

إرجونومية تصميم واجهات تطبيقات التعلم التفاعلية للأطفال

بروفيسور - كلية علوم الحاسوب وتقانة
المعلومات - جامعة النيلين

أ.د. السمانى عبدالمنظف احمد

محاضر - كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات
جامعة كسلا

أ. عمر محمد أحمد ابراهيم

المستخلص:

تأخذ التطبيقات الإلكترونية مساحة كبيرة من حياة وتفاصيل الطفل وخصوصا التطبيقات الترفيهيه والتعليمية، فالأطفال هم الثروة الحقيقية لأية أمة ، وثقافة الطفل هي اللبنة الأولى لثقافة الإنسان والمجتمع ، لذلك يحرص كل مجتمع متقدم على أن يتمتع الطفل بجميع أسباب الرفاهية والتعليم ، ولأن الطبيعة أن يميل الطفل إلى التعرف على الأشياء الجديدة المحيطة به واكتشافها فكان الاهتمام منذ البداية إشراكه سواء في المدرسة أو في المنزل في إدراك أهمية التعامل مع تقنيات الاتصال الإلكترونية ويأخذ منها ما يفيد ، لذلك يجب أن يحظى تصميم التطبيق التفاعلى الخاص بالطفل باهتمام خاص، فالمصمم يتجاهل إشراك الطفل أثناء تصميمه للتطبيق، لذلك نجد أنه لا يأخذ في الاعتبار جميع العوامل الإرجونومية التي تمكن الطفل من الاستخدام الآمن والممتع والتفاعلي للتطبيق، لذلك تهدف هذه الورقة إلى تقييم تجربة المستخدم (UX) للأطفال عند التفاعل مع التطبيق التعليمي أو الترفيهي واستكشاف وفهم قضايا قابلية الاستخدام في تقديم المرح والمتعة من خلال خبرات التعلم الإبداعية للأطفال ، وكيفية الاستفادة من هذا التقييم في الكشف عن الفرص العامة لتحسين التصميم، تم إجراء الدراسة لفهم كيفية تجربة الأطفال مع التطبيقات التعليمية التفاعلية حيث إتبع الباحثان المنهج التحليلي الوصفي، ومن ثم تم جمع البيانات لمراقبة تفاعل الأطفال مع التطبيق، وذلك من خلال مراقبة أربعة وخمسون طفلاً (تتراوح أعمارهم بين 7 و 11 سنة) حول كيفية تفاعلهم مع تطبيق حروف مدرستي (تطبيق مصمم لتعليم الأطفال بصورة مرحه) حيث قام الباحثان بتصميم استبيان محدد لتقييم هذه التجربة للمستخدم أثناء التفاعل مع واجهات التطبيق المختلفة ، كما تم تزويد الأطفال بملاحظات لاصقة للتعبير بحرية عن تجربتهم وتصوراتهم وآرائهم حول التطبيق. حيث أظهرت النتائج تمييزاً بين الأطفال الصغار والأطفال الأكبر منهم سناً من حيث استخدامهم للتطبيق . ووجدنا أيضاً أن الأطفال الصغار واجهوا صعوبات وشعروا بالإحباط في حل عدم تمكنهم من إنجاز مهمتهم بشكل جيد، كما تعرض هذه الورقة أيضاً أثر تجربة المستخدم وقابلية الاستخدام في تطوير التطبيقات الخاصة بالأطفال.

الكلمات المفتاحية: التصميم التفاعلى، الإرجونوميكس، تطبيقات التعلم.

Abstract:

Electronic applications take a large area of the life and details of the child, especially entertainment and educational applications. Children are the real wealth of any nation, and the culture of the child is the first building block of human culture and society, so every advanced society is keen that the child enjoys all the reasons for luxury and education, and because nature tends to the child Recognizing and discovering new things surrounding him, the interest from the beginning was to involve him, whether at school or at home, in realizing the importance of dealing with electronic communication technologies and taking from them what benefits him, so the design of the interactive application for the child should receive special attention, as the designer ignores the involvement of the child while designing the application Therefore, we find that it does not take into account all the ergonomic factors that enable the child to use the safe, enjoyable and interactive application, so this paper aims to evaluate the user experience (UX) of children when interacting with the educational or entertainment application and to explore and understand the usability issues in providing fun and fun through experiences Creative Learning for Children, and how this assessment can be used to reveal general opportunities for design improvement Conducting the study to understand how children experience with interactive educational applications, where the researchers followed the descriptive analytical approach, and then data was collected to monitor the children's interaction with the application, by observing fifty-four children (aged between 7 and 11 years) on how they interacted with the **Letter School application** (An application designed to teach children in a fun way) where the researchers designed a specific questionnaire to evaluate this user experience while interacting with the different application interfaces, and children were also provided with sticky notes to freely express their experience, perceptions and opinions

about the application. Where the results showed a distinction between young children and older children in terms of their use of the application. We also found that young children struggled and felt frustrated at not being able to do their task well. This paper also presents the impact of user experience and usability in developing applications for children.

Keywords: Interactive Design, Ergonomics, learning applications.

مشكلة الدراسة:

يعيش أطفال اليوم تجربة حياة رقمية مختلفة تماماً فقد استبدلت مُتَع أطفال اليوم ومظاهر أفراس الطفولة حيث انتقلت من الفناء الخلفي للمنزل إلى الفضاء الرقمي ومنها إلى الألعاب الرقمية والتطبيقات التعليمية التي لا نهاية لها، ومع ذلك فإن التطبيقات المصممة والهادفة لتعليم هؤلاء الأطفال وتسليتهم لا تزال في مهدها، علاوة على ذلك فإن العدد القليل من التطبيقات الخاصة بالأطفال غير جاذبة بما يكفي للأطفال، فكان الدافع وراء هذه الدراسة هو الافتقار إلى الدراسات التي تبحث في تجربة المستخدم لمواقع وتطبيقات التعلم المرحمة المصممة خصيصاً للأطفال من عمر (7-11 سنة)، وكذلك لفت إنتباه المصممين إلى الإهتمام بالعوامل الإرجنومية التي تساعد في تصميم تطبيق تفاعلي جيد للأطفال ولضمان تجربة مستخدم جيدة.

