المجلد 19 العدد 2 يونيو 2018

فاعلية برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة العالمية في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب المعاقين بصرياً والأسوياء ومدى سهولة استخدام البرنامج

د إيمان حسن حسن زغلول
قسم تكنولوجيا التعليم
بكلية التربية – جامعة حلوان
e.kassem@mu.edu.sa

فاعلية برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة العالمية في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب المعاقين بصرياً والأسوياء ومدى سهولة استخدام البرنامج

د إيمان حسن حسن زغلول
قسم تكنولوجيا التعليم
بكلية التربية – جامعة حلوان

الملخص

هدَف هذا البحث إلى تحديد أثر برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة، في تنمية بعض المهارات الحسابية وتحديد مدى سهولة استخدام البرنامج، واستخدمت الباحثة كلاً من المنهج التطويري والمنهج شبه التجريبي وأشارت النتائج إلى أنه: وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المكفوفين في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي، كما وجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب ضعاف البصر في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي، ووجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب الأسوياء في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي، وحقق استخدام واجهة البرنامج نسبة رضا لدى المجموعات التجريبية الثلاث لا تقل عن ٦٦,٦٪ لكل طالب.

الكلمات المفتاحية: معايير الإتاحة، المعاقون بصرياً، البرامج التعليمية، المكفوفون، ضعاف البصر.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٦/٩/٤م
* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٧/٦/١٨م

The Effectiveness of An Educational Program Based on Universal Accessibility Specifications in Development of Some Computational Skills of Visually Impaired Students and Non-Visually Impaired Students & How Ease to Use the Program

Dr. Eman H. Zaghlol
Faculty of Education
Helwan University

Abstract

This research sought to determine the impact of an educational program based on accessibility specifications in developing some computational skills and to ascertain the ease with which it could be used. The researcher used both developmental and semi-empirical approaches, and the results indicated that there was a statistically significant difference between the average scores of blind students while measuring pre- and post-test grades in the average achievement scores of the computational skills in favor of the post application. Additionally, there was a statistically significant difference between the average scores of those with low vision in measuring pre – and post-test grades in the average achievement scores of the computational skills in favor of the post application. There was also a statistically significant difference between the average scores of the non-visually impaired students in measuring pre- and post-test grades in the average achievement scores of the computational skills in favor of the post application. The use of the program's interface achieved a satisfaction ratio in the three experimental groups of not less than 66.6% for each student.

Keywords: accessibility specifications, visually impaired, educational programs, blind.

فاعلية برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة العالمية في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب المعاقين بصرياً والأسوياء ومدى سهولة استخدام البرنامج

د إيمان حسن حسن زغلول
قسم تكنولوجيا التعليم
بكلية التربية – جامعة حلوان

المقدمة

لقد تأثرت التربية بالثورة التكنولوجية والمعرفية مما أحدث تطوراً ملموساً في الممارسات التعليمية داخل مؤسساتنا التربوية بكافة مراحلها وأنواعها، وإذا كانت التربية بوصفها منظومة كبرى تهتم بتحديد المشكلات التربوية مع إيجاد الحلول المناسبة لها فإن تكنولوجيا التعليم كمنظومة فرعية تبدو ميداناً أكثر تمايزاً وتفرداً يركز على تقنيات تطبيق المعرفة المستمدة من نظريات التعليم والتعلم ونتائج البحوث التربوية بهدف تحسين المواقف التعليمية وتطويرها ورفع مستوى فاعليتها وكفاءتها.

وتقدم تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة خدمة تعليمية متميزة ومباشرة لأفراد هذه الفئة لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة وذلك بتوفير وسائل تعليمية تساعد على رفع المستويات الأدائية لأفراد هذه الفئة وتحسين مخرجات عمليتي التعليم والتعلم لديهم، وتلعب تكنولوجيا التعليم دوراً رئيساً في حياة ذوي الاحتياجات الخاصة لكي يتمكنوا من أداء مهامهم التعليمية وتيسير مشاركتهم في ممارسة الأنشطة التربوية المختلفة مع أقرانهم العاديين بالمدرسة، وتسمى بالتكنولوجيا المساعدة التي تمثل أداة جوهرية ورئيسية في العملية التعليمية مثل الورقة والقلم للطلبة العاديين (زيتون،٢٠٠٣: ٣٠٥).

وفي ظل الطفرة في المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بمجال تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة أصبح في متناول الطالب وسائل تمكنه من التعلم والتواصل والاستفادة من كل عناصر العملية التعليمية خاصة المصادر والمواد التعليمية، وانبثق مصطلح التكنولوجيا المساعدة كفرع جديد يبحث فيما يمكن أن يُقدم لهذه الفئات الخاصة (محمود،٢٠٠٣)، ونظرا لأن تكنولوجيا التعليم تستهدف بالدرجة الأولى رفع كفاءة تصميم الموقف التعليمي لتحسين وإثراء أداء الطلاب الأسوياء، فإن دمج التكنولوجيا المساعدة بها يعطى فرصة أكبر لتحسين وإثراء أداء ذوي الاحتياجات الخاصة (الدسوقي وعبد السلام،٢٠٠٥).

ويقصد بالتكنولوجيا المساعدة لذوي الاحتياجات الخاصة تطبيق الأسس العلمية في تخطيط، وتنفيذ الخدمات، والبرامج الخاصة بهم في ضوء أهداف تربوية محددة مع الاهتمام بتوجيه الأسس والمبادئ نحو الممارسة والتطبيق واكتساب الخبرات مع التأكيد على الاستخدام الشامل لمحاور تكنولوجيا التعليم: من الأجهزة ،البرامج ،والمواد التعليمية (نصر،٢٠٠٥)، وللتكنولوجيا المساعدة دوراً فعالاً في تحديد الرؤى المستقبلية للخدمات والبرامج التعليمية والحلول المبتكرة لمشكلات التعليم والتعلم لديهم، والتي تسهم في تنشيط قدراتهم العقلية وتأهيلهم لكي يندمجوا في المجتمع ويصبحوا أفراداً منتجين ولا يمثلون عبئاً على أسرهم ومجتمعاتهم (الدسوقي،٢٠٠٦)، وقد فتحت التكنولوجيا المساعدة لفئات ذوي الاحتياجات الخاصة الأبواب وكسرت الحواجز أمامهم في البيت والمدرسة والعمل والأماكن العامة، فقد مكّنتهم من أن يعيشوا حياتهم بصورة طبيعية في كثير من الأحيان وجعلتهم ينخرطون في مجتمعاتهم بصورة مُرضية.

وتعد برامج الوسائط المتعددة التفاعلية للمعاقين من أهم وسائل وخدمات التكنولوجيا المساعدة ولا يختلف إعداد هذه البرامج للمعاقين عن إعدادها للأسوياء فالفرق بين الاثنين ليس فرقاً في الجوهر، ولكن يكمن الفرق في كيفية المعالجة التي تقدّم بها برامج الوسائط المتعددة للمعاقين، بحيث تتناسب هذه البرامج مع احتياجاتهم الحسية والتعليمية "فوغن" (Vaughn,2006)، وتعرف برامج الوسائط المتعددة التفاعلية للمعاقين بأنها: إتاحة ممارسة موقف تعليمي يتناسب مع خصائص المعاق الحسية وتشمل إحدى الوسائط أو بعضها مثل؛ الصوت والحركة والصورة "اشتون" (Ashton, 2000) كما تعرف بأنها البرامج التي تملك التفاعلية بين المعاق والكمبيوتر وتشمل العناصر المرئية والمسموعة "ماك كويلان" (Mcquillan, 2010: 87).

ويقوم تصميم برامج الوسائط المتعددة التفاعلية للمعاق على أساس الفهم الواعي لقدراته وبناء خرائط المفاهيم لإتاحة البدائل والمستويات لسير البرنامج كل فرد حسب خطوه الذاتي "هاسلبرنج" (Hasselbring, 2010: 107)، كما يضيف (كولا روسو، ٢٠٠٤: ٩٢) أن البرامج التفاعلية التعليمية للمعاق (Interactive Educational Software) تستخدم فوائد الوسائط المتعددة والتعلم الإجرائي والخبرات التعليمية بحيث يتمكن المعاق من ممارسة ومحاكاة الأنشطة والتجارب كما في الحقيقة وكما يؤديها الفرد السوي، ويضيف المركز القومي لإتاحة الوسائط "National Center for Accessible Media" المنبثق من مؤسسة "WGBH Educational Foundation" التي تقدم خدمات للمعاقين في انجلترا والعالم أن كل برنامج تفاعلي يمكن أن يصلح للمعاقين إذا روعيت الإرشادات والمعايير في تصميمه وتطويره.

إن أهمية برامج الوسائط التعليمية التفاعلية لذوي الاحتياجات الخاصة لا تختلف عن أهميتها للأسوياء، بل لها تأثير أعمق وأكبر لديهم وقد تطرق كثير من الباحثين لأهمية برامج الوسائط التعليمية التفاعلية في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة تتضح في النقاط التالية:

- سد الفجوة بين المعاقين والأسوياء في حداثة وسرعة الحصول على المعلومات وفقًا للطلب.
- إتاحة أنماط متعددة من واجهات التفاعل للمتعلم المعاق.
- التغلب على نقص الخبرات في بيئة تعلم المعاق فهي تقدم خبرات ثرية حيث يستطيع المعاق القيام بأنشطة لا يستطيع عملها في الواقع الحي) الشرايري، ٢٠٠٥).
- التغلب على نقاط الضعف التي يشعر بها المعاق تجاه بعض المقررات نظراً لصعوبتها مثل الكيمياء والأحياء.
- الحصول على المعلومات التفصيلية للمفاهيم التي يدرسها المعاق دون فاقد في كمها، ومحتواها، وتفادي عيوب المصادر التقليدية في التعلم لدى المعاق.
- زيادة تحكم المتعلم وتوفير العديد من الخيارات المتاحة للتعلم وتشجيع المشاركة الفعالة والثقة بالنفس. المركز القومي لإتاحة الوسائط (National Center for Accessible Media, 2016).

