IUGJEPS
Vol 29, No 2, 2021, pp 743 - 772

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (2020-06-24)، تاريخ قبول النشر (2020-08-05)

# تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس

اسم الباحث الأول: أ. محمود زكريا الأسطل

اسم الباحث الثاني: د. مجدي سعيد عقل

اسم الباحث الثالث: د. إياد محمد الأغا

[1] اسم الجامعة والبلد: الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا -خان يونس

[2] اسم الجامعة والبلد: أستاذ تكنولوجيا التعليم المشارك، الجامعة الإسلامية غزة

[3] اسم الجامعة والبلد: أستاذ تكنولوجيا المعلومات المشارك، الجامعة الإسلامية غزة

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: m.alastal@cst.ps

https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.29.2/2021/32

**الملخص:**

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة، وتم تطبيقها على عينة الدراسة والمكونة من (32) من الطلبة المسجلين ببرنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2019-2020م، وقد استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وقد كشفت الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لصالح التطبيق البعدي ، ومن أهم توصيات الدراسة توظيف النموذج المقترح في تعليم مهارات البرمجة، وضرورة عقد مؤتمرات حول كيفية مساهمة الذكاء الاصطناعي في الرقي بالعملية التعليمية التعلمية.

**كلمات مفتاحية:** ذكاء اصطناعي– نموذج مقترح – مهارات البرمجة.

## Developing A Model Based on Artificial Intelligence (AI) To Check its Effectiveness on Improving Programming Skills for the University College For Science And Technology (UCST) in Khanyounis

**Abstract:**

The current study explores developing a model based on artificial intelligence (AI) to check its effectiveness on improving programming skills for the university college for science and technology (UCST) in Khanyounis. The tool of the study was an observation card of the programming skills. The sample of the study was (32) students enrolled in the Diploma program for programming and data bases in the UCST in the first term 2019-2020. the study followed the quasi experimental approach. The findings showed that there were statistically significant differences between the pre and post means of observation card favouring the post application of the card. In light of these results, it is recommended that this model should be employed in the learning process. Also, conferences on AI should be held to develop the learning process.

**Keywords**: artificial intelligence – suggested model – programming skills

**مقدمة:**

شهدت السنوات القليلة الماضية تطوراً هائلاً في مجالات المعرفة وتكنولوجيا المعلومات، حيث باتت التكنولوجيا عنصراً اساسياً لا غنى عنه في كافة مجالات الحياة، وقد انعكس هذا الأمر جلياً في المسميات التي أطلقت على العصر الحالي والتي منها عصر الانفجار المعرفي، عصر المعلوماتية، عصر الثورة العلمية وعصر الثورة المعرفية، كما أصبح تقدم الدول لا يقاس بما تمتلكه من معلومات فحسب، بل ما تستطيع تنظيمه وتوظيفه من خلال هذه المعلومات لخدمة الإنسان، وأصبحت الدول الأكثر تطوراً في مجال المعلوماتية هي الأكثر قوة اقتصاديا ومالياً.

ويتجه العالم حالياً إلى توظيف الجيل الخامس للإنترنت 5G أو ما يسمى "بإنترنت الأشياء" وهو عبارة عن "حوسبة كل الأشياء التي تحيط بنا من خلال ربط كل شيء يمكن أن تتعرف عليه شبكة الانترنت من خلال بروتوكولات الانترنت المعروفة" (فيرمسان وآخرون، 2009)، وقد أدى هذا التطور إلى ظهور مصطلح جديد يعرف بالذكاء الاصطناعي، ويرى الحسيني (2002: 173) أن الذكاء الاصطناعي طريقة للتفكير –برمجية– تهتم بكيفية جعل الحاسب يقوم بحل المشكلات، وتعتبر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم التطورات في عصرنا الحالي، حيث أضافت بعداً جديداً للحاسبات، وأعطت لها دوراً وفعاليات لم تكن موجودة من قبل (عرنوس، 2008: 73)، كما أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي من الأساسيات الداعمة لهذا الغرض من جهة، ومن التقنيات التي تهتم بتعليم الالة والتحكم بها بهدف مساعدة الإنسان في تحليل كميات ضخمة من البيانات والمعلومات من أجل اتخاذ القرار السليم وفي أسرع وقت ممكن من جهة أخرى.

وقد أصبح اهتمام المبرمجين منذ نهايات القرن الماضي وحتى يومنا الحاضر ينصب حول تصميم وتطوير خوارزميات وتقنيات يمكن من خلالها تعليم الآلة وامتلاكها لخاصية التعلم، وقد استطاع الباحثون في منتصف الثمانينات من القرن العشرين تطوير أجهزة حاسوب قادرة على اتخاذ بعض القرارات اعتمادً على حلول لمشاكل مبرمجة مسبقاً، ولكن فشل المطورون في استغلال هذا الاختراع في التطبيقات العملية حينها، ومع التقدم التقني المستمر ظهرت حواسيب قادرة على التعلم ومعالجة المشاكل بصورة ذاتية، وفي العام 1997م هزم الحاسوب الانسان لأول مرة في لعبة الشطرنج، وتوالت الاختراعات والتحسينات التي دفعت بالذكاء الاصطناعي ليصبح اليوم حاجة ملحة ووسيلة فعالة لا غنى عنها (ديسنج، 2017).

