:

1. تحفيز الباحثين المختصين في الإضاءة والتصميم الداخلي بإكمال مسيرة البحث في هذا المجال للوصول الى نتائج فعالة وحلول عصرية تواكب التطور السريع لتقديم أفضل الحلول في الحيزات التي يقطنها الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.
2. تحويل نتائج البحث الى معايير يتم اتباعها عند تصميم الإضاءة في حيزات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة سواء كانت حيزات خاصة أو عامة.
3. يجب على الجهات المختصة الاهتمام بتوظيف الإضاءة الصناعية ودمجها بالإضاءة الطبيعية في الحيزات الداخلية التي يتردد عليها الأطفال لتحقيق البيئة الداخلية الآمنة والنشأة السليمة للأطفال عموما ولذوي الاحتياجات الخاصة أيضا.

قائمة المراجع:

أولاً المراجع العربية:

1. أبو زعرور، روند حمد الله (٢٠١٣): أثر التصميم الداخلي في نجاح محتوى الفضاءات المعمارية الداخلية والخارجية، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

1. 'abu zaerur , rund hamd allah (2013): 'athar altasmim aldaakhilii fi alfada' alkharijii , alfada' alkharijiu , aleimarat aldaakhiliat , risalat majistir , kuliyat aldirasat aleulya , jamieat alnajah alwataniatu.

2. أبو سكينة، نادية حسن وآخرون (٢٠١٢): تأثيث وديكور المسكن.

2. 'abu sakinat , nadiat hasan wakhrun (2012): tathith wadikur almaskani.

3. حسنى، نوبى محمد (٢٠٠٠م): العمران الرأسى وأمراض الإنسان، مطبعة الأوفست الحديثة، الطبعة الأولى.

3. husnaa , nubaa muhamad (2000 mi): aleumran alraasaa wa'amrad al'iinsan , matbaeat al'awfust alhadithat , altabeat al'uwlaa.

4. الخطيب، جمال (٢٠١٣): مقدمة في الإعاقات الجسدية والصحية" الطبعة ٥ دار الشرق للنشر والتوزيع.

4. alkhatib , jamal (2013): muqadimat fi al'iieaqat aljasadiat walsihiya "altabeat 5 dar alsharq lilnashr waltawziei.

5. خلف، نمير قاسم (٢٠١٥م): تصميم البيئة الداخلية للمساكن الحديثة وفق متطلبات ذوي الاحتياجات الخاصة، وقائع مؤتمر التصميم والبيئة الثاني، بغداد.

5. khalf , numayr qasim (2015 mi): tasmim albiyat lilmasakin alhadithat wifq mutatalibat almutatalabat alkhasat , waqayie mutamar altasmim althaani , baghdadu.

6. رشوان، إيمان محمد (٢٠١٧): فاعلية وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي باستخدام القصص المصورة لتنمية الوعي بالأخطار المنزلية لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، المجلة التربوية، كلية التربية بسوهاج، ع٥٠.

6. rashwan , 'iiman muhamad (2017): faeiliat fi aliaqtisad almanzilii , kuliyat altarbiat bisuhaj , e 50.

7. زكي، محمود أحمد زكي وأخرين (٢٠٢١م) : تأثير اللون والضوء على الفراغات السكنية الداخلية، مجلة البحث في الهندسة(ERJ) ، كلية الهندسة ، جامعة طنطا، مج٥، ع١.

7. zaki , mahmud 'ahmad zaki wa'akhrin (2021 mi): tathir allawn waldaw' ealaa alfaraghat aldaakhiliat , majalat albahth fi alhandasa (ERJ) , kuliyat alhandasat , jamieat tanta , maj 5 , e 1.

8. سركن، إيمان إبراهيم بدر (٢٠١٥م): النظم والأساليب العلمية لقياسات الإضاءة الصناعية في مشروعات التصميم الداخلي، مجلة التصميم الدولية، مج٥، ع٢.

8. sarikan , 'iiman 'iibrahim badr (2015 mi): alnuzum wal'asalib aleilmiat liqiasat alsinaeiat fi mashrueat altasmim aldaakhilii , majalat altasmim alduwaliat , maj 5 , e 2.

9. سعد، رانية مسعد (٢٠٠٦م): معايير قياسية للضوء واللون في التصميم الداخلي والأثاث في المنشآت التعليمية مرحلة التعليم الأساسي، رسالة ماجيستير، جامعة حلوان.