هدف الدراسة:

هذه الدراسة دراسة استكشافية يتم فيها تقييم تجربة المستخدم اللحظية للأطفال، حيث نقوم من خلال هذه الدراسة بمحاولة اكتشاف كيف يختبر الأطفال تطبيقات التعلم التفاعلية وكيف تؤثر تجاربهم على رغبتهم في استخدامها في أوقات فراغهم والعوامل التي تؤثر على تجربة الأطفال في تطبيقات التعلم التفاعلية.

مجتمع الدراسة:

تم إجراء الدراسة في مجموعة تحتوي على 54 تلميذ تتراوح أعمارهم بين 7 إلى 11 سنة تم الدراسة بشكل عشوائي بواسطة الباحثين داخل مؤسسة المعلم التربوية الخاصة، تكونت العينة من 17 طفل تتراوح أعمارهم بين 7-8 سنوات (تلاميذ الصف الأول والثاني)، و 10 أطفال في سن 9 (تلاميذ الصف الثالث)؛ 13 طفلاً في سن 10 (تلاميذ الصف الرابع)؛ 14 طفلاً في سن 11 (تلاميذ الصف الخامس)، تم إختيار الأطفال ممن لديهم خبرة في التعامل مع الهواتف الذكية وإستخدام التطبيقات.

المقدمة:

لسنوات عديدة حتى الآن صمم المطورون وأطلقوا مواقع ويب وتطبيقات للأطفال بهدف تزويدهم بتجربة تعليمية ممتعة، ولتوفير مثل هذه التجربة ينتقل التركيز من مقاييس قابلية الاستخدام التقليدية لتشمل جميع جوانب تجربة المستخدم الجيدة، ولكي يكون التطبيق ناجحاً

وجذاباً للمستخدمين الصغار يجب أن يلبي توقعاتهم المتزايدة ليس فقط من خلال كونه عملياً ولكن أيضاً مرغوباً فيه و جذاباً عاطفياً، من أجل ذلك من المهم أن نفهم كيف يشعر الأطفال كونهم المستخدمين الرئيسيين لهذه التطبيقات ويتصورونها، خاصة مع التركيز الأخير على التصميم الذي يركز على المستخدم، ومن المهم أيضاً أن نفهم احتياجات الأطفال التنموية ومن المهم أن نكون على دراية بالعوامل التي تؤثر على التطور الفكري للأطفال حتى نقوم بتصميم تطبيقات تفاعلية تتوافق وتطورهم الفكري والعقلي.

التطور المعرفي للأطفال:

نظرية النمو المعرفي لجون بياجيه: (Piaget Theories)

يعتبر جون بياجيه من بين أكثر الخبراء تأثيراً في تنمية الطفل خلال القرن العشرين، حيث كان لعمله تأثير كبير في علم النفس التنموي والبحث التربوي، كما أثرت آراؤه حول كيفية تعلم الأطفال في مجال تصميم التفاعل والأطفال.

تعريف بياجيه للنمو المعرفي:

يعرف بياجيه النمو المعرفي بأنه تحسن ارتقائي منظم للأشكال المعرفية التي تنشأ من تاريخ خبرات الفرد، والسمات العامة لهذا النمو تتخذ صورة المتوالية الثابتة من المراحل، وهدفه تحقيق نوع من التوازن بين عمليتي التمثيل والمواءمة بحيث يصبح الطفل أقدر على تناول الأشياء البعيدة عنه في الزمان والمكان، وعلى استخدام الطرق غير المباشرة في حل المشكلات.

التكيف لبناء المعرفة:

اعتقد بياجيه أن التعلم يحدث من خلال عملية التكيف، حيث يتكيف الأطفال مع البيئة ولقد رأى هذا التكيف كعملية نشطة يقوم فيها الأطفال ببناء هياكل المعرفة من خلال تجربة العالم والتفاعل معه، يشار إلى فكرة أن الأطفال يبنون معرفتهم الخاصة بنشاط من خلال التجارب وأن هذا البناء يعتمد على الهياكل المعرفية الحالية لكل فرد على أنها بنائية، ويتناقض هذا مع وجهة النظر القائلة بأن الأطفال يمكنهم ببساطة تخزين المعرفة التي ينقلها الآخرون وأنهم جميعاً يدركون ويتعلمون من تجربة بنفس الطريقة. ويتضمن التكيف عمليتين هما التمثيل والمواءمة. و التكيف كأحد الثوابت الوظيفية يقصد به طريقة للتفاعل مع العالم الخارجي، والتي تظل تحدث بنفس الصورة طوال مراحل النمو العقلي والمعرفي للفرد، فالتكيف الذي يتم في السنة الأولى من حياة الفرد يحدث بنفس الطريقة التي يتم بها التكيف مع العام الخامس عشر مثلاً، وهذا لا يعني بطبيعة الحال أن الأبنية العقلية والتراكيب العقلية لدى الطفل والمراهق واحدة فهي مختلفة ولكنها تؤدي وظائفها في التفاعل مع العالم وتحقيق التوازن بطريقة واحدة. ومعنى آخر الأبنية والتراكيب العقلية والمعرفية مختلفة ولكن الوظائف العقلية أو المعرفية ثابتة.⁽¹⁾

نظرة بياجيه للطفل:

اعتقد بياجيه أن الأطفال يلعبون دوراً نشطاً في عملية التعلم، حيث يتصرفون مثل العلماء الصغار أثناء قيامهم بالتجارب وإجراء الملاحظات والتعرف على العالم، بينما يتفاعل الأطفال

مع العالم من حولهم فإنهم يضيفون باستمرار معارف جديدة، ويعتمدون على المعرفة الحالية، ويتكيفون مع الأفكار الموجودة مسبقاً لاستيعاب المعلومات الجديدة، وبينى الأطفال معارفهم الخاصة بناءً على تجاربهم، إضافة إلى تعلم الأطفال الأشياء من تلقاء أنفسهم دون تأثير من البالغين أو الأطفال الأكبر سنًا⁽²⁾.

