

تفعيل التقنية الحديثة في تحويل الجداول الرقمية والأشكال المصورة إلى معلومات وصفية
للأشخاص من ذوي الإعاقة البصرية

د. سحر أحمد الخشرمي

قسم التربية الخاصة / جامعة الملك سعود

٢٠٠٩م

تفعيل التقنية الحديثة في تحويل الجداول الرقمية والأشكال المصورة إلى معلومات

وصفية للأشخاص من ذوي الإعاقة البصرية

د. سحر أحمد الخشرمي

قسم التربية الخاصة / جامعة الملك سعود

يواجه كافة الأشخاص من ذوي الإعاقات البصرية غالباً مشكلة في التعامل مع الأرقام والبيانات التي تقدم لهم على شكل جداول أو أشكال بيانية سواء قدمت لهم ورقياً أو إلكترونياً، ويعتبر القائمون على تعليم هذه الفئة بأن من أكثر الصعوبات التي تستوقف الطلاب وتعيق أعمالهم الأكاديمية هي كيفية تفسير البيانات الرقمية التي تأتي من خلال جداول أو أشكال والاستفادة من بياناتها للشخص الكفيف. ويعتبر معلموا الطلبة المكفوفين بأن الجداول الرقمية والأشكال أصبحت تشكل تحدياً كبيراً لهم في تعليم الطلاب من ذوي الإعاقات البصرية.

وقد مرت إجراءات التوصل لحل لهذه المشكلة في دول العالم الغربي في عدة مراحل، إلا أنها تسارعت وتطورت بشكل كبير بتواجد الأنظمة والقوانين التي تجعل من حق الشخص الكفيف الاستفادة من المعلومات الإلكترونية بتساوي في الحقوق مع الأشخاص المبصرين.

ويعمل هذا البحث على طرح المشكلات المرتبطة بالبيانات الرقمية والجداول بالنسبة للأشخاص المكفوفين من وجهة نظرهم، وعرض للحلول المقترحة لمعالجة تلك المشكلات بالتركيز على التقنية الحديثة المستخدمة في هذا المجال لتحقيق الفرص المتساوية في التعلم بين الأشخاص المكفوفين وغيرهم من المبصرين.

الاطار النظري:

تعتبر الجداول والأشكال البيانية مصدرا هاما لتغذية واختصار المعرفة ومعرفة العلاقات بين العناصر المختلفة، ويرى معدي القانون الأمريكي لتعليم الأشخاص من ذوي الإعاقة في الجزء ٥٠٨ بأن من حق الأشخاص من ذوي الإعاقة المساواة بغيرهم من أفراد المجتمع، ويحدد هذا القانون أحقية الأشخاص المكفوفين في إتاحة الفرصة لهم في الحصول على تعليم أفضل من خلال توفير الامكانيات ليتمكنوا من قراءة الجداول والأشكال التي تدرج في النصوص التي تعرض عليهم **CORDA Technologies** (In, 2007)، وحتى في مواقع الانترنت الرسمية التي ترتبط بجهات وهيئات رسمية فقد نادت المعايير التي أضيفت لقانون التأهيل بالولايات المتحدة الأمريكية بتأهيل تلك المواقع بما يسمح للأشخاص المكفوفين وضعاف البصر بقراءة وتفسير الجداول والأشكال المدرجة بها باستخدام التسهيلات التكنولوجية الممكنة لتحقيق ذلك (UNESCO,2006)

ويكتسب عادة الشخص الكفيف معلوماته عبر الحاسب باستخدام اجراءات تكنولوجيه تساهم في اصال المعلومات له كالتالي:

• برامج التكبير لشاشة الكمبيوتر **Magnification programs** : والتي تتيح

الفرصة للأشخاص ضعاف البصر لتكبير وتوضيح النص المعروض أمامهم لعدة مرات حتى يتناسب مع احتياجاتهم البصرية.

• برنامج قارئ الشاشة **Screen reader**: وهي تقنية معروفة بتقنية اخراج الصوت ،

حيث تقوم بتحويل النص المعروض الى مادة صوتية مسموعة للشخص الكفيف، كذلك تقوم بترجمة تحركات لوحة المفاتيح وبيانات الكمبيوتر الى مادة مسموعة ليتمكن الشخص الكفيف من متابعة تحركات وتعليمات الكمبيوتر في الانتقال عبر البرامج.

• التعرف البصري للمادة **Optical character recognition**

(OCR):وتقوم هذه التقنية بثلاثة أمور؛المسح الضوئي للمادة المعروضة بالكمبيوتر، التعرف على المادة، ثم قراءة المادة. حيث تعمل كاميرا ملحقة بمسح المادة العلمية ثم يقوم البرنامج بترجمتها الى صورة أو كلمات،ثم يعمل نظام القراءة بالبرنامج على قراءة ما جاء فيها.

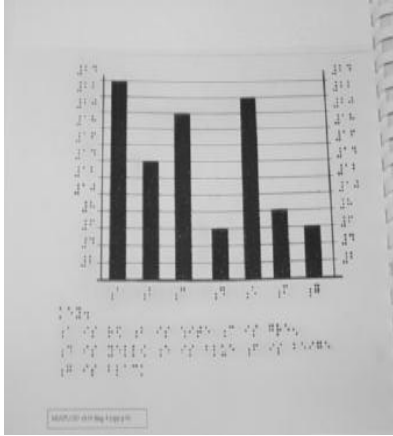
• طابعة برايل **Braille printers**: وهي تقنية أيضا تلحق بالحاسب الآلي، حيث تقوم

على طباعة المادة الموجودة على الكمبيوتر الى مادة برايل بارزة تساعد الأشخاص المكفوفين مستخدمي برايل على القراءة للمسية لتلك النصوص .

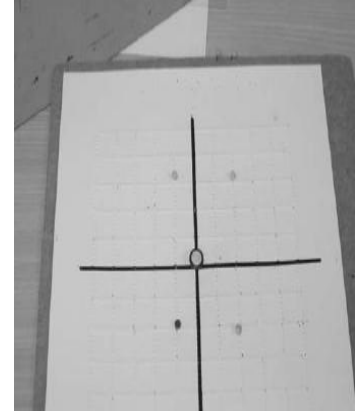
- **مسجل الملاحظات Note takers** : وهو جهاز اليكتروني صغير شبيه بجهاز المنظم اليومي(organizer) ،وهو متاح للجميع ويتميز بوجود مكان به لخروج الصوت مما يخدم الشخص الكفيف، ويمكن أن يلحق به لوح برايل لكتابة معلومات بطريقة برايل يقوم الجهاز بتخزينها وقرائتها عند الحاجة (American Foundation for the Blind, 2000)

وكما هو شائع فان اوصول المعلومات والبيانات الرقمية التي تقدم من خلال جداول أو أشكال تخطيطية يعتبر مهمة ليست سهلة على معلمي الطلاب المكفوفين وضعاف البصر، حيث تعتبر هذه المسألة صعبة ومحرجة للعديد من المعلمين مقارنة مع قدرتهم على اوصول نص عادي يخلو من الجداول والصور لهذه الفئة من الطلاب.