ونظراً لكون الذكاء الاصطناعي ممثلاً بالأجهزة التكنولوجية الحديثة القابلة للبرمجة يحيط في حياتنا من كل الجوانب ويتزايد الاعتماد عليه من قبل كافة فئات المجتمع يوماً بعد يوم، فقد تم استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم (ياسين، 2007). وقد ظهرت العديد من التقنيات الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي التي فاقت الحد في براعة انتاجها وفاعلية استخدامها، وباتت العقول البشرية في الدأب والدراسة فيها لتطويعها في خدمة التعليم وما ينفعه وما يمكن خلاله النهوض والتنمية بالتعليم (شارون، 2005: 91). لذلك دأب التربويون في توظيف تلك التقنية في التعليم كون أنه من واجبات التربية أن تعد إنساناً يستطيع أن يتكيف مع الواقع الجديد من خلال إعداد جيل يتسلح بأكبر قدر ممكن من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات التي يحتاجها لمواجهة الحياة (عسقول، 2003: 4).

ويرى صالح (2009: 73) أن الاهتمام بالعملية التعليمية لن يتم إلا من خلال إعادة النظر في منظومة التعليم بما يتلاءم مع متطلبات هذا العصر، لأن التعليم ليس هدفه اكساب المتعلمين كماً معرفياً أو تحصيلاً المعرفة واكسابهم مجموعة من المهارات فقط، بل اكسابهم قدرات متنوعة تنمي تفكيرهم ووجدانهم واتجاهاتهم، والقدرة على التعامل مع المعلومات واستخلاصها وتنظيماها.

**في ضوء ما تقدم فإن الباحثين يرون** أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها في العملية التعليمية التعلمية أصبح ضرورة ملحة وحاجة ماسة في كافة التخصصات عموماً، وفي التخصصات المهنية على وجه الخصوص.

وهذا ما أكدته العديد من الدراسات السابقة كدراسة (لوو، 2018)، (إبراهيم، 2015)، (دي كاستروا وأخرون، 2017)، (كارال وأخرون، 2014)، (أبو شمالة، 2013)، (النجار، 2012) ودراسة (عزمي وأخرون، 2004).

لذلك جاء هذا البحث للوقوف على فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب، وذلك من خلال تصميم نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي يتميز بقدرته على كشف الأخطاء المنطقية بهدف معالجة جوانب القصور والضعف في مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس.

**مشكلة الدراسة:**

تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس " ما فاعلية النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟
2. ما النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟
3. هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة الملاحظة؟
4. هل يحقق النموذج المقترح فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟

**فرضيات الدراسة:**

1. لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة الملاحظة.
2. لا يحقق النموذج المقترح فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا.

**أهداف الدراسة:**

1. إعداد قائمة بمهارات البرمجة التي يجب أن يتعلمها خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.
2. تصميم وبناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي.
3. الكشف عن فاعلية النموذج المقترح في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا.

**أهمية الدراسة:**

1. قد يخدم تطبيق هذه الدراسة محاضري مساقات البرمجة في تدريسهم لمساقاتهم الأكاديمية.
2. قد يساعد النموذج المقترح الطلاب في تعلم مهارات البرمجة بالاعتماد على التعلم الذاتي.
3. قد يساهم تطبيق النموذج في زيادة دافعية المتعلمين نحو تعلم مهارات البرمجة.

**حدود الدراسة:**

**الحد الموضوعي:** مهارات البرمجية التي يتضمنها مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة الذي يُدرّس لطلبة دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس.

**الحد المكاني:** الطلاب المسجلين ببرنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا–خان يونس.

**الحد الزماني:** تم تطبيق هذا البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2019–2020.

**مصطلحات الدراسة:**

- **نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي:** يعرفه الباحثون إجرائياً بأنه عبارة عن نموذج يتم برمجته ليتمكن من دراسة وتحليل الأكواد البرمجية (الكود المصدري) بهدف الكشف عن الأخطاء المنطقية الشائعة التي يتضمنها الكود المصدري مع تقديم حلول تلك الأخطاء للطالب المبرمج.
- **مهارات البرمجة:** تعرف إجرائياً بأنها الأوامر والتعليمات السليمة والمرتبة ترتيباً منطقياً التي يكتبها الطالب بهدف تنفيذ مهام معينة أو انتاج تطبيقات تهدف إلى خدمة مستخدمي الحواسيب وتندرج تحت المحاور الأساسية التالية (اساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم في سير العمليات، الجمل التكرارية الدوال والمصفوفات).