العوامل المؤثرة في التطور المعرفي للطفل:

استشهد بياجيه بأربعة عوامل رئيسية يعتقد أنها تؤثر على التنمية تتمثل في النضج والخبرة والجوانب الاجتماعية والعواطف. كل هذه العناصر الأربعة لها تأثير مباشر على كيفية تصميم التقنيات للأطفال. في حالة النضج فإن إدراك ما يستطيع معظم الأطفال تحقيقه في عمر معين يمكن أن يوفر لمصممي التفاعل إرشادات مفيدة. وتعتبر العوامل الثلاثة الأخرى حاسمة في تصميم التقنيات التعليمية حيث يجب تزويد الأطفال بتجارب جديدة حيث يمكنهم التفاعل مع الآخرين كجزء من الأنشطة التي تهمهم.

لذلك يمكن القول إن مساهمة بياجيه الأكثر شهرة والأكثر نقدًا هي مساهمته في فكرة مراحل النمو، على الرغم من انتقاد مفهوم المراحل فإن أوصاف بياجيه لكل مرحلة مفيدة في تحديد سبب صعوبة الأطفال في نوع معين من التفاعل لذلك اقترح بياجيه أن يمر جميع الأطفال بسلسلة من المراحل في تطورهم في طريقهم للوصول إلى التفكير المنطقي والتحليلي والعلمي. في كل مرحلة يقدم الأطفال سلوكيات نموذجية، وتكون محدودة في أنواع العمليات العقلية التي يقومون بها. حيث يمر جميع الأطفال بالمراحل بالترتيب نفسه ولا يمكن تخطي أي من المراحل. كما اقترح بياجيه فترات عمرية لكل مرحلة، لكنه أقر أيضًا بأن الأطفال المختلفين سوف يمرون بالمراحل بسرعات مختلفة، وبالتالي سيصلون إلى مراحل في أعمار مختلفة⁽³⁾.

مراحل بياجيه للتطور المعرفي:

نتيجة تغير الأبنية العقلية مما تتضمنه من خطط أو صور، ونتيجة لهذه التغيرات المستمرة يزداد تعقيدها مع نمو الطفل وتختلف هذه الأبنية العقلية اختلافًا كبيرًا من مرحلة لأخرى، حيث يميز بياجيه بين أربعة مراحل للنمو المعرفي وهي:

المرحلة الحسية الحركية (0-2 سنة):

تبدأ هذه المرحلة من الميلاد وصولاً لعمر سنتين، أما الخصائص الرئيسية والتغيرات التنموية، فيعرف الرضيع العالم من خلال حركاته وأحاسيسه ويتعلم الأطفال عن العالم من خلال الإجراءات الأساسية التي يقوم بها، كالمص والإمساك والنظر والاستماع، يتعلم الأطفال أن الأشياء تستمر في الوجود على الرغم من أنه لا يمكن رؤيتها، فهم كائنات منفصلة عن الناس والأشياء من حولهم ويدركون أن أفعالهم يمكن أن تتسبب في حدوث أشياء في العالم من حولهم. خلال هذه المرحلة المبكرة من التطور المعرفي يكتسب الرضيع والأطفال الصغار المعرفة من خلال التجارب الحسية والتلاعب بالأشياء، تحدث تجربة الطفل بأكملها في الفترة الأولى من هذه المرحلة من خلال ردود الفعل الأساسية والحواس والاستجابات الحركية، كما يمر الأطفال بفترة من النمو

والتعلم الدرامي، بينما يتفاعل الأطفال مع بيئتهم فهم يقومون باستمرار باكتشافات جديدة حول كيفية عمل العالم. يحدث التطور المعرفي الذي يحدث خلال هذه الفترة خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً كما ينطوي على قدر كبير من النمو، فلا يتعلم الأطفال فقط كيفية أداء الأعمال الجسدية مثل الزحف والمشي، بل يتعلمون كذلك قدرًا من اللغة من الأشخاص الذين يتفاعلون معهم.

مرحلة ما قبل العمليات (2-7 سنوات):

تبدأ هذه المرحلة من عمر سنتين إلى عمر سبع سنوات، أما الخصائص الرئيسية والتغيرات التنموية فتتضمن أنّ الأطفال يفكّرون بشكل رمزي ويتعلمون استخدام الكلمات والصور لتمثيل الأشياء، كما يميل الأطفال في هذه المرحلة إلى التمرّكز حول الذات ويكافحون لرؤية الأشياء من منظور الآخرين، بينما يتحسنون في اللغة والتفكير، لا يزالون يميلون إلى التفكير في الأشياء بشكل ملموس للغاية، فقد تم وضع أسس تطور اللغة خلال المرحلة السابقة، لكنّ ظهور اللغة هو أحد السمات المميزة لمرحلة ما قبل الجراحة من التطور. يصبح الأطفال أكثر مهارة في التظاهر باللعب خلال هذه المرحلة من التطور، مع ذلك يستمرون في التفكير بشكل ملموس حول العالم من حولهم، في هذه المرحلة يتعلم الأطفال من خلال التظاهر باللعب ولكنهم ما زالوا يعانون من المنطق وأخذ وجهة نظر الآخرين.