فبلوغ معلومات بصرية كالجداول والأشكال التخطيطية قد لا يكون سهلا على الطلاب المكفوفين وضعاف البصر حتى باستخدام الوسائل المساعدة التقليدية المعتادة والتي تستخدم في المدارس كاستخدام اللوح والمسامير لابرار تلك الجداول والأشكال (شكل ١)، أو طباعة تلك الجداول مرفقة ببيانات بطريقة برايل على ورق خاص تم تعريضه للحرارة ليبدو بارزا (شكل ٢)(Brewster &Wall,2006)



(شكل ٢)



(شكل ١)

ويرى العديد من القائمين على تطوير تعليم المكفوفين أن توظيف واستخدام الكمبيوتر في تعليمهم مهمة ضرورية ينبغي عدم الاستخفاف بها تحقيقا للمساواة بينهم وبين أقرانهم من المبصرين ، ولكي تصل المعلومات المتعلقة بالجداول والأشكال لهم عن طريق الكمبيوتر واضحة ومفهومة، ينبغي أن يتم تقديم وصف لها بطريقة بصرية ولفظية معا، وليست بصرية فقط كما هو معتاد حتى يتمكن الشخص الكفيف من الاستفادة منها. ان عرض جداول وأشكال أمام الأشخاص المبصرين والتعليق عليها شفويا في قاعة الدرس يعتبر كافي لاوصول ما فيها من بيانات، ولكن عرض تلك البيانات والتعليق عليها لفظيا لن يمكن الشخص الكفيف من ادراك مكانة المعلومة قياسا بالمعلومات الأخرى وحجم الصور المعروضة وعلاقتها بالأشياء المحيطة بها، وقد تمت حاليا معالجة معظم هذه المشكلات من خلال الكمبيوتر، حيث خدمت برامج الكمبيوتر الناطقة في تقليص هذه المشكلة كبرنامج جوز (JAWS) والذي نجح في توفير الامكانية لقراءة النصوص والتفاعل مع ما يوفره الكمبيوتر للقارئ، الا أن مثل هذه البرامج تخدم

القاريء الكفيف على قراءة ما يعرض أمامه بشكل خطي على شكل أسطر أفقية تقدم لهم، ولكنها لا تمكنه من قراءة الأشكال البيانية والصور التي تعرض أمامه) (CROSSAN & BREWSTER,2007)

وتهدف الدراسة الحالية الى التعرف على المشكلات المرتبطة بقراءة وتفسير الجداول والأشكال البيانية للطلاب المكفوفين، وحصر الأساليب التكنولوجية الحديثة التي تعين في إيصال البيانات الرقمية بصورة أفضل ومدى فعاليتها في تسهيل المعرفة بالأشكال البيانية والاستفادة منها.

مشكلة الدراسة الحالية:

تبدو مشكلة الدراسة الحالية من خلال التفاوت القائم في استراتيجيات التعليم للطلاب المكفوفين في جامعات وكليات المملكة العربية السعودية، حيث أن بعض الجامعات قد أدخلت تكنولوجيا التعليم ضمن برامجها المساندة للطلاب المكفوفين والبعض الآخر لم يبدأ بعد، وانطلاقاً من شكاوي الطلاب الدائمة بخصوص الجداول والأشكال المصورة التنب يتم عرضها بالمحاضرات أو ترد في كتبهم ومطبوعاتهم وعجز المعلمين عن إيصالها بشكل شفهي مبسط لهم لتفوق إلى تحسين المعرفة لديهم، ونظراً لكون برامج الكمبيوتر الناطقة هي أحد البرامج المفعله حالياً في تقديم تعليم أيسر للطلاب المكفوفين بجامعة الملك سعود، فقد رأت الباحثة أهمية لقاء الضوء على أهم تلك المشكلات المرتبطة بالجداول والبيانات المقدم شفهيًا ومن خلال برامج الكمبيوتر من وجهة نظر الطالبات الكفيفات بالجامعة، وتقديم ملخص للحلول المقترحة على ضوء مراجعة لعدد من الدراسات الحديثة والأدبيات في هذا المجال مما يعين على طرح حل لتلك المشكلات لدى الطالبات وهيئة التدريس الذين يعملون معهم، ويتيح فرص أكبر لالتحاق الطلاب المكفوفين بتخصصات جديدة بالجامعة عزفوا عنها مسبقاً لعجزهم عن التعامل مع البيانات الرقمية المجدولة والأشكال المصورة التي تعتبر عنصراً أساسياً في تلك التخصصات كالرياضيات والعلوم وغيرها.

أسئلة الدراسة:

١. ما المشكلات المتعلقة بالجداول الاحصائية والأشكال المصورة التي تواجهها الطالبات الكفيفات بجامعة الملك سعود في المحاضرات الشفهية؟
٢. ما المشكلات المتعلقة بالجداول الاحصائية والأشكال المصورة التي تواجهها الطالبات الكفيفات بجامعة الملك سعود عند استخدام برامج الكمبيوتر الناطقة؟
٣. ماهي التقنيات الحديثة التي يمكن توظيفها لعلاج مشكلات تفسير الجداول الاحصائية والأشكال المصورة لدى الطالبات الكفيفات بجامعة الملك سعود؟

مصطلحات الدراسة:

التقنية الحديثة: يقصد بها في هذه الدراسة هي برامج الكمبيوتر الحديثة الناطقة وملحقاتها من تجهيزات تساهم في تحسين تعلم الأشخاص المكفوفين.

الجدول الرقمية والأشكال المصورة: هي الجداول البيانية والأشكال التي ترد ضمن المحاضرات الدراسية أو ضمن الكتب الجامعية، وكذلك الجداول والأشكال التي سيتم عرضها على الطالبات في عينة الدراسة.

الأشخاص ذوو الإعاقة البصرية: يقصد بهم في هذه الدراسة الطالبات الكفيفات وضعيفات البصر الملتحقات بجامعة الملك سعود واللواتي لا يتمكن من القراءة والكتابة إلا باستخدام المعينات المساعدة كالآلات برايل وبرامج الكمبيوتر الناطقة.

