

فاعلية برامج الذكاء الاصطناعي في تيسير تعليم فئة المكفوفين *The effectiveness of artificial intelligence programs in facilitating education for the blind people*

بقة براهيم^{1*} ، وهيب وهيبة²

¹ المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، bagua.brahim@cumaghnia.dz

² المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، ouahiba.ouahib@cumaghnia.dz

تاريخ الإستلام: 2024/01/05 تاريخ القبول: 2025/05/07

ملخص:

يشهد العالم اليوم تطوراً تكنولوجياً كبيراً وملحوظاً، مسّ جميع مجالات الحياة، الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية؛ لاسيّما في السنوات الأخيرة من القرن الحالي؛ بعد أن تسارعت وتيرة الابتكار والإبداع في مجال الذكاء الاصطناعي، الذي أصبح له تطبيقات وبرمجيات عديدة لم تعد محصورة على العلوم الدقيقة فحسب، مثل الفيزياء والطب والهندسة، وإنما اتسعت لتشمل مجالات العلوم الإنسانية وعلى رأسها حقل التعليم، باستحداث برامج حاسوبية سهّلت عملية التعلّم في جميع الأطوار، وبصفة خاصة تلك البرامج التي تمّ إطلاقها لفئة المكفوفين وضعاف البصر؛ لتكون وسيطهم في قراءة الملفات وتصفّح الإنترنت، وإنجاز الاختبارات، وكلّ ما له صلة بالبحث والتعلّم، وهذا ما تسعى هذه الورقة البحثية الكشف عنه في المقال.

الكلمات المفتاحية: البرمجة؛ التعليم؛ التكنولوجيا؛ الحاسوب؛ الذكاء الاصطناعي؛ فئة المكفوفين.

Abstract:

Today, the world witnesses significant technological progress, which impacted all aspects of life, social, economic, and educational. This evolution, particularly in the last years of the current century, was marked by the rapid pace of innovation and creativity in the field of artificial intelligence (AI) which contained applications and software now that extended beyond the realms of precise sciences like physics, medicine, and engineering, reaching into the humanities, notably in the field of education. Computer programs have been developed to facilitate learning across all levels, with a special focus on creating tools for the blind and visually impaired. These programs serve as intermediaries, aiding them in reading files, navigating the internet, completing exams, and all activities related to research and learning. This research paper aims to uncover and explore these developments.

Keywords: Programming; Education; technology; Computer; Artificial Intelligence; Visually Impaired.

1. مقدمة

في عصر التحول التكنولوجي السريع، تشهد تقنيات التعليم تطوراً ملحوظاً، حيث تتجه نحو تلبية احتياجات مجتمعنا بشكل أكثر دقة وشمولاً. ويتمحور هذا التطور حول تحسين وتوسيع الفرص التعليمية لجميع فئات المجتمع. خاصة هؤلاء الذين يحتاجون رعاية نوعية.

ويمثل ربط مخرجات التكنولوجيا الحديثة بحقل التعليم نقطة تحول استراتيجية في الطريقة التي نقدم بها المعرفة ونستقبلها. ويشكل تقاطع هذين المجالين حلاً مبتكراً لتحديات التعليم الحديث، حيث يفتح الباب أمام إمكانيات غير مسبوقة لتحسين تجارب التعلم في أنظمة التعليم.

إن السعي الحديث من طرف الباحثين إلى تطوير نظم تعليمية قادرة على استيعاب البيانات بشكل ذكي وتحليلها بطرق تفاعلية. هو ما يؤدي إلى تعزيز تجربة التعلم لدى الطلاب المكفوفين من خلال توظيف تقنيات التحليل الصوتي والمعالجة الذكية للمحتوى المرئي، إلى خبرات تعلم ملهمة.

ونهدف من خلال هذا المقال إلى تسليط الضوء على ثنائية الذكاء الاصطناعي وتعليم المكفوفين أو ضعاف البصر، وذلك من خلال فحص أهم البرامج والتطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في تعليم هذه الفئات، وكيف يمكن أن تؤثر هذه التقنيات على تطوير المهارات المعرفية لديهم. من خلال بسط أهم مميزاتهما، وما يمكن أن تقدمه لهما من حلول ناجعة، تساعد على الإبحار في شتى العلوم، وزيادة دافعيتهم للتعلم والبحث، مثلما تحسن حياتهم وتمنحهم فرص تعلم شاملة ومتساوية.

أولاً: المهاد النظري للذكاء الاصطناعي وصلته بحقل التعليم:

لا مجال للشك في أن التكنولوجيا الحديثة بسلوكها التطورية الرهيبة أضحت تشكل نقطة فارقة في شتى مجالات الحياة، ويظهر الذكاء الاصطناعي في أعلى هرم التطور التكنولوجي مشكلاً تحولاً جذرياً في مجموعة واسعة من المجالات. ومن بينها حقل التعليم، كمحطة حيوية تستفيد بشدة من تلك التقنيات الحديثة.