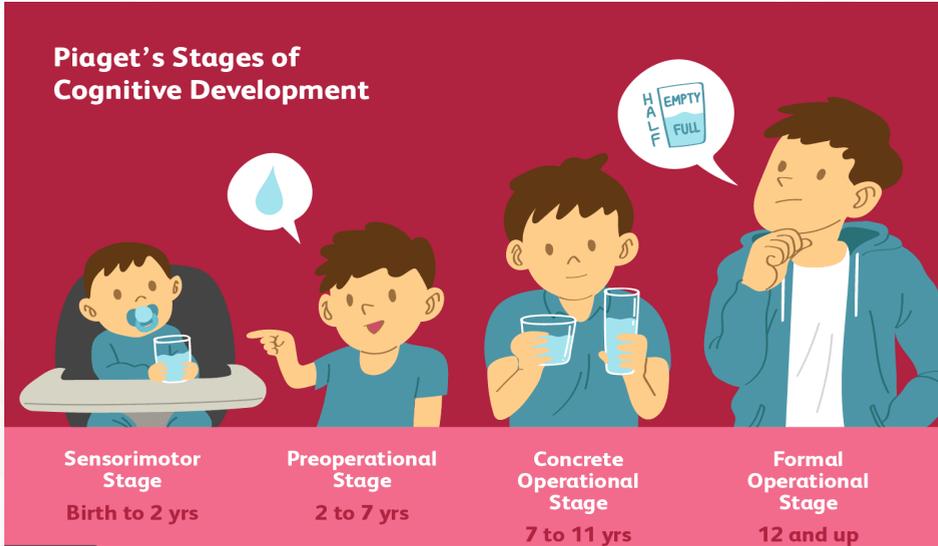
مرحلة العمليات المادية: (7-11 سنة):

تبدأ هذه المرحلة من عمر السبع سنوات وحتى عمر الحادية عشرة سنة، أما الخصائص الرئيسية والتغيرات التنموية في هذه المرحلة فتتمثل كالتالي: خلال هذه المرحلة يبدأ الأطفال بالتفكير المنطقي في الأحداث الملموسة، كما يبدوون في فهم مفهوم الحفظ، إنّ كمية السائل في كوب قصير وعريض يساوي تلك الموجودة في كوب طويل نحيف على سبيل المثال، يصبح تفكيرهم أكثر منطقية وتنظيم لكنّه لا يزال ملموساً للغاية. يقوم الأطفال في استعمال المنطق الاستقرائي أو التفكير من معلومات محددة إلى مبدأ عام، في حين أنّ الأطفال لا يزالون ملموسين وحرفيين في تفكيرهم في هذه المرحلة من التطور، فإنهم يصبحون أكثر مهارة في استخدام المنطق، كما تبدأ النزعة الأنانية في المرحلة السابقة بالاختفاء عندما يصبح الأطفال أفضل في التفكير في كيفية رؤية الآخرين للموقف، بينما يصبح التفكير أكثر منطقية خلال الحالة التشغيلية الملموسة، يمكن أن يكون جامد للغاية. يميل الأطفال في هذه المرحلة من التطور إلى النضال مع المفاهيم المجردة والافتراضية، خلال هذه المرحلة يصبح الأطفال كذلك أقلّ تمرّكز حول الذات ويبدأون في التفكير في كيفية تفكير الآخرين وشعورهم، كما يبدأ الأطفال في مرحلة التشغيل الملموسة في فهم أنّ أفكارهم فريدة بالنسبة لهم، أيضاً أنّه لا يشارك الجميع بالضرورة أفكارهم ومشاعرهم وآرائهم.

مرحلة التفكير المجرد (12-16 سنة):

تبدأ هذه المرحلة من 12 سنة وما فوق، أما الخصائص الأساسية والتغيرات التنموية التي تمتاز بها هذه المرحلة يبدأ المراهق أو الشاب في التفكير بشكل تجريدي وعقلاني حول المشكلات الافتراضية، كما يظهر الفكر المجرد حيث يبدأ المراهقون في التفكير أكثر في القضايا الأخلاقية

والفلسفية والأخلاقية والاجتماعية والسياسية التي تتطلب التفكير النظري والتجريدي، كما يقومون باستخدام المنطق الاستنتاجي أو التفكير من مبدأ عام إلى معلومات محددة. تشمل هذه المرحلة من نظرية بياجيه تزايد واضح في المنطق، أيضاً يستخدم الشخص التفكير الاستنتاجي وتفسير العديد من الأفكار المجردة، في هذه المرحلة يصبح البشر قادرين على رؤية حلول متعددة للمشكلات والتفكير بشكل أكثر علمية في العالم من حولهم، أيضاً القدرة على التفكير في الأفكار والمواقف المجردة هي السمة المميزة الرئيسية للمرحلة التشغيلية الرسمية للتطور المعرفي، كذلك القدرة على التخطيط المنتظم للمستقبل والعقل حول المواقف الافتراضية هي كذلك قدرات حاسمة تظهر خلال هذه المرحلة. تجدر الإشارة إلى أن بياجيه لم ينظر إلى التطور الفكري للأطفال كعملية كمية، هذا يعني أن الأطفال لا يضيفون فقط المزيد من المعلومات والمعرفة إلى معرفتهم الحالية مع تقدمهم في السن، بدلاً من ذلك اقترح بياجيه أن هناك تغيير نوعي في طريقة تفكير الأطفال أثناء معالجتهم بشكل تدريجي خلال هذه المراحل الأربع لا يملك الطفل في سن السابعة معلومات عن العالم أكثر مما كان لديه في سن الثانية، يوجد تغيير جوهري في طريقة تفكيره في العالم. لفهم بعض الأشياء التي تحدث أثناء التطور المعرفي بشكل أفضل، من المهم أولاً أن نفحص العديد من الأفكار والمفاهيم المهمة التي يتم تقديمها؛ على سبيل المثال يجب التعرف على معنى المخططات التي تؤثر على الأطفال وموهم؛ يصف المخطط جميع الإجراءات العقلية والجسدية التي ينطوي عليها الفهم والمعرفة، فالمخططات فئات المعرفة التي تساعدنا على تفسير وفهم العالم، حسب وجهة نظر بياجيه يقول بأنذ المخطط يتضمن كلاً من فئة المعرفة وعملية الحصول على تلك المعرفة، فعند حدوث التجارب يتم استخدام هذه المعلومات الجديدة من أجل تعديل المخططات الموجودة في السابق أو الإضافة إليها أو تغييره وتحويلها.⁽⁴⁾



شكل (1) مراحل بياجيه للتطور المعرفي

التصميم التفاعلي Interaction Design:

يمكن أن نُعرف التصميم التفاعلي علي أنه تصميم المنتجات التفاعلية التي تقوم بدعم الناس ومساعدتهم في أعمالهم اليومية، أو بأنه تصميم للتفاعل بين المستخدم والمنتج، والمنتج هو البرمجيات مثل: تطبيقات الهواتف الذكية أو المواقع الإلكترونية، فالهدف من التصميم التفاعلي هو خلق تطبيقات تمكن المستخدم من الوصول إلى المنتج وتحقيق الفائدة المرجوة منه بأفضل طريقة وصورة ممكنة، فالتفاعل بين المستخدم والمنتج يتضمن عناصر مثل اللون والحركة والصوت والفضاء وغيرها الكثير، وكل عنصر من هذه العناصر يندرج ضمن مجال أكثر تخصص⁽⁵⁾. ويعرف أيضا بأنه تصميم المنتجات والخدمات التفاعلية، وبخاصة طريقة تفاعل الإنسان مع المنتجات أو الخدمات عن طريق الواجهة، حيث تطبق على المنتجات الرقمية مثل تطبيقات الهواتف الذكية، ويستخدم أيضا لتحسين المساحات المادية في التصميم، ويمكن التأكد من التصميم التفاعلي عن طريق الأبعاد الخمسة التي تتمثل في: الكلمة، التمثيل البصري، الأشكال المادية والفراغ، الوقت، السلوك، يوجد تداخل كبير بين التصميم التفاعلي وتصميم تجربة المستخدم User Experience Design فتصميم تجربة المستخدم يعمل على تحسين استخدام المستخدم للمنتج، أما عن التصميم التفاعلي فهو جزء من تجربة المستخدم، ويركز على التفاعل بين المستخدم والمنتج عن طريق الواجهة فقط، أما تصميم تجربة المستخدم فإنه يهتم بكل شيء يخص التجربة كاملة، ووظيفة المصمم التفاعلي هي تصميم تفاعلات التجربة بالكامل، أي أنه المسؤول عن عمل كل العناصر الموجودة على الشاشة والتي بإمكان المستخدم تمريرها وتحريكها أو الضغط عليها أو الكتابة بداخلها⁽⁶⁾.

كما يمكن تعريف التصميم التفاعلي بأنه التصميم الذي يهتم بمنتجات قابلة للاستخدام، وتحقق سهولة التعلم، وفاعلية الاستخدام، وتزود المستخدم بتجربة ممتعة، حيث أن فاعلية الاستخدام تعنى أن المنتج مصمم ليكون أداة جيدة ذات كفاءة وفعالية، وسهل الاستخدام تعلماً وتذكراً. و يساعد على التجاوب مع استراتيجيات الحد من الطاقة، وهذا يفرض مجموعة أخرى من المعايير للمصمم⁽⁷⁾.

التصميم التفاعلي للأطفال:

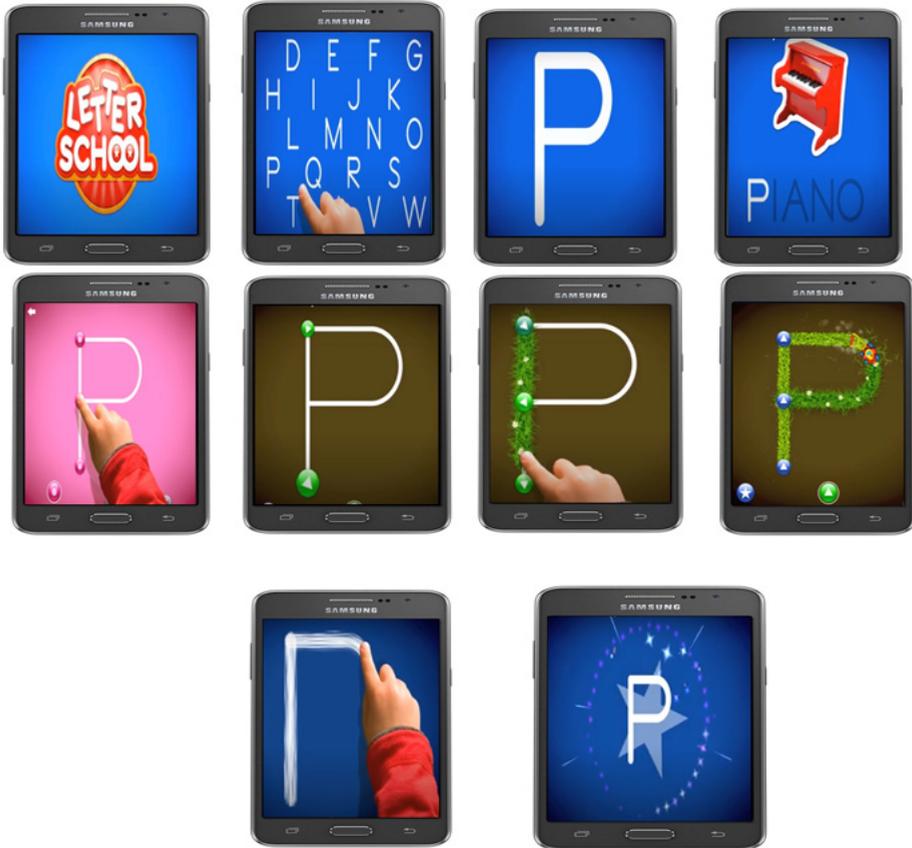
التفاعل هو التعبير عن مدى التبادل من خلال سلسلة من الاتصالات ، حيث ترتبط كل رسالة بالرسائل السابقة ، وبالتالي يكون الاتصال تفاعلياً عندما يتميز بدرجة عالية من الاستجابة والتفاعل ، وتظهر هذه الاستجابة عندما يلعب المستلم دور المرسل ويستجيب للرسالة الأصلية ، وتمثل هذه الاستجابة المكون الرئيسي للتفاعل ومن ثم لا يصبح الاتصال أحادي الاتجاه بل عملية ديناميكية بين المرسل والمستقبل ، والتفاعل هو الدرجة التي يمكن للمشاركين في عملية الاتصال التحكم وتبادل الأدوار بين المرسل والمتلقي⁽⁸⁾.