9. saed , raniat musead (2006 mi): maeayir qiasiat lildaw' wallawn fi altasmim aldaakhilii wal'athath risalat taelimiat marhalat altaelim al'asasii , majistir , jamieat hulwan.

10. السعيد، ريهام كامل، الجندي، آيات عبد الفتاح عبد الوهاب (٢٠٢٠م): فاعلية توظيف بعض برامج الحاسوب في تنمية وعي الأمهات بتصميم وتأثيث حجرةٍ آمنةٍ لطفل الروضة، المجلة المصرية للاقتصاد المنزلي، مج٣٦، ع٢.

10. alsaeid , riham kamil , aljundiu , ayat eabd alfataah eabd alwahaab (2020 mi): faeiliat tawzif baed baramij alhasub fi tanmiat waey , furm aleaqaria

11. السنبانى، على محمد (٢٠١٣م): الاعتبارات البصرية وأسس دراسة الاضاءة عند تصميم المباني السكنية في اليمن . مجلة دمشق للعلوم والهندسة، مج٢٩، ع١.

11. alsinbanaa , ealaa muhamad (2013 mi): alaietibarat albasariat wa'usus dirasat alada'at eind tasmim almabani alsakaniat fi alyaman. majalat dimashq lileulum walhandasat , maj 29 , e 1.

12. عبيد، نادر خليل (٢٠١٥م): دور الإضاءة الليلية في إبراز جماليات الشكل المعماري، حالة دراسية المبانى العامة بقطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

12. eubayd , nadir khalil (2015 mi): dawr al'iida'at fi 'iibraz jamaliaat alshakl almiemarii , halat almubanaa aleamat biqitae ghazat , risalat majistir ghayr manshurat , aljamieat alaslamiat , ghaza.

13. العريان، سارة عبد المنعم (٢٠٠٧م): التقنيات الحديثة للإضاءة الخارجية، دراسة في الفراغات العمرانية العامة رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، القاهرة.

13. aleuryan , sart eabd almuneim (2007 mi): altiqniaat alhadithat lil'iida'at alkharijiat , dirasat fi alfaraghat aleumraniat aleamat risalat majistir , jamieat alqahirat , alqahirati.

14. الغرباوي، فيصل خليل إبراهيم (٢٠١٩م): دور الإضاءة الصناعية في إبراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزة.

14. alghirbawi , faysal khalil 'iibrahim (2019 mi): dawr al'iida'at alsinaeiat fi 'iibraz alqiam alwazifiat waljamaliat walfaragh al'iislamiat , risalat majistir , kuliyat alhandasat , aljamieat , ghaza.

15. فراج، عثمان لبيب (٢٠٠٢م): الإعاقات الذهنية في مرحلة الطفولة، تعريفها، تصنيفها، أعراضها، تشخيصها، أسبابها، تدخلها العلاجي، ط١.

15. fraj , euthman labib (2002 ma): al'iieaqat aldhihniat fi marhalat altufulat , taerifuha , tasnifuha , 'aeraduha , tashkhisuha , 'asbabuha , tadakhulaha aleilajiu , t 1.

16. فرحات محروس (٢٠٠١م): ملوثات البيئة الداخلية للمباني واعراض المباني المريضة، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ، الكويت ، الطبعة الاولى، ص٥٤.

16. farahat mahrus (2001 ma): mulawathat albiyat lilmabani waerad almabani almaridat , muasasat alkuayt liltaqadum aleilmii , alkuayt , altabeat alawlaa , s 54.

17. القحماني، مها حسن الحسن (٢٠٢٠م): دور التطبيقات التقنية داخل المسكن الذكي لخدمة ذوي الاحتياجات الخاصة، مجلة كلية التربية بالمنصورة، مج١٠٩، ع٣.

17. alqahmani , maha hasan alhasan (2020 mi): dawr altatbiqat dakhil almaskan likhidmat dhawi alaihtiajat alkhasat , majalat kliat altarbiat bialmansurat , maj 109 , e 3.

18. كحلة، أشرف محمد (٢٠١٠): معايير جودة متطلبات السلامة والأمان في التركيبات البنائية الوبرية لمفروشات تأثيث دور رياض الأطفال. مجلة الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، ع ١، مج ٢٠.

18. kahalat , 'ashraf muhamad (2010): maeayir jawdat mutatalibat alsalamat wal'aman fi altarkibat albinayiyat alwabariat limafrushat tathith dawr riad al'atfali. majalat alaiqtisad almanzilii , jamieat almanufiat , e 1 , 20 mij.

