دور التقنيات الذكية في تطوير تصميم الفراغات الخارجية للمدارس التمهيدية
The role of smart technologies in developing the design of outdoor spaces for pre-schools.

م.م/ هدير عبدالسميع محمد خليل[١]، أ.د/ شريف عبدالرؤوف البناني[٢]، أ.د/ مني محمد حسنى عجور[٣]
[١] مدرس مساعد بالمعهد العالي للهندسة والتكنولوجيا بالتجمع الخامس، [٣،٢] أستاذ بقسم الهندسة المعمارية – هندسة المطرية – جامعة حلوان

ملخص البحث باللغة العربية:

أثرت الثورة المعلوماتية على مفهوم وفلسفة الفراغات الخارجية بالمدارس التمهيدية، حيث تتم العملية التعليمية باستخدام تقنيات الاتصالات الحديثة. لذا، كان لابد من تصميم فراغات تعليمية تُمكن الأطفال من التواصل بسهولة مع العالم الخارجي.

لذا سيتناول البحث دراسة الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية والتعرف على مكوناته وخصائصه وأيضاً دراسة التقنيات الذكية وتحديداً الخاصة بالنظم الذكية السمعية والبصرية الممكن دمجها في تصميم الفراغ الخارجي لتحقيق النتائج المرجوة من العملية التعليمية وكيفية تطبيق هذه النظم الذكية على الفراغات الخارجية لأحد المدارس التمهيدية وذلك لتحديد التغيرات الحادثة والمضافة إلى خصائص الفراغ ومعالجة سلبياته وتحويله إلى فراغ يساعد التلاميذ على الانفتاح للعالم الخارجي.

Abstract

The concept and philosophy of outdoor spaces in pre-schools, where the teaching process is carried out through modern communication tools, were influenced by the information revolution. As a result, educational facilities needed to be designed in such a way that students could easily communicate with the outside world.

Therefore, the research will study the outdoor space in the pre-school and determine its components and characteristics, as well as the study of smart technologies, specifically of smart audio-visual systems that can be integrated into the design of the outdoor space to achieve the desired results from the educational process, and how to apply these smart technologies to one of the pre-schools' outdoor spaces in order to determine the void's features, correct its downsides, and transform it into a void that helps pupils open up to the outside world.

الكلمات المفتاحية

الفراغ الخارجي – المدارس التمهيدية – التقنيات والنظم الذكية – العملية التعليمية

Key Words

The outdoor space - preschools - smart technologies and systems - the educational process

١- مقدمة

في عصرنا الحالي أصبح التعليم هو اللبنة الأولى التي تعتمد عليها الدول في تقدمها، فكلما تطورت وسائله؛ سوف يتم إخراج جيل واعي يسعى للإبداع في كافة المجالات وبذلك يساهم في تقدم ورقي البلاد. وقد تشغل التقنية دور المرشد الذي يرشد المعلمين لتوجيه المواد التعليمية للدارس؛ لأن التقنية تعطي فرصاً أكبر لفهم المواد بسبب تغييرها في شكل تقديم الدروس والمواد وذلك لاتصال التقنيات بالإنترنت والذي يُعد مصدراً غنياً بالمعلومات في كافة المجالات. لذا من خلال هذه الدراسة نحاول التعرف على التقنيات الذكية للنظم السمعية

والبصرية، وأثرها في دعم وتطوير جودة التعليم وكيفية تطبيقها على مستوى الفراغ الخارجي بالمدرسة وتُختَتم الدراسة بأهم التوصيات للاستفادة القصوى من هذه التقنيات في التعليم حتى يتحقق الهدف منها.

١-١ اشكالية البحث

في ظل التقدم التكنولوجي في العصر الحالي، بات من الضروري تطوير الفراغات الخارجية للمدارس والاستفادة من التقنيات الذكية في معالجة بعض أوجه القصور في تصميم هذه الفراغات لجعلها أكثر تفاعلاً لتحقيق متطلبات واحتياجات الأطفال في هذه المرحلة العمرية والتي تقدمها هذه النوعية من الفراغات

١-٢ هدف البحث

يهدف البحث إلى تقديم مقترح يحدد كيفية توظيف التقنيات الذكية السمعية والبصرية في تصميم الفراغات الخارجية للمدارس التمهيدية بما يتناسب مع مكونات هذه الفراغات وخصائصها ويحقق الفائدة المرجوة لتحقيق احتياجات التلاميذ في هذه المرحلة العمرية بالمدارس التمهيدية

١-٣ فرضية البحث

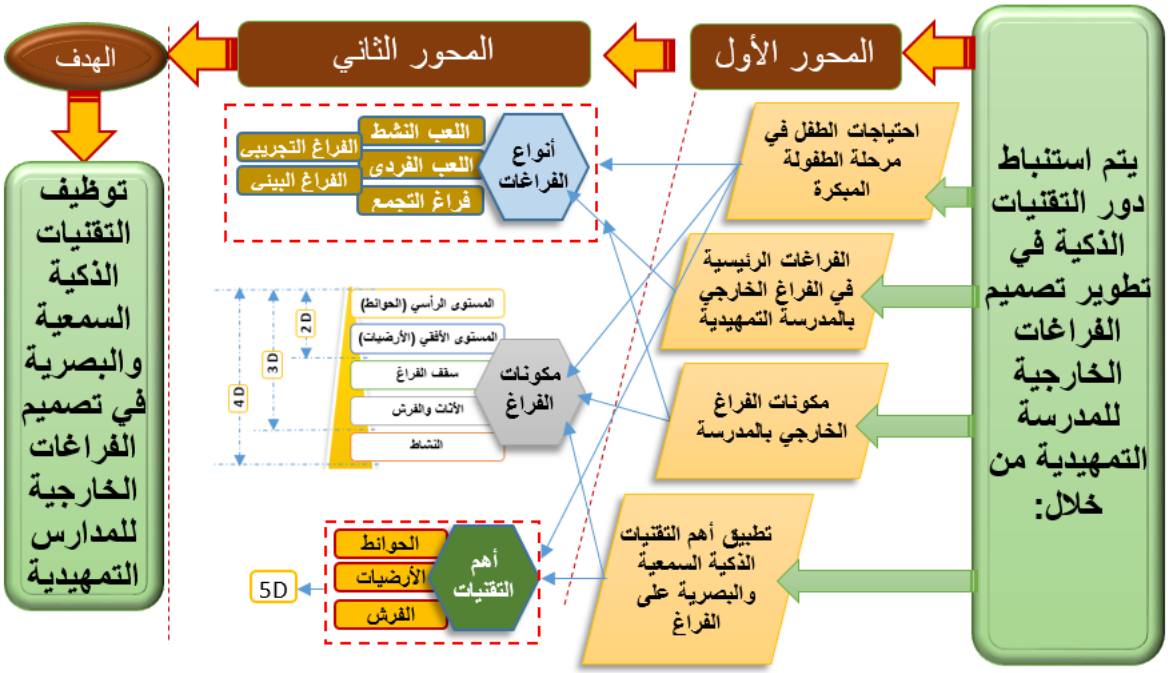
يفترض البحث أن تطبيق التقنيات الذكية السمعية والبصرية بالدمج والاضافة في تصميم الفراغات الخارجية للمدرسة التمهيدية سوف يؤثر ايجابياً على رفع أداء وجودة الفراغ بما يحقق التفاعل المرغوب بين الطفل والفراغ.