**الإطار النظري والدراسات السابقة**

**أولا: الإطار النظري**

**المحور الأول/ الذكاء الاصطناعي:**

إن مصطلح الذكاء الاصطناعي يعود إلى العقد الخمسين من القرن العشرين، وتحديداً عام (1950) عندما قام العالم ( Alan Test) بتقديم ما يعرف باختبار (Turing Test)، الذي يعنى بتقييم الذكاء لجهاز الحاسوب وتصنيفه ذكياً في حال قدرته على محاكاة العقل البشري" (بونيه، 1988: 22). ويؤكد أبو بكر (2019) أن الذكاء الاصطناعي يعتبر حقل حديث نسبياً نشأ كأحد علوم الحاسوب التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لخلق جيل جديد من الحاسبات الذكية التي مكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية من الاستنتاج والاستنباط والإدراك، وهي صفات يتمتع بها الإنسان وتندرج ضمن قائمة السلوكيات الذكية له والتي لم يكن من الممكن أن تكتسبها الآلة من قبل.

ويرى كاظم (2012: 5-6) أن الذكاء الاصطناعي مر بعدة فترات، كانت بدياتها فور انتهاء الحرب العالمية الثانية على يد العالم شانون (Shanon) سنة 1950 ببحثه عن لعبة الشطرنج، وانتهت بالعالم فيجن باووم وفيلدمان ( Fegan & Feldman) عام 1963. وتميزت هذه المرحلة بإيجاد حلول للألعاب وفك الألغاز باستخدام الحاسوب، والتي اعتمدت على الفكرة الأساسية بتطوير طرق البحث في التمثيل الفراغي الذي يمثل الحالة وأدت إلى تطوير النمذجة الحسابية واستحداث النماذج الحسابية معتمدة على ثلاث عوامل: (تمثيل الحالة البدائية للموضوع قيد البحث (مثل لوحة الشطرنج عند البدء في اللعب، واختيار شروط وإدراك الوصول إلى النهاية، ومجموعة القواعد التي تحكم حركة اللاعب بتحريك قطع الشطرنج على اللوحة). ومن ثم قام العالم منسكي(Minsky) بعمل الإطارات (Frames) لتمثيل المعلومات ووضع العالم نجراد (Negrad) نظام لفهم الجمل الإنجليزية مثل القصص والمحادثات. وقام العالمين انونستون وبراون (Aniston and Brown) بتلخيص كتاب كلمات متطورة في معهد ماساشوستش للتكنولوجيا (Massachusetts Institute of Technology) والتي تحتوي على بعض الأبحاث عن معالجة اللغات الطبيعية والرؤية بالحاسب والانسان الآلي والمعالجة الشكلية أو الرمزية. وأخيراً المرحلة الحديثة والتي بدأت منذ منتصف السبعينيات وتميزت بظهور التقنيات المختلفة المعالجة للكثير من التطبيقات كما وساهمت في انتقال جزء كبير من الذكاء البشري إلى برامج الحاسوب، وتمثل هذه الفترة العصر الذهبي لازدهار هذا العلم والتي أدت إلى ظهور كثير من نظم الذكاء الاصطناعي الحديثة، ولقد تبلورت نواة تقنيات الذكاء الاصطناعي لتشمل النمذجة الرمزية (Symbolic Modelling)، وآليات معالجة القوائم (List Processing Mechanisms)، والتقنيات المختلفة للبرمجة (Programming Techniques)، والتي تفاعلت مع فروع كثيرة من العلوم.

**مفهوم الذكاء الاصطناعي:**

يعرف أندرياس كابلان ومايكل هاينلين (Andreas Kaplan and Michael Heinleen)الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك الدروس لتحقيق أهداف ومهام محددة

من خلال التكيف المرن. (Kaplan and Haenlein, 2019, 17). ويعرفه خوالد وثلايجية (2012: 10) على أنه مجموعة الجهود المبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوب مماثل للبشر، هذه النظم تستطيع أن تتعلم اللغات الطبيعية، وانتجز مهام فعلية بتنسيق متكامل، وتستخدم صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك المادي، كما تستطيع في نفس الوقت خزن المعارف والخبرات الإنسانية المتراكمة وتستخدمها في عمليات اتخاذ القرار. وتضيف أبو زقية (2018: 113) على أنه "اسم يطلق على مجموعة الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة المحاسبية والتي ممكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الإنسان وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب.

من خلال عرض التعريفات السابقة يرى الباحثون أن الذكاء الاصطناعي مصطلح يحمل في جنباته الكثير من المعاني والتطبيقات والأوجه من جهة، وأن مضمار الذكاء الاصطناعي متطور ومتسارع من جهة أخرى، مما ساهم ذلك في ظهور التنوع والاختلاف الذي اتسمت به تعاريف الذكاء الاصطناعي والذي جاء نتيجة لطبيعة المجالات التي وظف بها الباحثون تقنيات الذكاء الاصطناعي.

ويتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص والمميزات وقد لخصها النجار (2010: 170) كما يلي: (استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة، والقدرة على التفكير والادراك، والقدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها، والقدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة، والقدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة، والقدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة، والقدرة على تقديم المعلومة واتخاذ القرار المناسب).

أما عن أهداف الذكاء الاصطناعي، فقد حددها اللوزي (2012: 21) في ثلاث أهداف رئيسية للذكاء الاصطناعي، هي: (جعل الأجهزة أكثر ذكاءً، وفهم ماهية الذكاء، وجعل الأجهزة أكثر فائدة).

ويندرج تحت هذه الأهداف الرئيسية ما يلي:

1. الوصول إلى أنماط معالجة العمليات العقلية العليا Higher mental processes التي تتم داخل العقل الإنساني.
2. تسهيل استخدام وتعظيم فوائد الحاسوب من خلال قدرته على حل المشكلات، وذلك سوف يسهل بعض التغييرات التي تساعد على عمليات التدريب والتعلم بطريقة جيدة وغير مكلفة.
3. تطوير برامج الحاسوب بحيث تستطيع ان تتعلم من التجارب حتى تتمكن من حل المشكلات
4. فهم طبيعة الذكاء الإنساني لعمل برامج حاسوب آلية قادرة على محاكاة السلوم الإنساني المتسم بالذكاء، وهذا يعني قدرة البرنامج على معالجة مسألة ما أو اتخاذ قرار لموقف معين–بناء على وصف هذا الموقف–والبرنامج يجد الطريقة المتبعة لحل المسألة أو لاتخاذ القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي تم تغذيتها للبرنامج مسبقا.
5. تصميم أنظمة ذكية تعطي نفس الخصائص التي نعرفها بالذكاء في السلوك الإنساني، ويبحث في حل المشكلات باتخاذ معالجة الرموز غير الخوارزمية.
6. قيام الحاسوب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرار بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، وتمثيل البرامج المحاسبة لمجال من مجالات الحياة وتحسين العلاقة الأساسية بين عناصره.

ويري الباحثون أن أهداف الذكاء الاصطناعي تختلف تبعاً لاختلاف الغاية من توظيف تقنياته، فقد تكون أهداف تخدم المجال التكنولوجي أو المجال الزراعي أو المجال التعليمي، أو المجال الطبي.... إلخ، وعليه فإن كافة أهداف تقنياته تصب في بوتقة واحدة الهدف منها خدمة الإنسان وتذليل كافة الصعاب التي يتعرض لها في مختلف مجالات الحياة.

**تطبيقات وأنواع الذكاء الاصطناعي:**

تظهر أنواع الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاث أنواع رئيسية تتراوح من رد الفعل البسيطة إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك كما يذكرها عبدالوهاب وآخرون (2018) كما يلي:

1. الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف (Narrow AI or Weak AI): وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، حيث تتم برمجة برمجيات الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به، ومن الأمثلة على ذلك الروبوت (ديب بلو)، والذي صنعته شركة IBM وهزم جاري كاسباروف بطل الشطرنج العالمي آنذاك.

2.الذكاء الاصطناعي القوي أو العام (General AI or Strong AI): ويتميز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، والاستفادة من عملية تراكم الخبرات السابقة، التي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية، ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات الدردشة الفورية، وبرامج المساعدة الشخصية.

3. الذكاء الاصطناعي الخارق (Super AI): وهي نماذج لا تزال تحت التجربة وتسعى لمحاكاة الإنسان ويمكن هنا التمييز بين نمطين أساسين الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، ويمتلك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، أما الثاني فهو نموذج لنظرية العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم وقادرة على التفاعل معهم، ويتوقع أن تكون هي الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

مكونات الذكاء الاصطناعي:

وقد حدد عفيفي (2014: 32) ثلاثة مكونات للذكاء الاصطناعي هي:

1. **قاعدة المعرفة** (Knowledge Base) غالباً ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم ونوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها وتتضمن قاعدة المعرفة ما يلي:
   - الحقائق المطلقة: وهي التي تصف العلاقات المنطقية بين العناصر والمفاهيم ومجموعة الحقائق المستندة للخبرة والممارسة للخبراء في النظام.
   - طرق حل المشكلات وتقديم الاستشارة.
   - القواعد المستندة على صيغ رياضية.
2. **منظومة آلية الاستدلال:** وهي إجراءات مبرمجة تقود إلى الحل المطلوب من خلال ربط القواعد الحقائق المعنية.
3. **واجهة المستفيد:** وهي كافة الإجراءات التي تجهز المستفيد بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام من خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

أما عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية، فقد ذكر شتوح وسعدالله (2019) أشكال متعددة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العلمية التعليمية وهي على النحو التالي:

**1. المحتوى الذكي:** تهتم مجموعة من المنصات الرقمية والشركات حاليا بإنشاء محتوى ذكي وذلك من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتب ذكية وثيقة الصلة بالأهداف التعليمية.

