Journal of
Design Sciences and Applied Arts

التصميم الداخلى التفاعلي ودوره في تسهيل ممارسة الأنشطة الرياضية للأطفال ذوى الإعاقة الحركية جسديا

يمنى محمود سيف النصر أحمد محى الدين [١] أحمد محمد محمد عبد الرازق [٢] علا على هاشم [٣]

١ معيدة بقسم التصميم الداخلى، كلية الفنون والتصميم ،جامعة أكتوبر للعلوم الحديثة والأداب MSA.
٢ مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان.
٣ أستاذ المنشأت السياحية ووكيل الدراسات العليا، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان.

Submit Date:2021-01-01 15:14:45 | Revise Date: 2021-05-31 21:00:38 | Accept Date: 2021-06-02 09:27:55

DOI: 10.21608/jdsaa.2021.54104.1093

ملخص البحث:-

تعتبر الطفولة من أهم مراحلة في حياة الإنسان، ففي هذه المرحلة في حياة الطفل تنمو القدرات وتتفتح المواهب حيث قابليته المرتفعة لكل أنواع التوجيه والتشكيل في شخصيته. تعد الرياضة من العادات الإيجابية جدا على صحة الإنسان بالاخص الأطفال، كما هي مهمة للطفل الطبيعي فهي أكثر أهمية للطفل ذوى الإعاقة، فلا شك أن الإعاقة تؤثر على صاحبها فهي تقلل من قدرته وتؤثر على نفسيته وتجعل صاحبها غير قادر على الإندماج مع المجتمع فهو يشعر دائما بالعجز والضعف من داخله وهذا يؤثر عليه بالانطواء والهدوء والانزواء عن مجتمعه ومن حوله، ولكن كل هذا كان بالماضي أما الآن فاختلفت نظرة المعاق إلى نفسه وبذلك استطاع أن يغير نظرة العالم إليه وهذا أثر عليه بالإيجاب فاستطاع أن يكتشف في نفسه ما يدفعه الى الأمام. وتهدف الدراسة إلى أهمية توظيف التصميمات التفاعلية في برامج الأنشطة الرياضية و الحيزات الداخلية الذى يمارس بها الطفل ذوى الإعاقة الحركية لتتوافق مع الاحتياجات الخاصة لديه وتمكنه من ممارسة الأنشطة الرياضية وفقا للتطور التكنولوجى المعاصر. واتبعت هذا الدراسة المنهج الوصفى التحليلي لوصف و تحليل مفهوم وأنواع الأعاقة الحركية والأدوات المستخدمة فى التحرك والانتقال وإتاحة الوصول والمنهج المسحى لدراسة بعض نماذج أنظمة التصميمات التفاعلية وأثرها على الأطفال ذوى الإعاقة و ما أثر تطبيق تلك الأنظمة التفاعلية على تنمية المهارات والتحفيز العقلى والبدنى للطفل.

الكلمات المفتاحية:-

الإعاقة الحركية، الأنشطة الرياضية ، التفاعلية .

المقدمة والمشكلة البحثية:

الطفولة هي الغد والأمل، وطفل اليوم هو رجل المستقبل، وثروة الأمة ولبنة أساسية في بناء مجتمع الغد، ومستقبل أي مجتمع يتوقف إلى حد كبير على مدى اهتمامه بالأطفال ورعايتهم وتهيئة الإمكانات التي تتيح لهم حياة سعيدة ونموا سليما يصل بهم إلى مرحلة النضج السوى. تتعلق الكثير من مشكلات وتحديات الطفل المعاق بالجانب النفسي والاجتماعي بدرجة كبيرة جداً حين يمارس الطفل الرياضة فإن هذا يعطيه القدرة على الاندماج مع الآخرين ويستطيع من خلالها أن يثبت لمن حوله انه قادر على أن يتفوق في شيء قد لا يستطيع غير المعاق أن يقوم أو يتفوق فيه وأن لديه من القدرات والإمكانيات التي أن استغلت ستجعله ينال إعجاب الآخرين ووتقديرهم وهذا يشعره بالثقة والاحترام وبذلك يستطيع أن يغير من حالة الضعف واليأس والإحساس بعقدة النقص والعجز وبأنه لديه ما يعوضه ويجعله يبرع ويبدع فيه. وانطلاقا من مبدأ التفاعلية في التصميم ومع التطور التكنولوجي الحالي واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الفراغات الداخلية من أجل تسهيل حياة الانسان وتوفير سبل الراحة له (كالبيوت الذكية والاثاث التفاعلي) فهذا التغيير الكبير في الفراغات الداخلية أدي إلي تغيير أيضا في نشاطات الانسان وسلوكه وستساهم في تسهيل حياة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة لأنهم مهما كانت أوجه الاختلافات بينهم و بين الاصحاء سيظلون أطفالا يريدون الاستمتاع بحياتهم وممارسة رياضاتهم بدون مشقة او الاحساس بالنقصان او الاختلاف.

مشكلة البحث :

١. قلة إهتمام المؤسسات الرياضية بالاساليب الحديثة اثناء ممارسة الأنشطة الرياضية للأطفال ذوى الإعاقة الحركية، مما يجعل للأساليب التقليدية أثرا سلبيا على نفسية الأطفال.
٢. قلة وجود صالات داخلية تفاعلية في مصر التى تساعد على تلبية الاحتياجات الخاصة لأولئك الأطفال.
٣. عدم وضوح المعايير الحديثة للبيئة الداخليه في الصالات الرياضية وربطها بالاساليب الحديثه التكنولوجيه التفاعلية لتسهيل ممارسه الانشطة الرياضية للاطفال ذوي الاعاقة.

هدف البحث :

١. وضع رؤية تصميمية للبيئة الداخلية تتوافق مع الاحتياجات الخاصة للطفل المعاق حركيا تمكنه من ممارسة الأنشطة الرياضية وفقا للتطور التكنولوجى المعاصر.

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث الي تفعيل الحيزات التفاعلية الرياضية للأطفال ذوى الإعاقة حركيا مثلما تم تفعيلها للأطفال الاسوياء وذلك لما لها من اثر ايجابى على تنمية مهارتهم الجسدية والنفسية تباعا.

فرضية البحث :

تساهم البيئات الداخلية التفاعلية في تسهيل العملية التدريبه للأطفال اصحاب الإعاقة الحركية وتحفيزهم على الاستمرارية والاستمتاع وعدم شعورهم بالمشقة والتعب اثناء ممارسة الأنشطة الرياضية.

حدود البحث :

١. الأطفال اصحاب الإعاقة الحركية الممارسون للانشطة الرياضية فى مصر.
٢. مكانية : صالات الأنشطة الرياضية فى مصر.
٣. زمانية : فى العقد الثانى من الألفية الثالثة.

يشمل البحث ٣ محاور أساسية :

١. الإعاقة الحركية و خصائصها
٢. التصميم التفاعلي و تأثيرة على الأطفال ذوى الإعاقة الحركية.
٣. تطبيقات داخلية تفاعلية.