الدراسات والأدبيات ذات العلاقة:

العديد من الدراسات الحديثة و الأدبيات الخاصة بالإعاقة البصرية، قد ناقشت مشكلات التقنية الحديثة باستخدام الحاسوب والصعوبات التي تواجه مستخدمي هذه التقنية و المقترحات الممكنة لعلاج تلك الصعوبات، ومن هذه الدراسات، الدراسة التي قام بها ويليامسون، رايت، شورد، وباو (Williamson, Wright, Schauder, Bow, 2001) والتي هدفت لدراسة نوعية مشكلات استخدام الحاسب في برامج الانترنت للأشخاص المكفوفين، حيث طبقت على عينة من ١٥ شخص كفيف و ١٦ من المختصين العاملين معهم، للتعرف على دور الانترنت والحاسب في إيصال المعلومات اللازمة لهم، وقد أبرزت هذه الدراسة والتي جرت في الولايات المتحدة الى أن الأشخاص المكفوفين بشكل عام يواجهوا صعوبات في استخدام الحاسب للوصول للبيانات والتي قد لا تعتبر على الإطلاق مشكلات بالنسبة للأشخاص المبصرين ويفضلون غالباً الاستعانة بصديق أو قريب لمساعدتهم في استخدام الحاسب، كذلك فيما يتعلق باستخدام برامج الكمبيوتر كبرنامج جوز لتفسير البيانات الرقمية والجدول فقد اقترحت هذه الدراسة أن يتم تدعيم الجداول والأشكال البيانية بنصوص مكتوبة تلخص تلك الجداول لتتمكن البرامج الناطقة من قراءتها لتصبح مفسرة لتلك الجداول والتي لا تقرأها عادة البرامج الناطقة بشكل مناسب.

وقد اتفقت مع هذه الدراسة، دراسات أخرى منها تلك التي أجرتها مؤسسة اينيلنق دايمنشن (Enabling Dimensions, 2002) في الهند وهدفت الى معرفة أثر استخدام الكمبيوتر والانترنت في حياة الأشخاص المكفوفين وضعاف البصر ، حيث طبقت هذه الدراسة على ١٠ طلاب مكفوفين من مستخدمي الكمبيوتر والانترنت، و خرجت هذه الدراسة بعدد من النتائج فيما يتعلق بالصعوبات التي تواجه هؤلاء الطلاب في استخدامهم للكمبيوتر والانترنت ،منها نقص الوعي بمواقع الانترنت ذات التسهيلات العالية للأشخاص المكفوفين ومنها أيضاً صعوبة قراءة برامج الكمبيوتر الناطقة كالجوز

JAWS وبرنامج كرتزويل للمسح الضوئي (OCR) Kurzweil Scanning للمعلومات المتعلقة بالجدول البيانية والاشكال المدرجة مع النصوص مما لا يقدم معلومة كافية تشرح تلك الجداول والاشكال.

كذلك اتفقت مع تلك الدراسات الدراسة التي اجراها كونيل (Connell,2002) في بريطانيا والتي هدفت الى استطلاع الصعوبات التي يمر بها الاشخاص المكفوفين وضعاف البصر من مستخدمي البرامج الناطقة ومتصفح مواقع الانترنت، الى أن البرامج الناطقة لا تعالج مشكلة الجداول والتصاميم الاحصائية التي قد يتعرض لها الاشخاص المكفوفين، حيث أجرى دراسته على عينة من ١٠ أشخاص من ذوي الاعاقات البصرية والذين أكدوا جميعهم صعوبة تحليل البرامج الناطقة للجدول والاشكال بما يدعم فهم واستيعاب الطلاب المكفوفين لها.

و أشارت أيضا الدراسة التي اجراها كروسان وبريوستر (Crossan & Brewster,2008) و هدفت الى استخدام نماذج متعددة لاعادة شرح ورسم الخط لتدريس معلومات الاشكال والخطوط للاشخاص من ذوي الاعاقات البصرية من مستخدمي الكمبيوتر، الى أن هنالك صعوبة في عرض المعلومات الغير نصية أو المعلومات المتحركة للاشخاص المكفوفين باستخدام الكمبيوتر واختبرت هذه الدراسة اسلوب اعادة الشرح السمعي والتخطيطي للمعلومات لتدريس الاشكال والايامات للاشخاص من ذوي الاعاقات البصرية،وقد استخدم في هذه الدراسة اجرائين لدراسة مدى نجاح تدريس الاشكال البسيطة، الأول هو اسلوب اعادة رسم الخطوط من خلال جهاز خاص يدوي خاص بالاعادة (PHANTOM OMNI) بحيث يرتبط هذا الجهاز بالكمبيوتر خارجيا ويشتمل على محرك يدوي يحركه الطالب كما يشاء (Cohen, Yoseph, 1999)، ثم تتم مقارنة نتائج الاداء بين الطلاب المكفوفين والمبصرين، والاسلوب الثاني يبنى على الاسلوب الاول حيث يقوم باستخدام نظام الاعادة والتغذية الراجعة الالزامي ليرفق معه شرح صوتي ليساعد الاشخاص المكفوفين في فهم و اعادة تشكيل تلك الجداول والاشكال، وقد أكدت نتائج هذه الدراسة أن فهم واستيعاب الجداول يكون أفضل بالاسلوبين معا اعادة الرسم والتخطيط للشكل والشرح الصوتي في نفس الوقت.

وقد أظهر كل من وول وبريوستر (Wall & Brewster, 2006) في الدراسة التي أجريها عن استخدام نموذج متعدد لتجسيم الاشكال البيانية للاشخاص المكفوفين من مستخدمي الكمبيوتر، أن استخدام نظام تاك تايلز Tac-Tiles يتيح فرصة للشخص الكفيف لتحريك وتجسيم الاشكال البيانية التي تقدم من خلال جهاز الكمبيوتر وذلك من خلال استخدام أسلوب التغذية الراجعة السمعية واللمسية والتي تقدم من خلال مصدر صوتي لنقل المعلومات بالكمبيوتر صوتيا، ومصدر آخر يضع الشخص الكفيف أصابعه فوقها لتزوده بمعلومات لمسية حول الشكل المعروض، اضافة الى لوح متصل بالكمبيوتر مع قلم يساعد في تجسيد الشخص الكفيف للبيانات الصوتية واللمسية بعرضها كرسوم على ذلك اللوح، وقد طبقت هذه الدراسة على ٦ أشخاص مكفوفين من طلاب الكلية الملكية الوطنية بلندن وقد أجري تطبيق عملي لبعض الاشكال على الكمبيوتر ثم طرحت ٨٤ سؤال أجيب على ٧٥ سؤال منها بشكل صحيح، ٤ من الاخطاء كانت ناتجة عن عدم المتابعة السمعية الجيدة للبرنامج الناطق و ٣ أخطاء كانت ناتجة عن اللبس في حال تشابه البيانات أو الاشكال و ٢ من الاخطاء كانت في مقارنة البيانات الاقل والاعلى. زبشكل عام أشارت النتائج الى أن توظيف التقنية الصوتية مع اللمسية واتاحة الفرصة لقيام الطالب الكفيف بمحاولة التخييل