**2. أنظمة التعليم الذكي:** تعرف كاتي هافنر (Katie Hafner) أنظمة التعليم الذكية المعروفة اختصارا ب ITS بأنها أنظمة تضم برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي حيث يقوم النظام بتتبع أعمال الطلاب وارشادهم كلما تطلب الأمر وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة، كما يمكن أن يبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم له في الوقت المناسب (لطفي، 2019).

**ويتكون نظام التعلم الذكي من المكونات التالية:**

– معرفة خاصة بالمجال التعليمي (المنهج التخصصي المراد تقديمه أو تعلمه). – معرفة عن المتعلم.
– معرفة تتعلق باستراتيجيات التعليم. – تقنية الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR)

**أ. الواقع الافتراضي:** يشير الواقع الافتراضي إلى تمثيل حاسوبي يعمل على إنشاء تصور للعالم يظهر لحواسنا بشكل مشابه للعالم الحقيقي، فعن طريق الواقع الافتراضي يمكن نقل المعلومات والخبرات إلى الأذهان بشكل جذاب وأكثر تفاعلية ويمكن تعريف الواقع الافتراضي بأنه وسيلة تتكون من عمليات محاكاة تفاعلية باستخدام الحاسب الآلي شعر المستخدم بالمكان والأفعال، وهذه العمليات مدعمة بتغذية راجعة صناعية لواحدة أو أكثر من الحواس تشعر المستخدم بالاندماج داخل المشهد، وتعتبر لغة نمذجة الواقع الافتراضي هي تلك اللغة التي من خلالها يتم تحويل رسوم الحاسوب ثلاثية الأبعاد إلى بينات افتراضية يمكن عرضها من خلال متصفحات متعددة (آل سرور، 2018).

**ب. الواقع المعزز:** الواقع المعزز هو نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب وتعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءا منها. و بعبارة أخرى، فنظام الواقع المعزز يولد عرضا مركبا للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه المستخدم والمشهد الظاهري التي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب و الذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية، بهدف المشهد الظاهري Virtual scene الذي تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر إلى تحسين الإدراك الحسي للعالم الحقيقي الذي يراه أو يتفاعل معه المستخدم، ويهدف الواقع المعزز إلى إنشاء نظام لا يمكن فيه إدراك الفرق بين العالم الحقيقي و ما أضيف عليه باستخدام تقنية الواقع المعزز، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة به فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص (أوباري، 2015).

**أساليب الذكاء الاصطناعي:**

يحاكي الذكاء الاصطناعي تطوير برامج حاسوبية تعمل على التفكير والتصرف بأمور يفعلها الإنسان باستعمال نظم وبرامج متطورة يمكنها تعلم اللغات، والقيام بأعمال ذكية تضاهي ذكاء الانسان، ويتركز أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاث بحتة ونظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي (Model Representation) وطرق البحث والتطابق بين عناصرها (Search & Match Methods) واختزال أهداف بها (Goal Reduction) وإجراء أنواع الاستنتاجات المختلفة (Reasoning) مثل الاستنتاج عن طريق المنطق (Logic) أو عن طريق المقارنة (Analogy) أو عن طريق الاستقراء (Induction) ومن أهم هذه الأساليب كما أوردتها نجاري (2019: 204):

1. **أسلوب استخدام القوانين:** أو ما تعرف بالنظم الذكية المعتمدة على القواعد وفيها يتم استخدام القوانين (Rules) التي تحكم مجالاً من المجالات هي من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج.
2. **أسلوب شبكات المعاني:** ويعتبر أسلوب شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضا من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج وهو يتخلص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج.
3. **أسلوب تمثيل الإطارات:** وهو من أساليب التمثيل الشائعة (Frame Representation) والذي يمكن اعتباره نوعا خاصة من تمثيل شبكات المعاني.
4. **أسلوب الرؤية الالكترونية:** يتلخص أسلوب الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزونة سابقة في الجهاز. (الشرايعة وفارس، 2000: 210).
5. **أسلوب معالجة اللغات الطبيعية** Natural Language Processing: ويسعى هذا الأسلوب إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الكمبيوتر الأوامر مباشرة بهذه اللغة وبالتالي تمكين الكمبيوتر من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة، ويتضمن هذا الأسلوب ما يلي: (الهادي، 2005: 188)

– **الكلام Speech:** تزويد الكمبيوتر بمعلومات وبرامج حتى يكون لديه القدرة على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج واعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها.

– النظر Vision: تزويد الكمبيوتر بأجهزة استشعار ضوئية تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة.