١-٤ منهجية البحث

بناءً على إشكالية البحث ولتحقيق أهداف البحث يعتمد البحث المحاور الآتية:

المحور الأول: ويشمل دراسة طبيعة الفئة العمرية بالمدارس التمهيدية واحتياجاتها داخل الفراغ التعليمي، ومن ثم دراسة الفراغ الخارجي بالمدارس التمهيدية من خلال وصف وتحليل مكوناته ومتطلباته التصميمية في هذه المرحلة العمرية، بالإضافة الى دراسة وتحليل أهم التطبيقات الذكية الممكن دمجها واضافتها لتصميم الفراغ الخارجي لرفع كفاءة أدائه في تحقيق التفاعل مع الأطفال.

المحور الثاني: دراسة امكانية التطبيق من خلال التحليل والاستنباط لحالة الدراسة (مشروع مدرسة تمهيدية تم تطبيق التقنيات الذكية على فراغاتها الخارجية).



شكل ١ يوضح منهجية البحث، المصدر: الباحثون

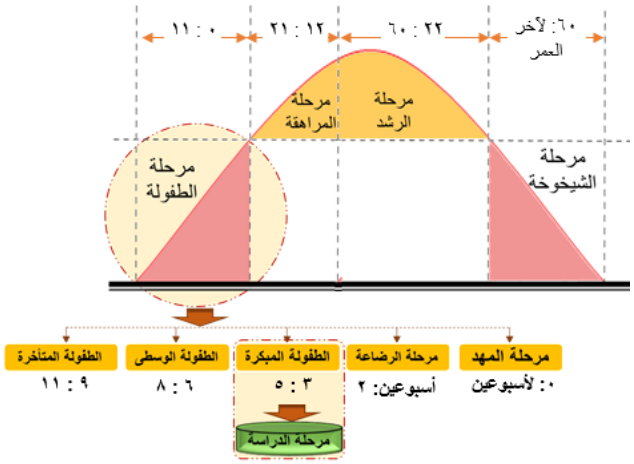
٢- الفئات العمرية للطفل

قامت دراسات علم النفس الخاصة بالطفل بتقسيم مراحله العمرية طبقاً لإدراك ما حوله من أشياء مادية وغير مادية إلى أربعة مراحل كما هي موضحة في الشكل ٢ وسوف يتناول البحث الفترة من سن ثلاث إلى

خمس سنوات وذلك لأنها الفترة التي تمهد للطفل كيفية الإدراك والتعامل مع المعاني الإيجابية سواء على النواحي الثقافية أو الاجتماعية أو النفسية للطفل في سنوات عمره القادمة.

- **احتياجات الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة**

تتمثل الاحتياجات في شعور الطفل بالرضا والسعادة عن حياته وتوافقه التام مع نفسه ومع الآخرين لتحقيق مطالب نموه السوي ولإشباعهم لحاجاته النفسية والفسيولوجية، فالتعبير عن الرضا والسعادة داخل الفراغ الخارجي بالمدرسة يتمثل في تلبية احتياجات الطفل الحركية والاجتماعية والإدراكية والعاطفية، والجدول ١ يوضح متطلبات واحتياجات الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة. [١]



شكل ٢ يوضح تصنيف بياجيه لمراحل نمو الإنسان حسب الأساس العضوى، المصدر: الباحثون

جدول ١ احتياجات الطفل في مرحلة الطفولة المبكرة، المصدر: [كارين ايدنهامر، كريستينا فالهند، **"لا تطور بدون لعب"**، ص١١] بتصرف من الباحثة

المرحلة العمرية	الاحتياجات الحركية	احتياجات اجتماعية	الاحتياجات الإدراكية	الاحتياجات العاطفية
من سن ٣: ٥	▪الشعور بالاستقلالية. ▪حيز واسع وملائم. ▪إطلاق العنان للخيال. ▪حرية الحركة.	▪تكوين مجموعة من العلاقات قائمة على التفاعل الاجتماعي. ▪العمل مع الجماعة.	▪الإحساس بالحيوية، الشخصية المميزة والانتماء. ▪ التأمل والتفكير.	▪الانفعالات المختلفة وتطور ظهورها كالحب والكره والغضب والخوف ... إلخ.

المستوى	▪اللعب الفردي. ▪اللعب الجماعي.	نمط التعلم	▪التعرف على الأشياء. ▪حل المشاكل.	مراحل التعليم المناسبة	▪التقليد. ▪المحاكاة.

٣- الفراغ الخارجي للمدرسة التمهيدية

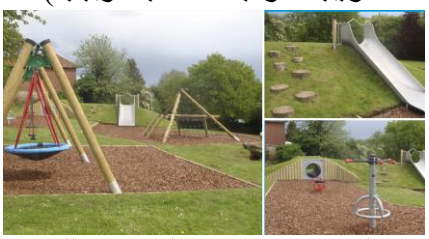
يُعرف على أنه فراغ مفتوح تجاه السماء حيث يمكن توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية. فهو فراغ تم تكوينه لتحديد جزء من الطبيعة الممتدة اللانهائية فهو عمارة بدون سقف، ويتشكل بواسطة العلاقة التبادلية بين الطفل والأشياء التي يُدركها وبذلك الفراغ المتكون قد يكون فراغاً إيجابيا أو فراغاً سلبياً. [٢]

٣-١ الفراغات الرئيسية في الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية

تُعد المساحات الرئيسية بالمدرسة التمهيدية كمساحات متميزة فعلاقتهم ببعضهم البعض هي التي تولد أكبر قدر متنوع من أنشطة اللعب، وتتنوع الفراغات بين فراغات (نشطة، تجريبية، فردية، تجمعية، وبيئية).

٣-١-١ فراغات اللعب النشط Active play area

تختلف الفراغات التي تشجع اللعب النشط من حيث التضاريس، وتتضمن تغييرات في الارتفاع، فهي تساعد على تطوير وبناء المهارات الحركية والجسدية للطفل في الفراغ، فيشعر بالحيوية وتعزز لديه صحته ولياقته.



شكل ٨ يوضح تصور لفراغات اللعب النشط – المصدر: [https://www.sutcliffeplay.co.uk/case-study/mildenhall-wiltshire/] Accessed: 22/8/2021

٣-١-٢ فراغات اللعب الفردي Individual play area

هي فراغات تدعم الاستمتاع باللحظات الهادئة تتميز بأماكن صغيرة محمية ومغلقة؛ يشعر من خلالها الطفل بالنعومة والدفء والأمان. يستوعب هذا النوع من الفراغات طفلًا أو طفلين ويمكن أن يكون على حافة منطقة لعب أخرى، على الأرجح بعيدًا عن منطقة اللعب النشطة. هذه المساحة مخصصة للوقت الخاص، مكانًا للراحة والتراجع واللجوء بعيدًا عن أصوات المرور والضوضاء الصاخبة الأخرى.