١- المحور الأول : الإعاقة الحركية للأطفال وخصائصها

١-١مفهوم الإعاقة الحركية:

تعرف الإعاقة الحركية بحسب تقرير منظمة الصحة العالمية على أنها نقص أو تقييد في إمكانية المشاركة ومحدودية في القيام بأنشطة الحياة اليومية نتيجة تفاعل بين خلل أو قصور في الجهاز الحركى وعوامل بيئية فيزيقية أو إجتماعية أوحقوقية اوإدارية معطلة، فالإعاقة الحركية تنشأ وتتحدد شدتها وتأثيرها نتيجة لعاملين، العامل الأول هو وجود خلل ما في أعضاءٍ أو أجزاء من الجهاز الحركي، والعامل الثاني هو بيئة محيطة معطلة أو غير مساعدة. مما لا شك في أنه بالنسبة للأطفال ذوي الإعاقات الجسدية، يمكن أن تشكل المشاركة الرياضية تحديًا وقد يكون لدى الأطفال قابلية تنقل محدودة و/ أو إطار أكثر سهولة من أقرانهم غير ذوى الإعاقة، وقد يحتاجون إلى معدات خاصة أو مساعدة أخرى للمشاركة في التمارين الرياضية .

و تمتد الإعاقة الحركيّة إلى وجود إعاقات ناتجة عن قصور فى القدرات البدنية أو الجسدية، قد تكون متعلّقة بالعظام، المفاصل، العضلات وأسباب اخرى، ويُطلق على الشخص المُصاب بمثل هذه العيوب معاق بدنياً أو حركيّاً، ويرى العلماء أن المعاق حركيّاً هو الشخص الذي لدية عائق جسدي يمنعه من القيام بوظائفه الحركية بشكلٍ طبيعي، وذلك لأسباب وراثية أو مُكتسبة من خلال حادثة او ما شابه.

١-٢ أنواع الإعاقة الحركية

اختلفت تصنيفات الإعاقة الحركية فقد تكون الإعاقة خلقية مثل الشلل الدماغي أو مُكتسبة ، وقد تكون بسيطة ويمكن علاجها، وبعضها شديد الصعوبة مثل ضمور العضلات والصرَع وشلل الأطفال وتصلّب الأنسجة العصبية وغيرها، هذا ويمكن تصنيف الإعاقة الحركية تصنيفا شموليا إلى الفئات التالية:

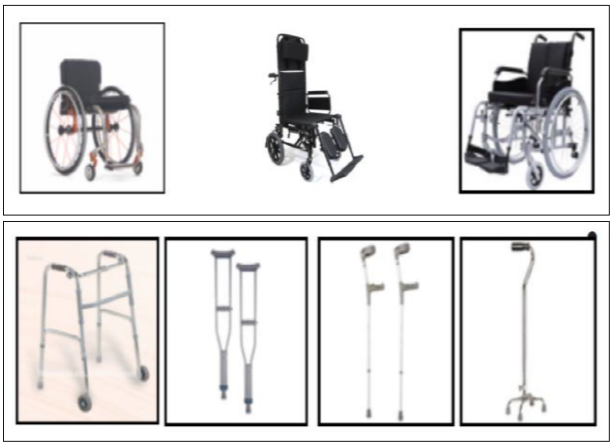
أ - المصابون باضطرابات تكوينية، وهم مَن توقّف نمو الأطراف لديهم.
ب - المصابون بشلل الأطفال، وهم المصابون في الجهاز العصبي.
ج- المصابون بالشلل الدماغي، وهو اضطراب عصبي يحدث بسبب خللٍ يُصيب بعض مناطق المخ.
د- المعاقون حركياً بسبب الحوادث والحروب والكوارث الطبيعية وإصابات العمل.

١-٣ الأدوات المستخدمة للمعاقين فى التحرك والانتقال وإتاحة الوصول:

يشكل التحرك والانتقال وإتاحة الوصول أمورًا في غاية الاهمية بالنسبة إلى الأطفال ذوي الإعاقة الحركية، فالانتقال من مكان إلى آخر هو إحدى أهم وظائف الجهاز الحركي، كما أنه ضروري للقيام بالكثير من الأنشطة الحياتية وللمشاركة والاندماج في التعليم والحياة المجتمعية، في هذا المجال يمكننا الاستفادة من التكنولوجيا المساندة منها منخفضة التقنية ومتوسطة التقنية وعالية التقنية.

١-٣-١ الأجهزة المساندة منخفضة التقنية

وهي غالبًا سهلة الاستخدام قليلة التكلفة ومتاحة للمستخدمين وتحتاج إلى تدريب بسيط فقط على الاستخدام العكاز المرفقي، و تشمل العصا، العصا ثلاثية أو رباعية القواعد، العصا ممتصة الصدمات العكاز الطبي المشايات بعجلات أو من دون عجلات بأنواعها المختلفة.



صور(1،2) توضح الاجهزة المساندة منخفضة التقنية

١-٣-٢ الأجهزة المساندة متوسطة التقنية :

تتكون من الكراسي المتحركة ذات المحرك؛ وهي كراسي مصممة بشكل خاص ومزودة ببطارية ومحرك كهربي يحرك العجلات الخلفية، ويمكن التحكم فيه بواسطة المستخدم أو شخص مساعد باستخدام عصا تحكم أو لوحة مفاتيح صغيرة مثبتة على مسند الذراع أو في الخلف، وتستخدم في حالة عدم قدرة الشخص على استخدام اليدين بشكل كفء، يمكن التحكم في حركة الكرسي بواسطة عصي تحكم يتم تشغيلها بتحريك الرأس أو الذقن.

صورة (3) توضح الاجهزة المساندة متوسطة التقنية

صورة (4) توضح الاجهزة المساندة عالية التقنية

4-1-خصائص ذوى الإعاقة حركيا

النوع	الخصائص	أساليب العلاج (احتياجات الطفل)
الخصائص الجسدية	- عدم التوازُن في الجلوس والوقوف - اضطرابات في الجهاز العصبي المركزي - اضطراب نموّ عضلات الجسم - هشاشة العظام والتواءتها	-أطراف اصطناعية -عكاز طبى - كراسي متحركة
الخصائص النفسية	- الانسحاب والخجل -الاكتئاب والحزن - عدم الرضا عن الذات وعن الآخرين - الاعتمادية - عدم الانتباه وتشتّته - الشعور بالخوف والقلق - الشعور بالعجز والقصور - عدم القدرة على حل المشكلات وضبط الذات - وجود مشاكل في الاتصال مع الآخرين - الشعور بالحرمان	- الإرشاد الوقائي والنمائي والعلاجي - الدعم الأُسري والتربوي والمعنوي والمادي -توفير أجواء نفسية مُريحة دائماً لهم -الابتعاد عن التوتّر والقلق والدخول في صراعات -الابتعاد عن العِقاب الجسدي والنفسي - إشراكهم في خبرات الايجابية وتجنيبهم الخبرات السلبية . - استخدام الاستراتيجيات التربوية التى تعتمد على التبسيط والانتقال من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المُركّب - تقديم التعزيز الإيجابي
الخصائص العصبية	- الصرَع والاضطرابات العقلية	-التشخيص والتأهيل والتدريب المستمر .