أولاً: تصميم البرامج التعليمية التفاعلية للمعاقين:

تتطلب عملية تصميم البرامج التعليمية التفاعلية وإنتاجها معرفة بالتصميم التعليمي وخطواته ومكوناته وعلاقة هذه المكونات مع بعضها البعض من أجل تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، والتي تسهم بدورها في تحقيق التعلم الفعال ويعتبر تصميم البيئات التفاعلية جوهر البرنامج التعليمي الناجح فالتفاعلية هي الانتصار الكبير للمعلوماتية حيث أصبح بإمكان التفاعل مع الكمبيوتر، والتفاعلية سر نجاح وتطور تكنولوجيا البرامج التعليمية والمصادر الرقمية كما في الإنترنت وبرامج المحاكاة والذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة والواقع الافتراضي.

ويعد التصميم والتطوير التعليمي مجالين من مجالات تكنولوجيا التعليم اللذان يهتمان بتحويل مواصفات المصادر التعليمية إلى صيغة مادية تصل إلى المستفيدين وهم المعلمون والمتعلمون، وعملية تصميم البرامج التعليمية التفاعلية وتطويرها للمعاقين لا تخرج عن الإطار السابق، بل إنها تأخذ قسطاً أكبر من الاهتمام نظراً لطبيعة الخصائص الحسية لهم بحيث يتناسب البرنامج التعليمي التفاعلي مع احتياجاتهم التربوية من جهة وخصائصهم الحسية من جهة أخرى، وحتى يمكن لهذه الفئات أن تلحق بركب التكنولوجيا المستحدثة في التعليم والتعلم والمعلومات.

كما تهدف عملية التصميم إلى وضع المخطط الأساسي والتصور النهائي لكيفية نقل الرسالة والمعلومات بطريقة واضحة ومؤثرة ومناسبة لقدرات المتعلم من خلال من خلال برمجيات الكمبيوتر التعليمية لذا لا تختلف مبادئ تصميم البرامج التعليمية التفاعلية للمعاق عن غيرها للسوي، ولكن الاختلاف يكمن في الأدوات وعناصر الوسائط التي تتناسب مع طبيعة الإعاقة، والعناصر التي توضح الإطار العام لأهم الأسس التي تتخذ عند التفكير في تصميم مصدر إلكتروني تعليمي هي: الهدف من هذا المصدر، خصائص المستخدمين، الزمن المقترح لعرض المصدر، وقت استخدام الأنشطة، التوازن المطلوب بين تفاصيل المعلومات الواردة بالبرنامج ومستوى الجذب والإثارة المطلوبة، وطبيعة الاستجابة المتوقعة من المستخدمين (رشاد، ٢٠٠٧: ٧٤).

وعند تصميم البرمجيات التعليمية للمعاقين فإنه ينبغي الأخذ في الاعتبار ثلاثة أبعاد:

البعد المرتبط بالحواس: ويشمل خصائص الوسائط ومتغيرات عملية الاتصال وكيفية معالجة الرسالة.

البعد المرتبط بالمعالجة: ويرتبط بالخصائص الوظيفية للوسيط المستخدم وكذا طريقة التفاعل بين المستخدم والوسيط.

البعد المرتبط بالتحكم التعليمي: الذي يهتم بكل من التحكم الكامل للمتعلم أو البرنامج أو بكليهما معا (أمين وعزمي، ٢٠٠١: ١٨٠).

وتنقسم البرامج والمصادر الإلكترونية للمعاقين إلى:

برامج متوافقة (Compatibly Accessible Software):

وهي البرامج التعليمية التي يتم إنتاجها للأفراد الأسوياء ولكنها متوافقة مع برامج وأجهزة التكنولوجيا المساعدة للمعاقين التي تسهل استخدام نظام الكمبيوتر ومتوافقة أيضا مع المواصفات الإرشادية العالمية للتصميم، وتتميز هذه البرامج بقلة تكلفة الانتاج وعدم شغل حيز كبير في ذاكرة الجهاز والتدريب الجيد والمستمر للتكنولوجيا المساعدة مما يمكن المعاق من الوصول لمحتوى هذه البرامج.

برامج مباشرة (Directly Accessible Software):

وهي البرامج التعليمية التي يتم إنتاجها خصيصاً لفئة محددة من الفئات الخاصة بحيث يتناسب هذا البرنامج مع الخصائص الحسية والاحتياجات التعليمية لها، بحيث يتمكن الفرد من التحكم والوصول لمحتوى البرنامج وتتميز هذه البرامج بالوصول المباشر لمحتوى البرنامج دون الاستعانة بأدوات التكنولوجيا المساعدة والتقليل من تكلفة شراء أدوات التكنولوجيا

المساعدة وتصميم واجهة تفاعل مناسبة لخصائص الفرد الحسية (National Center for Accessible Media, 2016).

ثانياً: مواصفات تصميم وإتاحة البرامج والمصادر الإلكترونية للمعاقين:

إن مصطلح الإتاحة (Accessibility) هو القدرة على الوصول والنفاذ إلى المعلومات والخدمات عن طريق تقليل الحواجز والمسافات والتكلفة، وكذلك قابلية تلك الأنظمة للاستعمال من قبل الجميع، وفي كثير من البلدان ظهرت مبادرات أدت إلى تطوير معايير وأنظمة تهدف إلى إتاحة الوصول إلى الإنترنت لكل المستخدمين وبدون معوقات وبتكلفة بسيطة (World Wide Web Consortium, 2015)، وانتشر استخدام هذا المصطلح في مجال تقديم الخدمات التعليمية لذوي الاحتياجات الخاصة بهدف الوصول السهل للمعلومات الإلكترونية والرقمية بكافة أشكالها لجميع الأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة، ويقصد بها: المواصفات التي يجب أن يراعيها المطورون عند تصميم برنامج أو عرض أو صفحة ويب أو أي شكل من أشكال المصادر الالكترونية لكي تتناسب مع الخصائص الحسية لذوي الاحتياجات الخاصة (المعاق بصرياً والمعاق سمعياً) لكي يتمكنوا من تصفح هذه المصادر والتعلم منها.

كما يطلق (أبو دوش، ٢٠١٦: ٥) هذا المصطلح علي "نفاذية الإنترنت" وهي: توفير إمكانية الوصول المرن والسهل لخدمات الكمبيوتر والإنترنت ومصادرهما وفق احتياجات كل مستخدم ولاسيما ذوو الإعاقة كالمكفوفين وضعاف البصر والصم والمسنين والاشخاص ذوي الإعاقة الجسدية"، كما يضيف "هوفستادر"(Hofstader,2014) بأن الإتاحة هي استطاعة ذوي الاحتياجات الخاصة استخدام شبكة الانترنت، وفهم محتواها والتجول عبر مواقعها المختلفة والتفاعل معها، بل والمساهمة فيها بمدخلاتهم الخاصة، وهناك آخرون ممن يستفيدون من توافر خواص الإتاحة، ومنهم كبار السن الذين تضعف بعض قدراتهم بحكم التقدم في العمر، كما يشير المركز القومي للمواد التعليمية (AEM National Center) إلى أن الإتاحة هي جعل المواد الرقمية التي يمكن استخدامها للتعلم تناسب مجموعة من التغييرات الفردية، بغض النظر عن نوع أو محتوي المواد بحيث يحسن سهولة الاستخدام لجميع الدارسين ويقلل من الوقت والتكلفة، والإتاحة تخص معايير الوصول والمواصفات والمبادئ التوجيهية التي تكون مفيدة للناشرين والمطورين والتربويين وغيرهم ممن يصمموا المحتوى التعليمي الرقمي.

وفيما يلي نعرض أهم المواصفات والأسس العالمية في هذا المجال:

مواصفات رابطة الشبكة العالمية (W3C) لتصميم برامج الوسائط المتعددة وصفحات الانترنت للمعاقين:

تعتبر من أهم المبادرات الأكثر شهرة حيث وضعتها رابطة الشبكة العالمية (World wide Web Consortium, 2015) فقد وضعت هذه المؤسسة مواصفات إرشادية لإتاحة الوصول إلى محتويات الويب، وهذه المواصفات الإرشادية هي مجموعة أسس لتصميم محتوى الويب تسمى (Web Content Accessibility Guidelines) وهذه الأسس تحدد ماذا يجب فعله عند برمجة صفحات الويب لجعل محتواها متاحاً للجميع بما يشمل الأشخاص المعاقين والمحتوى هو المعلومات الموجودة في صفحة الويب بما فيها النصوص والصور والأشكال والأصوات، وهذه الأسس تنقسم إلى ثلاثة مستويات ويتطلب كل مستوى الالتزام بمجموعة من المواصفات الإرشادية بحيث تتطابق صفحة الويب معها وهذه المواصفات تتكون من (١٤) مبدأ إرشادي و(٦٥) مؤشر "باور"(Power, 2012).

مواصفات تصميم برامج الوسائط المتعددة وصفحات الانترنت للمعاقين التابع للكونجرس الأمريكي (الكود رقم ٥٠٨):

في عام ١٩٩٨ عدل الكونجرس قانون إعادة التأهيل لإتاحة مصادر المعلومات الإلكترونية لكي تكون سهلة الوصول إلى الأفراد المعاقين بسرعة ودقة حيث شُرع الكود رقم (٥٠٨) لإزالة الحواجز في مصادر المعلومات لعمل فرص جديدة لإتاحتها للأفراد المعاقين، ولتشجيع تطوير التقنيات التي تساعد على تحقيق هذه الأهداف. (United States Access Board, 2015)

مواصفات تصميم برامج الوسائط المتعددة وصفحات الانترنت للمعاقين لمركز (NCAM):

إن المركز القومي لإتاحة الوسائط المتعددة (National Center of Accessible Media) التابع للمؤسسة العالمية المعروفة ب: (WGBH Educational Foundation) في بوسطن وتقدم خدماتها في جميع أنحاء العالم لتصل إلى الأفراد في البيت والعمل وفي الصفوف المدرسية وفي دور السينما، وحيثما يمكن الوصول إلى وسائل الإعلام على شاشات التلفاز والإذاعة والانترنت، وهي رائدة في مجال التعليم ووسائل الإعلام المتعددة والتكنولوجيا المساعدة للأشخاص الذين يعانون من فقدان الرؤية أو السمع، وقد قام هذا المركز بعمل كثير من المشروعات والخدمات والأبحاث حول إتاحة وتطوير المصادر الإلكترونية عبر وسائل الإعلام والإنترنت والاستفادة منها في تعلم الأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة (National Center for Accessible Media, 2016).