19. مسلم ، مهجة محمد (٢٠١٤): مواصفات أثاث المسكن وعلاقته بالأمان لدى الأطفال. ١١٢ -٨٣، مجلة كلية الزراعة بالإسكندرية، ع ٥٣.

19. muslim , mahjat muhamad (2014): muasafat 'athath almaskan waealaqatih bial'aman ladaa al'atfali. 112- 83 , majalat kuliyat alziraeat bial'iiskandariat , e 53.

20. مشهور، أماني أحمد (٢٠١٦م): الأسس والمعايير التصميمية والتكنولوجية لتأثيث المسكن الصحى، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

20-mashhur , 'amani 'ahmad (2016 mi): al'usus walmaeayir altasmimiat waltashghiliatu.

21. عيد , وليد, تأثير القيم الجمالية والوظيفية للأضاءة على عناصر التصميم الداخلى . مجلة العمارة و الفنون و العلوم الإنسانية ،المجلد ٤، العدد ١٦

21. eid , walid, tathir alqiam aljamaliat walwazifiat lil'ada'at ealaa eanasir altasmim aldaakhilaa . majalat aleimarat w alfunun w aleulum al'iinsaniat ,almujalad 4, aleadad 16

22. فتحي، احمد . تطبيق خواص الضوء الفيزيائية كأحد الظواهر البصرية في العمارة الداخلية المستدامة . مجلة التراث و التصميم. المجلد ٢ العدد ٩

22. fatahi, aihmad . tatbiq khawas aldaw' alfizyayiyat ka'ahad alzawahir albasariat fi aleimarat aldaakhiliat almustadama . majalat alturath w altasmimu. almujalad 2 aleadad 9

23. حامد، هالة صلاح . أثر اساليب االضاءة المتطورة علي التصميم الداخلي . مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا

23. hamdi, halat salah . 'athar asalib aalidaa'at almutatawirat eali altasmim aldaakhiliu . majalat altarbiat alnaweiat waltiknulujia

ثانياً المراجع الأجنبية:

24. Daugherty, A. (2020, February 3). Accessible Home Interior Design: Ideas for People with Disabilities. What's Cooking With Doc. https://www.whatscookingwithdoc.com/accessible-home-interior-design-ideas-for-people-with-disabilities/

Lucas, A . (2018) . Creating a smart home for elderly or disabled residents .Visited date .21 .25 January 2021 https://www.andrew-lucas.com/journal/building-smart-home-elderly-disabled-residents ./

Beaver, C. (2006). Designing environments for children and adults with autism spectrum .26 disorder. Designing Living & Learning Environments for Children with Autism

Balasco, L., Provenzano, G., & Bozzi, Y. (2020). Sensory Abnormalities in Autism .27 Spectrum Disorders: A Focus on the Tactile Domain, From Genetic Mouse Models to the Clinic. Frontiers in Psychiatry, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.01016

Colman, R., Frankel, F., Ritvo, E. R., & Freeman, B. J. (1976). The effects of fluorescent .28 and incandescent illumination upon repetitive behaviors in autistic children. Journal of Autism and Childhood Schizophrenia, 6(2), 157–162. https://doi.org/10.1007/bf01538059

Datta, S. M. (2014). Spatial Design in Schools: Impacts on Learning Potential of Children .29 with Learning Disabilities(Doctoral dissertation, Curtin University).

Gordon, G. (2015). Interior lighting for designers. John Wiley & Sons. .30

Jorquera-Cabrera, S., Romero-Ayuso, D., Rodriguez-Gil, G., & Triviño-Juárez, J. M. .31 (2017). Assessment of Sensory Processing Characteristics in Children between 3 and 11 Years Old: A Systematic Review. Frontiers in Pediatrics, 5. https://doi.org/10.3389/fped.2017.00057

Kinnealey, M., Pfeiffer, B., Miller, J., Roan, C., Shoener, R. F., & Ellner, M. L. (2012). .32 Effect of Classroom Modification on Attention and Engagement of Students With Autism or Dyspraxia. American Journal of Occupational Therapy, 66(5), 511–519. https://doi.org/10.5014/ajot.2012.004010

Küller, R., & Laike, T. (1998). The impact of flicker from fluorescent lighting on well- .33 being, performance and physiological arousal. Ergonomics, 41(4), 433–447. https://doi.org/10.1080/001401398186928