1. تعريف الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)، والذي يُشار إليه اختصاراً بـ (AI)، يمثل فرعاً من فروع علم الكمبيوتر المختص بمحاكاة سلوك البشر من خلال استخدام الآلات. يركز هذا العلم على تطوير أجهزة وبرامج كمبيوتر ذكية بشكل استثنائي، محاكية للطريقة التي يعمل بها العقل البشري. ويتسم هذا النهج بالقدرة على التعلم كما يفعل الإنسان، واتخاذ قرارات مستندة إلى التجربة والبيانات، بالإضافة إلى القدرة على معالجة المعلومات وفهم اللغة البشرية. يتضمن مجال الذكاء الاصطناعي مجموعة واسعة من المجالات، مثل تصميم وتطوير الروبوتات، وتقنيات التعرف على الكلام، وفهم الصور، ومعالجة اللغة الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، يتعامل مع أنظمة الخبراء ويشمل مجالات مثل التعلم الآلي، وتخطيط العمليات، وحل المشكلات. ويعتبر هذا التفاعل المعقد بين البرمجة والتكنولوجيا جزءاً أساسياً من التطورات الحديثة في ميدان الذكاء الاصطناعي، حيث يتم استكشاف الإمكانيات الكامنة لتحسين الأنظمة الذكية وجعلها أكثر فعالية وتفاعلية (Habeeb, 2017).

ولا يمكن في هذا الصدد أن نتجاوز أولى التعريفات التي تطرقت لمفهوم الذكاء الاصطناعي، حيث يعرفه جون مكارثي (John McCarthy) بقوله: "الهدف من الذكاء الاصطناعي هو تطوير آلات تتصرف وكأنها ذكية" (بلال و حبيب، 2019، صفحة 20).

ويُعرف الذكاء الاصطناعي أنه جزء من علوم الحاسب يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية تعطي نفس الخصائص التي نعرفها بالذكاء في السلوك الإنساني، وهو يعمل معتمداً على مبدأ مضاهاة التشكيلات الذي يمكن بواسطته وصف

الأشياء والأحداث والعمليات باستخدام خواصها الكيفية وعلاقتها المنطقية والحسابية. (عادل جميل و حسين عثمان، 2012، صفحة 244).

2. أنواع الذكاء الاصطناعي:

تعددت تصنيفات أنظمة الذكاء الاصطناعي، استناداً لتشابهها أو اختلافها مع الدماغ البشري، وظائفها أو مهامها، واخترا الطريقتين الأولى والثانية، لتناسهما ومقتضيات البحث، حيث نجد التصنيف كما يلي:

1.2 التصنيف وفق التشابه أو الاختلاف مع العقل البشري:

ينظم الذكاء الاصطناعي والآلات المستندة إليه تبعاً لتشابهها أو اختلافها مع الدماغ البشري، وقدرتها على التفكير وحتى الشعور كالإنسان، وتصنف أنظمة الذكاء الاصطناعي وفقاً لأربعة أنواع كالآتي:

1.1.2 الآلات التفاعلية Reactive Machines:

وتعد من أنظمة الذكاء الاصطناعي القديمة، وتمتاز بقدرتها المحدودة للغاية. وتقلد قدرة الدماغ البشري على الاستجابة لعدة أنواع من المحفزات، وفي الوقت ذاته لا توظف الآلات التفاعلية الذاكرة لذا فهي غير قادرة على الاستفادة من خبرتها السابقة للتعامل مع مخاطرها القادمة، وبعبارة أدق فإن هذه الأنظمة عاجزة عن التعلم.

فهذا النوع من أنظمة الذكاء الاصطناعي يستجيب - بشكل تلقائي لعدد محدود أو خليط من المدخلات، ومن الأمثلة على هذا النوع جهاز ديب بلو Deep Blue الذي ابتكرته شركة «آي بي إم» الأمريكية، وتفوق على بطل الشطرنج «جاري كاسباروف» وذلك عام 1997 م. (Guy-Warwick, 2017)

2.1.2 الآلات محدودة الذاكرة Limited Memory:

وهي إلى جانب تمتعها بقدرات الآلات التفاعلية، فهي قادرة على توظيف البيانات التاريخية في اتخاذ القرارات، وأغلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي المشهورة تندرج ضمن هذه الفئة، ومن الأمثلة عليها أنظمة «التعلم العميق» التي يتم تدريبها عبر كم هائل من البيانات وتحفظ في ذاكرتها للرجوع إليها لحل المشكلات المستقبلية. وكذلك روبوتات الدردشة الموجودة ضمن تطبيقات المراسلة الفورية، وتطبيقات المساعدين الافتراضيين في الهواتف النقالة الذكية، وكذلك السيارات ذاتية القيادة.

3.1.2 نظرية العقل Theory of Mind:

تنتشر نظرية العقل على نطاق واسع وتظل في مرحلة تطویرها، حيث تُظهر مدى التقدم المستمر للذكاء الاصطناعي. تتيح هذه النظرية فهمًا أفضل للكيانات التي تتفاعل معها، حيث تمكّنها من التمييز بين الاحتياجات والمشاعر والمعتقدات، بالإضافة إلى العمليات الفكرية الفريدة التي تقوم بها.

4.1.2 الوعي الذاتي Self-aware:

وتعد آخر مرحلة من مراحل تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي، وإلى الآن لم تتعد حدود الافتراضات، فالذكاء الاصطناعي الواعي ذاتياً يشير إلى اقترابه من الدماغ البشري بقدر يمكنه من إدراك وجوده وتطوير وعيه الذاتي. وهذا النوع هو الهدف المقصود لأبحاث الذكاء الاصطناعي كافة وإن كان بحاجة لعدة عصور وأزمنة قبل أن يتحقق بشكل فعلي، حيث سيتمكن من استيعاب العواطف وتحفيزها لمن يتفاعل معهم، وسيكون له عواطفه واحتياجاته ومعتقداته وربما رغباته الخاصة.