إن هذه المواصفات التي أقرتها المؤسسات السابقة تشترك في كثير من النقاط بغرض توحيدها وتنسيقها دولياً، وفيما يلي ملخص لهذه الأسس والمواصفات الإرشادية الفنية:

- توفير بدائل لتعادل مضمون العناصر السمعية والبصرية في الصفحة مثل إتاحة النصوص بكل الأشكال (مكتوبة- مسموعة).
- إمكانية التحكم بالصوت من حيث (الشدة – السرعة – النوع).
- تقديم العناصر المرئية (الصور والرسومات) التي توضح النص.
- كتابة التعليقات النصية مصاحبةً لمقاطع الصوت.
- استخدام لغة الترميز في برمجة المواقع مثل:(Cascading Style Sheets) ,(Markup) لتنظيم الجداول والمعادلات في الصفحات.
- استخدام اللغة استخدامًا واضحًا وصياغتها بطريقة سليمة.
- التأكد من أن برامج قراءة الشاشة قادرة على قراءة الصفحات المعروضة.
- ضمان تحكم المستخدم في وقت تفاعله مع المحتوى المعروض.
- تقديم واجهة تفاعل مناسبة للمستخدم ضعيف البصر (تجنب الشاشة الوامضة أو اللامعة -تجنب المحتوى ذي التأثيرات الحركية - تجنب الصفحات ذو التوجه التلقائي أو المتجددة أوتوماتيكياً).
- استخدام الميزات التي تمكن من تفعيل عناصر الصفحة عن طريق مجموعة متنوعة من وسائل الإدخال التي تناسب المستخدم المعاق (الفأرة-لوحة المفاتيح -الأوامر الصوتية).
- توفير تعليمات لمساعدة المستخدمين على فهم العناصر المعقدة والربط بين أجزاء الصفحة والتصفح.
- إتاحة صور عالية الجودة (دقة الألوان ووضوحها).
- إتاحة الصور والرسومات مع تقديم وصف صوتي (نص مسموع) وإتاحة ملفات الفيديو مع تقديم وصف مرئي (نص مكتوب) أو لغة الإشارة.
- إمكانية تصغير أو تكبير الصفحة.
- إتاحة نص أو صوت تنبيه عند فتح نافذة جديدة.
- توفير آليات واضحة للإبحار في الإنترنت وتوفير أيقونات التنقل والتصفح.
- تحديد الهدف من كل رابط.
- تقديم المعلومات الدلالية إلى الصفحات والمواقع (المسؤول أو المؤلف-نوع المحتوي).
- تقديم معلومات عن الشكل العام للموقع مثل؛ خريطة الموقع أو فهرس المحتويات.
- تجميع الروابط ذات العلاقة، وتقديم المعلومات المميزة في بداية العناوين والفقرات والقوائم.

وهناك دراسات عديدة تناولت إعداد وتصميم مصادر التعلم الإلكترونية للمعاقين مثل البرامج التفاعلية والمقررات الإلكترونية مثل دراسة (عنان، ٢٠٠٥: ٢٤٥) التي هدفت إلى وضع المواصفات التربوية والفنية التي يجب أن تتوفر في برامج الحاسوب متعددة الوسائط للطلاب الصم من خلال استطلاع آراء الخبراء والمتخصصين في هذا المجال، وتوصل الباحث إلى قائمة تفصيلية تتناول مواصفات الأهداف والمحتوى والشاشة والتفاعلية، وفي ضوء هذه المواصفات صمم الباحث نموذجًا لبرنامج تفاعلي في مجال العلوم، وتم كتابة السيناريو الخاص بالبرنامج وتنفيذه وأشارت النتائج إلي فاعلية البرنامج المقترح على الطلاب الصم بنجاح، كما هدفت دراسة (شاكر، ٢٠٠٧) إلى علاج بعض مشكلات الطلاب ذوي صعوبات التعلم في مجال الرياضيات حيث صمم الباحث برنامج تعليمي تفاعلي لهؤلاء الطلاب في مجال الرياضيات في ضوء المواصفات التربوية والفنية لتصميم البرمجيات التعليمية، وهذه المواصفات تركزت حول تحديد الأهداف وتنظيم المحتوي العلمي للبرنامج وتصميم واجهة التفاعل، وأشارت نتائج الدراسة إلى إثبات فاعلية البرنامج في تنمية مهارات الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

كما أشارت نتائج دراسة (الصالح، ٢٠٠٨) إلى فاعلية برنامج تعليمي لتعلم مهارات الكتابة بواسطة الكمبيوتر للطلاب المعاقين بصرياً حيث قامت الباحثة بتصميم برنامج تعلم لمهارات الكتابة بواسطة لوحة المفاتيح، ويعتمد على تقديم واجهة تفاعل صوتية، واستخدمت الباحثة اختبارًا تحصيليًا يقيس الجانب المعرفي وبطاقة ملاحظة لقياس مهارة الطلاب أثناء استخدام لوحة المفاتيح، وأشارت النتائج لفاعلية البرنامج لصالح القياس البعدي لكل من الجانب المعرفي والمهارى.

كما هدفت دراسة (يوسف، ٢٠٠٨: ٢٨) المشكلات المرتبطة باستخدام برامج قراءة الشاشة باللغة العربية لدى الطلاب المعاقين بصرياً في التعليم الجامعي ومدى مراعاة تصميم برامج التعليم الإلكتروني لخصائص هذه الفئة، وقد أعد الباحث استبانة لتحديد مدى كفاءة البرامج القارئة للشاشة من خلال عدة جوانب هامة لدى الطلاب المعاقين بصرياً مثل الوضوح والتحكم بسرعة الصوت، وكذلك أعد الباحث استبانة لتحديد مدى مراعاة تصميم برامج التعليم الالكتروني لخصائص المعاقين بصرياً، وأشارت النتائج إلى كفاءة برامج قراءة الشاشة بنسبة كبيرة، كما أشارت النتائج إلى عدم الاهتمام بالقدر الكافي في تصميم برامج التعلم الإلكتروني بالجامعات المصرية لمواصفات الإتاحة لاستخدام المعاقين بصرياً لهذه البرامج، كما هدفت دراسة (شوقي، ٢٠٠٩) إلى تحديد أسس تصميم وإنتاج كل المواد

التعليمية التفاعلية وغير التفاعلية للمعاقين بصرياً واعتمدت في دراستها على المنهج الوصفي لدراسة واقع إنتاج المواد التعليمية بمدارس المعاقين بصرياً ومنهج تحليل محتوى الوثائق لاشتقاق أسس تطوير المواد التعليمية التفاعلية وغير التفاعلية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عمل قوائم معيارية بمواصفات المواد التعليمية بعد مراجعة المتخصصين بالمجال ومعلمي هذه الفئات.

كما أضافت نتائج دراسة "بابو"(Babu, 2010) المشكلات التي تواجه المكفوفين فيما يخص نفاذية الوصول والإتاحة لإنجاز الاختبارات الإلكترونية من خلال نظام (Black Board) لإدارة التعلم الإلكتروني وهي عدم توافقها مع مواصفات الإتاحة الخاصة بمناسبة تصميم صفحة الاختبار مع لوحة المفاتيح وبرنامج قراءة الشاشة حيث أشارت النتائج إلى أن بعض الطلاب يفقدون أسئلة من الاختبار دون تنبيه من النظام وعدم قدرة الطالب اعتماد إجابته من النظام من خلال لوحة المفاتيح، وكذلك توجد صعوبة في إيجاد مكان إدخال الإجابة للأسئلة المقالية، وأوصت الدراسة بضرورة اتباع الطرق الصحيحة لتصميم صفحات الويب للمكفوفين وفق المواصفات لضمان نفاذية الوصول.

كما هدفت دراسة (زغلول، ٢٠١٠) إلى تصميم ثلاث برامج تفاعلية للمكفوفين في مادة التاريخ قائمة على أساليب استجابة مختلفة هي استجابة الطالب الكفيف بواسطة لوحة المفاتيح، والاستجابة بواسطة الأوامر الصوتية، والاستجابة بالاثنتين معاً، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرامج الثلاث في تحصيل الطلاب المكفوفين بالإضافة إلى تفضيل الطلاب الاستجابة والتعامل مع البرنامج بلوحة المفاتيح، واتفق معها نتائج دراسة "شيمومورا" (Shimomura, 2010) التي أشارت إلى أن استخدام واجهة تفاعل لمسية بواسطة لوحة القراءة والكتابة ببرايل أفضل لدى الطلاب المكفوفين من استخدام واجهة التفاعل الصوتية وذلك في إنجاز المهام التعليمية اليومية مثل؛ تصفح الويب واستخدام البريد الإلكتروني واستخدام برنامج معالج النصوص و المسائل الحسابية حيث قسم الباحث الطلاب لمجموعتين الأولى تستخدم واجهة التفاعل الصوتية، والثانية تستخدم واجهة التفاعل اللمسية واستخدم بطاقة ملاحظة لإنجاز المهام المطلوبة من الطلاب، وتفرعت هذه الأداة إلى أربعة أقسام؛ سهولة الاستخدام ونفاذية الوصول للمصادر وأخطاء البرنامج وألية التعلم.