جدول (1) الخصائص المختلفة للأطفال ذوى الإعاقة وسبل علاجه (عمل الباحثة)

ومما سبق من جدول (١) يمكننا استنتاج إن هؤلاء الأطفال وبسبب وجود العجز الجسماني (الحركي) لديهم، يجب استخدام الاستراتيجيات التربوية التى تعتمد على التبسيط والانتقال من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المُركّب وتوفير أجواء نفسية مُريحة دائماً لهم وتدريبهم على ممارسة الألعاب الرياضية الخفيفة والألعاب العقلية البسيطة ويتطلّب ذلك طبعاً تجزيء هذه المهمات والحركات حتى يستطيع هؤلاء الأفراد القيام بها، ويتم ذلك كله بالمزيد من التدريب وتقديم التشجيع والحثّ والاستحسان والدعم النفسي، وتشكيل السلوكيات التدريبية المناسبة وتسلسلها وغيرها من الوسائل تساعدهم على ممارسة هواياتهم وألعابهم بكل يُسر وسهولة. وقد تم عمل منظومة رياضية معدلة لتناسب الأطفال ذوى الإعاقة وعمل برامج ارتقائية ووقائية متعددة والتى تشتمل على الأنشطة الرياضية والألعاب، والتى يتم تعديلها بحيث تلائم حالات

الإعاقة وفقاً لنوعها وشدتها ، ويمكننا القول بأن ذلك يتم تبعا لاهتمامات الأشخاص غير القادرين وفى حدود قدراتهم ليمكنهم المشاركة فى تلك البرامج بنجاح وأمان لتحقيق أغراض التربية الرياضية.

١-٥- الآثار الإيجابية للرياضة على الصحة النفسية لدى ذوى الإعاقة الحركية

وقد أكددت دراسات عديدة أجريت عن الآثار الإيجابية في الصحة النفسية لدي ذوى الإعاقة الممارسين للأنشطة الرياضية عن غيرهم ذوى الإعاقة غير الممارسين للرياضة وفي تميزهم عن غيرهم من ذوى الإعاقة غير الممارسين للرياضة وإحساسهم بالحرية وبعض السمات النفسية الإيجابية الأخرى التي تساعد في تنمية قدرات الأفراد ذوى الإعاقة وتساعد في تنمية قدراتهم وميولهم الرياضية وغيرها.

١-٦- أهمية ممارسة الرياضة العامة لذوى الإعاقة جسديا ونفسيا

لا تقتصر أهمية الأنشطة الرياضية على الفائدة البدنية (المهارات الحركية الأساسية) فقط، بل تتعداه إلى اكتساب الطفل المعارف والمعلومات والثقة بالنفس وتنمية الذات الإجتماعية. إن الأنشطة الرياضية تعمل على تنمية المهارات الحركية للطفل و تلعب دورا في زيادة الشعور بالإنتماء والمشاركة في مجموعة وزيادة الإدراك العام وتمد إلى النواحي المعرفية والقدرات العقلية. تساعد الأنشطة الحركية ذوى الإعاقة أن يمارسوا حياتهم اليومية مثل أقرانهم الاسوياء فيعيشون معهم حياة طبيعية بأقصى ما تسمح به قدراتهم وظروفهم الاجتماعية، وتكسب ذوى الإعاقة احترام الآخرين وتقديرهم علي الممارسة الرياضية بغض النظر عن نوع الإعاقة وتقوي الإحساس بالذات لدي المعاق.

١-٧- رياضة ذوى الإعاقة أو الرياضة المكيفة

هي الرياضة المصممة بقواعد وأسس تسهل على المصابين بالإعاقة الجسديّة أو العقلية ممارستها دون أن يتعرضوا لأية مخاطر تهدّد حياتهم، وبالرغم من تمكّن ذوى الإعاقة من ممارسة أنواع عديدة من الرياضات التي يمارسها الأسوياء إلا أنّه تمّ ابتكار أنواع جديدة من الرياضات الملائمة لهم لضمان سلامتهم.

١-٨- أهداف التربية الرياضية المعدلة

تتلخص أهداف الأنشطة الرياضية داخل البرامج التدريبية إلى تنمية المهارات الحركية الاساسية لمواجهة متطلبات الحياة كالمشى والجرى وتغيير الاتجاه وحفظ التوازن والتوقفات التى تساعده على المشاركة فى انشطة الحياة المتعددة.

وتنمية التوافق العضلى وذلك باستخدام اجزاء الجسم السليمة لاداء النمط الحركى المناسب والنغمة العضلية للعضلات السليمة والاتزان لاجهزة الجسم الوظيفية.

وتنمية اللياقة البدنية الشاملة واللياقة المهنية بما يتناسب مع نوع الإعاقة ودرجتها، وذلك لعودة الجسم إلى أقرب ما يكون طبيعياً، وذلك بزيادة قدرته على العمل وكفاءته فى مواجهة متطلبات الحياة والعمل على تقوية اجهزة الجسم الحيوية والاتزان لجميع أجهزة الجسم المختلفة كالجهاز العصبى والعضلى والدورى والتنفسى وغيرها من الأجهزة .

وتصحيح الإنحرافات القوامية والحد منها ،وعلاج بعض الانحرافات التى توجد نتيجة الإعاقة حتى تتاح لأجهزة الجسم الحيوية فرصة أداء وظائفها كاملة .

وتنمية الإحساس بأوضاع الجسم المختلفة ،والإحساس بالمكان ،ومعرفة الحجم والمساحة التى يتحرك فيها الجسم وإمكانية حركته فى البيئة المحيطة به وزيادة قدرته على الممارسة الترويحية واستغلال وقت الفراغ فى أنشطة ترويحية تعود عليه بالفائدة مما يساعد على اكتساب السلوك التعاونى وتنمية حب الجماعة وحب الوطن ورفع الحالة المعنوية واكتساب جهازات حركية تساعد على زيادة الانتباه وحسن التصرف والتفكير من ممارسته للانشطة الرياضية وتنمية الاتجاهات السليمة نحو الشخصية السوية والحساسية الزائدة وزيادة الثقة بالنفس وبمن حوله وقدراته وتكيف نزعاته وميوله بطريقة تعاونه على اكتساب المهارات والاعتماد على النفس فى قضاء حاجاتهم المختلفة وعدم الاعتماد على الغير مع امكانية العيش مستقلاً معتمداً على ذاته.

١-٩- أنواع الرياضات المعدلة :

الرياضة العلاجية هي عبارة عن التمرينات العلاجية التي تتم تأديتها في جلسات العلاج الطبيعي، لمساعدة ذوى الإعاقة أو المصابين بشللٍ نصفي أو رباعي على التحكّم بحركتهم، واستعادة لياقتهم البدنية بعد إجرائهم للعمليات، ليتمكّنوا من مواجهة صعوبات الحياة مع وضعهم الجديد.