٣-١-٣ فراغات التجمع Gathering area

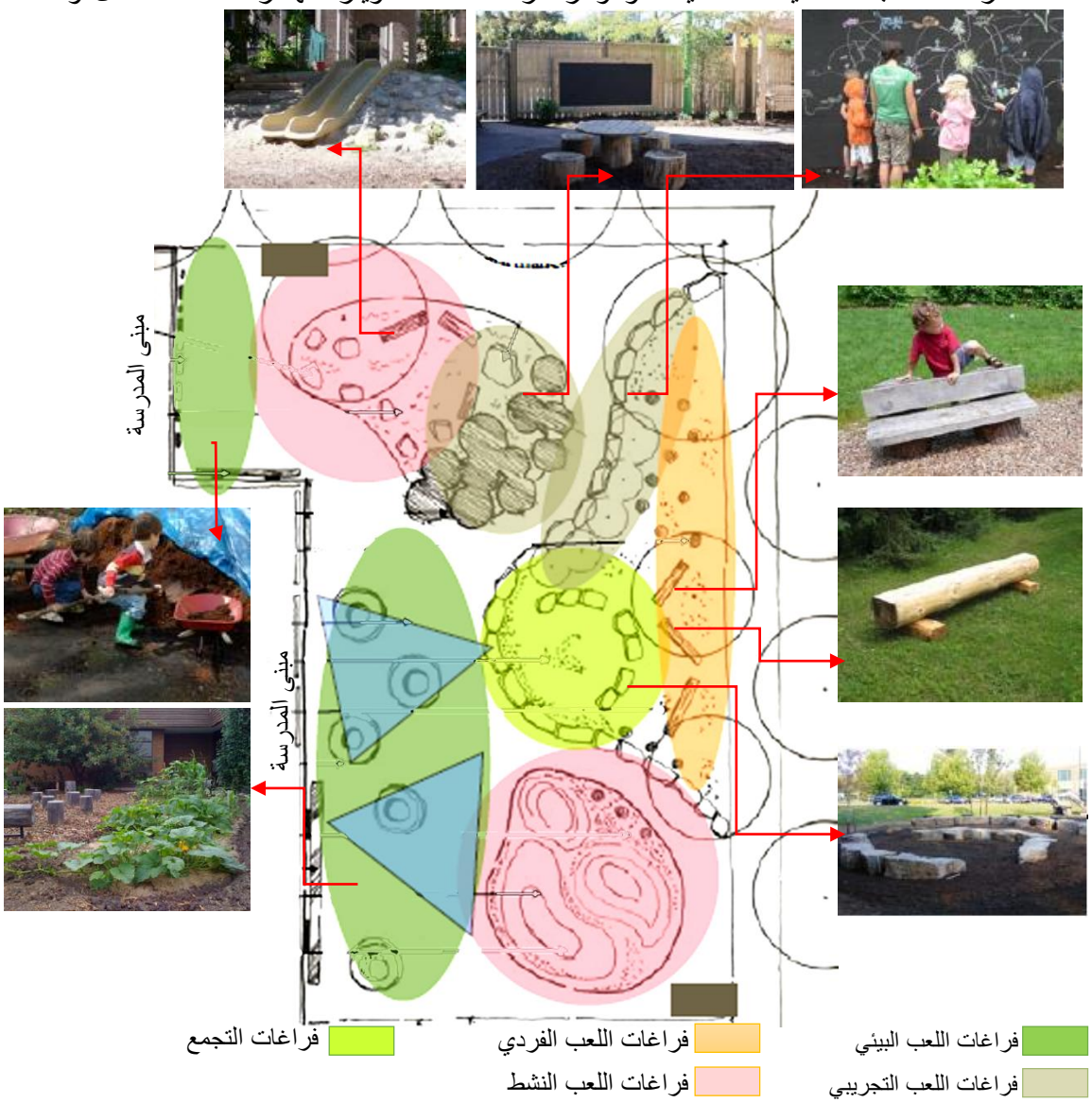
يمكن أن تكون فراغات التجمع لمجموعة كبيرة أو صغيرة لتعزز التفاعل الاجتماعي وتركز على التواصل والمشاركة. يتوفر بها مقاعد، وأماكن الظلال، ويجب أن تكون مرنة وتستوعب الاستخدامات والمستخدمين المتعددين (الأطفال، والمدرسين)، وتوفر إحساسًا بالراحة.

٤-١-٣ الفراغات البيئية Ecological play area

هي فراغات تحيطها الأشجار والشجيرات وتحتوي على أنظمة بيئية تجذب الطيور والفراشات والحشرات والديدان. وتوفر للأطفال فرصاً للوصول إلى الماء والتربة والنباتات. تُعد هذه الفراغات كعرض واقعي لدورات النفايات والطاقة والمياه فهي مصدر الإلهام والتفكير الإبداعي لدى الطفل وتثير استجابته العاطفية، وتغذي الشعور بالمسؤولية، وتوفر لحظات للتفكير.

٥-١-٣ الفراغات التجريبية Experimental area

هي فراغات للاكتشاف تتميز بالمرونة والحيوية وتدعم الإبداع، والبناء، والاختبار، وتوليد الأفكار. لذا يجب استخدام المواد التعليمية مثل العدسات اليدوية، واللوحات، وأقلام الرصاص، والكاميرات. غالبًا ما تكون هذه الفراغات اجتماعية للغاية، وتوفر فرصًا لتطوير مهارات الاتصال واللغة.



شكل ١١ يوضح تنوع الفراغات بالفراغ الخارجي لأحد المدارس التمهيدية – المصدر: Heidi Campbell, Evergreen, "**Landscape and Child Development**", 2013, P.54]

٣-٢ مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة

يتحدد الفراغ الخارجي بالمدرسة تبعاً لاحتياجات الطفل بعنصرين رئيسين هما المكونات الثابتة التي توحي بالثبات وعد الحركة والمكونات المتحركة التي تمكن الطفل من الحركة أو توحي بالحركة رغم ثباتها.

٣-٢-١ المستوى الرأسي (الحوائط):

يقصد بحوائط الفراغ المستويات الرأسية التي تشكل الفراغ وتحدده فهي عامل أساسي في توجيه الحركة في الفراغ وكذلك الخصوصية.

-الحوائط الثابتة: تتنوع بين الحوائط الجامدة أو الصلبة كحوائط المبنى المدرسي أو الأعمدة.

-الحوائط المتحركة: مثل صفوف الأشجار فمع حركة الهواء تعطي إحساس بالحركة.

حوائط المبنى المدرسي كحوائط ثابتة للفراغ

صفوف الأشجار كحوائط متحركة

شكل ٣ يوضح الحوائط المحددة للفراغ الخارجي بالمدرسة المصدر: [Planning and Environment's commitment, "**Draft Child Care Planning Guideline**",2017,

٣-٢-٢ المستوى الأفقي (الأرضيات):

أرضية الفراغ هي قاعدة الفراغ الخارجي التي تدور فوقها الأنشطة المختلفة.

-الأرضيات الثابتة: كالأحجار والطوب والزلط فقد تكون مستوية أو مائلة أو متعددة المستويات، وقد تكون ذات خطوط منحنية أو خطوط مستقيمة.

الأرضيات المتحركة: وهي الأرضيات التي توحي بالحركة كالأرضيات اللينة (مسطح مائي)، الرمال أو حدائق النباتات. [٣]

المسطحات المائية كأرضية المتحركة

الأرضية الثابتة ذات الخطوط المنحنية

شكل ٤ يوضح تنوع أرضية المدرسة بين الثابتة والمتحركة - المصدر: [https://www.pinterest.ru/pin/573505333784929167/] (Accessed: 5/6/2021

٣-٢-٣ سقف الفراغ:

السماء عادة هي سقف الفراغ الخارجي وأحياناً يكون السقف مغطى أو شبه مغطى.

-السقف الثابت: كالأسقف الخرسانية، الحديدية أو الخشبية.

-السقف المتحرك: والذي يتحرك بحركة الهواء مثل النباتات والأقمشة والبلاستيك.