كما أشارت نتائج دراسة كل من (الغول وخليل، ٢٠١٣) إلى فاعلية تصميم فصل افتراضي قائم على تطبيقات الويب٢ على تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً، وتكوين اتجاهات إيجابية لدى التلاميذ نحو استخدام تطبيقات الويب التي تساعدهم على المشاركة والنشاط، كما توصل (الحفناوي، ٢٠١٣) في دراسته إلى وضع نموذج لتفعيل معايير المقررات الإلكترونية

لذوي الاحتياجات الخاصة في الجامعات ووضع في ضوئها نموذج لمقرر إلكتروني كامل يصلح للتطبيق بالجامعات، بالإضافة لدراسة كل من (حامد وحجازي، ٢٠١٥) التي توصلت نتائجها الي تحديد الخصائص الأساسية اللازم توافرها في منصات المحتوى الرقمي للطلاب الصم في برامج التعليم الالكتروني وتحديد أسس تصميم المحتوي الرقمي التعليمي لهم على شبكة الإنترنت والتي يمكن الاعتماد عليها عند تطوير هذه المنصات بما يلاءم بيئتنا العربية.

وبالنظر لنتائج هذه الدراسات نجد أنها تهتم بتحديد المواصفات أو الأسس التي يتم استخدامها في تصميم وإنتاج البرامج التعليمية الحاسوبية أو مواقع الويب، كما اهتمت بالتطبيق التجريبي الذي يوضح أثر هذه البرامج مما يؤكد فاعليتها، ونجد بعض الدراسات اهتمت بمعرفة اتجاهات الطلاب المعاقين نحو التعلم من هذه البرامج وهذا يوضح المشكلات أو السلبيات التي قد يجدها المعاقون أثناء التعلم، وقد أخذنا في الاعتبار في هذا البحث بناء البرنامج على أسس ومواصفات الإتاحة التي تمكن من نفاذية الوصول لمصادر التعلم الرقمية لدى المعاقين بصرياً والتي استمدتها الباحثة من هذه الدراسات، وتطبيق نموذج للبرنامج تعليمي وفق هذه الأسس، والوقوف علي أثره ومدى سهولة استخدامه.

مشكلة البحث

توجد كثير من المعوقات والمشكلات التي تواجه الأفراد المعاقين بصرياً -وهم ينقسمون فئتين هما: (المكفوفون، وضعاف البصر)- عند استخدامهم لمصادر التعلم الرقمية بواسطة الكمبيوتر أو شبكة الانترنت؛ مثل شيوع استخدام واجهة التفاعل الرسومية والذي أصبح شيئاً أساسياً في أنظمة الكمبيوتر وبرامجه وهذا أكبر تحديًا للمعاق بصرياً، حيث تعتمد واجهة التفاعل الرسومية على المثيرات البصرية مثل: الصور والرسوم والرموز والأيقونات سواء الثابتة أو المتحركة مما يصعب عليه إدراك وجودها أو محتواها، كما أن برامج الوسائط المتعددة للأطفال المكفوفين أكثر صعوبًة في استخدامها من مثيلتها للكبار نظراً لاعتمادها المتزايد على المثيرات البصرية وكذلك الأمر بالنسبة للطفل الأصم حيث توجد كثير من المقاطع الصوتية ومقاطع الفيديو دون ترجمة للغة الإشارة أو كتابة نص اللغة المنطوقة.

كما أن معظم أنظمة الكمبيوتر وبرامجه تعتمد على استخدام الفأرة كأداة لحركة المؤشر على الشاشة والتفاعل مع واجهات التفاعل الرسومية نظرا لسهولتها وملاءمتها لشكل وتصميم البرامج التي تعتمد على الوسائط المتعددة، وذلك يشكل تحديًا حيث لا يرى الكفيف وضعيف البصر حركة المؤشر على الشاشة ليتمكن من التفاعل مع البرامج "سافيدس" (Savidis, 2000).

ومن جهة أخرى نجد أن هنالك اهتماماً عالمياً بتصميم البرامج والمصادر الرقمية وفقاً لإرشادات ومواصفات الإتاحة (Accessibility Specifications) التي تراعي الخصائص الحسية للأفراد المعاقين خاصة (المعاقين بصرياً والمعاقين سمعياً) بحيث تكون هذه المصادر صالحة للتصفح والتعلم من قبل كل الأفراد الأسوياء منهم والمعاقين وبذلك تتحقق استفادة المعاقين من المصادر التعليمية الرقمية المتنوعة عبر شبكات المعلومات وبرامج الحاسوب وأهمها البرامج التعليمية والكتب والقصص التعليمية والتي من الممكن أن تصلح لخدمة الأهداف التربوية.

وعلى الصعيد المحلي قامت الباحثة بزيارة استطلاعية لمدراس المعاقين بصرياً (المكفوفين، وضعاف البصر) ووجدت أن الحاسوب ونظامه وبرامجه المختلفة يتم تدريسه للمعاقين بصرياً في كافة المراحل التعليمية وعلى الرغم من توفر معامل للحاسوب والوسائط المتعددة بهذه المدارس إلا أنه لا تتوفر برامج تعليمية أو مصادر رقمية خاصة بهذه الفئات، ويتعلم الطلاب جماعياً من برامج الحاسوب الخاصة بالأسوياء عن طريق السماعات وبمساعدة المعلمة في التحكم والتجول بالبرنامج أي أن هؤلاء الطلاب لا يستفيدون الإفادة المثلى من برامج الحاسوب التعليمية أو صفحات الويب بالشكل الذي يجعلهم مستقلين ومتفاعلين مع المادة التعلمية التي يتعلمونها.

أسئلة البحث

يتناول البحث الأسئلة التالية:

- ما مواصفات الإتاحة الخاصة بتصميم وإنتاج البرامج التعليمية للمعاقين بصرياً؟
- ما التصور المقترح لمكونات البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على مواصفات الإتاحة؟
- ما فاعلية استخدام برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب المكفوفين؟
- ما فاعلية استخدام برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب ضعاف البصر.
- ما فاعلية استخدام برنامج تعليمي قائم على مواصفات الإتاحة في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب الأسوياء؟
- ما مدى سهولة استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة والتجول به لدى الطلاب المكفوفين؟

- ما مدى سهولة استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة والتجول به لدى الطلاب ضعاف البصر؟
- ما مدى سهولة استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة والتجول به لدى الطلاب الأسوياء؟

أهداف البحث

يهدف البحث للتوصل للآتي:

١- تحديد مواصفات الإتاحة العالمية التي تهتم بتصميم وإنتاج البرامج ومواقع الويب الملائمة للمعاقين بصرياً.

٢- تصميم وإنتاج برنامج تفاعلي تعليمي بما يتلاءم مع الخصائص الحسية لكل من الطلاب المعاقين بصرياً (المكفوفين، وضعاف البصر) والأسوياء حسب مواصفات الإتاحة العالمية.

٣- تحديد أثر استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة في تنمية بعض المهارات الحسابية لدى الطلاب المعاقين بصرياً (المكفوفين، وضعاف البصر) والأسوياء.

٤- تحديد مدى سهولة استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة والتجول به لدى الطلاب المعاقين بصرياً (المكفوفين، وضعاف البصر) والأسوياء.

أهمية البحث

١- إمداد المطورين المتخصصين والمؤسسات المعنية بمواصفات تصميم وإنتاج مصادر إلكترونية تعليمية تفاعلية مثل (البرامج والقصص والألعاب التعليمية) وفق معايير الإتاحة العالمية مما يساعد الأفراد المعاقين في الاستفادة من هذه المصادر الرقمية، والاعتماد على أنفسهم في التعلم.

٢- المساعدة في توفير بيئات تعلم تشاركية تمهد لدمج الأفراد المعاقين مع الأسوياء في المؤسسات التعليمية في مختلف المراحل التعليمية مما يحقق استفادة للأفراد المعاقين من المجتمع التعليمي.

٣- إقناع معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة بإمكانية تصميم أو استخدام مصادر إلكترونية تعليمية تفاعلية مثل (الكتب والقصص البرامج) مما يكون له أكبر أثر في تحسين أداءهم لمهامهم التربوية المختلفة.

٤- مساعدة أولياء أمور ذوي الاحتياجات الخاصة في تعليم أبنائهم ومواكبتهم بكل ما هو جديد وحديث.

٥- مساعدة الأطفال والأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة في الاستفادة من المصادر الإلكترونية المتاحة على شبكة الإنترنت والتعلم منها، بما يحقق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية لهذه الفئات الخاصة مع الأطفال الأسوياء من خلال استراتيجيات التعلم عبر الإنترنت.

حدود البحث

من الناحية الموضوعية يقتصر البحث على استخدام البرامج التعليمية الحاسوبية القائمة على مواصفات الإتاحة العالمية، ومن حيث العينة يتناول البحث عينة من الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بمدارس النور بالقاهرة والجيزة، ويبلغ العدد الكلي للعينة (٣٠) طالباً منهم (١٠) طلاب مكفوفين، و(١٠) طلاب ضعاف البصر، بالإضافة إلى (١٠) طلاب أسوياء.

منهج البحث

يتبع هذا البحث المنهج التطويري الذي يتهم بتصميم وانتاج المنظومات التعليمية وذلك لإنتاج البرنامج التعليمي ويتضمن أيضا استخدام المنهج شبه التجريبي حيث يهتم هذا المنهج بالعلاقات السببية بين المتغيرات حيث تدرس الباحثة أثر المتغير المستقل للبحث على المتغيرات التابعة بواسطة تقديم المعالجات التجريبية وطرحها على عينة تمثل المجتمع الأصلي للظاهرة موضوع البحث والحصول على النتائج ومعالجتها إحصائياً، ويتناول البحث المتغيرات التالية:

المتغير المستقل: استخدام البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة.

المتغيرات التابعة: المهارة الحسابية (تقريب الأعداد)، ومدى سهولة استخدام البرنامج.

التصميم التجريبي للبحث

يعتمد البحث على التصميم العاملي ٣×١ الذي يضم ثلاث مجموعات تجريبية وتطبيق القياس القبلي لكل مجموعة على حدة، ثم طرح المعالجة التجريبية على المجموعات، ثم القياس البعدي لكل مجموعة على حدة بواسطة أدوات البحث كما يتضح بالجدول التالي:

جدول (١)
يوضح التصميم التجريبي للبحث

القياس القبلي	المجموعات التجريبية	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
١. اختبار تحصيلي لمهارة تقريب الأعداد.	(١) الطلاب المكفوفون	تطبيق البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة.	١. اختبار تحصيلي لمهارة تقريب الأعداد. ٢. استبانات قياس سهولة استخدام البرنامج.
	(٢) الطلاب ضعاف البصر		
	(٣) الطلاب الأسوياء		

فروض البحث

- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المكفوفين في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب ضعاف البصر في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب الأسوياء في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.
- يحقق استخدام واجهة البرنامج نسبة رضا لدى المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لاستبانات قياس سهولة الاستخدام لا تقل عن ٦٦,٦٪ لكل طالب.