التصميم التفاعلي لغة إبداعية تثير في المتلقي بشكل عام ردود فعل متنوعة ، والأطفال هم من أكثر الفئات احتياجاً إلى الأساليب الإبداعية والتعليمية التي يمكنهم من خلالها التواصل معهم وحل مشاكلهم ، لذلك يضع التصميم التفاعلي الأطفال في حالة تكامل وتأمل يمكن من خلالها أن

يكون التواصل الإيجابي معهم محفزًا، ومحفزًا لقدراتهم وتحقيق مطالبهم وبالتالي تحسين أساليب التعلم لديهم وتنمية مهاراتهم وقدراتهم الفكرية والإبداعية.⁽⁹⁾
المعايير الأرجنومية:

المعيار هو مصطلح للتعبير عن مجموعة معيارية للقياسات، وهو يعتبر الدرجة الوسيطة لمجموعة معينة من الناس، وهى تعتبر أيضاً المرجعية؛ ويقصد بالمعايير الأرجنومية بأنها المعايير التي تراعى الدرجة الوسيطة للإنسان وتضعه المرجعية في كل قرارات التصميم أو التنفيذ.⁽¹⁰⁾
عمل التجربة:

تم استخدام تطبيق حروف مدرستى لغرض الدراسة، حيث يقوم التطبيق بتعليم الأطفال الحروف الإنجليزية بصورة تفاعلية فيقوم الطفل باختيار الحرف الذي يريد تعلمه ومن ثم هناك عدة طرق لتعليم الحرف الواحد كما في الشكل أدناه:



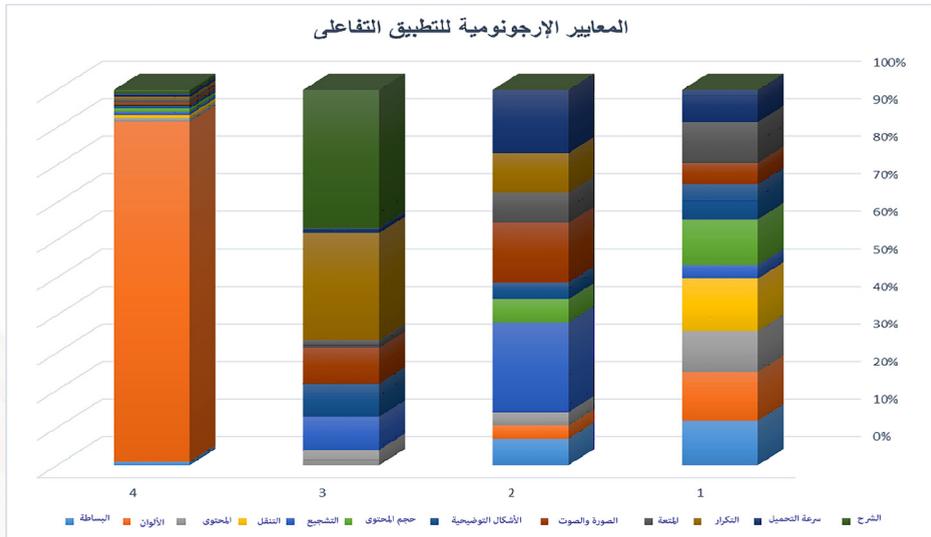
شكل (2)

نموذج لشاشات التطبيق المستخدم في الدراسة

إجراء الدراسة:

تم تصميم استبيان يحتوي على 12 سؤال تضمنت المعايير التي يجب أن تكون في التطبيق التعليمي التفاعلي للأطفال، حيث شملت بساطة التصميم وعدم التعقيد، والإتزان في استخدام الألوان، والأشكال التي تم استخدامها، وتوافق المحتوى مع حجم الشاشة، وسلاسة الانتقال من مرحلة لأخرى وتم شرح الإستبيان للأطفال المشاركين في التجربة بواسطة الباحثين، حيث كانت نتيجة الإستبيان كالتالي:

تطبيق المعيار					المعيار الإرجونومي للتطبيق التفاعلي
النسبة	الوزن	غير مطبق	مطبق الى حد ما	مطبق	
% 92.5	85.1	-	8	46	البساطه وعدم التعقيد
% 96.2	92.5	-	4	50	الألوان مريحة في العين
% 92.3	77.7	6	4	42	المحتوى المقدم واضح
%100	100	-	-	54	سهولة في التنقل بين مراحل التطبيق المختلفة
% 83.9	25.9	13	27	14	يشجع لإكمال المراحل
% 93.5	87.4	-	7	47	حجم المحتوى مناسب
% 83.9	66.6	13	5	36	وجود أشكال توضيحية
% 82.7	40.7	14	18	22	وجود دمج بين الصورة والنص
% 96.3	77.7	3	9	42	وجود متعة أثناء التعلم
% 61.1	22.2	42	12	-	إمكانية تكرار العملية
% 97.5	61.1	2	19	33	سرعة تحميل المحتوى
%100	100	54	-	-	وجود شرح لكل مرحله