١-٩-١ الرياضة الترويحية هي تمارين رياضية لمساعدة ذوى الإعاقة على تنمية الجانب الروحي لديهم، ولمساعدتهم على اكتساب خبرات متعددة للتمتع بجوانب الحياة المختلفة، ولزيادة ثقتهم بأنفسهم ومساعدتهم على تكوين صداقات وعلاقات اجتماعية جديدة، واعتمادهم على ذواتهم، ولهذه الرياضة أنواع متعدّدة، مثل الألعاب الهادئة المسلّية كالشطرنج، والبلياردو، أو الألعاب الصعبة مثل تسلّق الجبال، ومبارزة السيوف، وغيرها، ولا بدّ من الإشارة إلى أنّ المجهود المبذول في كلّ رياضة يختلف باختلاف نوعها.

١-٩-٢ الرياضة التنافسية يعزّز هذا النوع من الرياضات الكفاءة العلمية السليمة للمعاقين، مما يمكنهم من الارتقاء والتقدم في كافة المجالات، كما أنها تزيد من حس الالتزام والتقيد بالقوانين، حيث أن مثل هذا النوع من الألعاب محدد بقوانين يتوجب على اللاعبين الالتزام بها لتجنب تعرضهم لأي مضاعفات تؤثر على سلامتهم، إضافة إلى اختلاف مستوى التقسيمات الطبية والفنية فيها بحسب مستوى الإصابة، ودرجة اللياقة البدنية والنفسية للمعاق، ومن الرياضات التنافسية التي بإمكان ذوى الإعاقة ممارستها رياضة السباحة، وألعاب المضمار، وكرة السلة، وكرة الطاولة، وغيرها.

١-٩-٣ رياضات المخاطرة هي الرياضات التي بإمكان ذوى الإعاقة ممارستها دون أن يتعرضوا لأي كسور أو مخاطر تؤثر على سلامتهم العامة، ومن هذه الرياضات التزحلق على الجليد، أو سباق السيارات، وغيرها يحدث في مثل هذه الممارسات الاندماج بين ذوى الإعاقة والأسوياء مما يزيد من شعورهم بالمساواة، ويخف عندهم التوتر والقلق النفسي.

٢- المحور الثاني: أنظمة التصميمات التفاعلية وأثرها على الأطفال ذوى الإعاقة

تعتبر الجوانب الحركية أحد المجالات الأساسية الهامة التي كانت ذات أثر كبير في تنمية مختلف الجوانب النفسية والبدنية والعلاجية ،ومن المعروف أن التمرينات البدنية المختارة للأطفال ذوى الإعاقة عادة ما ترتكز على المبادئ والأسس التربوي والعلمية ، والتي تهدف إلى تشكيل وبناء الجسم وتنمية مختلف قدراته الحركية معتمدين في ذلك على الأشكال المختلفة لنظام التدريب الأكسجيني، وذلك كله بهدف تحقيق مستوى الإنجاز الأمثل في مختلف جوانب ومجالات الحياة اليومية بصفة عامة ومجالات الأداء الرياضي من خلال قدراته الحركية بصفة خاصة ومن المعروف أيضا أن المهارة الحركية ترتبط بما يسمى بالتوافق Coordination والضبط

أو التحكم Control ارتباطا وثيقا حيث يعبر التوافق عن الأداء الحركي الذي يضمن تأدية الحركة أو مجموعة الحركات في سلاسة وتناسق وتكامل تام لاجزائها المختلفة، أو أنه مقدرة الفرد في التحكم التام والكامل بدرجة عالية في حرية العضو أو الجسم المتحرك. أثبتت الأنظمة التفاعلية للأشخاص ذوي الإعاقة أنها طريقة ممتازة لتوفير الدعم التكنولوجي لدمجهم في أنشطة الحياة اليومية. تم تكريس الكثير من الجهد للبحث في النماذج والأساليب والتقنيات التي تدمج تقنيات في عملية تطوير مثل هذه الأنظمة التفاعلية. يركز تنوع تلك الأعمال على مجموعة مستهدفة محددة مثل كبار السن أو الأطفال ، وعلى مشكلة معينة مثل الإعاقات الجسدية أو الحسية أو الإدراكية. في هذا الجزء، نقدم منهجية لتطوير أنظمة تفاعلية للأطفال ذوي الإعاقة. ويلعب الإيقاع الموسيقي في المجال التفاعلي خاصة ذلك الإيقاع المصاحب لمجموعة التمرينات البدنية المؤداة دورا هاما بارزا في مستوى الأداء الحركي ، كما أشار معظم المتخصصين مثل د.حسام يعقوب(١٩٨٧) والعاملين في مجال التمرينات والجمباز والإيقاع الحركي أشاروا بضرورة الربط بين الحركات الرياضية والموسيقى وذلك من منطلق أن الحركات الرياضية المصاحبة بالموسيقى تساعد في استيعاب أفضل للمشكلة الحركية . وفي هذا الصدد يذكر أن للموسيقى تأثير واضح على تعديل السلوك لدى الأفراد ذوى الإعاقة عقليا ، حيث أنه من المعروف أن للموسيقى تأثير أفضل باعتبار أن لها أثر علاجي كبير فهي مخففة نوعا ما للآلام ومهدئه للأعصاب ، وذلك نتيجة الإيقاع المنظم الذي تتميز به الموسيقى . أن توظيف الألعاب المصحوبة بالإيقاع عادة ما يساعد في الاستيعاب الأفضل لطابع وشكل الحركة خصوصا، إذا ما استخدمت الوسائل السمعية والبصرية لتعليم هؤلاء الأطفال والذي يعتبر أمرا مفيدا للغاية ، وان كانت نتائجه أقل فعالية عما إذا استخدمت مع الأطفال الأسوياء، وذلك من منطلق أن المعاق ليس في مقدوره عمل التفسير الكافي للمهارات المعروضة، كما أنه يتصور أن ما يعرض عليه أمر سهل ومبهج ، خصوصا إذا استخدمت التكنولوجيا الحديثة كنوع من التغذية للطفل، كما في حالة استخدامنا للفيديو في تعزيز الحركات الإيجابية والابتعاد عن الحركات السلبية لا سيما أن استخدام جميع المؤثرات التي يمكن أن تسهم في تعديل السلوك يعتبر حيويا مع الأطفال ذوى الإعاقة الحركية.

٢-١-متطلبات التصميم الداخلي لحركة ذوي الاحتياجات الخاصة داخل صالات التدريب الرياضي

ان متطلبات التصميم الداخلي لحركة ذوي الاحتياجات الخاصة في الصالات الرياضية هي أسس رئيسة ومعايير يستفيد منها المصممون وذلك لوضع الحلول التصميمية والتنفيذية للصالات الرياضية للمعاقين لخدمة الشخص المعاق وتحقيق الشروط المناسبة لهم. تتطلب عملية التصميم الداخلي معلومات مركبة ومتداخلة عن السلوك المتوقع للمستعملين اثناء تعاملهم مع الحيز الداخلي ، ولاتتم عملية التصميم الداخلي الا ان يكون المصمم على معرفة مسبقة بالسلوك المتوقع للمستعملين، وذلك من خلال الدراسة بالملاحظة لسلوك المستعملين لفضاءات داخلية مماثلة قبل تحديد ذلك الحيز الجديد ، وتحديد اعداد المجموعات في كل تكوين سلوكي ومقدار التكوين وعدد مرات التكرار والأنشطة التي تحدث في المجموعة والوقت اللازم لاستمرارها داخل الحيز وقد وجدت بحوث ودراسات عالمية متنوعة في مجال إعداد مواصفات ومعايير تصميمية متفق عليها لذوي الاحتياجات الخاصة.