مصطلحات البحث

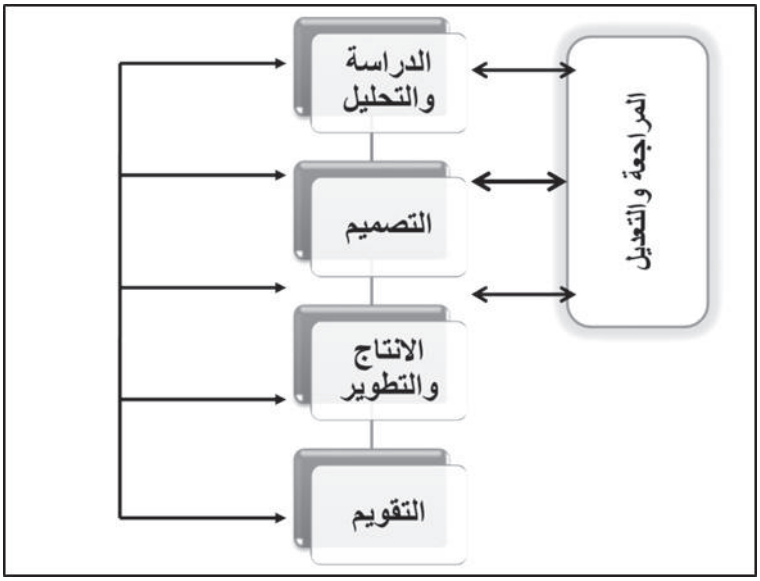
المعاقون بصرياً: مصطلح عام يشير إلى درجات متفاوتة من فقدان حاسة البصر ويُصنف المعاقون بصرياً طبياً إلى الكفيف "وهو الفرد الذي تقل حدة إبصاره عن ٦/٦٠ أو ٢٠/٢٠٠ لأحسن العينين بعد التصحيح بالعدسات الطبية" (مندوه،٢٠١٠: ١٨٩)، وضعيف البصر "وهو الفرد الذي تنحصر حدة إبصاره بين ٦/٦٠ و٦/٢٤، أو ٢٠/٢٠٠ و٢٠/٧٠ لأحسن العينين بعد التصحيح بالعدسات الطبية" (زيتون، ٢٠٠٣: ٢٩٧).

مواصفات الإتاحة: وهي المبادئ الإرشادية أو الأسس التي يجب أن يراعيها المطورون أو المبرمجون عند تصميم برنامج تفاعلي أو كتاب إلكتروني أو صفحة ويب أو أي شكل من أشكال المصادر الإلكترونية وذلك لذوي الاحتياجات الخاصة بهدف نفاذية الوصول للمعلومات الإلكترونية والرقمية بكافة أشكالها لجميع الأفراد وأقرتها مؤسسة (World wide Web Consortium) وهذه المواصفات تتكون من (١٤) مبدأ إرشادي و(٦٥) مؤشر "باور" (Power, 2012).

إجراءات البحث:

تصميم وإنتاج البرنامج

قامت الباحثة بتصميم وإنتاج البرنامج التعليمي وفق نموذج "Addie" للتصميم التعليمي الذي يهتم بمحاور ومراحل أساسية لبناء برامج الوسائط المتعددة وتتضح بالشكل التالي:



شكل (١)
مراحل التصميم التعليمي وفق نموذج "Addie"

مرحلة الدراسة والتحليل وهي تتناول التخطيط المبدئي للبرنامج وفق الخطوات التالية:

١,١. تحديد مواصفات الإتاحة: إن مواصفات الإتاحة تعتبر من أساسيات بناء البرنامج التعليمي وبالنظر إلى المواصفات التي حددتها المؤسسات المعنية بإنتاج المصادر الرقمية للمعاقين وأيضا الدراسات المرتبطة مثل دراسة (شوقي،٢٠٠٩) تم استخلاص المواصفات التي تناسب عينة البحث وهي:

١,١,١. اختيار الصور المناسبة التي تتميز بالبساطة والوضوح ومناسبة الحجم (مع ملاحظة أن الطالب ضعيف البصر لديه برنامج مساعد على الحاسوب لتكبير حجم الصورة المعروضة على الشاشة).

١,١,٢. اختيار الألوان والخلفيات الهادئة التي تناسب ضعاف البصر.

١,١,٣. تجنب التأثيرات الحركية السريعة للمحتوى المعروض التي تسبب إزعاجًا للطلاب ضعاف البصر.

١,١,٤. تصميم أيقونات للتصفح والتجول داخل البرنامج يتطلب التفاعل معها الضغط عليها بالفأرة للطالب السوي والطالب ضعيف البصر.

١,١,٥. وضع تعليمات التجول متوافقة مع لوحة المفاتيح لكي يتفاعل معها الطالب الكفيف.

١,١,٦. تقديم صوت راوي لكل محتوى شاشات البرنامج مثل المحتوى الشارح وتعليمات الاستخدام بشكل مكافئ للنص المكتوب بشكل واضح وبسيط لإيضاح المفاهيم للطالب الكفيف.

١,١,٧. تسجيل الصوت بدقة ووضوح وسرعة تناسب الطلاب.

١,١,٨. تزامن إدراج الصوت مع ظهور الشاشة وما تحتويه من نصوص وصور.

١,١,٩. مراعاة التنسيق العام والاتزان في تصميم شاشات البرنامج لتناسب كل من الطالب السوي وضعيف البصر.

١,١,١٠. مراعاة تكامل البرنامج من الناحية التربوية مثل (الأهداف-المحتوى-الأنشطة-التعزيز-التقويم).

١,٢. تحديد خصائص أفراد العينة: إن الخصائص الحسية للمعاقين بصرياً تتحدد في التركيز على الحواس السليمة في التعلم وهي السمع للكفيف وبقايا الرؤية لضعيف البصر ومن حيث الخصائص المعرفية نجد أن هؤلاء الطلاب مستقلون في التعلم ويدرسون نفس المقررات الدراسية التي يدرسها الأسوياء وبصفة خاصة الحاسب الألي حيث يدرس الطلاب المعاقون بصرياً مقرر الحاسب الألي من الصف الثالث الابتدائي وحتى الصف الثالث الثانوي، وبالتالي الخبرة السابقة لهؤلاء الطلاب تشتمل على التعامل مع الحاسوب ونظام التشغيل وأيضا استخدام البرامج المساعدة واستخدام لوحة المفاتيح بشكل جيد، كذلك تم تحديد احتياجات المجموعات التجريبية (الطلاب الأسوياء والمكفوفين وضعاف البصر) من مواصفات التصميم للبرامج التعليمية الحاسوبية التي تراعي خصائصهم الحسية ما يلي:

١,١. وجود واجهة تفاعل رسومية تناسب كل من الطالب السوي والطالب ضعيف البصر.

١,٢. وجود واجهة تفاعل صوتية تناسب كل من الطالب الكفيف وضعيف البصر.

١,٣. التحكم بالبرنامج بأكثر من أداة (الفأرة ولوحة المفاتيح).

١,٤. وضوح ودقة الوسائط المرئية والصوتية.

١,٣. تحديد الأهداف: يتطلع البرنامج إلى أن يحقق الطالب الأهداف التالية:

أن يقرب الطالب الأعداد الى أقرب جزء من مائة.

أن يقرب الطالب الأعداد لأقرب جزء من ألف.

أن يطبق الطالب مهارتي التقريب على مقاييس الأطوال والأيام.

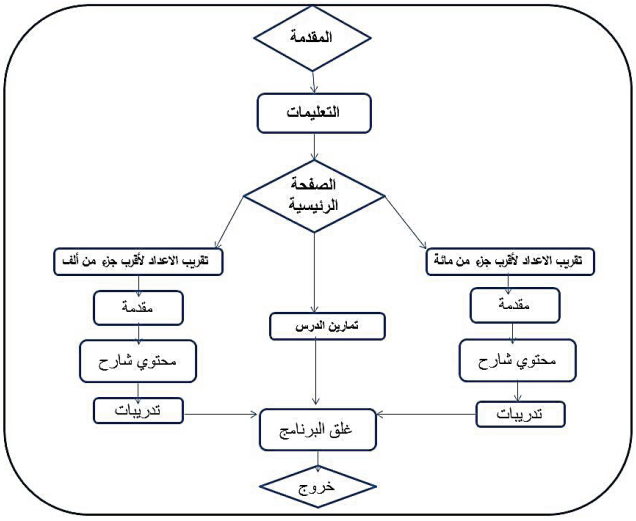
١,٤. تحليل المحتوى: قد تم اختيار مهارة تقريب الأعداد في مادة الحساب للصف الخامس الابتدائي وتجزئة المحتوى المعرفي إلى مفهومين هما "تقريب الإعداد إلى أقرب جزء من مائة"، "تقريب الأعداد لأقرب جزء من ألف" بالإضافة إلى التدريبات والمسائل الحسابية وتم

الاستعانة في ذلك بالكتاب المدرسي (مع ملاحظة أن المنهج المصري في مادة الحساب موحد في مدارس الطلاب الأسوياء ومدارس الطلاب المعاقين بصرياً).

١,٥. تحديد الامكانات: تم تحديد الإمكانات التي تتناسب مع البرامج تعليمية تفاعلية للمعاقين بصرياً من برامج مساعدة مثل برنامج قارئ الشاشة "إبصار" وبرنامج تكبير الشاشة "سوبر نوفا" وهي تتوفر في معامل الحاسوب بمدارس الطلاب المعاقين بصرياً عينة البحث.