– الروبوت Robotics: وهو آلة كهر وميكانيكية تتلقى الأوامر من كمبيوتر تابع لها فيقوم بأعمال معينة، والذكاء الاصطناعي في هذا المجال يشتمل على إعطاء الروبوت القدرة على الحركة وفهمه لمحيطه والاستجابة العدد من العوامل الخارجية

– التعليم Learning: أهمها التعليم المعزز آليا وهو محاولة الاستفادة من طاقات الكمبيوتر في مجالات التربية والتعليم. النظم الذكية المعتمدة على القواعد

وقد استخدم الباحثون الأسلوب الأول وهو أسلوب استخدام القوانين أو ما يعرف بالأسلوب المعتمد على القواعد، وقعد اعتمد الباحثون هذا الأسلوب كونه ملائم جداً للمشكلة المراد حلها، حيث أن الهدف من النموذج المقترح هو اكتشاف الأخطاء المنطقية في الكود المصدري مع اقتراح حلول لتلك الأخطاء، ولما كانت الأخطاء المنطقية التي من الممكن أن يقع فيها الطالب المبرمج ضمن تعلمه لمبادئ البرمجة من خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة أخطاء محدودة يمكن حصرها كان من الملائم جداً توظيف أسلوب الأنظمة المعتمدة على القواعد من خلال تصميم نموذج يتضمن قواعد المعرفة اللازمة لاكتشاف الأخطاء ومعالجتها.

**النظم الذكية المعتمدة على القواعد Rule–Based System:**

يمكن تعريف مثل هذه النظم من وجهة نظر علوم الحاسوب على انها مجموعة من العبارات الشرطية المتفرعة على هيئة إذا–فسوف (if–then) مستخدمةً مجموعة من الافتراضات، بحيث يتم انشاء قواعد (Rules) توضح كيفية التصرف اعتمادا على تلك الافتراضات، ففي مجال تطوير البرمجيات يمكن استخدام الأنظمة المعتمدة على القواعد لإنشاء برامج تساعد في إيجاد حلول لبعض المشكلات لتحل مكان الخبير البشري ويسمى مثل تلك البرمجيات بالنظم الخبيرة. إن النظم المعتمدة على القواعد – rule based expert systems هي نظم معرفة knowledge base system. تتضمن قاعدة المعرفة فيها مجموعة (أو مجموعات) من القواعد والتي تعتبر (القواعد) طريقة صريحة وبسيطة وأنيقة ومباشرة للتعبير عن المعرفة، وأبسط نمط من القواعد هو ما يعرف بقواعد الإنتاج production rules وهي من النمط:

إذا تحقق شرط إذن نحصل على نتيجة (<If < conditions> then <conclusion).

لدينا القاعدة التالية، على سبيل المثال: إذا <كان الصنبور مفتوحا> إذن <يتدفق الماء منه>

ما يميز القواعد هو أنها قريبة جدا من اللغة الطبيعية، فالقاعدة السابقة يفهمها كل من يتكلم العربية. والجدير بالذكر أن بالإمكان صياغة قواعد أعقد من هذه القاعدة بكثير، لكي نتمكن من تطبيق القواعد وبالتالي استخدام نظام القواعد، يجب أن يكون النظام قادرا على النفاذ إلى الحقائق والتي يمكن تعريفها على انها عبارات غير شرطية، ويفترض أن تكون صحيحة لحظة استخدامها، ويمكن التدليل على ذلك بالقول ان <الصنبور مفتوح>هي حقيقة.

**السلسلة الأمامية والسلسلة الخلفية:**

بيّنت دكاك (2018: 26–29) أن السلسلة الأمامية، نتفحص قاعدة الأفعال، ثم نسرد القواعد القابلة للتطبيق لأن الأفعال في جزء الشرط منها محققة، ثم نطبق هذه القواعد ونستنتج أفعالاً أخرى ونعيد الكرة، ونقول إن هذه الاستراتيجية مقيدة بالمعطيات data–driven strategy، ويمكن في أي لحظة إضافة قواعد جديدة، ولكن إذا كانت لدنيا مجموعة قواعد قابلة للتطبيق بنفس اللحظة فأي القواعد نبدأ بها؟ وإذا أضفنا قاعدة جديدة تتعارض مع قاعدة سابقة فأيها يجب أن يؤخذ بالاعتبار؟ كل هذا نراه في فقرة لاحقة هي حل التعارض.

من جهة أخرى، إذا لم تكن الحقائق facts صحيحة true فإننا نفترضها خاطئة (غير محققة) false، يعرف هذا الافتراض بفرضية العالم المغلق. لو لم تقم بهذا الافتراض لوجب إضافة حالة ثالثة للحقيقة fact مثلا، كأن تكون هذه الحقيقة غير معروفة unknown.