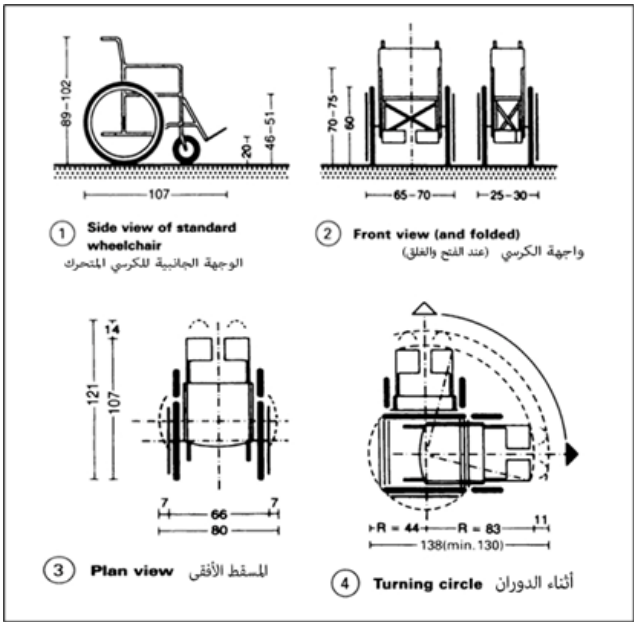
احتياجات الأطفال ذوى الإعاقة الحركية	المعالجة التصميمية التقليدية
- عدم الرضا عن الذات	- عمل تصميمات تفاعلية تعزز السلوك الايجابي .
- الاعتمادية على الاخرين	- عمل تصميمات مبسطة فى استخدامها تجعلهم مستقلين دون مساعدة الاخريين .
- عدم الانتباه وتشتّته	- استخدام اضاءات بسيطة واستخدام الوان هادئة .
- الشعور بالعجز والقصور	- عمل تصميمات انسيابية تتلائم مع طبيعة الإعاقة و تلبية احتياجاتهم حتى لا يشعروا بالعجز فاستخدامها .
- عدم القدرة على حل المشكلات وضبط الذات	- استخدام خامات امنة واسطح غير حادة حتى لا يتأذوا من ردود افعالهم عند الغضب .
- وجود مشاكل في الاتصال مع الآخرين	- عمل تصميمات مرنة تتيح لهم التفاعل من خلالها بأكثر من طريقة ليستطيعوا التعبي عن أنفسهم بسهولة .
- عدم القدرة على الاندماج مع الآخرين	- عمل تصميمات تعزز الالعاب التعاونية ذات الطابع التفاعلي و تشعرهم بعدم النقض والاختلاف .
الشعور بعدم الارتياح الدائم	- عمل تصميمات مرنة يمكن تعديلها و تكييفها مع كل حالة حسب احتياجتها او حسب نسبة الإعاقة واستيعابها .

جدول (2) المشكلات واحتياجات الأطفال والمعالجة التصميمة لكل منها

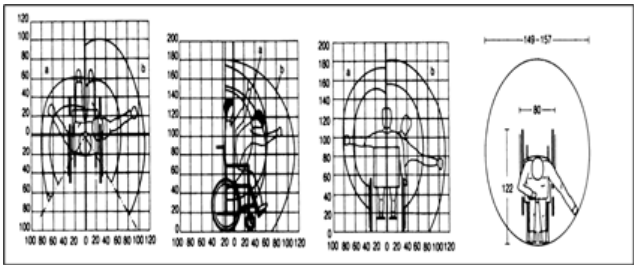
٢-٢- القياسات الارجنومية والتصميم الداخلى لذوي الإعاقة الحركية

إن من أهم المجالات العلمية في الأونه الأخيرة هي مجال الهندسة الرياضية والتي هي نتيجة التداخل والترابط بين علوم التربية البدنية والرياضة وبين علوم الهندسة بمختلف فروعها ، وبما يخدم التطوير والتسين والإنجاز في مجالات وميادين الرياضة من خلال اعتبارات علمية للتصميم والتصنيع أو التعديل للأداة أو الجهاز أو المنشأة (داخيا – خارجيا) ذات المعايير والمواصفات المتلائمة والمتوافقة مع الجسم البشري والأداء حتى يمكن الوصول إلي معدل عال من الجودة والأمان ودعم الاستخدام لتحقيق معدلات عالية الإنتاجية أي كان نوعها. تتطلب دراسة بيئة العمل والأداء من خلال الارجونوميكس الذي يهدف إلي تحقيق التلاؤم والتوافق بين الأداء البشري وبين المنشآت الرياضية ومن خلال تحسين وتطوير التصميم المعتمد علي تحقيق التلاؤم بين أرجونوميكس البدن physical Ergonomics أبعاده ونسبه الانثروبومترية وبين المنشأة الرياضية (الصالة الرياضية)، من الجوانب التي تعتبر أمرا ذات أهمية قصوي كما هو موضح في صورة (٥)، حيث قد يتأثر الجسم تأثيرا سلبيا أو ايجابيا بمدي التلائم والتوافق نظرا لأنه في حالة عدم توافق وتلائم جسم الإنسان مع تصميم المنشأة الرياضية، قد يسبب ذلك انخفاض في مستوي الأداء، ويعجل الإحساس بالتعب والإجهاد ويزيد من نسبة الإصابة ولا يتحقق الهدف من الأداء ولذلك فأن الاهتمام بتحسين الأداء البشري وارتقائه وتقليل نسبة الإصابات والوصول إلي الأداء الجيد

قد يتوقف علي صحة وتطبيق تكنولوجيا التصميم الداخلي للمنشآت الرياضية (الصالات الرياضية) وكذلك مراعاة الوصول إلي تحقيق تكامل في الفراغات المكون منها الصالة الرياضية علي أسلوب علمي متوافق مع الخطوات التي يجب أتباعها للمترددين علي هذا المكان ودراسة الأنشطة المختلفة من حيث التسلسل الأدائي لها. يؤدي استخدام التجهيزات (أجهزة – معدات – أثاث) متعدد الأغراض في الصالة الرياضية للأطفال ذوى إعاقة إلي جعل الصالة الرياضية تتميز بالمرونة وتجعلها قابلة للتطور وفقا لاحتياجات المنتفعين المتغيرة نتيجة للتغيير في أعمارهم أو زيادة عددهم أو تعدد الأنشطة الداخلية مع ثبات الفراغ الداخلي.