وعلى الرغم من أن تحسين الوعي الذاتي للذكاء الاصطناعي قد يساند عملية التقدم الحضاري للبشرية، فإنه قد يؤدي إلى انقراض الجنس البشري، فعن طريق وعي هذه الأنظمة والآلات بذواتها فإنها ستحافظ على وجودها وبقائها، ومن ثمّ إنهاء البشرية، وسيكون بإمكانها التفوق على العقل البشري وصياغة مخططات تفصيلية تستهدف الإنسانية. (مرزوقة، 2021، صفحة 45)

2.2 التصنيف وفق الوظائف الرئيسية:

تصنف أنواع الذكاء الاصطناعي وفقا لوظائفه الأساسية إلى: (مرزوقة، 2021، الصفحات 45-47)

1.2.2 الذكاء الاصطناعي الضعيف أو المحدود Artificial Narrow Intelligence:

ويعتبر أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي. يتم برمجته لأداء مهام محدّدة بشكل مستقلّ داخل بيئة معيّنة، باستخدام تقنيات تحاكي القدرات البشرية. يُظهر هذا النوع من الذكاء الاصطناعي قدرات محدودة، حيث لا يستطيع التفاعل خارج نطاق المهام التي صُمم لأجلها.

ويُستخدم هذا النوع من الذكاء الاصطناعي في مجالات ذات نطاق محدّد، مثل مساعدة الأطباء في تشخيص الأمراض باستخدام صور الأشعة، وأيضاً في قراءة بيانات الطائرات بدون طيار، وتنفيذ مهام أخرى تعتمد على الذكاء الاصطناعي، مثل حجز غرفة في فندق، بتوقيت محدّد.

2.2.2 الذكاء الاصطناعي العام General Artificial Intelligence:

ويُعرف بالذكاء الاصطناعي الشامل، وهو يشير إلى قدرة الأنظمة الذكية على التعلّم والفهم والاستيعاب بشكل يشبه القدرات البشرية. يقوم هذا النوع من الذكاء الاصطناعي بتقليد مهارات الإنسان، مما يمكنه من تشكيل قدرات متنوعة وتحقيق روابط وتعميمات في مجموعة واسعة من المجالات. مما يتيح لهذه الأنظمة تحقيق ذكاء شامل وتوفير الوقت اللازم لتدريبها.

ويعتبر الذكاء الاصطناعي العام من الأنواع الرئيسية للذكاء الاصطناعي، حيث يُعدّ حاسماً للمستقبل، حيث يتميز بشموليته، ممّا يسمح بأداء مجموعة متنوعة من الوظائف والأدوار، بدءاً من الفنون الإبداعية مثل قص الشعر وصولاً إلى المهام التقنية مثل إنشاء جداول البيانات.

ورغم أن هذا النوع من الذكاء الاصطناعي لا يزال غير متاح على نطاق واسع، إلا أنّه يظلّ محور اهتمام البحث والتطوير، مع استمرار العمل نحو تحقيق هذه القدرات الفائقة.

3.2.2 الذكاء الاصطناعي الفائق Artificial Superintelligence:

استحداث الذكاء الاصطناعي الفائق القدرة يُعتبر ذروة الأبحاث في هذا المجال. ويُعد تطوير الذكاء الاصطناعي العام خطوة مهمة، حيث يُعتبر أكثر أنماط الذكاء على وجه الكرة الأرضية. ومع ذلك، يتجاوز الذكاء الاصطناعي الفائق كل المستويات، حيث يتفوق في الذاكرة، وسرعة التعامل مع البيانات ومعالجتها، وتفسيرها، والقدرة على اتخاذ قرارات ملائمة.

يشمل الذكاء الاصطناعي الفائق نماذج قيد التطوير تهدف إلى تقليد الإنسان، ويمكن تمييز نمطين رئيسيين؛ النمط الأول يستهدف فهم الأفكار والانفعالات البشرية، ويتمتع بقدرة بارعة على التفاعل الاجتماعي، بينما يركز النمط الثاني على نظرية العقل، مما يتيح له التعبير عن حالته الداخلية وكشف مشاعر الآخرين.

ويتوقع أن يؤدي تطوير هذين النوعين من الذكاء الاصطناعي إلى "التفرد التكنولوجي"، حيث يتجاوز التقدم التقني قدرة البشر على السيطرة. وعلى الرغم من فوائد هذه الأنظمة الفائقة، إلا أن وجودها يحمل تهديداً، مما قد يغيّر بشكل كبير الحياة الطبيعية التي عرفها البشر.

3. أهمية الذكاء الاصطناعي:

تنبع أهمية الذكاء الاصطناعي من خلال قدرته على مساعدة المديرين والعاملين في عملية صنع القرار واتخاذها، الأمر الذي يتطلب أن تكون أجهزة الحاسوب على درجة عالية من الذكاء، ويتم هذا من خلال تزويد هذه الأجهزة ببرامج قادرة على التعميم والتجريد والتعرّف على أوجه الشّبه والاختلاف بين المواقف المختلفة، وأيضاً التكيف مع المواقف المستجدة واكتشاف الأخطاء، وهذا يدفعنا إلى تحديد أهمية الذكاء الاصطناعي من خلال الآتي (اليونس، 2012، صفحة

(40):