Kunduraci, A. (2017). LIGHTING DESIGN FOR THE AGING EYES. MATTER: .34 International Journal of Science and Technology, 3(3), 185–194. https://doi.org/10.20319/mijst.2017.33.185194

Basingstoke and Deane (2004): Designing for Accessibility, ISBN 1859461433. .35

Brawley, E. C. (2009). Enriching lighting design. NeuroRehabilitation, 25(3), 189–.36 199. https://doi.org/10.3233/nre-2009-0515

Sternberg, E. M., & Najafi, B. (2018). Designing Interiors to Mitigate Physical and .37 Cognitive Deficits Related to Aging and to Promote Longevity in Older Adults: A Review. Gerontology, 64(6), 612–622. https://doi.org/10.1159/000491488

Hill, Heather H. (2011): The development and evaluation of a safety skill intervention for .38 child victims of neglect. Psychology, University of Nevada, Las Vegas. United States - Nevada: s.n., 2011. p. 139, Ph.D.

IES. (2010). IES Lighting Handbook, Tenth Edition. New York, NY: Illuminating .39 Engineering Society of North America.

Budget-Friendly Smart Home Tech for Seniors & Individuals with Special Needs - .40 HomeAdvisor. (2021, February 2). Home Improvement Tips & Advice From HomeAdvisor. https://www.homeadvisor.com/r/budget-friendly-smart-home-accommodations-for-seniors-and-individuals-with-special-needs/

Article 1 – Purpose | United Nations Enable. .41 (n.d.). https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities/article-1-purpose.html

Huss, A., Van Wel, L., Bogaards, L., Vrijkotte, T. G. M., Wolf, L., Hoek, G., & Vermeulen, .42 R. (2019). Shedding Some Light in the Dark—A Comparison of Personal Measurements with Satellite-Based Estimates of Exposure to Light at Night among Children in the Netherlands. Environmental Health Perspectives, 127(6), 067001. https://doi.org/10.1289/ehp3431

iandsdesign . 2003 . Designing for Senior Care Environments. Visited date.1. .43 January.2021.

Tuohy, J. P. (2019, February 13). 9 Smart Home Devices For Aging in Place. Dwell. .44 Retrieved March 18, 2023, from https://www.dwell.com/article/9-smart-home-devices-for-aging-in-place-5528881a

Kami Loucks . 2016 . HOW SMART HOMES CAN EMPOWER DISABLED .45 HOMEOWNERS. Visited date.28. March.2021. http://www.modernsmarthome.com/how-smart-homes-can-empower-disabled-homeowners .

Long, E. A. (2010). Classroom lighting design for students with autism spectrum disorders. .46

Majumder, Sumit, Tapas Mondal, and M. Jamal Deen. "Wearable sensors for remote health .47 monitoring." Sensors 17, no. 1 (2017): 130.

National Institute of Building Sciences (2015): Design Guidelines for the Visual .48 Environment, (May), 78.

O'Rourke, S. M. (2017). Designing Deeper: Creating Interior Spaces that Support Well- .49 Being through Explorations in Process Driven Design. The University of North Carolina at Greensboro.

Pickard, H. R., Hirsch, C. R., Simonoff, E., & Happé, F. (2020). Exploring the cognitive, .50 emotional and sensory correlates of social anxiety in autistic and neurotypical adolescents. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 61(12), 1317–1327. https://doi.org/10.1111/jcpp.13214

Ray Ranson (1991): Healthy Housing " A Practical guide " , E&FN SPON , London , First .51 Edition.

Schevdt S, Needham I. Possible signs of sensory overload. *Psychiatr Prax*. 2017 .1 Apr;44(3):28-133. doi:10.1055/s-0042-118988

Suarez, M. A. (2012). Sensory Processing in Children with Autism Spectrum Disorders and .52 Impact on Functioning. Pediatric Clinics of North America, 59(1), 203–214. https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.10.012

Sperandio, I., Unwin, K. L., Landry, O., & Chouinard, P. A. (2017). Size Constancy is .53 Preserved but Afterimages are Prolonged in Typical Individuals with Higher Degrees of Self-Reported Autistic Traits. Journal of Autism and Developmental Disorders, 47(2), 447–459. https://doi.org/10.1007/s10803-016-2971-6

Wilkins, A. J., Nimmo-Smith, I., Slater, A. I., & Bedocs, L. (1989). Fluorescent lighting, .54 headaches and eyestrain. Lighting Research & Technology, 21(1), 11-18.

https://altibbi.com/ .55 ٢٠٢٣-٤-١