صورة (5) توضح مقاسات الكرسي المتحرك الذي يتم استخدامه من قبل الاطفال اثناء ممارستهم الانشطة اليومية المختلفة



صورة (6) توضح اوضاع الجسم للطفل المعاق جسديا اثناء الانشطة المختلفة

صورة(٦)توضح اوضاع الجسم للطفل المعاق جسديا اثناء الانشطة المختلفة

٢-٣-التصميم الداخلى لذوى الاحتياجات الخاصة :

٢-٣-١-التصميم التشاركي (Participating Design)

هناك اتجاه حديث يشغل اهتمام كل من القطاعين الأكاديمي والخاص لتطوير تقنيات تفاعلية مبتكرة للأطفال. حيث تكون هذه التقنيات منصة فريدة لتلبية حريات واحتياجات الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، فيوجد ما يسمى بالتصميم التشاركي هو منهج للتصميم يحاول إشراك المستخدمين(الطفل المعاق) للمنتج او الفراغ بشكل فعال في عملية التصميم للمساعدة لضمان أن النتيجة تلبي احتياجاتهم ويسهل استخدامها على الرغم من التحديات الكامنة في التصميم التشاركي، فإن له فوائد عند تصميم التكنولوجيا للأطفال، وخاصة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة، لأنها توفر أنواعًا جديدة من الدعم للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة وتعطيهم الفرصة في المشاركة الكاملة، سواء كأطفال أو بعد ذلك كبالغين، في مجال التصميمات الداخلية وتصميم المنتجات التي تخدمهم.

* التصميم التشاركيPD هو منهج يركز على عمليات وإجراءات التصميم وليس أسلوب تصميم.

صورة (7) توضح نموذج من التصميمات التشاركية التى تجمع بين احتياجات الأصحاء وذوى الاحتياجات الخاصة في ممارسة نفس النشاط الرياضي

٢-٣-٢- التصميم الوصولى (Accessible Design)

التصميم الذي يسَهل ويتم فيه مراعاة احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة على وجه التحديد ويشكل تصميم المنتجات والخدمات والمرافق بشكل يتناسب من قبل الأشخاص ذوي الإعاقات المتنوعة لتحقيق الهدف من هذا التصميم ، تم تحديد المتطلبات الأساسية التالية:

- سهولة الاستخدام
- القدرة على التكيف والمرونة
- التفاعل

صورة (8) توضح مقاسات الكرسي المتحرك الذي يتم استخدامه من قبل الاطفال اثناء ممارستهم الانشطة الرياضية

٢-٣-٣- التصميم الحسي (Sensory Design)

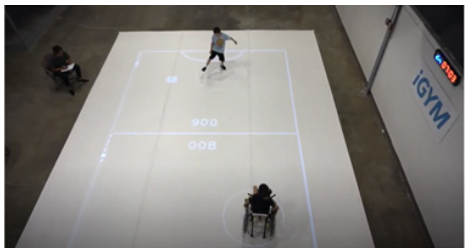
الفلسفة الكامنة وراء التصميم الحسي هي الحفاظ على حواسنا مترابطة ومتوازنة، بحيث نكون منظمين وهادئين - على عكس التحفيز المفرط، وعدم التركيز، التي تصيب المستخدم للفراغ فى حالة عدم تنظيم تسلسل المدخلات للمستخدم . يمكن تحقيق هذه الحالة المتوازنة من خلال التصميم الحسي المتكامل، عن طريق الأشياء التي نقوم بفعلها من خلال حواس البصر والسمع والشم واللمس والحركة، يحدث التكامل الحسي من خلال ارتباط حواسنا بالبيئة الداخلية المحيطة. على سبيل المثال، هناك بعض الأثاث الذي تتحسس الضغط الذي يشعر به الانسان فتقوم بتنظيم وتهدئة الجهاز العصبي للفرد المستخدم لذلك من المنطقي أن يتجه مصممو التصميم الداخلي إلى التصميم الحسي، لأنه منهج يركز على معالجة جميع الحواس الخمس في فراغ واحد. و يمكن استنتاج ان من المهم لمصممي التصميم الداخلي العمل على رفع مستوى تدارك الاحتياجات الحسية اثناء التصميم وعدم التركيز على الجماليات المرئية فقط.

صورة(9) توضح نموذج من الصالات الحسية التفاعلية للأطفال

٣- المحور الثالث: تطبيقات تفاعلية للأطفال ذوى الإعاقة

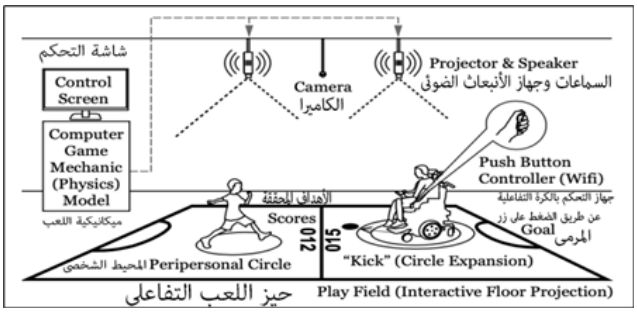
٣-١- أرضيات IGYM تفاعلية

في الأنشطة الرياضية التقليدية قليلا ما نجد الرياضات التعاونية الذي تجمع الطفال المعاق مع اقرناء أسوياء . فقد قام العلماء المهتمون بمجال التصميم التفاعلي بتطوير وتصميم تطبيق سنة ٢٠١٩ يعطي الفرصة للطفل المعاق المشاركة مع اقرناء اسوياء او معاقين مثلة وحددوا نوع من أنواع الإعاقة الحركية التي تلزم الطفل بالجلوس على الكرسي المتحرك , فتجعل الطفل غير مقتصر فقط على المشاركة في ممارسة الرياضة بل والمنافسة ايضا ويعمل التطبيق على خلق ملاعب افتراضية على الارض تسمح للاعبين من ممارسة اكثر من نوع رياضة في حيز تفاعلي واحد مع وجود اضاءات ترسم حدود الملعب حسب نوع البرنامج الرياضي المطلوب و كرة افتراضية واستخدام مؤثرات صوتية لخلق بيئة داخلية متكاملة.



صورة(10،11) من التطبيق أثناء ممارسة الأطفال

يساعد التطبيق تسهيل عملية التفاعل بين ذوى الإعاقة والعاديين أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية مع العاديين مما يتيح له الفرص في التعرف علي خبرة وسلوك كل من ذوى الإعاقة والعاديين مما يساعد ذوى الإعاقة في التغلب علي الإعاقة وكل ذلك يسهم في تقبل المجتمع للمعاقين وتتغير نظرة المجتمع إليهم مما يسهم في انخراطهم «الدمج» بسهولة في المجتمع ويوفر لهم الجو في التفاعل مع العاديين ومع غيرهم من ذوى الإعاقة حيث التفاعل مع بعضهم البعض.