٢. مرحلة التصميم: وهي تتناول وضع خريطة تدفق البرنامج، وكتابة السيناريو المبدئي للبرنامج بما يحتويه من إطارات للمحتوى التعليمي والأمثلة والتدريبات والتغذية الراجعة وأيضًا أساليب التفاعل وفق الخطوات التالية:

تصميم خريطة تدفق البرنامج التي تحدد المفاهيم الأساسية للبرنامج، وطريقة التجول به وفيما يلي شكل خريطة تدفق البرنامج:



شكل (٢)
خريطة تدفق البرنامج

٢,٢. تمت صياغة كل محتوى البرنامج باللغة العربية الفصحى سواء شرح المحتوى المعرفي أو صياغة المقدمة وعبارات التعزيز اللفظي (نصاً وصوتاً).

٢,٣. اختيار المؤثرات الصوتية المناسبة لكل جزء في البرنامج التعليمي حسب الهدف منها؛ لكي تلعب دور موجهات التفاعل مثل مؤثرات منبهة أو مؤثرات في التعزيز السلبي والإيجابي.

٢,٤. تصميم إطارات البرنامج حسب سيناريو البرنامج وبلغ عددها (٢٩) إطاراً.

٢,٥. تم تصميم واجهات التفاعل بأنواعها المختلفة (رسومية وصوتية) لكي تناسب تفاعل كل الطلاب وروعي فيها ما يلي: استخدام خطوط قليلة وواضحة، واستخدام ألوان متباينة مع الخلفيات، واستخدام صور بسيطة وواضحة، واستخدام مؤثرات صوتية بسيطة، ورسوم متحركة بسيطة وإضافة أصوات شارحة واضحة بصوت (سيدة وأطفال)، واستخدام أيقونات تفاعل متنوعة (أيقونات رسومية يتفاعل معها الطالب بالضغط بالفأرة، وتعليمات صوتية بصوت الراوية يتفاعل معها الطالب بالضغط على لوحة المفاتيح).

٣. مرحلة الإنتاج والتجريب: تهتم هذه المرحلة بإخراج البرنامج بالشكل النهائي وقد تم برمجته وفق برنامج "Micro media Director" إضافة إلى تقييمه، وقد قامت الباحثة بتصميم أجزاء البرنامج التعليمي بحيث اشتمل على (٢٩) إطارًا يحوي:)المقدمة-تعليمات الاستخدام-الصفحة الرئيسية -الموضوع الأول: تقريب الاعداد لأقرب جزء من مائة-الموضوع الثاني: تقريب الأعداد لأقرب جزء من ألف-تمرينات وغلق البرنامج سيناريو البرنامج). كما تم عرض البرنامج على بعض الطلاب ضعاف البصر والمكفوفين والأسوياء وبلغ عددهم (٦) طلاب للتأكد من خلوه من العيوب الفنية، وتم تعديل بعض الجزيئات في البرنامج مثل بعض الصور وبعض الأمثلة التوضيحية.

٤. مرحلة التقويم: تنقسم مرحلة التقويم إلى جزأين الأول: تقويم وتعديل البرنامج بعد مرحلة التجريب، والثاني يختص بتطبيق الاختبار التحصيلي البعدي لتقويم تحصيل الطلاب في تعلم المهارة الحسابية، والاستبانات التي تقيس مدى سهولة استخدام البرنامج والتفاعل معه لدى طلاب عينة البحث.

تصميم أدوات البحث

تم تصميم أداتين للبحث هما:

١. الاختبار التحصيلي: تم إعداد اختبار لقياس قدرة الطالب على فهم وتحصيل موضوع تقريب الأعداد وتطبيق هذه المهارة على مواقف أخرى كمقاييس الأطوال والأيام، وطبقًا لجدول المواصفات والأوزان النسبية للأهداف فإن الاختبار يتكون من (١٢) سؤال اختيار من متعدد وفيما يلي جدول يوضح مواصفات الاختبار:

جدول (٢)
مواصفات الاختبار

الأهداف التعليمية	المعرفية		المجموع
	فهم	تطبيق	
	٢	١	٣
الوزن النسبي	٦٧٪	٣٣٪	١٠٠٪
عدد الأسئلة	٨	٤	١٢

كما تم حساب صدق محتوى الاختبار من قبل (٥) محكمين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات بإدارة التعليم العام والتربية الخاصة لمعرفة مدى دقة ومناسبة أسئلة الاختبار للأهداف التعليمية للطلاب، كما تم حساب ثبات الاختبار بواسطة إعادة التطبيق بفارق (١٥) يوم على عينة مكونة من (٦) طلاب من غير العينة الأصلية وقد تم حساب معامل الارتباط بطريقة "سبيرمان" وتوصلت النتائج إلى أن معامل الثبات = ٠,٧٤ مما يدل على أن الاختبار له درجة جيدة من الثبات.

٢. استبانات سهولة الاستخدام: تم إعداد ثلاث استبانات لقياس سهولة استخدام البرنامج التعليمي لكل مجموعة من المجموعات التجريبية على حده حسب خصائصها الحسية حيث تم عمل استبانة للطلاب الأسوياء بما يتناسب مع حواسهم السليمة "البصر والسمع"، وتم عمل استبانة للطلاب ضعاف البصر بما يتناسب مع حاسة السمع وبقايا البصر لديهم، وتم عمل استبانة للطلاب المكفوفين بما يتناسب مع حاسة السمع لديهم، كما تم عمل تقييم الدرجات ثلاثي (٣درجات للموافق، درجتان للمحايد ، ودرجة لغير الموافق) وتم عرض الاستبانات على عدد (٥) محكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لحساب صدق الاستبانات ومدى ملاءمتها للهدف منها ومدى وضوح الصياغة، وتم عمل جدول ببنود الاستبانات ونسب التوافق عليها وعمل التعديلات المطلوبة في الصياغة، وبلغ عدد بنود كل استبانة (١٥) بند بما يتوافق مع الطبيعة الحسية للمجموعات التجريبية، والأهداف العامة للاستبانات هي:

وضوح المفاهيم والمعلومات والأمثلة الشارحة.

وضوح واجهات التفاعل وضبط التعامل مع أيقونات التفاعل بأدوات التأشير المتنوعة (الفأرة، لوحة المفاتيح).

٢,١. وضوح التعليمات وأيقونة المساعدة.

٢,٢. وضوح لغة الشرح نصاً وصوتاً.

٢,٣. وضوح النصوص والصور والألوان وأيقونات التفاعل.

٢,٤. سهولة تصفح البرنامج والتجول به.

ولقياس ثبات الاستبانات تم استخدام إعادة التطبيق بفارق (١٥) يوم على عينة مكونة من (٦) طلاب من غير العينة الأصلية وقد تم حساب معامل الارتباط بطريقة "سبيرمان" وأسفرت النتائج بأن معامل الثبات = ٠,٧١ مما يدل على أن الاختبار له درجة جيدة من الثبات.

تطبيق التجربة

قامت الباحثة بالخطوات التالية:

١- اختيار عينة البحث: تم تحديد العينة بواسطة أسلوب العينة الطبقية ثم اختيار عينة عشوائية من كل نوع (المكفوفون-ضعاف البصر-الأسوياء) وبناءً على ذلك تم تحديد طلاب الصف الخامس الابتدائي حيث يتم تدريس المحتوى التعليمي بهذه المرحلة في ثلاث مدارس هي؛ مدرسة طه حسين (للطلاب ضعاف البصر)، مدرسة المركز النموذجي (للطلاب المكفوفين)، ومدرسة اللواء (للطلاب الأسوياء) حيث أن المناهج موحدة في هذه المدارس، وتم التأكد من سجلات الطلاب ضعاف البصر والمكفوفين من خلوهم من إعاقات أخرى.

٢- تم الاتفاق مع معلمي الطلاب عينة البحث على المواعيد المناسبة في الجدول الدراسي لدراسة موضوع تقريب الأعداد عن طريق البرنامج ودون أن يكون للطلاب خبرة سابقة لهم به.

٣- تم تحميل البرنامج على أجهزة الكمبيوتر في معامل الحاسب الآلي في مدارس الطلاب والتأكد من تشغيله وتطبيق البرنامج على كل مجموعة على حده مع إعطاء الطلاب تعليمات حول البرنامج والهدف منه وكيفية التفاعل معه بلوحة المفاتيح والفأرة وتعليمات للطلاب ضعاف البصر لإمكانية التكبير للصفحة من خيارات بالبرنامج.

٤- درست كل مجموعة تجريبية البرنامج حوالي (٤٥) دقيقة ثم طُبقت الأداة الأولى للبحث وهي الاختبار التحصيلي بطريقة برايل للمجموعة التجريبية الأولى (المكفوفين) وتم التصحيح من قبل المعلم، وطُبق الاختبار ورقياً للمجموعتين التجريبيتين الثانية والثالثة وتم التصحيح من قبل الباحثة.

٥- كما تم تطبيق استبانات سهولة الاستخدام ورصد استجابات الطلاب شفهياً وبشكل فردي بواسطة الباحثة، وجمع البيانات ومعالجتها إحصائياً.

النتائج ومناقشتها

تأتي النتائج للإجابة على تساؤلات البحث وفيما يخص السؤال الأول والثاني فقد تم الرد عليهما في إجراءات البحث حيث تم إدراج قائمة لمواصفات الإتاحة التي تم على أساسها بناء البرنامج، وأيضا أوردت الباحثة من خلال إجراءات البحث التصور الخاص بمكونات البرنامج التعليمي حيث تم شرح خطوات تصميم وإنتاج البرنامج ومكوناته من أهداف ومحتوى ووسائط ونماذج من الصور التوضيحية له.

كما تم وضع أربعة فروض للإجابة على تساؤلات البحث (٣-٨) في ضوء متغيرات البحث وتبعاً للتصميم التجريبي تم استخدام اختبار (Paired – Samples T-Test) لمعرفة المقارنات بين القياس القبلي والبعدي لكل زوج من المجموعات التجريبية وهو الأسلوب الإحصائي المناسب لمعالجة البيانات، وتم استخدام برنامج "spss" للتحليل الإحصائي، وفيما يلي عرض لفروض البحث والنتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة التجريبية.