- ✓ يهتم الذكاء الاصطناعي بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية الأعمال التي نعدّها ذكّية كفهم نصّ لغويّ منطوق ومكتوب، أو لعب الشطرنج، أو حلّ لغز، أو مسألة رياضية، أو كتابة قصيدة شعرية، أو القيام بتشخيص طبي والاستدلال عن طريق الانتقال من مكان إلى آخر، أو غيرها من الأمور المشابهة.
- ✓ المساعدة في عملية صنع القرار واتّخاذه عندما يتطلّب ذلك، ويكون من خلال برمجة الحواسيب بحيث يمكنها امتلاك القدرة على التفكير والتوصّل إلى حلّ المشاكل واتّخاذ القرارات بطريقة تحاكي قدرات الإنسان.
- ✓ يعدّ الذكاء الاصطناعيّ حقلاً معرفيًا جديدًا لم يُعرف وينتشر إلّا من خلال تطبيقاته المختلفة في كلّ نواحي الحياة كما في النظم الخيرة والروبوت وألعاب الحاسوب، وفهم الصّور والأشكال وغيرها من التّطبيقات.
- ✓ تعطي عمليّة برمجة الذكاء الاصطناعيّ للحاسوب القدرة على التفكير ومن دونها يُعدّ الحاسوب جهازًا إلكترونيًا تقليديًا أساس عمله هو تنفيذ الأوامر الموكّلة إليه فقط. تتميز برامج الذكاء الاصطناعيّ بالقابليّة على الاستنتاج من خلال استنباط الحلول الممكنة وبالذات للمشاكل التي لا تنفع الخوارزميّات التّقليديّة في حلّها، وتتمّ البرمجة من خلال خزن المعرفة المتوقّرة عن الحلول الممكنة (Inference Making Knowledge). (اليونس، 2012، الصفحات 40-41).

✓ "تؤدّي تقانة الذكاء الاصطناعيّ إلى إثارة أفكار جديدة ممّا تدفع إلى الابتكار" (اليونس، 2012، صفحة 41).

4. تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في مجال التعليم:

يتّسم الذكاء الاصطناعيّ بالتّعدد والتّنوّع. حيث يتفرّع تأثيره ليشمل مجموعة واسعة من التّطبيقات. ويمتد تأثيره عبر قطاعات متنوّعة، وعبر شتّى المجالات، ممّا يدفع بالتّقنية نحو تحديات وفرص جديدة، ويمثل الطابع المحوري في تحول الحياة اليومية والصناعات المختلفة.

ويعتبر مجال التّعليم مُرتكزًا حيويًا، تتجلّى فيه تطبيقات الذكاء الاصطناعي، فهو يُسهم في تعزيز فاعليّة عمليّات التّعلّم وتطوير أساليب التّدريس، ممّا يؤثّر بشكل إيجابي على الطّلاب والمعلّمين، ويمكن أن نورد أهمّ تطبيقاته في هذا المجال فيما يلي:

1.4 التّخصّصيّة:

يهدف هذا النظام إلى تحسين عملية التّعلّم من خلال توفير نهج تعليميّ يتكامل مع أداء ومهارات الطّلاب. يتمّ تحديد الدّروس بناءً على تقييم شامل لنقاط القوّة ونقاط الضّعف لكلّ طالب، بهدف تعزيز نقاط القوّة والتركيز على التّحسين في النّواحي التي تعتبر ضعيفة في المنهج الدّراسي. ويعتبر هذا النظام أداة قيّمة أيضًا للمعلّمين، حيث يمكنهم من تحديد مستوى طلابهم بدقة، وفهم متطلبات كلّ فرد من المنهج لتحسين فرص نجاحه. ببساطة، ويعمل النظام التّخصّصي على تعزيز تجربة التّعلّم وتحسين أداء الطّلاب من خلال توجيه الجهود نحو المجالات التي تحتاج إلى تطوير (ميرة و كاطع، 2019، صفحة 301).

2.4 التّدريب:

يعتبر مجالًا حيويًا لتطبيق الذكاء الاصطناعي، حيث يتم استخدامه في إنشاء منصّات وبرامج تدريب ذكية. أنظمتها على تحديد مستوى وأساليب تعلم الطلاب بشكل دقيق. وباستخدام تقنيات التحليل الذكي، يمكن للذكاء الاصطناعي تقدير مدى فهم الطلاب للمواد ومهاراتهم. بناءً على هذه التقييمات، ويتم تقديم تدريبات مخصصة تتناسب مع احتياجات وقدرات كل طالب، مما يعزز تجربة التعلم ويسهم في تعزيز فعالية التدريب.

3.4 جودة المناهج والتّدريس:

الذكاء الاصطناعي يمتلك القدرة على رصد الثغرات في المناهج التعليمية من خلال تحليل أداء الطلاب في الاختبارات، مثل التمارين التدريبية على سبيل المثال. فعندما يقوم مجموعة من الطلاب بحل سؤال ما بطريقة معينة،

يُمكن لَتَقْنِيَّاتِ الذِّكاءِ الاصْطِناعِيّ تَحديد الصُّعُوبَاتِ وَأَسبابِ عَدمِ قَدْرَتِهِمْ عَلى الإِجابَةِ. وَيُعتَبَرُ هَذا الأَمْرُ مُفيداً لِلْمُعَلِّمِينَ حَيْثُ يُمْكِنُهُمْ شَرَحَ أَجْزاءِ مُحدَدةٍ مِنَ المُنْهَـجِ بِشَـكْلِ أَفْضَلِ، وَالتَّركِيزَ عَليها لِتَحْسينِ فَهْمِ الطُّلابِ.