صورة (12) توضح المدخلات والمخرجات التفاعلية للملعب الافتراضي

صورة(13) من الواقع توضح ابعاد التطبيق

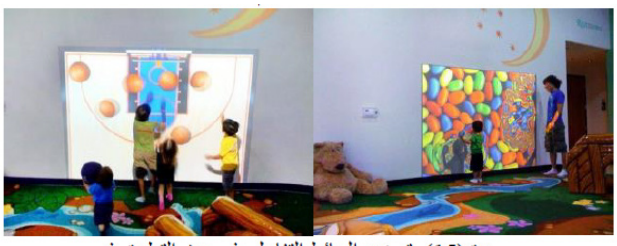
٣- ٢- حوائط Rugged تفاعلية ٢٠١٥

تختلف التطبيقات التفاعلية للأنشطة الرياضية للأطفال وتتنوع ومنها الحوائط التفاعلية أيضا التي تجمع بين التدريب واللعب في تطبيق واحد يعمل على تحقيق المرونة والتحفيز العقلى والبدنى للطفل لأنها تسجل نتائج اللاعب السابقة ويجعله يتفوق على نفسه المرات القادمة، يعمل التطبيق عندما يبدأ الطفل برمى الكرة على الدوائر التفاعلية او بضربة يده على احداها وذلك يضمن سهولة التشغيل ويأتى التطبيق على هيئة تصميمات متعددة ومتنوعة مما يجعل الطفل يشعر بالاستمتاع والتغيير والألفة والارتباط يعمل التطبيق على التوافق البصرى والسمعي من خلال ربط الاضاءات بالمؤثرات الصوتية.

صورة (14) لبعض الاطفال الممارسين للأنشطة على الحوائط التفاعلية

٣-٣-حوائط العرض Sensory WallFX

تعمل حوائط العرض Sensory WallFX على عرض المؤثرات السمعية و البصرية وانبعاثات على الحوائط (بمقاسات مختلفة) التي تعمل على خلق واقع افتراضي تدريبى وتعليمي يساعد الأطفال على الاستمتاع اثناء ممارسة نشطاطهم وسرعان ما تم استخدامها وتطبيقها في المستشفيات العلاجية ومدارس ذوى الاحتياجات الخاصة. كما تم تصميم برامج للتنمية الفردية أيضا للتحفيز الحسي والاسترخاء، كما أنها تقدم فوائد علاجية للمرضى الذين يعانون من تحديات جسدية ومعرفية. يعمل التطبيق على إضافة عنصران المرح والجذب لتنشيط حواس الأطفال يشمل التطبيق الكاميرا وجهاز الإسقاط المثبت بالسقف، ليتتبع حركة الأطفال ويستجيب بدقة للإيماءات والمتغيرات الصادرة منهم ، مما يسمح بالتفاعل اللحظى السريع. يستطع الأطفال من جميع الأعمار استخدام تطبيق Wall-FX، مما يسمح بإسقاط صورهم الخاصة على الشاشة، حتى يروا أنفسهم أثناء مشاركتهم في مغامرات افتراضية مثل القفز بالمظلات والسباحة مع أسماك القرش، ليزيد ذلك من استمتاعهم.


صورة (15) توضح الحائط التفاعلى في حيز التطبيق في
CHILD'S PLAY FAMILY ACTIVITY CENTER, Las Vegas

٣-٤ - حوائط GestureTek Health التفاعلية

تمتلك GestureTek Health في كندا مجموعة من التقنيات المرنة والديناميكية التي تمكّن الأطفال ذوي الإعاقة الحركية وتمكنهم من التفاعل مع شاشات التحكم بالإيماءات ، و تسمح العديد من تقنياتها للمشاركين والمستخدمين باستكشاف إبداعهم وخيالهم. يمكن التحكم في المؤثرات الخاصة والصور والأشياء ومحاكاة المغامرة التي يتم التحكم فيها بمجرد تلويح اليد أو غمضة عين أو مسح القدم - دون الحاجة إلى الإمساك بأي شيء أو لمسه أو الاتصال به. يحتوي تطبيق GestureTek Health أيضًا على بيئات تعليمية، تعمل على المحاكاة الافتراضية التي تسمح للأفراد ذوي الإعاقات الإدراكية أو الحركية بالدخول في سيناريوهات افتراضية يتم التحكم فيها عن طريق المدربون، لتنمي مهارات التواصل لديهم.

صورة (16) للطفل اثناء ممارسته للتطبيق

يشمل هذا التطبيق كاميرا وأجهزة انبعاثية وكروما في الخلفية وتعمل الكاميرا على تصوير الطفل والكروما فالخلفية حتى يتم تركيب صورته فى واقع افتراضي يراه الطفل بنفسه على الحائط االتفاعلي و يضم برامج والعاب عندما يلعبها الطفل يقوم بممارسة التدريبات الرياضية بدون ان يشعر فمثلا برنامج اللعب التي يمارسه الطفل في الصور الموضحة يعمل على وضع الطفل الكرات الساقطة من اعلى في وعاء وعندما يحرك يده يمينا ويسارا يتحرك معه الوعاء ليصبح من خلال هذة اللعبة مندمجا وممارسا للرياضة ولكن بدون ان يشعر بالتعب والملل.

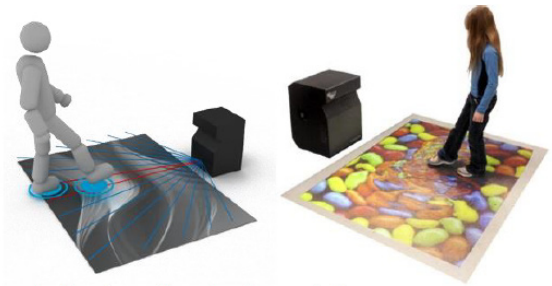
صورة (17،18) لطفل يمارس انشطة حركية على الحائط التفاعلى فى كندا
Alberta children's hospital

٣-٥- المكعب التفاعلي :

يمكن تعريف هذا التطبيق بطريقة مبسطة على انه مكعب يتكون من جهاز كمبيوتر وجهاز عرض داخل صندوق أسود كبير وجهاز يبعث صورا على الأرض تعمل على تحفيز الأطفال ذوى الإعاقة الحركية على المشي. يحتوي الصندوق على أجهزة استشعار تعمل على استشعار حركة الطفل على السطح ثم تحدد مكان قدميه وكلما تحركت مكان اقدامه تغيرت الصورة لتصبح بمثابة ارض تفاعلية تحفز الطفل على الحركة و القدرة على المشى.

صورة (19،20) توضح استخدام المكعب التفاعلى و انبعاث الأرض التفاعلية للتطبيق

ولان تكامل البيئة الداخلية والاهتمام بجميع عناصرها امر مهم فوضع مصممو التطبيق مؤثرات صوتية تصدر اصواتا محفزة عندما يقوم الطفل بعمل خطوة كاملة كنوع من انواع التشجيع والتقدير لمجهودة. وقد تم تجربة التطبيق على أكثر من طفل ولقد اشار المدربون والمسؤلين انه يوجد تقدما ملحوظا وايجابيا على الأطفال مرتبطا بالممارسة الرياضية على التطبيق.