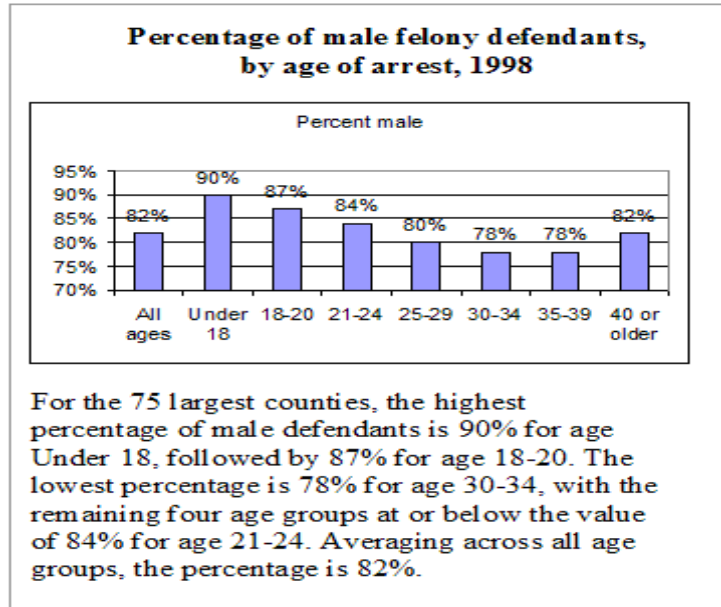
والرسم للشكل تتيح فرصة الاستقلالية والاعتماد على أكثر من حاسة في بلوغ المعرفة من خلال دمج عدة تقنيات معا لجعل المعلومات أكثر وضوحا واستيعابا.

(نظام تاك تايل)



وقد استعرض جالدويل (Galdwell,2006) لبرنامج تقني جديد يقوم بشكل تلقائي بتفسير الجداول والبيانات الرقمية والأشكال المدرجة بالكمبيوتر من خلال تقديم نص تلخيصي لها، وقد أطلق على هذا البرنامج مسمى مفسر الجداول Chart Explainer.

(مفسر الجداول)



وقد أعد هذا البرنامج لجعل البيانات الرقمية التي تقدم على شكل جداول وأشكال سهلة الوصول لأي مستخدم لها وبالأخص الأشخاص من ذوي الإعاقات البصرية، ويعمل هذا البرنامج على تسليط الضوء

على أهم البيانات التي وردت وتفسيرها لمن يتابعها. فقد يكون من الصعب على الأشخاص المكفوفين من مستخدمي برنامج قارئ الشاشة، عمل مسح ضوئي للجدول والاشكال ثم تحويلها لبرايل ليتمكنوا من تكوين فكرة عامة عن البيانات، الا أن برنامج مفسر الجداول والاشكال يقوم بشكل تلقائي سريع بتقديم تفسير لما جاء بالجدول تحت الجدول او الشكل مما تسهل قرائته من البرامج الناطقة.

مجتمع الدراسة:

ان مجتمع الطالبات الكفيات من مستخدمات البرامج الناطقة بالمملكة العربية السعودية محدود جدا حيث ان الجامعات التي تستخدم البرامج الناطقة خلال عام ٢٠٠٩م لا يتعدى جامعتان من خلال جمع معلومات مسبق عن الجامعات، لذلك اقتصر مجتمع هذه الدراسة على جميع الطالبات الكفيات بجامعة الملك سعود بالرياض من المتمكنات من استخدام أجهزة بركنز برايل وبرامج الحاسب الناطقة على الكمبيوتر معا وعددهن ٢٣ طالبة .

عينة الدراسة:

شارك في هذه الدراسة عدد ١٣ طالبة فقط من مستخدمات الحاسب الناطق وآلات بركنز برايل، ٧ منهن كفيات كليا و ٦ من ضعيفات البصر تراوحت أعمارهن بين ١٨ - ٢٥ سنة، وتدرس ١٢ منهن في مرحلة البكالوريوس وواحدة فقط بالدراسات العليا، حيث تلتحق ٨ منهن بكلية الاداب و ٥ بكلية التربية، وقد كن جميعهن من مستخدمات الكمبيوتر بنسبة لا تقل عن ثلاثة مرات أسبوعيا.

منهج الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة أسلوبين للإجابة على أسئلة الدراسة وهي كالتالي:

- أسلوب المقابلة للطالبات في عينة الدراسة لاستطلاع آرائهن حول آلية فهم الجداول والاشكال المقدمة في المحاضرات الشفوية.
- أسلوب التطبيق العملي التجريبي على الكمبيوتر والتفكير بصوت مرتفع للتعرف على المشكلات التي تتعرض لها الطالبات الكفيات في البرامج الناطقة لشرح الجداول والاشكال البيانية وهو أسلوب استخدمه وول وبريوستر (Wall & Brewster, 2006) في دراسة مشابهة على الطلاب المكفوفين للتعرف فورا على المشكلات التي تواجههم أثناء التطبيق على الكمبيوتر

اجراءات الدراسة:

- تم اجراء مقابلة مع الطالبات الكفيات في عينة الدراسة لطرح أسئلة محددة تقيس مدى فهم الطالبات لما يقدم شفويا من جداول واشكال مصورة في المحاضرات أو أثناء قراءة المرافقات والتسجيل لهن.

- تم اعداد بعض الجداول والاشكال المصورة لعرضها على الطالبات عن طريق الكمبيوتر باستخدام البرامج الناطقة جوز وهال وطلب منهم تقديم توضيح أو استجابة تدل على فهمهم لما تم عرضه وشرحه من خلال برنامج الكمبيوتر الناطق.
- تم حصر البيانات التي جاءت في نتائج استجابة الطالبات على أداة الدراسة الأولى والثانية وحصرها في قوائم وصفية لاجراء مقارنة بينهما.
- تمت مراجعة عدد من الدراسات الحديثة حول تفعيل تكنولوجيا الحاسب لتفسير الجداول والاشكال المصورة وحصر المقترحات التي جاءت ضمنها لتشكّل مقترحات الدراسة..

• أداة الدراسة:

- **أولاً:** استخدمت الباحثة في هذه الدراسة نموذج لاسئلة مفتوحة أعدتها الباحثة تستطلع من خلالها المشكلات التي تواجهها الطالبات الكيفيات في المحاضرات عند شرح هيئة التدريس لهن الجداول الرقمية والاشكال المصورة التي تمر عليهن، و عند قراءة المرافقات لهن المحاضرات التي تحتوي على جداول وأشكال، حيث تطرح عليهن مساعدة الباحثة (مدربة البرامج الناطقة بجامعة الملك سعود)الاسئلة المحددة مسبقا ليتم الاستجابة عليها شفويا وتقوم مساعدة الباحثة برصد استجاباتهن على استمارة خاصة بذلك.
- **ثانياً:** استخدمت الباحثة بالتعاون مع مدرسة البرامج الناطقة للطالبات الكيفيات، برنامج جوز الناطق لعرض بعض الجداول والاشكال المحددة على الكمبيوتر والمرفقة بعدد من الاسئلة التي أعدتها الباحثة مسبقا لغرض هذه الدراسة ، ليقوم البرنامج الناطق بقرائتها، ثم عملت على استطلاع رأي الطالبات عن مدى فهمهن لما تم تقديمه بالتعبير بصوت مرتفع عن رأيهن لمدربة البرامج الناطقة التي تقوم بتسجيل تلك الملاحظات وأيضا بكتابة استجاباتهن باستخدام الكمبيوتر تحت الجداول والاشكال المعروضة .