اختبار الفرض الأول وهو: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المكفوفين في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لطلاب المجموعة التجريبية (١) (المكفوفين) لحساب كل من متوسطات درجات الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي وحساب الانحرافات المعيارية لهذه المتوسطات، ومستوى الدلالة ويوضح جدول (٣) البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (٣)
المتوسطات والانحرافات المعيارية ومستوى الدلالة لدرجات الاختبار التحصيلي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة (١) (النهاية العظمي= ١٢)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط الكلي	الانحراف المعياري الكلي	قيمة "ت"	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
القياس القبلي	١٠	٣,١	١,٨٥٣	٦,١	١,٧٢٩	١١,١٥٨	٩	٠,٠٠٠ دالة
القياس البعدي	١٠	٩,٢	١,٣١٧					

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس القبلي بلغت (٣,١)، وقيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس البعدي بلغت (٩,٢)، وقيمة "ت" بلغت (١١,١٥٨) وقيمة النسبة الاحتمالية لقيمة "ت" للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠٠)،

وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، ونستنتج من ذلك تحقق الفرض الأول وتكون النتيجة هي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المكفوفين في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

اختبار الفرض الثاني وهو: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب ضعاف البصر في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لطلاب المجموعة التجريبية (٢) (ضعاف البصر) لحساب كل من متوسطات درجات الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي وحساب الانحرافات المعيارية لهذه المتوسطات، ومستوى الدلالة ويوضح جدول (٤) البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (٤)
المتوسطات والانحرافات المعيارية ومستوى الدلالة لدرجات الاختبار التحصيلي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة (٢) (النهاية العظمي= ١٢)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط الكلي	الانحراف المعياري الكلي	"قيمة "ت	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
القياس القبلي	١٠	٢,٦	١,٥٠٦	٦,٧	١,٧٠٣	١٢,٤٤٢	٩	٠,٠٠٠ دالة
القياس البعدي	١٠	٩,٣	٠,٩٤٩					

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس القبلي بلغت (٢,٦)، وقيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس البعدي بلغت (٩,٣)، وقيمة "ت" بلغت (١٢,٤٤٢) وقيمة النسبة الاحتمالية لقيمة "ت" للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، ونستنتج من ذلك تحقق الفرض الثاني وتكون النتيجة هي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب ضعاف البصر في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

اختبار الفرض الثالث وهو: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب الأسوياء في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لطلاب المجموعة التجريبية (٣) (الأسوياء) لحساب كل من متوسطات درجات الاختبار التحصيلي

القبلي والبعدي وحساب الانحرافات المعيارية لهذه المتوسطات، ومستوى الدلالة ويوضح جدول (٥) البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (٥)
المتوسطات والانحرافات المعيارية ومستوي الدلالة لدرجات الاختبار التحصيلي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة (٣) (النهاية العظمي= ١٢)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط الكلي	الانحراف المعياري الكلي	قيمة "ت"	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
القياس القبلي	١٠	٣	١,٤٩١	٦,٢	٢,٣	٤,٥٥٥	٩	٠,٠٠٠ دالة
القياس البعدي	١٠	٩,٢	١,٣١٧					

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس القبلي بلغت (٣)، وقيمة متوسط درجات الاختبار التحصيلي للقياس البعدي بلغت (٩,٢)، وقيمة "ت" بلغت (٤,٥٥٥) وقيمة النسبة الاحتمالية لقيمة "ت" للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، ونستنتج من ذلك تحقق الفرض الثالث وتكون النتيجة هي: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب الأسوياء في القياس القبلي والبعدي في متوسط درجات التحصيل للمهارة الحسابية لصالح التطبيق البعدي.

اختبار الفرض الرابع: يحقق استخدام واجهة البرنامج نسبة رضا لدي المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لاستبانات قياس سهولة الاستخدام لا تقل عن ٦٦,٦٪ لكل طالب.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لطلاب المجموعات التجريبية الثلاث كل على حده لحساب كل من درجات كل طالب في الاستبانة ونسبة الرضا والمتوسط الكلي ويوضح جدول (٦) البيانات التي تم التوصل إليها للمجموعات التجريبية الثلاث:

جدول (٦)
درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاث ونسب الرضا والمتوسطات الكلية لكل مجموعة

م	درجات طلاب المجموعة (١) المكفوفين	نسب الرضا	درجات طلاب المجموعة (٢) ضعاف البصر	نسب الرضا	درجات طلاب المجموعة (٣) الأسوياء	نسب الرضا
١	٢٩	٦٤,٤٪	٣٦	٨٠٪	٤٠	٨٨,٨٪
٢	٣٦	٨٠٪	٣٨	٨٤,٤٪	٤٢	٩٣,٣٪
٣	٣٤	٧٥,٥٪	٤١	٩١,١٪	٤٥	١٠٠٪
٤	٣٣	٧٣,٣٪	٣٢	٧١,١٪	٣٩	٨٦,٦٪

تابع جدول (٦)

م	درجات طلاب المجموعة (١) المكفوفين	نسب الرضا	درجات طلاب المجموعة (٢) ضعاف البصر	نسب الرضا	درجات طلاب المجموعة (٣) الأسوياء	نسب الرضا
٥	٣٩	٨٦,٦٪	٣٣	٧٣,٣٪	٣٨	٨٤,٤٪
٦	٣٨	٨٤,٤٪	٤٠	٨٨,٨٪	٤٤	٩٧,٧٪
٧	٣٠	٦٦,٦٪	٤٢	٩٣,٣٪	٤٢	٩٣,٣٪
٨	٣٥	٧٧,٧٪	٢٦	٥٧,٧٪	٣٦	٨٠٪
٩	٣٧	٨٢,٢٪	٣٠	٦٦,٦٪	٣٥	٧٧,٧٪
١٠	٣٠	٦٦,٦٪	٢٩	٦٤,٤٪	٣٠	٦٦,٦٪
المتوسط الكلي	٣٤,١	٧٥,٧٪	٣٤,٧	٧٧,١٪	٣٩,١	٨٦,٨٪
الانحراف المعياري للمتوسط الكلي	٣,٥٤٢	٠,٠٧٤	٥,٥١٨	٠,١٢٣	٤,٥٥٧	٠,١٠١
نسبة عدد الطلاب الراضون		٧٠٪		٧٠٪		٩٠٪

ويتضح من الجدول السابق درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاث في الاستبانة ونسب الرضا لكل طالب، وحيث أن الاستبانة ثلاثية التقدير (موافق-محايد-غير موافق) وتحوي (١٥بند) تكون درجاتها على التوالي: (ثلاث درجات- درجتان- درجة)، ويكون الطالب غير راض عن بنود الاستبانة التي تهدف لقياس سهولة استخدام البرنامج إذا تراوحت الدرجة من (١٥-٣٠)، ويكون الطالب راضياً عن بنود الاستبانة التي تهدف لقياس سهولة استخدام البرنامج إذا تراوحت الدرجة من (٣١-٤٥)، ويتضح من الجدول السابق أن المتوسطات الكلية للمجموعات التجريبية الثلاث (المكفوفون-ضعاف البصر-الأسوياء) تراوحت بين (٣١،٤٥) وكانت على التوالي (٣٤,١-٣٤,٧-٣٩,١)، وكذلك نسب الرضا الكلية تعدت (٦٦,٦٪) وهي محك الاستبانة وكانت على التوالي (٧٥,٧٪-٧٧,١٪-٨٦,٨٪)، كما أن نسب الطلاب الراضون عن بنود الاستبانة كانت على التوالي (٧٠٪-٧٠٪-٩٠٪)، وبذلك يتحقق الفرض الرابع وتكون النتيجة هي: يحقق استخدام واجهة البرنامج نسبة رضا لدي المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لاستبانات قياس سهولة الاستخدام لا تقل عن ٦٦,٦٪ لكل طالب.

وبالنظر إلى النتائج السابقة نجد أن البرنامج التعليمي القائم على مواصفات الإتاحة العالمية التي تهدف إلى المساواة في الاستفادة من المصادر الرقمية سواء المباشرة عبر الشبكة أو غير المباشرة عبر الحاسوب قد أثبتت فعاليته لدى عينة البحث حيث أن كل مجموعة تجريبية لها خصائصها الحسية الخاصة بها، كما أن نسبة كبيرة من عينة البحث كانت راضية عن

سهولة استخدام البرنامج والتجول به، وتتفق هذه النتائج التي أشارت لفاعلية البرنامج التعليمي مع نتائج عدة دراسات في مجال تصميم وانتاج برامج تعليمية لذوي الاحتياجات الخاصة مثل دراسة (عنان، ٢٠٠٥: ٢٤٥) و(شاكر، ٢٠٠٧) و(الصالح، ٢٠٠٨) و(الغول وخليل، ٢٠١٣) و(الحفناوي، ٢٠١٣) حيث هدفت هذه الدراسات إلى تحديد المواصفات أو الأسس التي يتم استخدامها في تصميم وإنتاج البرامج التعليمية الحاسوبية أو مواقع الويب التي تناسب خصائص المعاقين وأكدت نتائج هذه الدراسات فاعلية هذه البرامج والمصادر الرقمية، كما اتفقت النتيجة الخاصة بتحقق نسب رضا كبيرة لاستخدام واجهة البرنامج من قبل المجموعات التجريبية الثلاث مع نتائج دراسة (زغلول، ٢٠١٠) التي أشارت لوجود اتجاهات إيجابية لدي الطلاب المكفوفين نحو التعلم من البرامج التعليمية بأساليب تفاعل مختلفة.

كما تتفق أهداف ونتائج البحث مع نتائج كل من دراسة (يوسف، ٢٠٠٨: ٩-٢٨) و(حامد وحجازي،٢٠١٥) و "بابو"(Babu, 2010) حيث هدفت هذه الدراسات إلى تحديد المشكلات التي تواجه المعاقين في الوصول للمصادر الرقمية في بيئة التعليم الإلكتروني ومعرفة الأسباب وتحديد الحلول المقترحة لها وكذلك اتفقت النتائج مع دراسة (شوقي، ٢٠٠٩) التي أشارت نتائجها إلى التوصل لقائمة بالمواصفات الخاصة بأسس تصميم المواد التعليمية التفاعلية للمعاقين بصرياً.