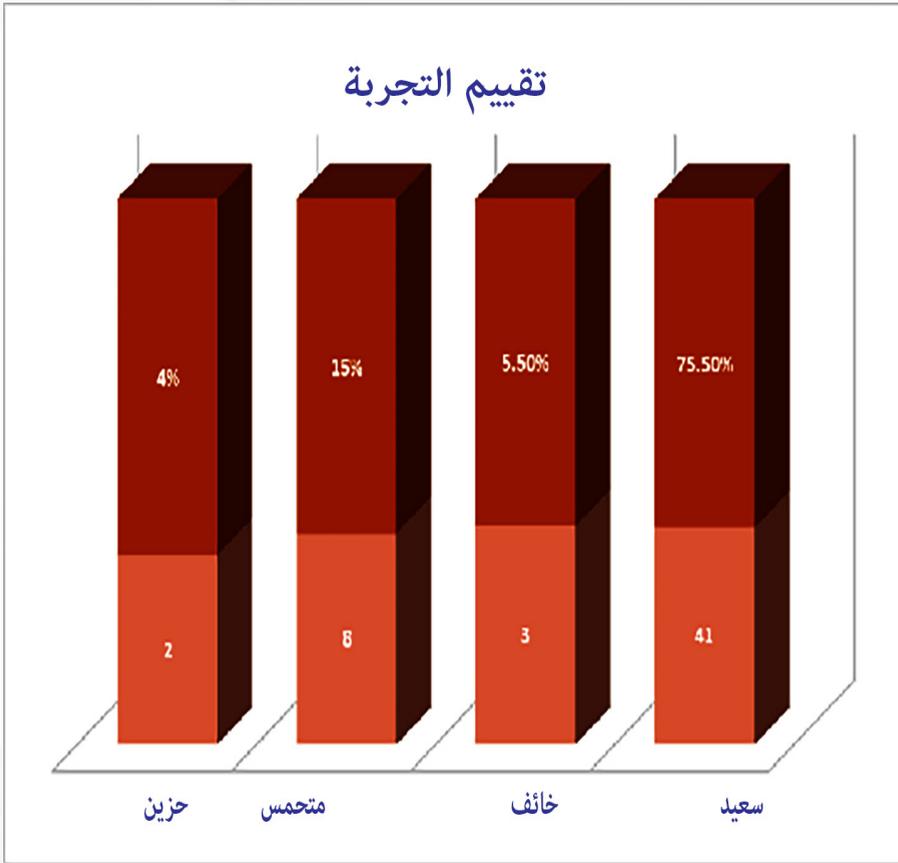


شكل (3) رسم بياني يوضح المعايير الإرجونومية

كما تم سؤال الأطفال المشاركين في التجربة عن تقييمهم للتجربة حيث تم التعبير عنها بملصقات وكانت النتائج كالتالى:

النسبة	العدد	الملصق
% 75.5	41	😊 سعيد
% 5.5	3	😨 خائف
% 15	8	🤩 متحمس
4%	2	😞 حزين

جدول (1) تقييم التجربة



شكل(4) رسم بياني يوضح تقييم التجربة

النتائج والمناقشة:

استمرت الجلسات مع الأطفال الأصغر سناً (الصفوف 1-3) ما بين نصف ساعة إلى 45 دقيقة لشرح كيفية استخدام التطبيق، أما بالنسبة لأطفال الصف الرابع والخامس فقد استمرت الجلسات من 15 دقيقة إلى 25 دقيقة، حيث بدأ كل الأطفال متحمسين ومستمتعين أثناء تفاعلهم مع التطبيق، ومع ذلك كان هناك عدد بسيط جداً كما أشارت الدراسة في تقييم تجربة الأطفال غير متحمسين (حزين) حيث كانت نسبة الأطفال الغير متحمسين (حزين) (4%) والخائف أثناء التجربة (5.5%) وعزى ذلك لعامل اللغة، وكذلك للعوامل الإرجونومية الأخرى التي تم طرحها في الإستبيان حيث أن عدم وجود شرح لكيفية إنجاز المرحلة كانت نسبته كبيره جدا بلغة(100%) لان إنجاز مرحلة ما يتطلب من الطفل أن يكتشف أولاً الكيفية التي ينجز بها المرحلة. كما صرح بعض الأطفال بأنهم لم يعجبهم التطبيق ووجدوه مملاً ورأى آخرون أن التشجيع المصاحب لإتمام المهام ليس بالصورة المطلوبة، علاوة على ذلك اقترح البعض أن التطبيق يحتاج إلى تحسينات في بعض النقاط حيث يوصي البعض منهم أنه سيكون من الرائع إضافة المزيد من اللغات للتطبيق وأهمها اللغة العربية وخصوصاً صغار السن منهم الذين يجبون تعلم الحروف العربية.

الخاتمة:

تقدم هذه الدراسة أدلة على أداء الأطفال عند تفاعلهم مع تطبيقات التعلم التفاعلية حيث عملت الدراسة على تطبيق تعلم الحروف (تطبيق حروف المدرسة) لتقييم كيفية التفاعل، حيث عملت الدراسة بشكل عام على تحليل ووصف كيفية تفاعل الأطفال مع التطبيقات المخصصة لهم وخصوصاً التطبيقات التعليمية منها، كما عملت الدراسة على تقييم التطبيق قيد الدراسة (تطبيق حروف المدرسة) من حيث تطبيق المعايير الإرجونومية التي يجب مراعاتها عند تصميم تطبيقات التعلم التفاعلية للصغار، حيث خلصت الدراسة إلى أن نسبة كبيرة من الأطفال تفاعلت مع التطبيق بصورة كبيرة وكانوا متحمسين لإستخدامه مرة أخرى ، والبعض الآخر منهم الغير متحمس والحزين نسبة لعامل اللغة بإعتبار اللغة العربية ليست اللغة الأم لهم وخصوصاً الأطفال الأصغر سناً، وكذلك بعض العوامل الإرجونومية الأخرى، لذلك لابد لضمان تفاعل الأطفال مع التطبيق المصمم لهم لابد من مراعاة عدة عوامل كالدعم العاطفى للطفل وتشجيعه أثناء إستخدام التطبيق وتحفيزه للإستمرار وإنجاز المهمه بصورة ممتازة، وكذلك توفير نسبة كبيرة من التفاعل في التطبيق وتدعيم العملية التعليمية داخل التطبيق بالصورة والصوت واللمس، مع الأخذ في الإعتبار خبرة المستخدم أو ما يعرف بالدعم المعرفي، وكذلك الإمكانيات العقلية للمستخدم(الطفل).

التوصيات:

خلصت الدراسة أنه لتصميم تطبيق تعلم تفاعلى للأطفال يجب أن يتوفر فيه مجموعة من العناصر أهمها:

توفير الدعم العاطفي:

يجب أن يتوفر الدعم العاطفي للأطفال وإحساسهم بالنجاح من خلال التوجيه المناسب والتحفيز الظاهر من خلال التطبيق وتوفير الأدوات الكافية لمساعدتهم ودعم عملية التعلم الخاصة بهم لتجنب الإحباط.