الاجراء الاحصائي المستخدم: تماشيا مع متطلبات هذه الدراسة و لقلّة عدد أفراد العينة فقد تم حصر الاستجابات لتوضيح نسبة الاتفاق والاختلاف في بعض الفقرات على أداتي الدراسة وأعدمت أيضا الاشكال البيانية والجداول لتوضيح نتائج هذه الدراسة.

نتائج الدراسة:

فيما يتعلق بالسؤال الأول لهذه الدراسة والذي كان كالتالي:

ما المشكلات المتعلقة بالجدول الاحصائية والاشكال المصورة التي يواجهها الطالبات الكيفيات بجامعة الملك سعود في المحاضرات الشفهية ؟

فقد جاءت النتائج بخصوص هذا السؤال كما يلي:

فيما يتعلق بشرح عضوات هيئة التدريس للجدول والاشكال ومدى فهم الطالبات الكيفيات لهن او للمرافقات أثناء المحاضرات فقد أشارت النتائج في جدول (١) الى ان غالبية عضوات هيئة التدريس لا يشرح الجدول والاشكال المعروضة او التي يتم التحدث عنها في المحاضرات بما يكفي لاستيعاب الطالبات، كذلك فان تقديم عضوات هيئة التدريس للدعم الفردي للطالبات الكيفيات يعتبر نادرا ما يحدث في الساعات المكتبية سواء قبل أو بعد المحاضرات، وتعتمد النسبة الكبرى من الطالبات الكيفيات على شرح المرافقات لهن لتفسير ما يعرض من جداول وأشكال داخل المحاضرات .

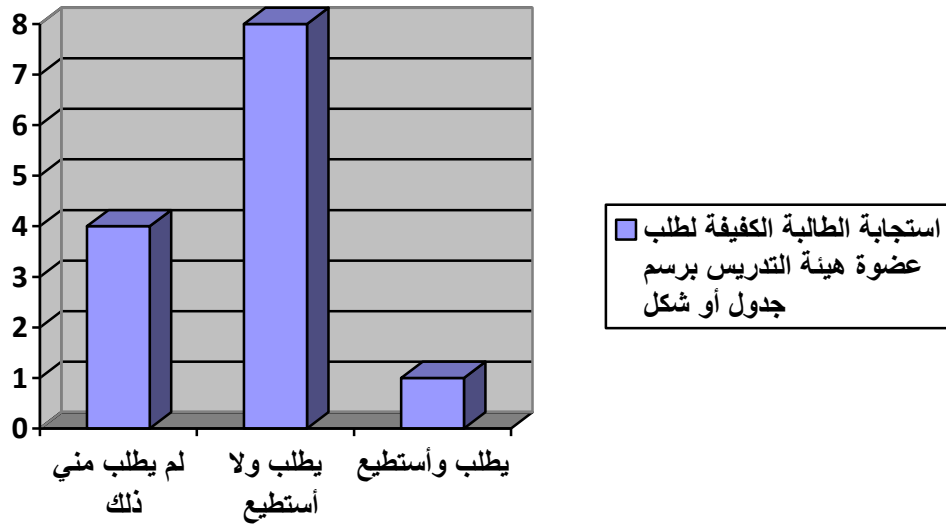
جدول رقم (١)

استجابة الطالبات في عينة الدراسة على الاسئلة المتعلقة بالشرح لجدول المحاضرات

العدد الكلي للطالبات	لا تعرض جداول	لا يتم الشرح اللفظي للجدول المعروضة نهائيا	يتم الشرح ولا أفهمه	يتم الشرح اللفظي وأفهمه	الفقرة
١٣	١	٧	٢	٣	شرح عضو هيئة التدريس للجدول والاشكال أثناء المحاضرات
١٣	١	٩		٣	الدعم الفردي من عضوة هيئة التدريس لشرح الجداول والاشكال للطالبة الكيفية في الساعات المكتبية
١٣	١	٢	١	٩	شرح المرافقة للطالبة الكيفية للجدول والاشكال التي تعرض في المحاضرات

أما فيما يتعلق بمدى استجابة الطالبات الكيفيات لرسم الجداول أو الاشكال التي تطالبن بها عضوات هيئة التدريس في المحاضرات فقد أشارت النتائج في الشكل (١) الى أن الغالبية من الطالبات الكيفيات يعجزن عن أداء ما يطلب منهن من رسوم للجداول والاشكال وأن قلة من الطالبات لا يطالبن عادة القيام بذلك لعدم استخدامهن للجداول في تخصصاتهن.

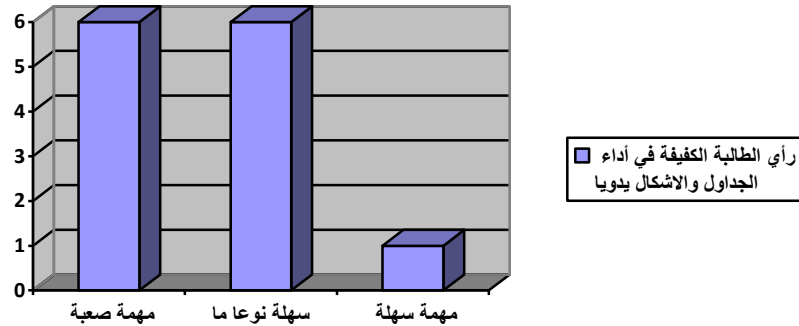
شكل (١)



أما

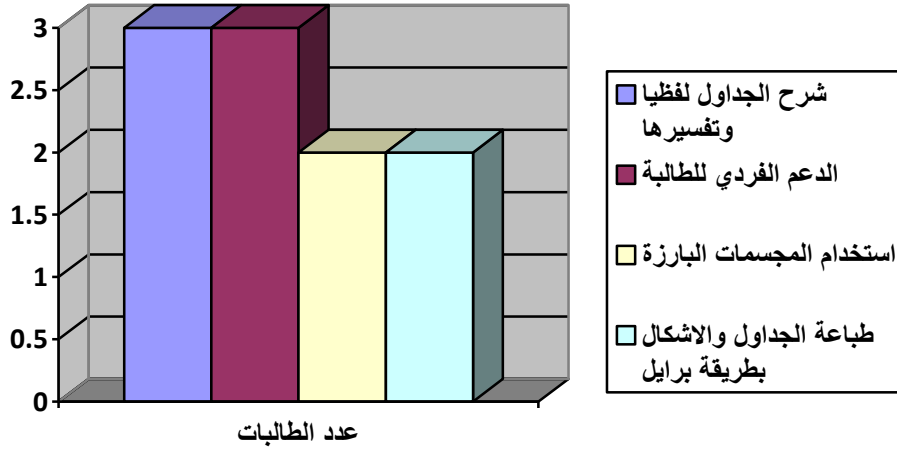
فيما يتعلق بمدى صعوبة أو سهولة رسم جداول وأشكال بالنسبة للطالبات الكيفيات، فإن نصف أفراد عينة الدراسة من الطالبات أشرن في الشكل (٢) الى أنها مهمة صعبة جدا والنصف الآخر أشرن الى أنها مهمة سهلة نوعا ما اذا ما تم شرحها لهم لفظيا، وطالبة واحدة فقط أشارت الى انها مهمة سهلة عليها وتستطيع أدائها دون مساعدة.