كما تُعزى نتائج البحث التي تؤكد فاعلية البرنامج التعليمي في تحصيل طلاب عينة البحث إلى تمتعه بخاصية نفاذية الوصول التي تتيح للأفراد الأسوياء منهم والمعاقين الاستفادة من هذه البرامج التعليمية، من خلال الاهتمام بتفاصيل تصميم البرنامج التعليمي التي تقوم على أسس ومواصفات الإتاحة التي تسهل على الطالب الكفيف وضعيف البصر فهم البرنامج ومعرفة محتواه والتفاعل معه من خلال واجهة تفاعل تناسب الخصائص الحسية لكل طالب في آن واحد في البرنامج فالطالب الكفيف يسمع كل شيء يعرض في البرنامج ويتفاعل معه بواسطة لوحة المفاتيح، والطالب ضعيف البصر يسمع ويرى ببقايا بصره شاشات البرنامج ويتفاعل معه بواسطة لوحة المفاتيح والفأرة حسب ما يريد، والطالب السوي يري ويسمع كل شيء ويتفاعل بحرية سواء بلوحة المفاتيح أو الفأرة، بالإضافة إلى استقلالية الطالب المعاق في التعلم من البرنامج وتفاعله مع محتواه التعليمي دون تلقي مساعدة من المعلم مما يشعره بالثقة في النفس والدافعية للتعلم.

كما تُعزى نتائج البحث أيضا إلى الخبرة السابقة للطلاب المعاقين بصرياً في مجال استخدام الحاسب الآلي ومعرفتهم بكيفية التعامل مع النظام والملفات والبرامج المساعدة مثل برامج قراءة الشاشة وبرامج تكبير النصوص مما يمكنهم من التفاعل بسهولة مع البرامج التعليمية الخاصة بهم.

التوصيات

- ضرورة الاهتمام بإنتاج برامج تعليمية تفاعلية للمعاقين بصرياً تثري المناهج والمقررات الدراسية التي يدرسونها من قبل المؤسسات المعنية مثل وزارة التربية والتعليم.
- الأخذ بمعايير ومواصفات الإتاحة العالمية المحددة لتصميم وإنتاج البرامج التعليمية التفاعلية للمعاقين بصرياً.
- عمل أدلة مطبوعة مصاحبة للبرامج التعليمية التفاعلية للمعلمين والقائمين على تعليم ورعاية المكفوفين لتحديد دورهم تجاه طرق تعلم المكفوفين من هذه البرامج والتفاعل معها.
- عمل أبحاث تتناول تصميم برامج تعليمية في مناهج متنوعة للمعاقين بصرياً، وأيضا تصميم مصادر رقمية على شبكة الإنترنت تستخدم للمعاقين بصرياً في التعلم عن بعد.

المراجع

أبو دوش، إياد وعادل، أشرف (٢٠١٦). الكتيب الإرشادي لدعم نفاذية الأشخاص ذوي الإعاقة إلى المواقع الإلكترونية. عمان: المجلس الأعلى لشؤون الأشخاص المعوقين.

الدسوقي، محمد وأخ (٢٠٠٦). التكنولوجيا المساعدة لذوي الاحتياجات الخاص: مشروع تطوير كليات التربية. كلية التربية: جامعة حلوان.

الدسوقي، محمد وعبد السلام، سعيدة (٢٠٠٥). احتياجات معلم التربية الخاصة من تكنولوجيا التعليم. كلية التربية: جامعة حلوان. المؤتمر العلمي السنوي الثالث عشر: التربية وأفاق جديدة في تعليم ورعاية ذوي الاحتياجات الخاصة في الوطن العربي. ١٣-١٤ مارس.

الحفناوي، أحمد (٢٠١٣). نموذج مقترح لتفعيل معايير المقررات الإلكترونية لذوي الاحتياجات الخاصة بالتعليم العالي. الرياض، المؤتمر الدولي الثالث للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، ٤-٧ فبراير.

الشرايري، خالد وأبو ملحم، عبد الرحمن (٢٠٠٥). واقع التقنيات الحديثة الخاصة بالمكفوفين. وضعاف البصر المستخدمة في المجالات التعليمية. كلية التربية، جامعة حلوان. المؤتمر العلمي السنوي الثالث عشر، التربية وأفاق جديدة في تعليم ورعاية ذوي الاحتياجات الخاصة في الوطن العربي، ١٣-١٤ مارس.

الصالح، وفاء حمد (٢٠٠٨). فاعلية برنامج تعليمي حاسوبي في تنمية بعض المهارات الحاسوبية لدي التلميذات المعاقات بصرياً في المرحلة المتوسطة بمعهد النور بالرياض. الشارقة. الملتقى الثامن للجمعية الخليجية للإعاقة "الإعاقة والخدمات ذات العلاقة"، ٧-٩ مارس.

الغول، ريهام وخليل، حنان (٢٠١٤). تصميم فصل افتراضي قائم على تطبيقات الويب ٢ وأثره على تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً واتجاههم نحوه. الكويت. المؤتمر الدولي الثاني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تخدم المعاقين وذوي صعوبات التعلم، ١٩-٢١ مايو.

أمين، زينب وعزمي، نبيل (٢٠٠١). نظم تأليف الوسائط المتعددة باستخدام (Authorware 5). المنيا: دار الهدي للنشر.

حامد، محمد وحجازي، طارق (٢٠١٥). منصات المحتوي الرقمي للطلاب الصم في برامج التعلم الالكتروني: دراسة تحليلية. الرياض. المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الالكتروني والتعليم عن بعد، ٢-٥ مارس.

رشاد، عارف (٢٠٠٧). دليلك إلى عالم الوسائط المتعددة. مجلة عالم الكمبيوتر. ١٠(١١٤)، ٢٢-٢٣.

زغلول، إيمان (٢٠١٠). أثر الاختلاف في أساليب الاستجابة في البرامج التعليمية التفاعلية للطلاب المكفوفين على التحصيل المعرفي واتجاهاتهم نحوها. (رسالة دكتوراه)، كلية التربية، جامعة حلوان.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٣). التكنولوجيا المعينة لذوي الاحتياجات الخاصة بين الأسطورة والواقع والخطوات الفعلية. القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة حلوان، المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة،٢-٤ ديسمبر.

شاكر، صالح (٢٠٠٧). أسس ومواصفات تصميم برامج الحاسب الذكية لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. مجلة أطفال الخليج: دراسات وبحوث. استرجع من الموقع: http:// www.gulfkids.com/ar/index.php

شوقي، داليا أحمد (٢٠٠٩). أسس تطوير المواد التعليمية التفاعلية. وغير التفاعلية للمعاقين بصرياً. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

عنان، محمد السيد (٢٠٠٥). المواصفات التربوية والفنية لبرامج الكمبيوتر متعددة الوسائل للتلاميذ الصم وفاعليتها في اكتسابهم المفاهيم العلمية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

كولاروسو، رونالد وكولين، اورورك (٢٠٠٤). تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة (كتاب لكل المعلمين). ترجمة أحمد الشامي، القاهرة، مركز الأهرام للترجمة والنشر.

محمود، ناجح (٢٠٠٣). التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة (الواقع والمأمول). الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة حلوان، المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة، ٢-٤ ديسمبر.

مندوه، محمد وأخ (٢٠١٠). مقدمة في التربية الخاصة. الرياض: مكتبة الرشد.

نصر، محمد علي (٢٠٠٣). تكنولوجيا التعليم وإعداد معلم ذوي الاحتياجات الخاصة. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة حلوان، المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة، ٣-٤ ديسمبر.

يوسف، وليد (٢٠٠٨). تحليل المشكلات التي تواجه الطلاب المعاقين بصرياً بمرحلة التعليم الجامعي في استخدام برامج التعليم الالكتروني المتاحة عبر شبكة الإنترنت. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث. ١٨(١)، ٤٦-٤٨.

Ashton, T. (2000). Multimedia as assistive technology for students with learning disabilities in reading. University of Oklahoma, *(JSET) Journal of Special Education Technology, 15*(2).

Babu, R.; Singh, R. & Ganesh, J. (2010). Understanding blind users' web accessibility and usability problems. *Transactions on Human-Computer Interaction, 3*(2), 73-94, retrieved from http://aisel.aisnet.org/thci/vol2/iss3/1/

Hasselbring, S. & Glaser, C. (2010). Use of computer technology to help students with special needs. The Future of Children and Computer Technology, 10(2), 108-109.

Hofstader, C. (2014). Internet accessibility: Beyond disability. *Computer. IEEE Computer Society, 37*(9), 103-105.

McQuillan, M. (2010). *Guidelines for identifying children with learning disabilities*. Connecticut State. Department of Education.

National Center on Accessible Educational Materials (2016). *About Accessible Educational Materials*. AEM center, Retrieved from, http://aem.cast.org/about#.WL-2RfKWnOE

Power, C.; Freire, A.; Petrie, H. & Swallow, D. (2012). *Guidelines are only half of the story: accessibility problems encountered by blind users on the Web*. New York, Special interest group on computer-human interaction, Conference on human factors in computing systems, May (5–10), 433-442, Retrieved from, http://webaim.org/discussion/mail_thread?thread=5314.

Shimomura, Y. & Hvannberg, E. & Hafsteinsson, H. (2010). *Accessibility of audio and tactile interfaces for young blind people performing everyday tasks*. University of Iceland, Springer-Verlag, Published online: 10 February 2010. Retrieved from, http://link.springer.com/article/10.1007/s10209-009-0183-y

United States Access Board (2015). *Guidelines and standards*. Retrieved from, http://www.access-board.gov/guidelines-and-standards

Vaughn, R. (2006). *Over the Horizon: potential impact of emerging trends in information and communication technology on disability policy and practice*. Washington: National Council on Disability.

World Wide Web Consortium (2015). *Briefing package for project web accessibility initiative (WAI)*. World Wide Web Consortium. Retrieved from, http://www.w3.org/WAI/References/access-brief