صورة (21، 22) توضح شكل المكعب التفاعلى والأرض التفاعلية للتطبيق

استنتاجات البحث

ويمكن استنتاج ما يلى من خلال دراسات المشكلات التي تعوق ممارسة الرياضة للأطفال ذوى الإعاقة الحركية وربطها بالتطبيقات التفاعلية التي تساعدهم على ممارسة أنشطتهم بشكل أفضل.

العوائق التي تواجه الأطفال ذوى الإعاقة الحركية	المعالجة التصميمية التقليدية
- الاعتمادية على الاخرين	- عمل تصميمات تفاعلية توجيهيه من خلالها يستطيع الطفل بعمل ما يشار اليه عن طريق الاشارات الضوئية والصوتية. - استخدام اليا تفاعلية لتتبع حركة الطفل والاستجابة بدقة للإيماءات والمتغيرات الصادرة منه، مما يسمح بالتفاعل اللحظى السريع.
- عدم الانتباه وتشتّته	-استخدام ادوات تفاعلية متناسقة ومترابطه وعدم ربط الضوء والصوت في وقت واحد بل بالتتابع.
- الشعور بالعجز والقصور	- عمل تصميمات تفاعلية تتلائم مع طبيعة الإعاقة و تلبي احتياجاتهم حتى لا يشعرون بالعجز فاستخدامها - عمل تصميمات وبرامج تفاعلية بها تنافسية مع أطفال من نفس نوع الإعاقة حيث لا يشعرون بالاختلاف
- وجود مشاكل في الحركة (الركض والقفز و غيرها)	- استخدام تطبيقات تلائم طبيعة الإعاقة ويسهل عليهم ممارستها بأستخدام الادوات المساندة بأختلاف انواعها . - التحكم في المؤثرات الخاصة والصور والأشياء بمجرد تلويح اليد أو غمضة عين أو مسح القدم - دون الحاجة إلى الإمساك بأي شيء أو لمسه أو الاتصال المباشر به.
- عدم القدرة على الاندماج مع الآخرين	- عمل تصميمات تعزز التعاونية ويمكن اشراك أطفال اصحاء معهم مثل الملعب التفاعلي ليكون ملائم بو شعرهم بعدم النقض والاختلاف
الشعور بعدم الارتياح الدائم	- عمل تصميمات تفاعلية مرنة يمكن تعديلها و تكييفها ويمكن للطفل التحكم بها
	حتى يشعر بالاريحية.
الشعور بالتعب والملل	- دمج اللعب بالرياضة حيث يقوم الطفل الحركات بسيطة دون ان يشعر بأنه يمارس تمارين رياضية .

جدول (3) العوائق التى يواجها الأطفال عند ممارسة الأنشطة الرياضية و الحلول التفاعلية (عمل الباحثة)

نتائج البحث :

١. استخدام الاستراتيجيات التربوية التى تعتمد على التبسيط والانتقال من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المُركّب من أهم الاساليب التربوية لتوجيه الأطفال ذوى الإعاقة.
٢. أنظمة الأنشطة التفاعلية تحفز ذوى الإعاقة الحركية علي الممارسة الرياضية بغض النظر من نوع الإعاقة.
٣. تعمل التصميمات التفاعلية على تنمية التوافق العضلى / الحسي ذلك باستخدام اجزاء الجسم السليمة لاداء النمط الحركى المناسب والاتزان لاجهزة الجسم الوظيفية.
٤. التصميمات التفاعلية في الأنشطة الرياضية تعطي الفرصة للطفل المعاق المشاركةمع اقرناء اسوياء او معاقين مثله ولا يشعر بالاختلاف.
٥. الربط بين الحركات الرياضية والموسيقى تساعد في استيعاب أفضل للطفل وذلك من منطلق أن الحركات الرياضية المصاحبة بالموسيقى سهلة التعلم.
٦. الممارسة الرياضية عن طريق التطبيقات التفاعلية تعمل على زيادة الدافعية الرياضية للطفل والاستمرار في ممارستها.
٧. تعمل التطبيقات التفاعلية على تنمية المهارات والتحفيزالعقلى والبدنى للطفل لأنها تسجل نتائج اللاعب السابقة وتجعله يتفوق على نفسه المرات القادمة .
٨. إشراك الطفل في عملية التصميم يضمن أن التصميم المنفذ سيلبى كافة الاحتياجات النفسية والبدنية والعقلية للطفل.

مراجع البحث :

المراجع العربية:

١.حلمى ابراهيم ، ليلى السيد فرحات، كتاب التربية الرياضية والترويح للمعاقين، دار الفكر العربى، ١٩٩٨.
٢. حسام الدين النحاس - تأثير أنماط التصميم التفاعلي الرقمي على سلوك الطفل المصري مجلة العمارة والفنون العدد الثامن ٢٠١٧
٣. علاء الدين ابراهيم، كتاب التربية الرياضية لمتحدى الإعاقة، ٢٠١٨.
٤. مروان عبد الحميد ابراهيم، كتاب التربية الرياضية لذوى الإعاقة، ٢٠١٥.
٥.د.نهيل الجابري، طفل الروضة في عصر تكنولوجيا المعلومات، جامعة البترا، الأردن ٢٠١٢

ثانيا: المراجع الأجنبيه :

6. Abbie Solish, Adrienne Perry, Patricia Minnes (2010). Participation of Children with and without Disabilities in Social, Recreational and Leisure Activities. In Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 23: 226--236.

7. Accessible Interactive Floor Projection System for Co-located Physical Play(2019) Authors : Roland Graf , Sun young park Emma Shpiz Hunseok Kim Publication:CHI EA '19: Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems
8. Architectural Standard (2012) - Ernst & Peter Neufert - Architects' Data, fourth edition ,
9. FUTUREGYM(2017): A gymnasium with interactive floor projection for children with special needs Author:panelIsseyTakahashia,MikaOkiaBaptiste,BourreauaItaru,KitaharabKenjiSuzukia
10. Rory A. Cooper, Arthur Jason De Luig (2014). Adaptive Sports Technology and Biomechanics: Wheelchairs. In Paralympic Sports Medicine and Science Vol. 6 Iss. 8S1 (2014). S31-S39.
11. The National Center on Health, Physical Activity and Disability (2020) , Principal Investigator: James H. Rimmer, PhD, Professor, Lakeshore Foundation Endowed Chair in Health Promotion and Rehabilitation Sciences in the School of Health Professions at the University of Alabama at Birmingham (UAB)
12. What is the difference between accessible, usable, and universal design (article) , University of Washington , 30 April 2019 Sensory design , Book by Joy Monice Malnar by the regents of the university of Minnesota , 2004.
13. WHO, Disability on Report World 2011

ثالثا : مواقع أنترنت :

14.http://www.gesturetekhealth.com/solutions/enabling-and-assistive-technology-disabilities
15.http://www.gesturetekhealth.com/virtual-childs-play-las-vegas
16. https://www.nchpad.org/
17. www.skymedicalinc.com, For medical orthopedic design and manufacturing
18. https://www.childrenshospital.ab.ca/
19. https://www.rugged-interactive.co.uk/