سقف خيامي من القماش يُعد سقف

السقف الخشبي يُعد سقف

شكل ٥ يوضح السقف الثابت والمتحرك للفراغ الخارجي بالمدرسة - المصدر: [https://www.pinterest.ru/pin/489555421988823799/] Accessed: 5/8/2021

٣-٢-٤ الأثاث أو الفرش (تأثيث الفراغ):

هي عناصر يتم إضافتها للفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية لتأدية دور وظيفي أو جمالي بالفراغ كي تُكمل الصورة الذهنية للفراغ. [٤]

-الفرش الثابت: ويتمثل في (عناصر الجلوس – مسطحات القفز – البوابات والأسوار – المظلات)

-الفرش المتحرك: مثل (طاولات اللعب – الجسور– المسرح المكشوف – عناصر المياه).

الجسور

طاولات اللعب

الأسوار

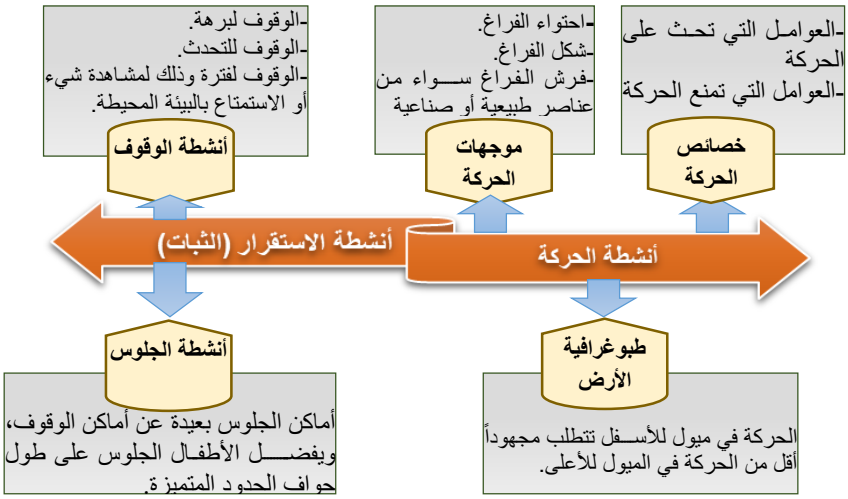
المظلات

عناصر الجلوس

شكل ٦ بعض أنواع عناصر الأثاث والفرش الثابت والمتحرك - المصدر: [Katherine Masiulanis, Elizabeth Cummins, **"How to Grow a Play space: Development and Design 1st Edition"**, P. 79.]

٣-٢-٥ النشاط:

تعطي الأنشطة للفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية طابعه وصفاته وملامحه. وللطفل دوراً أساسياً في تشكيل الفراغات حيث أنه هو الذي يعطي المقياس الحقيقي للتكوينات الفراغية والتي نشأت أساساً من أجله، وتنقسم الأنشطة إلى: أنشطة الحركة والاستقرار (الثبات).



شكل ٧ تنوع الأنشطة في الفراغ الخارجي للمدرسة التمهيدية – المصدر: الباحثون

٤- تطبيق التقنيات الذكية على الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية

سيتم استعراض أهم التطبيقات الذكية التي يتم توظيفها لتحسين وتطوير أداء تصميم الفراغ بما يشمله من مكونات وخصائص، مما ينعكس بشكل ايجابي لتحقيق متطلبات الأطفال في هذه المرحلة العمرية والتي تشمل المتطلبات الحركية والفكرية والنفسية والعاطفية ومكونات الفراغ الخارجي للمدارس وأثر هذا التطبيق على الأطفال والفراغ.

٤-١ تطبيق التقنيات الذكية على أرضية الفراغ التعليمي الخارجي

أولاً: الأرضيات الثابتة: هي تلك التقنية التي تقوم بتقديم العروض مع ثبات مستخدم الفراغ.

٤-١-١ بلاطات الهولوجرام

فكرة عملها: ينقسم شعاع الليزر إلى شعاعين (شعاع المصدر وشعاع الجسم) ويتقابلا على الوسيط الحساس، فيقوم بتسجيل التداخل بين الشعاعين ويظهر هذا التداخل على شكل ما هو معروف فيزيقياً باسم (هدب التداخل)، وعند إعادة إضاءة هذا الوسيط المسجل عليه هدب التداخل بنفس شعاع الليزر.

دورها: تظهر في الفراغ صورة مجسمة للجسم ثلاثية الأبعاد. [٥]

شكل ١٢ يوضح بلاطات الهولوجرام - المصدر: [https://virtualongroup.com/product/hire-per-week-interactive-projection-floors/] Accessed: 22/8/2021

ثانياً: الأرضيات المتحركة: هي الأرضية التي تقوم بتقديم العروض والصور والرسومات عند الشعور بحركة مستخدم الفراغ.

٤-١-٢ الأرضية التفاعلية:

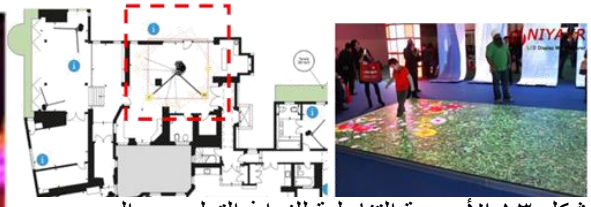
فكرة عملها: تعتمد على شاشة أو جهاز عرض ضوئي متصل مع حساس حركة أو كاشف حركة أو أكثر متصل مع جهاز حاسوب عليه برمجية معروضة من خلال الشاشة على الأرضية.

دورها: عند دخول الطفل لحدود كاشف الحركة يقوم الحاسوب بتشغيل البرمجية، والتي تكون في العادة عبارة عن فيلم لرسوم متحركة أو صور حقيقية متحركة. [٦]

٤-١-٣ خلايا الاستشعار التفاعلية Sensacell Interactive

فكرة عملها: نظام قائم على وحدة الاستشعار التي يمكن تجميعها على أسطح تفاعلية من أي حجم أو شكل، وهي تتألف من ٦ وحدات مستقلة "X6" كل منها على أجهزة استشعار، تكنولوجيا الحاسبات، LED Lighting. أجهزة الاستشعار

دورها: يمكنها الكشف عن حركة الأطفال والأجسام المتحركة على مقربة من السطح، على مسافة ١٥٠ ملم، وتضئ وفقاً لذلك حتى من خلال المواد مثل الزجاج والمطاط والكوريان والخشب. [٧]



شكل ١٣ الأرضية التفاعلية للفراغ التعليمي - المصدر: [http://arabic.outdoor-fullcolorleddisplay.com/sale-10795009-portable-3d-interactive-led-dance-floor-rental-disco-lighted-floor-panels.html accessed: 5/6/2021]

شكل ١٤ يوضح خلايا الاستشعار التفاعلية - المصدر: إسماعيل أحمد عواد، دعاء عبد الرحمن محمد، "**أثر استخدام التصميم الداخلي التفاعلي على قاعة متعددة الأغراض بالمركز الثقافي**"، ٢٠١٦، ص١٤

٤-٢ تطبيق التقنيات الذكية على حوائط الفراغ التعليمي الخارجي

أولاً: الحوائط الثابتة

٤-٢-١ حائط الليزر

فكرة عمله: يعتمد على ثبات المسح الضوئي بشعاع الليزر وجمع البيانات وتحليل انعكاسات الصور ومعالجتها.