4.4 التَّقْويمُ الفُورِيّ لِلطُّلابِ:

أَصْبَحَتْ حَيَاةُ الطُّلابِ فِي ظِلِّ التَّطَوُّرِ التَّكْنَوْلُوجِيِّ مُرتَبِطَةً ارْتِباطاً وَثيقاً بِأَجهِزَةِ الحاسُوبِ وَالهَوَاتِفِ الذَّكِيَّةِ؛ يَقْضُونَ وَقْتَهُمْ طَوَالَ اليَومِ فِي اسْتِخدامِ مَواقِعِ التَّواصُلِ الاجْتِماعِي، كَوَسيلَةٍ لِلتَّفاعُلِ وَبرامِجِ الدَّرْدِشَةِ. وَما يُميِّزُ بَرامِجَ التَّعَلُّمِ فِي هَذا السِّياقِ، هُوَ أَنَّ بَعْضَها يَستفيدُ مِنَ تَقْنِيَةِ الذِّكاءِ الاصْطِناعِيّ، لِتَقْويمِ مَهاراتِ الطُّلابِ المَعْرِفيَّةِ وَالدَّراسِيَّةِ عَلى الفُورِ، مِمَّا يَسهِمُ فِي تَعزِيزِ تَطَوُّرِ مُستَواهِمِ الدَّراسِي (مِيرة وَ كاطِع، 2019، الصَّفَحاتُ 301-302).

5.4 التَّعَلُّيمُ عَن بَعد:

يُبرزُ كَواحدٍ مِنَ أَهمِّ أَشْكالِ التَّعَلُّيمِ الحَدِيثِ، حَيْثُ تُتاحُ فَرصٌ فَرِيدَةٌ لِإِجْراءِ الِاِختِبارَاتِ عَن بُعدٍ، مَعَ تَبَيُّنِ أنْظَمَةِ رِقايبَةٍ مُستَندَةٍ إِلى التَّفْكيرِ الاصْطِناعِيّ. يَهدَفُ هَذا التَّهْـجُ إِلى مَراقِبَةِ الطُّلابِ بِشَـكْلِ فَعَّالٍ وَالتَّحَقُّقِ مِنَ عَدمِ وَجُودِ غِشٍّ، مِمَّا يُعزِّزُ مِنَ طَرُقِ التَّحَقُّقِ مِنَ مَصْداقيَّةِ الِاِختِبارِ وَتَحقيقِ دَقَّتِهِ (مِيرة وَ كاطِع، 2019، صَفْحة 302).

ثانياً: بَرامِجُ الذِّكاءِ الاصْطِناعِيّ لِفِئَةِ المَکْروفِينِ:

يُشْکِّلُ الحاسُوبُ ضَرورةً حَتْمِيَّةً فِي جَميعِ مَناحيِ الحَيَاةِ العَمَلِيَّةِ وَالعِلْمِيَّةِ وَالتَّعَلِيمِيَّةِ، حَيْثُ أَذَى ظَهورِهِ إِلى تَحَوُّلِ هائِلٍ مَهْدٍ لِلتَّقدُّمِ التَّكْنَوْلُوجِيِّ وَالمَعْرِفِيِّ فِي العالَمِ، وَلَمْ يَعدِ اسْتِخدامُهُ مُنحَصِراً عَلى إِجْراءِ العَمَلِياتِ الحِسابِيَّةِ فَحَسَبِ، بَلْ أَصْبَحَ اسْتِخدامُهُ ضَرورةً مُلْحَـةً فِي عِلُومٍ عَديدةٍ كَالرِّياضِيَّاتِ وَالفِيزِياءِ وَالتَّطَبُّبِ وَاللَّغَوِيَّاتِ، لِإِنتاجِ مَخرَجاتٍ تَحاكي العَقْلَ البَشَرِيّ.

وَيُعرَفُ الحاسُوبُ بِأنَّهُ آلَةٌ لِمُعالِجَةِ المَعلُومَاتِ تُفوقُ سَريعَتَها سَريعَةَ الإنسانِ بِشَـكْلِ كَبيرٍ، وَلَكنَّها تَعمَلُ حَسَبَ بَرامِجٍ أَوْ مُجمُوعَةٍ أَوامِرٍ، مُرتَبَّةٍ بِترتِيبٍ مُعَيَّنٍ يَضَعُهُ الإنسانُ لِحَلِّ المُسأَلَةِ المُوضُوعَةِ (الحَسَنِي، 1987، صَفْحة 09). وَالبَرمِجِيَّاتُ هِيَ عِبارَةٌ عَن مُجمُوعَةٍ مِنَ الأَوامِرِ وَالتَّعَلِيمَاتِ المُعدَّةِ مِن قَبلِ الإنسانِ، وَالتِّي تُوجِّهُ المَكوَّناتِ المادِّيَّةَ لِلحاسُوبِ لِغَرَضِ أَداءِ مَهمَّةٍ ما، أَوْ لِلعَمَلِ بِطَريقَةٍ مُعَيَّنَةٍ وَفِـقَ تَعلِيماتٍ دَقيقَةٍ خُطوةً بِخُطوةٍ لِلحَصولِ عَلى نَتائِجٍ مُطلُوبَةٍ بِشَـكْلِ مُعَيَّنٍ.

وَتُقسِّمُ البَرمِجِيَّاتُ إِلى ثَلاثَةِ أَقسامٍ رَئيسَةٍ تَتمَثَّلُ فِي:

- نُظْمُ التَّشْغِيلِ: وَهي بَرامِجُ أنْشِئتْ خَـصَّيصاً لِتنظِيمِ سِيرِ المَكوَّناتِ الآليَّةِ لِلحاسُوبِ، فَهي تُقومُ بِتَفسِيرِ الأَوامِرِ الآتيَّةِ مِنَ المُستَخدِمِ وَتَحويلِها إِلى إِشاراتٍ تُشغِّلُ بِها المُعدَّاتِ، وَهَذا يَعمَلُ أَنَّها مُسؤولَةٌ عَن التَّحكُّمِ فِي كُلِّ المَهاجِمِ الَّتِي يَقُومُ بِها الحاسُوبُ الآليّ، وَتَقومُ بِدَورِ الوَسِيطِ بَينَ الجَهازِ وَالمُستَخدِمِ، وَهي عَديدةٌ، مِثلُ: نَظامِ تَشْغِيلِ Dos، نَظامِ Windows.
- البَرامِجُ التَّطْبِيقِيَّةُ: وَهي بَرامِجُ يَستَعمَلُها الإنسانُ لِإنْجَازِ عَمَلٍ مُعَيَّنٍ بِواسِطَةِ الحاسُوبِ، وَمِنَ أَكثَرِها اسْتِعمالاً: Power Point، Word، Excel، وَمَا إِلى ذَلِكَ مِنَ البَرامِجِ الَّتِي تُعدُّ مِنَ أَجلِ تَطْبِيقِ مُعَيَّنٍ.
- لُغَاتُ البَرمِجَةِ: هِيَ لُغاتُ اصْطِناعِيَّةٌ تَستَخدِمُ رَموزاً وَاصْطِلَاحاتٍ يُمْكِنُ أَنَّ يَتَعامَلُ مَعِها المُستَخدِمُ (المَبرمِج)، وَتَفهَمُها الآلةُ، وَتَتراوَحُ ما بَينَ لُغاتِ بَرمِجَةِ دُنْيا، وَلُغَةِ التَّجْمِيعِ الَّتِي تَعامَلُ مَعَ التَّفَاصِيلِ الدَّاخلِيَّةِ لِعِتادِ الحاسُوبِ وَبَرمِجِيَّاتِهِ الأَساسِيَّةِ وَلُغاتِ البَرمِجَةِ العَليا الَّتِي تَستَخدِمُ صَيفِغَ وَإِيعازاتٍ تَقْتَرِبُ مِنَ اللُّغَاتِ الطَّبِيعِيَّةِ وَتَحتَاجُ إِلى مُترجمٍ أَوْ مُفسِّرٍ لِتَحويلِ إِيعازاتِها إِلى لُغَةِ الآلةِ حَتَّى تَستَطيعَ الآلةُ تَنفِيزَها (نِيبِل، 1988، صَفْحة 94).

وهناك عدّة لغات عليا متوفّرة، تختلف في درجات قوّتها وضعفها في أنواع معيّنة من التّطبيق، وكذا في درجة تعلّمها، ومن أشهرها (كرستوفر، 1421، صفحة 1421): لغة البيسك (Basic)، ولغة الباسكال (Pascal)، ولغة الفورتران (Fortran)، ولغة سنوبل (Snobol).

غير أنّ هذه البرامج التّطبيقية التي يستخدمها الإنسان العادي لا يتاح استعمالها عند فئة المكفوفين نظرا لاعتمادها على التعامل المباشر مع الحاسوب باعتماد البصر؛ ولذلك فكّرت بعض شركات البرمجة في استحداث برمجيات خاصّة يمكن أن تستعملها هذه الفئة، وتعتمد أساسا على القارئ الآلي للشاشة؛ تسهّلا لاستغلال الحاسوب في العملية التعليمية، إذ يستخدم الكفيف في العالم الحاسوب الآلي نفسه الذي يستخدمه المبصرون، فهو يحفظ أماكن الحروف على لوحة المفاتيح، ويكون الحاسوب مزوداً ببرنامج ناطق (قارئ الشاشة الآلي)، الذي يسهّل على المكفوفين وضعاف البصر استخدام الجهاز، فهذا البرنامج ينطق كلّ شيء موجود على الشاشة وينطق أيّ شيء يتمّ كتابته.

وهدف هذه البرامج الناطقة تمكين الكفيف وضعاف البصر على استخدام الحاسب بنفس كفاءة المبصرين بتوفير حلول تقنية، وتدريب فعّال لتحقيق المساواة مع الآخرين، حيث إنّهُ ينطق كلّ ما يكتبه وكلّ ما هو على الشاشة. وتوجد برامج كثيرة ناطقة لشركات مختلفة، نورد بعضها في هذا المقال:

1. الناطق جاوس JAWS:

هو تطبيق متكامل موجّه للمكفوفين أو ضعاف البصر، وهو اختصار لعبارة (Job Access with Speech software) والتي معناها الوصول إلى الوظيفة باستخدام برامج الكلام. وهو مصمم من قبل شركة (Freedom Scientific)، ويحتوي على العديد من الميزات التي تسمح للفئات المستهدفة بقراءة ما هو معروض على شاشة الكمبيوتر، واستخدام مؤشر الفأرة للتنقل، كما يمكنه الطباعة بتقنية البرايل. (Bankar & Lihitkar, 2022).



الشكل -01 :- برنامج جاوس (JAWS)

2. برنامج إبصار IBSAR:

من البرامج الموجهة لفئة المكفوفين وضعاف البصر، يتميز بدعمه الكامل للغة العربية، مما يسهّل على الفئات المستهدفة فهم واستخدام الواجهة بلغتهم الأم. وُطُوّر بالتعاون بين إحدى الشركات العربية المتخصصة في إنتاج البرمجيات وشركة مايكروسوفت. ويتضمن البرنامج ميزات تفاعلية مثل التمييز بالألوان والتحكم الصوتي، مما يعزز تجربة المستخدم بشكل إيجابي.

يُشير المستخدمون إلى أن إبصار يقدم أداءً مستقرًا وفعّالًا في تحويل المحتوى النصي إلى كلام قابل للفهم. ورغم التحسينات الواضحة في البرنامج، يظل التحدي الرئيسي هو التكلفة العالية التي قد تكون عائقًا للعديد من الأفراد ذوي الإعاقة البصرية في الوصول إليه (صالح، 2008).