بالمقابل السلسلة الخلفية هي استراتيجية استدلال تفترض وجود هدف نود تحقيقه أو دحضه. مثلا في حالة نظام الغلاية السابق، نود أن نعرف إذا كان علينا تبديل أنبوب خرج الغلاية أم لا، بقطع النظر عن جميع الاستدلالات الأخرى التي يمكن للنظام أن يستنتجها، فنبدأ باختيار القواعد التي تقود مباشرة إلى تحقيق هذا الهدف. في مثالنا هي القاعدة الثالثة:

- إذا كان مخرج البخار مسدودا، بدل أنبوب الخرج.

ولكن ليس لدينا في قاعدة الحقائق ما يدل على أن مخرج البخار مسدودا، لذلك لا يمكن تنفيذ هذه القاعدة، وعوضا عن ذلك نبحث عن هدف جديد هو التحقق من أن مخرج البخار مسدود وهكذا، إلى أن نصل إلى حقائق موجودة في قاعدة الحقائق تحقق الهدف الجزئي، وبالتراجع إلى تحقيق الهدف الأصلي.

في استنتاج الأهداف الجزئية يمكن أن نتحرك (عمقا –أولا) –وهي الاستراتيجية التي شرحناها وتطبق في غالب الأحيان–أو عرضا. أولا بالنظر في كل القواعد التي تحقق الهدف الجزئي.

**المحور الثاني/ مهارات البرمجة:**

أصبحت برمجة الحاسب الآلي في عصرنا الحالي من أهم الانجازات، فصناعة البرامج Software، أصبحت صناعة مستقلة بذاتها ولها مكانتها في المجتمع لما تمتاز به من أهمية واضحة تلعب دوراً هاماً في تقدم الدول ورقيها، بل أصبح يقاس تقدم البلدان بمدى تقدمها في صناعة برمجيات الحاسوب، وحيث أن البرمجة تعتمد على قدرات الفرد المنطقية والخطابية مع الحاسوب، فقد جاء اهتمام التربويين بإدخال برمجة الحاسوب مبكراً قدر الإمكان في مراحل التعليم العام المختلفة وذلك لأن القدرات المنطقية والخطابية للفرد تزيد مع الوقت التدريب.

ويعرف العمري وكمال (2018) مهارات البرمجة بأنها: قدرة الطالب على حل مشكلة عن طريق كتابة الخوارزمية ثم تحويلها الى مخطط الانسياب، وتحقيق النشاط مع عناصر البرنامج المتنوعة الإنشاء البرامج المختلفة.

وعرف عقل (2016: 22) مهارات البرمجة بأنها: " العملية التي يتم من خلالها تغذية الحاسوب بالأوامر الدقيقة والتفصيلية من أجل إيجاد الحلول لمشكلة ما، ويتم ذلك من خلال لغة خاصة يفهمها الحاسوب "

وقد عرف عابد (2007) مهارة البرمجة بأنها " قدرة المتعلم على تزويد الحاسوب بالخطوات الدقيقة التفصيلية التي توصله لحل المسائل العلمية أو مسألة معينة، والتي يستخدمها المبرمج لبناء وتصميم البرامج المختلفة والتي تحقق أهدافا معينة ".

ولكي يتمكن الإنسان من يبرمج الحاسوب فإنه بحاجة إلى الاستعانة بلغات البرمجة، ويعرف أحمد (2018: 30) لغات البرمجة بأنها: " اللغة المستخدمة في كتابة مجموعة الأوامر والتعليمات، والتي بواسطتها يستطيع المتعلم اخبار الكمبيوتر بالمهام المطلوبة منه تنفيذها "، وأشارت إيمان متولى (2008) إلى أن لغة البرمجة هي مجموعة من المفاهيم الأساسية التي تقوم عليها البرمجة، وتختلف هذه الأوامر من لغة برمجة إلى أخرى.

وقد أشار (حجاج، 2005: 33) بأن أي مهارة تتكون من جوانب أساسية هامة هي الجانب العقلي (المعرفي) وجانب الأداء، فلا بد من جوانب معرفية سابقة لكي تؤدي المهارة، وتتفاوت نسب هذين المكونين من عمل لآخر لكن المعرفة دائماً تسبق المهارة أو الأداء.

ويوصى عبد الرحمن (2009: 143) بضرورة تحديد مراحل اكتساب مهارة البرمجة، وقدد حدد هذه المراحل كما يلي:

- مرحلة تعريف المتعلم على المهارة التي يؤديها.
- مرحلة قيام المتعلم بالقراءة أو الاستماع أو المشاهدة إلى أي بديل من البدائل لممارسة المهارة.

- مرحلة تدريب المتعلم على المهارة.
- مرحلة تدريب المتعلم على المهارة جيداً حتى يصل إلى حد الاتقان.
- مرحلة التوصل إلى نتائج المهارة.