دوره: تحديد قرب أو بعد الطفل والأشياء عن الحائط فيقوم الليزر بنقل المعلومات على الحائط. [٦]

٤-٢-٢ الحوائط المسطحة FLEX

فكرة عملها: تقنية عبارة عن شاشة ثابتة بمقاس ٢,٢م*٣م أو ٢,٣م*٣,٦م تعمل باللمس وتظهر الصور بدقة عالية تصل لـ ١٤٠٠*١٠٥٠ نقطة.

دوره: باستخدام هذا النظام يمكن للطفل أن يقوم بتجهيز عروض خلال خمس دقائق على حائط مجهز، وهذا النظام يمكن أن يكون غرفة كهف ذات أشكال مختلفة سهلة الاستخدام والتحكم.

ثانياً: الحوائط المتحركة

٤-٢-٣ الحوائط المسطحة المتحركة Mobile Flex

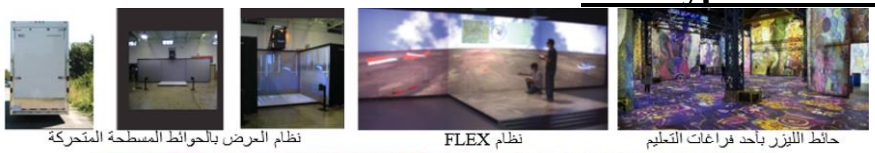
فكرة عملها: نفس نظام تركيب الحوائط المسطحة FLEX ولكنها تُصمم لسهولة الحركة والنقل والتركيب مع توافر المتانة اللازمة، ويتيح إمكانية التركيب خلال أربع ساعات فقط. [٨]

دوره: تصميم تفاعلي مرن للفراغ التعليمي لإمكانية دمج الفراغات مع بعضها البعض نتيجة لسهولة حركة الحائط لتقديم عروض على نطاق أكبر.

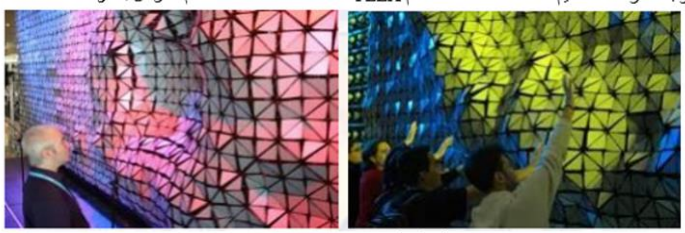
٤-٢-٤ السطح الفائق The Hypo Surface

فكره عمله: يعتمد على سلسلة من المكابس تثبت في نهايتها معدن مرن، وتتصل تلك المكابس بخلايا التحكم الدقيقة Micro controllers Cellومصدر إضاءة علوي.

دوره: عندما يتحرك أو يقترب الطفل من السطح فإن ظلاله تسقط عليه كصورة فتندفع المكابس مساعدة ال Micro controllers Cellsإلى الأمام، تُوحي للواقف أمام المسطح وكأنه يتفاعل معه. [٧]



حائط الليزر بأحد فراغات التعليم — نظام FLEX — نظام العرض بالحوائط المسطحة المتحركة



The Hypo Surface السطح الفائق

شكل ١٥ تنوع تقنيات الحائط الذكية الثابتة والمتحركة على الفراغ التعليمي المصدر: Dean Ganskop, "**Psychological benefits and educational potential of physically immersive artificial environment pedagogy**", 2010, P.11

٤-٣ تطبيق التقنيات الحديثة على فرش الفراغ التعليمي الخارجي

أولاً: الفرش الثابت

٤-٣-١ اللوح التفاعلي

شكل ١٦ يوضح اللوح التفاعلي
المصدر:
[/https://www.awraqthaqafya.com/800]
accessed: 22/6/2021

فكرة عمله: عبارة عن شاشة مسطحة حساسة الملمس، تعمل بالتوافق مع جهاز الحاسوب وجهاز عرض البيانات، وتقدم صورة واضحة للحاسوب بحيث يمكن ضبطها ببساطة، والتحكم بحجمها، ويمكن من خلالها التحكم في عمل الحاسوب بواسطة اللمس أو قلم رقمي.

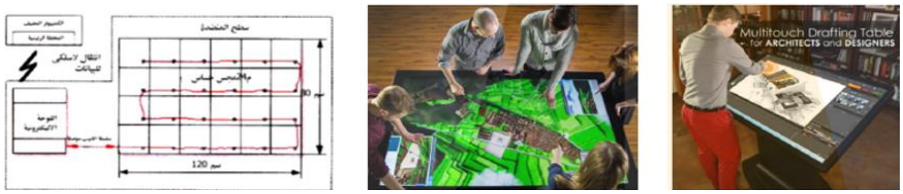
دوره: يؤدي وظائف تعليمية متعددة كعرض بيانات، رسومات، معلومات، جداول، خرائط، وصور وعرض أفلام فيديو، تشغيل موسيقى، أصوات، عرض برامج صور محرّكة(animation) ، وبرامج محاكاة(Simulation) . [٩]

٤-٣-٢ المنضدة التفاعلية المسطحة multitouch drafting table

فكرة عملها: تتأسس بإضافة عناصر استشعار وشبكة هوائية من أسلاك النحاس موضوعة على المنضدة المحمولة وعدد من الخلايا كل خلية ١٠*١٠ سم والمنضدة مغطاة بعدة شبكات هوائية تستقبل وترسل الإشارات ويرسلها للكمبيوتر بالإضافة إلى جهاز إسقاط يعرض المعلومات على المنضدة. [١٠]

كما أن سطح المنضدة مزود بمجسات تعمل على تصوير الأشياء بتكنولوجيا المسح الضوئي Scanning Technique والتعرف عليها ويظهر ذلك على اللوحة الإلكترونية الموصلة بها، ثم يتم ارسال المعلومات الخاصة بالشيء والموجود على لوحة المجس إلى الكمبيوتر المضيف Host، الذي يقوم بعمل حسابات عديدة لتحديد مواقع الأشياء وتعريفها.

دورها: يمكن الشرح من خلالها والكتابة عليها، أو الرسم، أو عرض الشرائح والصور، كما تتيح إمكانية عرض المصادر التعليمية الأخرى.



شكل ١٧ استخدام الطاولة التفاعلية للعمل الفردي أو الجماعي
المصدر: https://www.arch2o.com/multitouch-drafting-table-for-architects-designers-ideum/
Accessed: 9/1/2020

ثانياً: الفرش المتحرك

٤-٣-٣ المقعد الربوتي Robotic Chair

شكل ١٨ الكرسي الربوتي مصمم لتتبع الأفراد المستخدمين من خلال بطاقة ذكية ممغنطة RFID Card
المصدر: Jason Chen, "**RFID Robotic Chair Follows You Around For Constant Seating**", Gizmodo, 2008

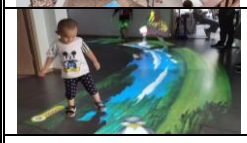
فكرة عمله: هو مصمم لتتبع الأفراد المستخدمين من خلال بطاقة ذكية ممغنطة تحتوي على جهازاً للإرسال يستخدمها الكرسي الربوتي ليحدد موقع صاحبه،

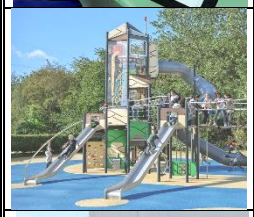
دوره: يقوم باللحاق بالطفل خلال تجوله في الفراغ الخارجي بالمدرسة مما يتيح له الجلوس في أي مكان يريد، وبمجرد ما ينتهي الطفل من التجول ومغادرة المكان يعود الكرسي تلقائياً في مكانه الأصلي Original Spot المخصص للانتظار حتى يأتي طفل آخر فيتبعه من خلال الكارت الذكي مرة أخرى. [١١]

٥- تقييم الفراغ الخارجي باستخدام التقنيات الذكية

في نهاية الدراسة النظرية يتم استنباط معايير تقييم الفراغ الخارجي باستخدام التقنيات الذكية ودورها في تحسين أداء الفراغ وتأثيرها على متطلبات الطفل في هذه النوعية من الفراغات.