بالإضافة إلى وجود قاموس مترجم في نافذة إحصار، واستخدام أي ماسح ضوئي يدعم تقنيتي AIN TW أو ISIS. (دار القبس، 2006)

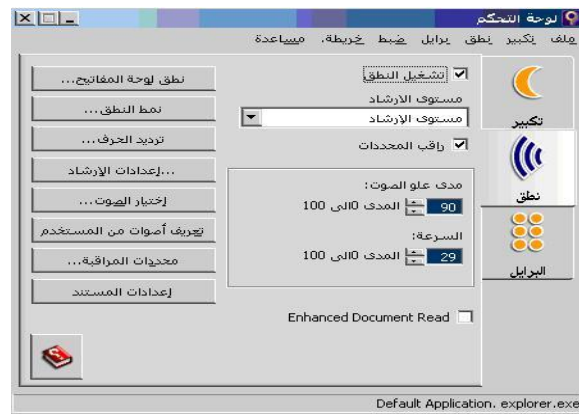


الشكل -02-: واجهة تطبيق إحصار
المصدر (متجر التطبيقات GOOGLE PLAY)

3. الهال الناطق HAL (باللغة العربية والإنجليزية).

يتيح نظام برنامج HAL قراءة شاشات العرض، وذلك لدعم الأشخاص المكفوفين في متابعة تحصيلهم العلمي، وأداء واجباتهم المهنية، والمشاركة في مختلف نشاطات حياتهم بفاعلية واستقلالية. ويوفر البرنامج الخصائص التالية:

- ✓ تفعيل خاصية النطق الآلي مباشرة عند تشغيل الكمبيوتر. وقراءة كل ما يتحرك عبره مؤشر الفأرة.
- ✓ قراءة النصوص المعروضة على الشاشة، وما يطرأ عليها من تغيير أثناء التحرير.
- ✓ خاصية تحويل النصوص إلى نظام كتابة البرايل (البارز)، مع إمكانية موازاتها مع العرض العادي لتمكين المدرسين أو أولياء الأمور أو كل من يمكنه الإحصار المبصرين من متابعة سير الدروس.
- ✓ يدعم أشهر البرامج التي تشتغل في بيئة WINDOWS، وأهمها البرامج المكتبية OFFICE.
- ✓ يسهل عمليات البحث في شبكة الإنترنت. (الناطق).

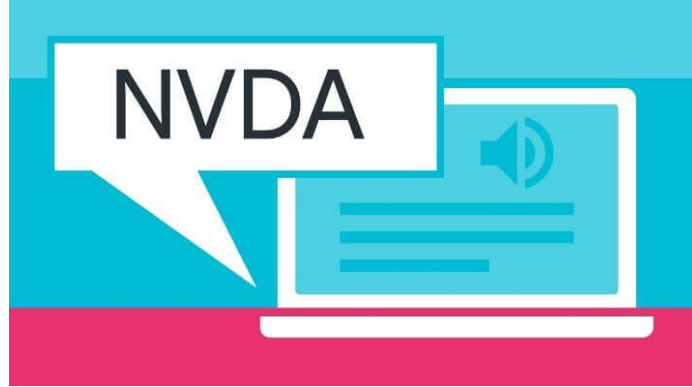


الشكل -03-: واجهة برنامج هال HAL

4. برنامج إنفيديا NVDA:

وهو من البرامج الفعالة الموجهة لخدمة المكفوفين وضعاف البصر، عبر خاصية القراءة الآلية، حيث تمكنهم من الوصول إلى أجهزة الحاسوب التي تعمل بنظام (Windows). ويقوم البرنامج بتحويل المحتوى الظاهر على الشاشة إلى

نصّ قابل للقراءة بالصوت من خلال نظام النطق الآلي، وهو ما يمكن المستخدمين من سماع كل ما يمر تحت المؤشر والتفاعل معه باستخدام لوحة المفاتيح. بالإضافة إلى ذلك، يتيح NVDA تحويل ما يظهر على الشاشة إلى خطّ البرايل (البارز) وهذا بفضل أجهزة معروفة باسم عارضات البرايل الإلكترونية.



الشكل 04-: واجهة تطبيق NVDA

من أهم مزايا البرنامج:

- ✓ يشتغل في بيئة نظام التشغيل Windows، ويدعم أشهر برامجه المشهورة مثل:
 - برامج التصفح (Google Chrome, Mozilla Firefox).
 - البرامج المكتبية OFFICE على رأسها (Word, Excel).
 - برنامج (Adobe Reader).
 - برامج الدردشة مثل (Skype).
- ✓ سهولة تثبيت البرنامج.
- ✓ توفّره على آلة نطق (ESPEAK) مدمجة، قابلة للربط مع آلات أخرى، بالإضافة إلى دعمه لأكثر من ثلاث وأربعين لغة.
- ✓ يحدد للمستخدم موضع الفأرة عبر الإشارات الصوتية، كما أنه يقرأ كل ما يمر عليه مؤشر الفأرة تلقائياً.
- ✓ يدعم كثيراً من شاشات البرايل الإلكترونية، ويظهر المحتوى المعروض في شاشة الحاسوب عليها، مع إمكانية إدخال النصوص عبرها.