دعم اللغة:

يعاني الأطفال خاصة في بداية مراحلهم الدراسية (الابتدائية) من بطء القراءة ولا يزالون في مرحلة تعلم الكتابة. كما أن لديهم معرفة محدودة وصعوبات في الكتابة باستخدام لوحة المفاتيح، مما ينعكس سلباً على نتائج تعلمهم والتراكيب اللغوية المستخدم، فلا بد من استخدام البدائل التي يستخدمها الأطفال في صياغة ما يريدون مثل الكتابة باللمس ويجب أن تكون مدعومة بالصورة والصوت لمساعدة الطفل في إنجاز المهمة.

الدعم المعرفي:

وفقاً لنظريات التطور المعرفي ، فإن الطفل يبني قدراته ومهاراته المعرفية بطريقة تراكمية ومرتسلة ، يستفيد خلالها من الخبرات السابقة ، ووفقاً لنظرية بياجيه ، فإن الأطفال في سن المدرسة الابتدائية يملكون السلطة التنفيذية. تتعلم المرحلة الحسية من خلال الأسباب المنطقية وتواجه صعوبات في التفكير المجرد ، لذلك يجب أن تكون الفئات المستخدمة في القائمة ذات هيكل هرمي مسطح بعيداً عن التعبيرات المجردة ، لتوظيف الاستعارات المألوفة للأطفال والتي تدعم اتصالهم بالعناصر المادية للعالم المحيط بهم.

دعم الذاكرة:

وفقاً لنظرية معالجة المعلومات ، تختلف معالجة المعلومات للطفل عن الكبار من حيث كيفية تطبيق المعلومات وحدود الذاكرة ، وبالتالي فإن تمثيل ومعالجة المعلومات عند الأطفال أقل من الكبار ، وقد يتسبب مقدار المعلومات المسترجعة في زيادة الحمل على ذاكرتهم ، وهذا يفسر تكرار الأطفال لنفس التجربة عدة مرات مع وجود أخطاء في بعض التجارب التي يقومون بها، لذلك لابد من توفير إمكانية إعادة التجربة او المرحلة مرة أخرى في التطبيق المصمم.

دعم التفاعل:

إن معدل معالجة المعلومات لدى الأطفال له تأثير مباشر على المهارات الحساسة للأطفال، حيث أن مهارات استخدام لوحة المفاتيح للأطفال أقل من مهارات البالغين ، لذلك يجب أن تتضمن واجهة التطبيق عناصر تفاعلية بسيطة وواضحة حتى يسهل على الطفل التفاعل والتعامل معه.

الهوامش :

- (1) يحيى بن عبدالله الرافعى- نظرية بياجيه فى النمو المعرفى - جامعة أم القرى 2011م. ص 9-14.
- (2) Kendra Cherry, The 4 Stages of Cognitive Development, Background and Key Concepts of Piaget's Theory, Retrieved February 27, 2022, www.verywellmind.com/
- (3) Interaction Design and Children, Juan Pablo Hourcade 2008.pp(218225-)
- (4) روان أحمد، نظرية النمو المعرفى لجون بياجيه 2020. ص 5-8.
- (5) إبراهيم حسن - كتاب التجربة الجرافيكية- دار الأمل للنشر 2018م - ص 10-12.
- (6) تصميم واجهات المستخدم، شهد طارق 2017م. ص 23-25.
- (7) Michael Wigginton., Intelligent skins , Italy, 2002.(7)
- (8) هاني محمد السيد، تقنيات التصميم التفاعلى - مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية 2018م ص 2-4.
- (9) Maeng S., Kim D., Lee S. and Lee K., Identifying Product Opportunity Based on Interactivity. HCI International, Springer Berlin Heidelberg, 2011.pp(2).
- (10) إبراهيم رشدى - تحديد المعايير الإرجونومية لتصميم بيئات العمل وشاشات البرامج التعليمية للرحلات الافتراضية فى ضوء الإرجونومية الفيزيائية - مجلة المعهد العالى للدراسات النوعية- 2022 - ص 15.
- (11) Ergonomics for children and educational environments - Around the world, Chery Bennett and Diane Tien, Lawrence Livermore National Laboratory, Blackwell Elementary School 2003.
- (12) Alan Cooper, Robert Reimann, and Dave Cronin. About Face 3 The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.,2007.
- (13) Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe, Shailey Minocha. User Interface Design and Evaluation. Ed. First edition. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2005.pp.4
- (14) CRITICAL ELEMENTS,DESIGNING FOR ONLINE TEACHING, Reushle S, Dorman, Evans, Kirkwood, McDonald, J and Worden, Distance Education Centre , University of Southern Queensland,pp(24-).
- (15) Ergonomics for Children and Educational Environments - Around the World, Chery Bennett, Diane Tien, and article was submitted to International Ergonomics Association, Seoul, South Korea, August 25, 2003.pp (34-).

- (16) Human Factors and Ergonomics, Kim-Phuong L. Vu, Robert W. Proctor, CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business, 2012. pp.4244-.
- (17) Coatta, T., & Gosper, J. (2010). UX Design and Agile: A Natural Fit? A user experience designer and a software engineer from SAP discuss the challenges of collaborating on a business-intelligence query tool. *Queue*, 8(11), 5058-.
- (18) Laios, L., & Giannatsis, J. (2010). Ergonomic evaluation and redesign of children bicycles based on anthropometric data. *Applied ergonomics*, 41(3), 428435-.
- (19) Tosi, F. (2020). Design for ergonomics. In *Design for Ergonomics* (pp. 3145-). Springer, Cham.
- (20) Van Eijk, D., Van Kuijk, J., Hoolhorst, F., Kim, C., Harkema, C., & Dorrestijn, S. (2012). Design for usability; practice-oriented research for user-centered product design. *Work*, 41, 10081015-. doi:10.3233/wor-20121008-1010-.
- (21) Marchitto, M., & Cañas, J. J. (2011). User experience as a challenge for cognitive psychology and ergonomics. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*.