جدول ٢ معايير تقييم الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية باستخدام التقنيات الذكية – المصدر: الباحثة

مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية	عناصر مكونات الفراغ			تحقيق احتياجات ومتطلبات مرحلة الطفولة المبكرة				بعض الأمثلة لمكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية
				حركية	اجتماعية	إدراكية	عاطفية	
				Θ	❁	■	●	
الحوائط	الثابتة	التقليدي	مبنى المدرسة	Θ	❁	■		
			الأعمدة					
		الذكي	الليزر	Θ	❁	■	●	
			المسطحة					
	المتحركة	التقليدي	الأشجار	Θ	❁			
		الذكي	المتحركة	Θ	❁	■	●	
			السطح الفائق					
الأرضيات	الثابتة	التقليدي	المستقيمة والمنحنية	Θ	❁	■		
		الذكي	بلاطات الهولوجرام	Θ	❁	■	●	
	المتحركة	التقليدي	الأرضيات المائية	Θ		■		
			الرمال					
			حدائق النباتات					
		الذكي	الأرضية التفاعلية	Θ	❁	■	●	
			خلايا الاستشعار التفاعلية					
الأسقف	الثابتة	التقليدي	الخرسانية			■		
			الحديدية					
			الخشبية					
	المتحركة	التقليدي	النباتات			■		
			الأقمشة					
			البلاستيك					

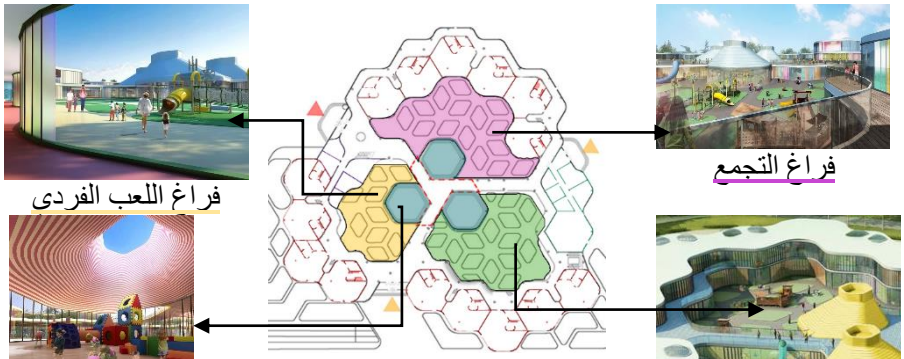
مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية	عناصر مكونات الفراغ			تحقيق احتياجات ومتطلبات مرحلة الطفولة المبكرة				بعض الأمثلة لمكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية
				حركية	اجتماعية	إدراكية	عاطفية	
				Θ	❁	■	●	
الأثاث والفرش	الثابتة	التقليدي	عناصر الجلوس، مسطحات القفز، البوابات، الأسوار، المظلات	Θ	❁	■		
		الذكي	اللوح التفاعلي، المنضدة التفاعلية		❁	■	●	
	المتحركة	التقليدي	طاولات اللعب، الجسور، المسرح المكشوف، عناصر المياه	Θ	❁	■		
		الذكي	الكرسي المتحرك	Θ	❁	■	●	
الأنشطة	الثابتة	التقليدي	أنشطة الوقوف، أنشطة الجلوس		❁	■	●	
	المتحركة	التقليدي	طبوغرافية الأرض	Θ	❁	■	●	
نتيجة التقييم	١. الأرضيات التقليدية الثابتة ذات الخطوط المستقيمة أو المنحنية من الزلط والأحجار تحقق احتياجات الطفل الحركية بكل سهولة وتنمي المهارات الجسدية لديه وتجعله يدرك الفراغ بكل وضوح ويستطيع الطفل من خلالها اللعب في مجموعات وعند إضافة الأرضية الذكية الثابتة للفراغ تجعل الطفل ينمي الحس العاطفي سواء بالحب أو بالكره تجاه الصور والرسومات المعروضة المقدمة على الأرضية. ٢. الأرضيات التقليدية المتحركة تحس الطفل على الحركة وتعتبر محدد قوي للفراغ تساعد الطفل على إدراكه ويلعب فيه مع أصدقائه أو بمفرده ولكن بإضافة الأرضية الذكية المتحركة يمكن تقديم أنشطة مختلفة بجانب اللعب كالأنشطة التعليمية التي تعزز النواحي الاجتماعية والعاطفية لدى الطفل. ٣. سقف الفراغ الخارجي التقليدي يساعد الطفل على اكتمال الصورة الإدراكية فقط المحددة للفراغ، بينما التقنيات الذكية لم يظهر لها دوراً في الأسقف فقد يعتبر امتداد الحائط الذكي وتغطيته لجزء من الفراغ لأعلى هو سقف الفراغ التعليمي الخارجي. ٤. الأثاث والفرش التقليدي الثابت أو المتحرك يساعد الطفل على اللعب أو التعلم سواء كان بمفرده أو في مجموعات عمل بالإضافة أنه عامل مساعد لتحقيق الأنشطة الثابتة أو المتحركة وعند إضافة الفرش الذكي يمكن للطفل التجول من خلاله عبر مواقع الانترنت والتعرف على الأشياء وتعلم مهارات حل المشكلات							

٦- الدراسة التحليلية: مدرسة جوان لرياض الأطفال Guan Kindergarten School

أ. وصف المشروع: [١٢]

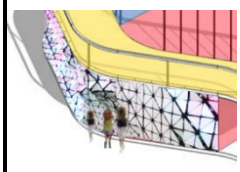
- مدرسة Guan هي مدرسة لرياض الأطفال تقع في بكين بالصين تم تصميمها عام ٢٠١٣م من قِبل الفريق المعماري نيكولاس وابنتيتز.
- تهتم المدرسة بتعليم الأطفال من سن ٣: ٦ سنوات، وهي تحتوي على ٣٠ فصل وتضم ٨٠٠ طفل بها تم تجميعها في ثلاث مناطق رئيسية لتُشكل فناء داخلي جزء منه غير مُغطى، والآخر شبه مُغطى.