شكل (٢)



أما عن مقترحات الطالبات لتحسين استيعابهن للجدول والاشكال المصورة في قاعات المحاضرات، فقد تلخصت في الشكل (٣) في ضرورة قيام عضوة هيئة التدريس بشرح الجداول والاشكال المعروضة بشكل وافي لتمكن الطالبة الكفيلة من استيعابها، وتوفير وسائل تعليمية ومجسمات لا يوصل المعلومات المقدمة شفهيًا من خلال لمس الطالبة لتلك المجسمات، إضافة الى شرح اضافي ودعم فردي يقدم للطالبات الكفيفات في الساعات المكتبية لعضوة هيئة التدريس في حال عدم فهم الطالبات للجدول والاشكال التي تعرض في المحاضرات، وتوفير نسخ مطبوعة من الجداول والاشكال بطريقة برايل قبل المحاضرات أو أثناءها.

شكل (٣)



وبخصوص السؤال الثاني لهذة الدراسة والذي جاء كما يلي:

ماهي المشكلات المتعلقة بالجدول والاشكال المصورة التي تواجهها الطالبات الكفيفات مع برامج الكمبيوتر الناطقة؟

عرضت الباحثة على الطالبات الكفيفات عدد من الجداول والاشكال التي قدمت لهم عن طريق الكمبيوتر باستخدام برنامجين ناطقين هما جوز وهال، وقد أرفقت هذة الاشكال والجدول بعدد من الاسئلة للاستجابة عليها لتدلل على فهم الطالبات لتلك الجداول والاشكال التي تقدم لهم عبر البرامج الناطقة، وقد أشارت نتائج أداء الطالبات الى عدد من المشكلات المرتبطة بتلك الجداول والاشكال كالتالي:

عندما عرض على الطالبات جدول محدد بعدد من البيانات وطرحت عليهم ٣ أسئلة تحدد ماهية الجدول ومن الطلاب الأكثر تميزا في الرياضيات ومن الطالب الأكثر تفوق في كافة المواد

(نموذج الجدول المعروض بالبرامج الناطقة)

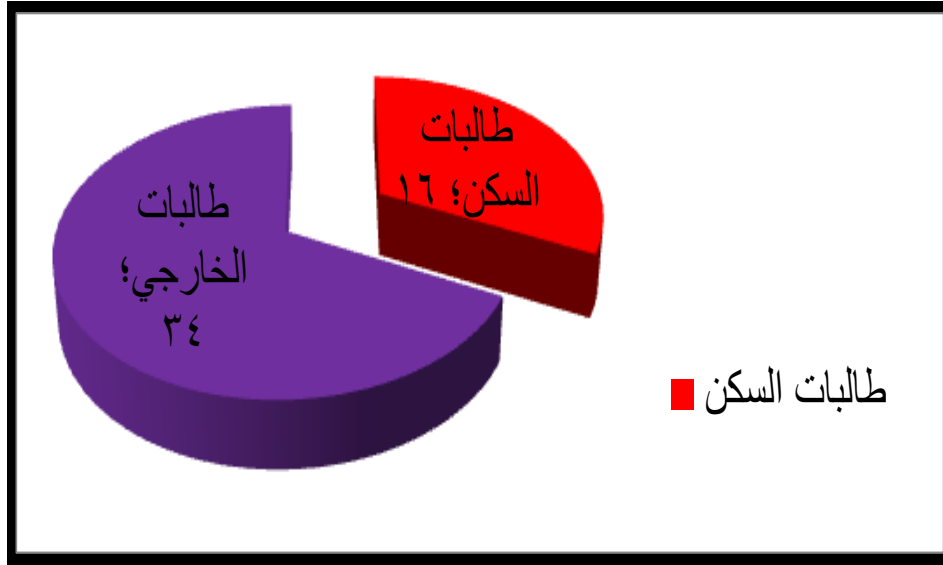
مقارنة درجات طلاب الصف السادس الابتدائي في ٥ مواد دراسية

المواد/الطلاب	خالد	سعد	عبدالله	مشعل	عمر	محمد	نايف	عبدالرحمن
اللغة العربية	٩٠	٨٤	٨١	٩٥	٩٠	٧٧	٦١	٨٦
العلوم	٨٨	٨٣	٧٠	٩١	٨٩	٦٧	٦٠	٩٠
الجغرافيا	٩٣	٧٩	٨٠	٩٤	٨٨	٨٠	٧٠	٧٨
الرياضيات	٧٨	٧٩	٧٨	٩٥	٨٠	٧٥	٧٠	٨٠
الفقة	٩١	٨٥	٨٠	٩٨	٨٦	٨٢	٨٠	٩٠

تمكنت معظم الطالبات (١١ طالبة من ١٣) من الاجابة على سؤاليين من ٣ وفشلت معظمهن في السؤال الثاني الذي يقارن أداء الطلاب ببعضهن في مادة الرياضيات حيث يبدو بأن البرامج الناطقة تقرأ الجداول الرقمية بشكل جيد الا أن عملية التنقل بين البيانات للمقارنات لا تستعرض لها البرامج الناطقة بشكل جيد، فقد جرت العادة أن يقوم الشخص المبصر بالتنقل البصري بين البيانات لاجراء المقارنات ولكن يبدو بأن استخدام البرامج الناطقة لا يقوم بنفس الدور فهي تقدم معلومات مفردة دون اجراء المقارنات مما يحول دون ادراك نقاط التشابه والاختلاف بين البيانات، وقد أدى ذلك الى استخدام بعض الطالبات لاجراء بديل وهو حفظ مواقع البيانات ومحتواها للعودة لها عند المقارنات.

وعند عرض شكل تخطيطي مرفق ببيانات توضح للطالبات الكيفيات منسوبات مركز الاحتياجات الخاصة من طالبات الجامعة، فقد قام البرنامج الناطق بقراءته على أنه CHART فقط ولم يعطي أي تفاصيل أخرى

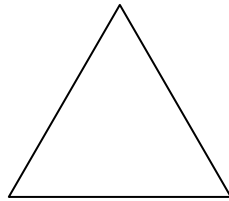
(نموذج الشكل التخطيطي المستخدم بالدراسة)



وبناء على ما قدم من معلومات لم تستجب أي طالبة من 13 طالبة استجابة صحيحة على السؤال المطروح حول ماهية الشكل وما يقدمه من معلومات، مما يدل على عدم فعالية البرامج الناطقة في وصف بعض الأشكال والصور المعروضة والتي لا تفرق بتفاصيل معلوماتية .