بالإضافة إلى فوائد البرنامج الغنية، يبرز تفوقه بوصفه مجّانياً ومفتوح المصدر، ممّا يجعله يتفوّق على برامج قارئات الشاشة التجارية. ويسهم هذه الجانِب في تحوّل حياة العديد من المكفوفين، حيث يُزيل الحاجز المالي الذي كان يعوقهم من الاستفادة من التكنولوجيا ويمنحهم فرصة لاكتساب خبرات جديدة، والانخراط في مجتمع التقنية بشكل أكبر (NVDA العربي، 2017-2021). (NVDA العربي، 2017-2021)

١١. خاتمة:

تعد فئة المكفوفين شريحة اجتماعية لها حقوق التعليم نفسها التي يملكها المتعلمون العاديون؛ غير أنهم شريحة بحاجة إلى وسائل تعتمد مهارة الاستماع بشكل كبير لمتابعة الدروس والتفاعل مع الآخرين، ولقد أتاحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي تيسيرات عديدة لهذه الفئة باستحداث برامج حاسوبية لها إمكانية القراءة الآلية وتحويل المنطوق إلى مكتوب، فربي بذلك تقوم على تقنيات التواصل السمعي، وتهدف هذه البرامج إلى رفع كفاءة المكفوفين، وتحسين عملية التعلم والتفاعل مع المحتويات المعرفية بكل أشكالها، من قبيل برنامج هال (HAL) وبرنامج إبصار وبرنامج أنفيديا (NVDA)، التي أطلقتها شركات البرمجة عبر العالم خصيصاً لهذه الفئة، لتيسير تعليمها.

وإلى جانب هذه البرامج هناك تطبيقات مساعدة أخرى سهّلت التعليم على هذه الفئة بواسطة الحاسوب، وهي تخضع للتّحيين والتّعديل من قبل المبرمجين، سعياً لتفادي جوانب القصور فيها، لا تسع هذه الورقة البحثية لذكرها جميعاً.

الإحالات والمراجع:

- https://www.nvda-ar.org/node/2 NVDA العربي. (2021-2017). الخصائص والسمات الرئيسية. تم الاسترداد من NDVA العربي: <https://www.nvda-ar.org/node/2>
- أحمد عادل جميل، و عثمان حسين عثمان. (2012). إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الصناعي في ضبط جودة التدقيق الداخلي (دراسة ميدانية في الشركات المساهمة العامة الأردنية). *ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة* (صفحة 244). عمان، الأردن: جامعة الزيتونة الأردنية، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية.
- الناطق. (بلا تاريخ). *قارئ الشاشة "هال"*. (قارئ الشاشة "هال"، المنتج، و Dolphin) تاريخ الاسترداد 03 05, 2023، من http://www.nattiq.com/onlineshop/index.php?route=product/product&product_id=99
- أمل كاظم ميرة، و تحرير جاسم كاطع. (2019). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر تدريسي الجامعة. *العلوم النفسية، مركز البحوث النفسية، العراق، العدد 22، الصفحات 293-316*.
- إيمان صلاح الدين صالح. (2008). بناء برنامج تدريبي مقترح على استخدام وتوظيف التكنولوجيا المساعدة لذوي الاحتياجات البصرية الخاصة في ضوء الكفايات التكنولوجية اللازمة لمعلمي التربية الخاصة ودوره في دمج ذوي الاحتياجات الخاصة. *مجلة العلوم التربوية. كلية التربية، جامعة حلوان، عدد 1، خاص، مج 1، الصفحات 763727*.
- بتلر كرستوفر. (1421). اللغة والحاسبية. تأليف كولنج، الموسوعة الغوية (محيي الدين حميدي، و عبد الله الحميدان، المترجمون). النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود.
- حمود رشيد البلوي مرزوقة. (2021). *تطبيق الذكاء الاصطناعي في إصلاح نواتج التعلم- هل يجب أن تحل الروبوتات مح المعلمين؟ - (ط1)*. دار وائل للنشر والتوزيع.
- دار القبس. (01 03, 2006). أول برنامج ناطق بالعربية والإنكليزية للمكفوفين تنتجه صخر: نظام 'إبصار' يمكن المعاقين بصريا من دخول عالم الإنترنت / مميزات 'إبصار' / يمكن المكفوفين من استخدام الكمبيوتر بمهارة ودقة / تحويل كل ما يظهر على الشاشة إلى صوت مسموع. تاريخ الاسترداد 03 05, 2023، من دار القبس: <https://www.alqabas.com/article/43673>
- صباح أنور يعقوب اليونس. (2012). استخدام تقانة الذكاء الاصطناعي في إعادة هندسة العمليات بالتطبيق في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى. *مجلة بحوث مستقبلية، كلية الحداثة الجامعة الموصل، العراق، المجلد 3، العدد 1، الصفحات 33-64*.
- عبد الحسن الحسني. (1987). *معجم مصطلحات علوم الكمبيوتر، ط1*. بيروت، لبنان: دار القلم.
- عبد الله موسى بلال، و أحمد حبيب. (2019). *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر (ط1)*. دار الكتب المصرية.
- علي نبيل. (1988). *اللغة العربية والحاسوب (دراسة بحثية)*. دار التعريب.
- Bankar, R., & Lihitkar, S. (2022). JAWS (Job Access With Speech): A Third Eye for Visually Impaired Students. In D. Sangeeta, & A. Frederic, *Assistive Technologies for Differently Abled Students* (pp. 19-40). IGI Global. doi:10.4018/978-1-7998-4736-6.ch002
- Guy-Warwick, E. (2017). *Artificial Intelligence: Where We Came From, Where We Are Now, and Where We Are Going*. Canada: University of Victoria. Retrieved from https://dspace.library.uvic.ca/bitstream/handle/1828/8314/Evans_Guy-Warwick_MSc_2017.pdf
- Habeeb, A. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence*. doi:10.13140/RG.2.2.25350.88645/1