ب. تحليل الموقع العام:

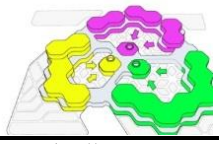


شكل ١٩ تحليل الموقع العام لمدرسة جوان لرياض الأطفال - المصدر: [http://www.wax-architects.com/2013/03/15/guan-kindergarden/] Accessed: 24/8/2021 –بتصرف الباحثة

جدول ٣ تحليل مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة – المصدر: الباحثة

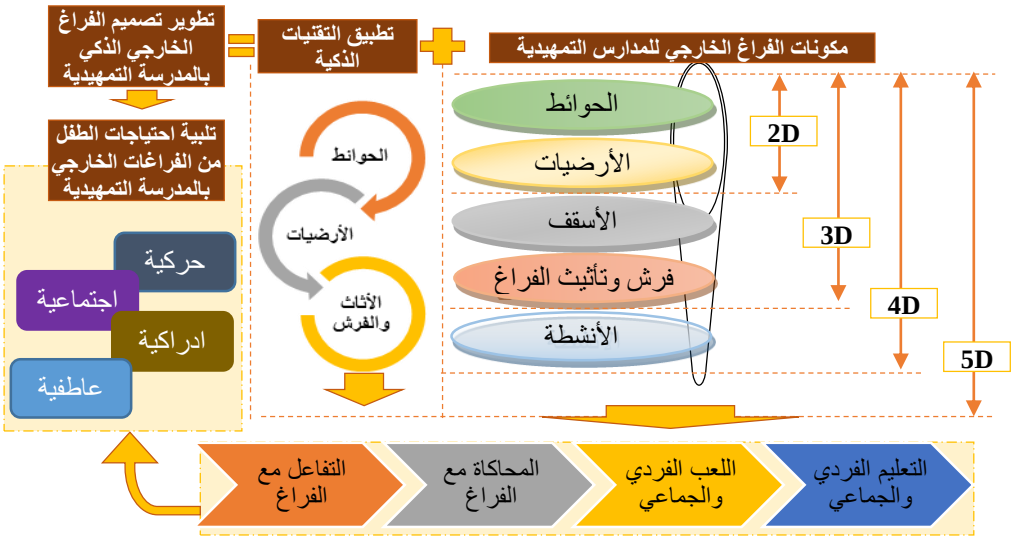
مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية	عناصر مكونات الفراغ			تحقيق احتياجات ومتطلبات مرحلة الطفولة المبكرة				رصد التحليل
				Θ	❁	■	●	
الحوائط	الثابتة	التقليدي	مبنى المدرسة	Θ	❁			استخدام **الحائط التقليدي الثابت** محدد للفراغ الخارجي لتوفير حيز واسع يستطيع الطفل من خلاله الانطلاق بحرية لتحقيق الاحتياجات **الحركية** ويستطيع الطفل بذلك تكوين مجموعة من العلاقات **الاجتماعية**.
			الأعمدة					
		الذكي	الليزر					
			المسطحة					
	المتحركة	التقليدي	الأشجار					تصميم **السطح الفائق المتحرك** على جدار الفراغ الخارجي بالمدرسة بواسطة مكابس متصلة بخلايا تحكم دقيقة ومصدر إضاءة علوي، تحقق التفاعل **العاطفي** مع الفراغ عندما يتحرك الطفل أمام السطح فيتجاوب معه لذا تحقق احتياجاته **الحركية**، وتُمكن الطفل من اللعب مع أصدقائه وتحسن علاقاته **الاجتماعية** وتجعله **يدراك** الفراغ بسهولة. 
		الذكي	المتحركة	Θ	❁	■	●	
			السطح الفائق					

مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية	عناصر مكونات الفراغ			تحقيق احتياجات ومتطلبات مرحلة الطفولة المبكرة				رصد التحليل
				ϴ	❁	■	●	
الأرضيات	الثابتة	التقليدي	المستقيمة والمنحنية	ϴ				استخدام أرضيات ذات **الخطوط المستقيمة** من الحجر لتسهل انطلاق الطفل وتدعم احتياجاته **الحركية**.
		الذكي	بلاطات الهولوجرام	ϴ		■	●	استخدام **بلاطات الهولوجرام الثابتة** على أرضية الفراغ عن طريق تسجيل لتداخلات موجات الليزر، فيظهر في الفراغ صورة ثلاثية الأبعاد يمكن من خلالها التفاعل **الحركي** وتنمية **إدراك** الطفل وتطور انفعالاته **العاطفية**.
	المتحركة	التقليدي	الأرضيات المائية الرمال حدائق النباتات					تطبيق **الأرضيات التفاعلية** المتحركة عن طريق جهاز عرض ضوئي متصل بجهاز حاسوب يتم العرض على شاشة على الأرضية، يتفاعل الطفل مع الرسومات **المتحركة** فتتأثر انفعالاته **العاطفية** تجاه الصور وينمي **مداركه**.
		الذكي	الأرضية التفاعلية خلايا الاستشعار التفاعلية	ϴ		■	●	
الأسقف	الثابتة	التقليدي	الخرسانية الحديدية الخشبية	ϴ	❁	■		
	المتحركة	التقليدي	النباتات الأقمشة البلاستيك					تصميم الفراغ **بالسقف الخرساني الثابت** والذي يعطي احتواء للفراغ يجعل الطفل قادر على **إدراكه** ويشعر بالاستقلالية في **الحركة** ويستطيع تكوين علاقات **اجتماعية** مع أصدقائه.
الأثاث والفرش	الثابتة	التقليدي	عناصر الجلوس مسطحات القفز البوابات الأسوار المظلات					استخدام **اللوح التفاعلي** المرتبط بجهاز كمبيوتر وشبكة انترنت لعرض الرسومات والصور وأفلام الفيديو التي تمكن من التفاعل مع الجماعة فتحقق الاحتياج الاجتماعي وتتفاعل **عاطفة** الطفل مع الصور المعروضة التي تنمي احتياجاته **الإدراكية** في التأمل والتفكير وحل الألغاز.
		الذكي	اللوح التفاعلي المنضدة التفاعلية		❁	■	●	

مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة التمهيدية	عناصر مكونات الفراغ			تحقيق احتياجات ومتطلبات مرحلة الطفولة المبكرة				رصد التحليل
				ϴ	❁	■	●	
الأثاث والفرش	المتحركة	التقليدي	طاولات اللعب	ϴ	❁	■		فرش الفراغ مكون من **طاولات وألعاب متحركة** تسهل للطفل **الحركة** ويستطيع الطفل من خلالها اللعب في مجموعات وتكوين صداقات **اجتماعية** ينتمي لها ويلبي احتياجاته **الإدراكية**.
			الجسور					
			المسرح المكشوف					
			عناصر المياه					
		الذكي	الكرسي المتحرك					
الأنشطة	الثابتة	التقليدي	أنشطة الوقوف		❁	■	●	اختيار **أماكن جلوس واستقرار** الأطفال للعب بعيدة عن أماكن الوقوف والحركة.
			أنشطة الجلوس					
	المتحركة	التقليدي	طبوغرافية الأرض					انبساط الأرض وعدم وجود ميول بها ساعد على استقرار الأطفال سواء **وقوفاً أو جلوساً**. 
نتيجة التحليل	١- استخدام الحائط التقليدي الثابت ساعد على تحقيق الاحتياجات الحركية والاجتماعية للطفل وعند استخدام الحائط الذكي المتحرك ساهم في تلبية باقي احتياجات الطفل سواء العاطفية أو الإدراكية التي تم فقدها في التصميم بالحائط التقليدي الثابت. ٢- تنوع استخدام الأرضيات الثابتة أو المتحرك الذكية أسهم في تلبية احتياجات الطفل الحركي والإدراكية وتفاعله العاطفي مع الفراغ إنما أغفلت الاحتياجات الاجتماعية نظراً للتعامل المباشر بين الطفل والتقنية دون التعامل مع زملائه. ٣- لم يظهر دور للتقنيات الذكية في الأسقف نظراً لأن السماء تعد سقفاً لمعظم فراغات المدرسة الخارجية. ٤- تنوع استخدام الفرش الثابت الذكي أو المتحرك التقليدي ساهم في تلبية جميع احتياجات الطفل من الفراغ بالإضافة أنه حقق النشاط المرغوب سواء نشاط الوقوف أو الجلوس والذي أكد أن الفراغ المُصَمم إيجابياً يتفاعل الطفل معه.							