أما الشكل التالي الذي عرض على الطالبات فهو شكل محدد لمثلث قدم لهم عبر الكمبيوتر وطرح بعده سؤال حول ماهية الشكل المعروض

(نموذج الشكل المحدد المستخدم بالدراسة)



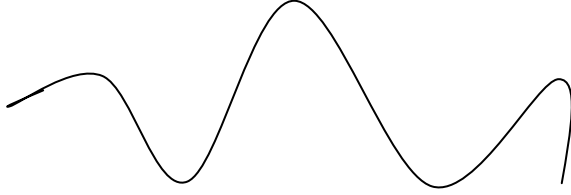
و أجابت جميع الطالبات الثلاثة عشر على السؤال اجابة صحيحة بأنه مثلث حيث قرأه البرنامج الناطق لهن على أنه مثلث متساوي الساقين.

أما حين طلب منهم رسم هذا الشكل باستخدام الكمبيوتر فلم تتمكن أي طالبة من ذلك لانهن لا يعرفن كيف يتخدمن الرسام على الكمبيوتر، وعندما طلب منهن رسمه يدويا على ورقة مرفقة فقد رسمت غالبية

الطالبات المثلث بشكل أقرب ما يكون للصحيح معتمدات على الوصف السابق للمثلث أو البقايا البصرية عند الطالبات ضعيفات البصر.

وعن الشكل الأخير الذي عرض عليهن وكان شكل متعرج، فقد قرأه البرنامج الناطق شكل حر دون تقديم أي تفاصيل.

(نموذج الشكل المتعرج المستخدم بالدراسة)



وعند سؤال الطالبات عن ماهية الشكل أشارت معظمهن بأنهن سمعن البرنامج يردد شكل حر ولكن لا يعلمن ما هو هذا الشكل، أما الطالبات اللواتي عرفن الشكل فقد كن من ضعيفات البصر.

وهو ما يشير الى أن البرامج الناطقة لا توضح أو تقدم معلومات وافرة حول الاشكال المعروضة بالكمبيوتر، كما أنها قد تسميها بمسميات لا تكون واضحة في الغالب للأشخاص المكفوفين مما يحول دون امكانية تفسير ومنح دلالات لتلك الاشكال أو امكانية اعادة تشكيلها ورسمها.

وفيما يتعلق بالسؤال الثالث والمرتبط بالسؤال التالي:

ما هي التقنيات الحديثة التي يمكن توظيفها لعلاج مشكلات تفسير الجداول الاحصائية والاشكال المصورة لدى الطالبات الكفيفات

أشارت عدد من الدراسات السابقة الى أن البرامج الناطقة التي تلحق بالكمبيوتر لا تقوم بدورها في ائصال المعلومات المتعلقة بالجداول والاشكال بصورة مناسبة تساهم في تفسير واستيعاب تلك الجداول للأشخاص المكفوفين، كما أن الدراسات والادبيات الحديثة (Galdwell,2006)، و(Wall&Brewster,2005,2006)،

Crossan, Andrew & Brewster, Stephen,(2008). (Cohen,1999) أوضحت بأن أهم تقنيات تستخدم حاليا لعلاج مشكلة الجداول والاشكال هي التقنيات التي تعمل على تزويد الطالب بتفاصيل وبيانات أكثر عن الجداول والاشكال مع المحافظة على استقلالية الشخص الكفيف في التحرك والتنقل داخل الكمبيوتر دون الحاجة الى طلب الدعم والمساعدة من الآخرين، ومن التقنيات التي ذكرتها تلك الدراسات بعض الاجهزة والبرامج والتي يمكن أن تستخدم بشكل مفرد أو بدمجها معا مما يوفر معلومات أدق والتي جاءت في الجدول (٢) كالتالي:

جدول (٢)

الأجهزة التقنية المقترحة لعلاج مشكلات الجداول والاشكال عند الطلاب المكفوفين

الوصف	الشكل	اسم الجهاز
برنامج يقوم على تقديم معلومات وصفية للجداول المعروضة على الكمبيوتر	<p>Percentage of male felony defendants, by age of arrest, 1998</p> <p>Percent male</p> <p>For the 75 largest counties, the highest percentage of male defendants is 90% for age Under 18, followed by 87% for age 18-20. The lowest percentage is 78% for age 30-34, with the remaining four age groups at or below the value of 84% for age 21-24. Averaging across all age groups, the percentage is 82%.</p>	Chart Explainer
جهاز ماوس يقدم رموز بارزة لمسية تحت أصابع اليد الوسطى للشكل المعروض على الكمبيوتر		The VTPlayer mouse
جهاز للرسم يرتبط خارجيا بالكمبيوتر ويقوم بدعم الطالب لرسم الجدول أو الشكل الذي يزود بياناته صوتيا أو لمسيا		Wacom graphics tablet with stylus
جهاز لرسم الاشكال والجداول مرفق بمخطط للاشكال ويرتبط عادة بماوس لمسي وتغذية راجعة صوتية		Prototype Tac-tiles system. Graphics tablet
وهو محرك تحكم يقود حركة الرسم على السطح بحيث يستوقف يد الرسام عند نهاية الخط لمدة ثانيتين قبل أن يعود به للمركز ليبدأ من جديد حتى لا تتقاطع الخطوط		PHANTOM

مناقشة النتائج والتوصيات:

تعتبر الجداول والاشكال التوضيحية وسيلة هامة من وسائل اختصار المعلومات وتفصيلها بما يوضح العلاقات ما بينها وينظمها لتصبح ذات معنى ودلالة علمية. و تعتمد عليها العديد من العلوم التي لا غنى عنها كعلم الرياضيات والفيزياء والاحياء وغيرها من العلوم وكذلك الابحاث العلمية. ويعتمد الشخص المبصر على قدرته البصرية في قراءة وتحليل تلك البيانات لتختصر له الوقت والجهد في الوصول للمعلومة، لكن الاشخاص من ذوي الاعاقة البصرية قد لا يتمكنوا من الاستفادة من تلك البيانات دون تبسيطها وتحليلها وتفسيرها لهم.