٧- دور تطبيق التقنيات على الفراغ الخارجي للمدارس التمهيدية

إن استخدام التقنيات تجعل الفراغ التعليمي أكثر تفاعل ومشاركة مع الأطفال ويعمل على خلق بيئة محاكاة وتفاعل اجتماعي وفكري، كما توفر بيئة آمنة ومريحة ومرنة لشاغلي الفراغ، فإمكانية تطبيق التقنيات على مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة يعتبر ليس صعباً إلا أنه بحاجة لبعض الدعم وتوفير الخبرات اللازمة لذلك، كما أنه عند تطبيق التقنيات تصل إلى الهدف المرجو وهو تطوير العملية التعليمية لتواكب الثورة التكنولوجية العالمية في مجال التعليم وخاصة التعليم عن بعد، فاستخدام التقنيات يحسن من أداء الفراغ ووظيفيته ويساعد على إنجاز العملية التدريسية بسهولة ويسر.



شكل٢٠ يوضح أثر تطبيق التقنيات على مكونات الفراغ الخارجي بالمدرسة – المصدر: الباحثون

٨- النتائج:

- تطبيق التقنيات على الفراغ الخارجي بالمدارس التمهيدية يحفز الأطفال على التفاعل مع الفراغ الخارجي لتحقيق الاحتياجات المختلفة للطفل خاصةً الجوانب الادراكية مثلا كاستخدام تقنية حائط الليزر أو الأرضية التفاعلية، والجوانب العاطفية مثل استخدام تقنية الأرضيات ذات خلايا الاستشعار التفاعلية، والجوانب الحركية كتصميم أرضيات الهولوجرام التي تحفز الطفل على الحركة عليها واخيراً الجوانب الاجتماعية كاستخدام الحوائط المسطحة المتحركة التي تساعد الطفل على دمج الفراغات مع بعضها لتكوين أكبر قدر من العلاقات الاجتماعية مع زملائه.
- توجد ثلاث مكونات أساسية يتم تطويرها باستخدام التقنيات الذكية لتساهم في رفع كفاءة التصميم للفراغ الخارجي بالمدرسة وتمثل تحول الفراغ الى فراغ تقني ذكي وتشمل المكون الأول (مستوى الأرضيات)، المكون الثاني (مستوى الحوائط) والمكون الثالث (على مستوى فرش وتأثيث الفراغ).
- تجهيز الفراغ الخارجي المدرسي بالأنظمة التقنية التعليمية يفتح آفاق جديدة تُساعد الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة على التعامل مع الأدوات التقنية الحديثة في بيئة صحية آمنة ترتبط بتكنولوجيا المعلومات والعالم الخارجي.
- أن دمج واضافة التقنيات الذكية المختلفة ساعد على تطور الفراغ من التصميم التقليدي إلى التصميم الحديث الذي يواكب التطور التكنولوجي، وأن هذه التقنيات المستحدثة لم تغير من خصائص الفراغ العامة لكنها أضافت خصائص جديدة تُميز دور الفراغ وترفع من كفاءته في تلبية الاحتياجات.
- أنه يمكن استخدام التقنيات الذكية بشكل ايجابي في الفراغ الخارجي حيث عالجت سلبيات تعامل الأطفال مع التكنولوجيا من حيث العزلة والتوحد وعملت على اندماجهم مع الفراغ ومع بعضهم البعض، وأن التقنية تمثل تفاعل الأطفال في هذه المرحلة العمرية مع البعد الخامس (المعلومة وحركتها في الفراغ) بحيث تحقيق الهدف من المدارس التمهيدية ودورها في التعليم.

٩- التوصيات:

- ضرورة البحث داخل نسيج الفراغات لقراءة عناصره وإدراك أبعادها وتأثيراتها على جذب الطفل لها والعمل على تأكيد اتصال وتكامل وتوافق التصميم المعماري معها.
- ضرورة تعزيز الوعي لدى المعماريين بأهمية استخدام التقنيات الذكية كمدخل تصميمي مستقبلي يساهم في تكوين لغة تفاعل مع الفراغ، والتي تنعكس على أداء العملية التعليمية.
- إتباع منهج متكامل في العملية التصميمية لتحقيق التفاعل بين مكونات الفراغ الخارجي وتطبيق التقنيات الذكية لتحقيق احتياجات طفل المستقبل الذي تتضح فيه مراحل التفاعل المختلفة بين العملية التعليمية مع تصميم الفراغ.
- ضرورة تدعيم تصميم الفراغ الخارجي بالتكنولوجيا الذكية لتحقيق فراغ أكثر إثارة يتفاعل الطفل من خلاله لينمي مهاراته ومداركه.

المراجع:

1. Hedy Cleaver, Ira Unell AND Jane ALdgate, “Hildren’s Needs – Parenting CAPACITY – 2nd edition”, The stationery office, London, 2011, P. 75.
2. Heidi Campbell, Evergreen, “Landscape and Child Development”, 2013, P.47:49.
3. James Guild — Chairperson, “Open Space”, the Queen Elizabeth II National Trust magazine, New Zealand, Issue 90 – March 2016, P3.

٤. هند فؤاد جميل ياسين، "دور عناصر تنسيق الموقع في إثراء القيم الجمالية والوظيفية للفراغات الحضرية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزة، ٢٠١٥، ص١٨.

٥. عمر أحمد، "رؤية فكرية تقنية لتطوير نظم التسويق لمنتجات التصميم الداخلي والأثاث المصري"، ورقة بحثية، المؤتمر الأول لتنمية الابتكار والإبداع في الصناعات التقليدية والتراثية والسياحية – مجلة التصميم الدولية، مصر، ٢٠١٧.

6. https://library.iugaza.edu.ps/thesis/122641.pdf Accessed: 21/1/2021.

٧. إسماعيل أحمد عواد، دعاء عبد الرحمن محمد، "أثر استخدام التصميم الداخلي التفاعلي على قاعة متعددة الأغراض بالمركز الثقافي"، المؤتمر الدولي الرابع لكلية الفنون التطبيقية – مجلة التصميم الدولية، مصر، ٢٠١٦، ص١٣.

8. Dean Ganskop, “Psychological benefits and educational potential of physically immersive artificial environment pedagogy”, paper published at Rochester Institute of Technology, 2010, P.11.

٩. هبه عبده، " دور التكنولوجيا الذكية في رفع كفاءة الأداء للفراغات الداخلية بالمباني التعليمية دراسة حالة: فراغ استوديو التصميم المعماري"، مؤتمر عمارة القاهرة – جامعة القاهرة، ٢٠١٩، ص٩.

١٠. سعيد حسن عبد الرحمن، علا محمد سمير، مريهان محمد يحيي، "أثر البعد الرابع على تطور التصميم الديناميكى (الحركى) بالتصميم الداخلي والأثاث"، ورقة بحثية، مجلة العمارة والفنون الإنسانية المجلد ٣ – العدد ١٢، القاهرة، ٢٠١٨، ص١٠.

11. Jason Chen, “RFID Robotic Chair Follows You around for constant seating”, Gizmodo, 2018.
12. http://www.wax-architects.com/2013/03/15/guan-kindergarden/ Accessed: 1/6/2021.