وقد أشارت الدراسة الحالية والتي طبقت على عدد من طالبات جامعة الملك سعود الكيفيات وضعيفات البصر الى أن مشكلات تواجههن فيما يرتبط بالجداول والبيانات على مستوى المحاضرات الدراسية ومتطلباتها من واجبات، حيث يبدو بأن الدعم الفردي أو حتى داخل قاعة الدرس لا يقدم لهن بشكل مناسب من هيئة التدريس ليمكنوا من استيعاب ما يعرض من أشكال وجداول، وأن معظم اعتمادهن في الفهم لتلك الجداول يعتمد على المرافقات من الكاتبات اللواتي يجدن منهن محاولات لتفسير ما يقدم لزميلاتهن المبصرات، وقد أكدت الغالبية منهن على أنهن غير قادرات للتجاوب مع متطلبات هيئة التدريس فيما يتعلق برسم جداول أو أشكال وأنهن يرفضن غالبا التجاوب مع تلك المتطلبات، وهو ما قد يكون مؤشر لحاجة هيئة التدريس الى التوجيه لألية التعامل مع مثل تلك الامور وايجاد البدائل المناسبة كتزويد الطالبات بمجسمات بارزة وجداول مطبوعة بطريقة برايل وتخصيص وقت من ساعاتهن المكتبية للاستجابة على استفسارات الطالبات الكيفيات لتوفير بيئة دامجة أفضل للطالبات مع زميلاتهن. وتتفق هذه البيانات مع ما جاء في دراسة رايت، شورد، وباو (Williamson, Schauder, Bow, 2001) و Wright

وقد توصلت الدراسة أيضا من خلال التطبيق العملي مع الطالبات الكيفيات وضعيفات البصر على برامج الكمبيوتر الناطقة جوز وهال، الى ضعف امكانيات تلك البرامج في تقديم توضيح وتفسير للاشكال المدرجة، خاصة الاشكال الغير تقليدية، كالشكل التخطيطي والاشكال المتعرجة، أما فيما يتعلق بالجداول الرقمية فيبدو بأن قدرة تلك البرامج على قرائتها تكون أفضل لأنها تقرأ تفاصيلها كما تقرأ النص العادي، الا أنها لا تتمكن من اجراء مقارنات بين البيانات الجدولة والتي يقوم بها البصر عادة بشكل تلقائي دون الحاجة للانتقل الطويل بين البيانات، وهو ما يتفق مع ما جاء في الدراسة التي أجرتها مؤسسة اينيلنق دايمنش (Enabling Dimensions, 2002) و الدراسة التي أجراها كونيل (Connell, 2002).

وقد اقترحت مراجعة عدد من الادبيات والدراسات الحديثة توظيف تقنيات أخرى حديثة لتصاحب تقنية البرامج الناطقة حيث يحتاجها الغالبية من الاشخاص المكفوفين ويفضلونها، ولكنها لوحدها لا تتمكن من قراءة وتوضيح البيانات المرفقة بجداول واشكال توضيحية والتي تعتبر هامة لتوسيع دائرة التخصص والدراسة للاشخاص المكفوفين وتساهم أيضا في دمجهم تكنولوجيا بالمعلومات الحديثة التي أصبحت رافدا هاما من روافد كسب المعرفة بالمجتمع. وبناء على ما جاء في تلك الدراسات والادبيات فقد ظهر بأن البرامج الناطقة كالجوز وهال اذا ما أرفقت ببرامج ملحقة بالكمبيوتر قد تكون خارجية بالبرامج اللمسية والرموز البارزة باستخدام الماوس المجهز بتلك الرموز The VTPlayer mouse ، وأوعية الرسم والتخطيط المرفقة Wacom graphics tablet with stylus أو جهاز Graphics tablet والتي تساهم في استقلالية الشخص الكفيف والتصور والتخطيط للمعلومات التي تصله، وقد

دعمت بعض الدراسات استخدام جهاز Phantom الذي يعمل على تحريك الشكل والصورة باتجاهات مختلفة حتى يتم التعرف عليها، كما رأيت إحدى الدراسات أن التقنية التي طرحت لدمج برنامج لتفسير الجداول Chart Explainer في الكمبيوتر والتي تقدم ملخص نصي تحت الجدول يعمل على تفسيره ستكون من الوسائل الفاعلة في إيصال بيانات ومعلومات الجداول والأشكال للأشخاص المكفوفين.

توصيات الدراسة:

بناء على ما جاء في بيانات هذه الدراسة فإن الباحثة توصي بما يلي:

- العمل على تدريب هيئة التدريس بالجامعات والمعلمين بالمدارس على آلية تدريس الطلاب من ذوي الإعاقات البصرية في فصول الدمج، وتزويدهم بنشرات توعوية لمتابعة ذلك.
- تتولى الجهات الرسمية للتعليم ما قبل الجامعي والتعليم العالي مسؤولية توفير التقنية الحديثة لتطوير تعليم الأشخاص المكفوفين والتدريب عليها ومتابعة ما يستجد من تقنيات لاختيار الأفضل .
- تأسيس إدارة للتربية الخاصة بوزارة التعليم العالي لمتابعة أوضاع الطلاب من ذوي الإعاقة الملحقين بالجامعات والكليات وتوفير متطلبات تعليمهم.
- إجراء المزيد من البحوث فيما يتعلق بالإعاقة البصرية وتقنية التعليم لهذه الفئة من الطلاب.

المراجع:

American Foundation for the Blind (2000). **Optical character recognition systems**. Retrieved June 22, 2001 from the World Wide Web

Brewster A. Steven and Stephen A Wall. (2005). **Tac-tiles: Multimodal Pie Charts for Visually Impaired Users**, University of Glasgow, G12 8QQ

------(2006). **Non-visual feedback for pen-based interaction with digital graphs**, Glasgow Interactive Systems Group, Department of Computing Science, University of Glasgow, 17 Lilybank Gardens, Glasgow, G12 8QQ, UK.

Caldwell, Ted (2006). **What is Chart Explainer?**, Ted@cognitex.com

Cohen, Yoseph, (1999). **HAPTIC INTERFACES**, Jet Propulsion Laboratory, yosi@jpl.nasa.gov.

Connell, Alisdair (2002). **T0 what extent does screen reader software support the information seeking behavior of visually impaired people** Un published Master Thesis The University of Sheffield, UK.

http://www.afb.org/info_document_view.asp?documentid=1283

CORDA, (2007.) **Corda Accessibility: Chart Compliance**,
CORDA Technologies Inc. www.corda.com

Crossan, Andrew & Brewster, Stephen, (2008). **Multimodal Trajectory Playback for Teaching Shape Information and Trajectories to Visually Impaired Computer Users**, Department of Computing Science
University of Glasgow, Glasgow, UK.

Enabling Dimensions, 2002. **Usage of Computers and Internet by the Visually Challenged, New Delhi**, www.enablingdimensions.com

Williamson, Kirsty, Wright, Steve, Schauder, Don, and Bow, Amanda (2001). **The Internet for the Blind and Visually Impaired**, Information and Telecommunications Needs Research, Enterprise, School of Information Management and Systems, Monash University and School of Information Studies.

UNECE, 2006. **Work Session on Statistical Dissemination and Communication**, Washington D.C., United States of America