**خصائص مهارات البرمجة:**

إن مهارات البرمجة تعتمد على قدرة كتابة الأكواد بشكل سليم وتنظيمها بصورة مرتبة ومتسلسلة في ضوء مجموعة من القواعد والمعارف والقوانين وذلك في بيئة ملائمة وخاصة معدة لهذا الغرض، وإتقان تلك المهارات ينتج عنه عملية برمجية سليمة تحقق الهدف المرجو منها، وعليه فإن مهارات البرمجة تتصف بمجموعة من الخصائص التي تصبغها بصبغة الخصوصية نظراً لطبيعة تلك المهارات، وقد استخلص جامع وآخرون (2007: 119) تلك الخصائص فيما يلي:

- مهارة البرمجة عملية عقلية، فنية.
- يمكن تحليل مهارة البرمجة إلى مجموعة من المهارات الفرعية.
- ينمى أداء مهارة البرمجة للطلاب ويحسن من خلال عملية التدريب والممارسة لهذه المهارات، وذلك من خلال تنفيذ مشروعات البرمجة.
- تتطلب مهارة البرمجة معرفة القواعد والقوانين الرياضية والأكواد.
- يتم تقيم مهارات البرمجة من خلال ثلاثة معايير، السرعة في الإنجاز، ومعايير التصميم، والدقة في أداء البرنامج.

وترى العمري (2017: 234) أن مهارة البرمجة تتصف بمجموعة من الخصائص وهي:

- تعلم مهارات البرمجة يجب أن يكون بشكل متسلسل.
- الاهتمام بالجوانب المعرفية للمهارة حيث أن الجانب الأدائي يعتمد على الجانب المعرفي.
- التدريب والممارسة شرط أساسي لتعلم المهارة.

**تطور لغات البرمجة:**

بناء على المراحل التي مرت بها لغات البرمجة يمكن تقسيمها إلى مستويين أساسيين وهما:

**الأول:** لغات البرمجة ذات المستوى المنخفض Low Level Languages: وهي من أوائل لغات البرمجة، ولها نوعين أساسيين، هما:

1. لغة الآلة (Machine Language): وهي أول لغة تم وضعها للحاسب الآلي، وهي اللغة الوحيدة التي يفهمها الحاسب؛ والسبب في ذلك أنها مكونة من رمزين اثنتين هما: (الصفر والواحد)، فجميع تعليمات البرنامج في هذه اللغة مكونة من الصفر والواحد، فمثلا لكتابة الحرف (أ) نقوم بكتابة الرموز (01011000).
2. اللغة الرمزية أو لغة التجميع (Symbolic Language): وهي لغة قريبة من لغة الآلة نوعا ما، إذ أنها تستخدم بعض الرموز الخاصة، والتي يمثل كل رمز منها تعليمة أو أمر له غرض بالبرنامج، وهذه الرموز مكتوبة بحروف اللغة الإنجليزية مما يجعل المبرمج أكثر فهما وأسهل قراءة لها من لغة الآلة، فمثلا نستعمل الرمز (ADD) لعملية الجمع، والرمز (SUB) لعملية الطرح.

**الثاني:** لغات البرمجة عالية المستوى (High Level Language): وهي لغات قريبة من لغات الإنسان، ولابد أن يتم تحويل برامجها بعد كتابتها إلى لغة الآلة حتى يتسنى للحاسب الآلي فهمها، وتتم عملية التحويل بواسطة مترجم خاص بالحاسب)

وتصنف لغات البرمجة العالية المستوى إلى نوعين الأول لغات البرمجة غير الإجرائية حيث يكتب البرنامج كوحدة واحدة، والثاني لغات البرمجة الإجرائية حيث يقسم البرنامج إلى عدة وحدات إجرائية مرتبطة مع بعضها البعض.

ويرى عطايا (2007) ان المتعلم لكي يكون قادراً على تعلم احدى لغات البرمجة يجب عليه الإلمام ببعض المتطلبات الأساسية وهي:

1. مستوى الذكاء: حيث لا تتطلب البرمجة مستوى ذكاء عالي لكي تبدأ في البرمجة، فقد تتطور إمكانياتك مع الوقت والتدرب، وفي المجال قد يتساوى الطالب مع المعلم وقد يتفوق عليه أحيانا فالبرمجة يمكن لأي شخص البدء فيها بكل سلاسة وحسب مهاراته وقدراته على التعلم.
2. لغة إنجليزية جيدة اللغة ليست عائقا في البرمجة لأنها تعتمد على كلمات وأمر بسيطة يمكن تعلمها بسلاسة، ولكن للوصول للاحتراف والتميز لابد من إتقان اللغة الإنجليزية.
3. معرفة جيدة بالرياضيات: وليس مهما أن يكون المبرمج ماهرا في ذلك، لكن عليه أن يكون ملماً بأساسيات العمليات الحسابية على الأقل.

ويوجد أنواع عديدة من لغات البرمجة يمكن الاستفادة منها، فمثلا لغة ال " Basis " تعتبر لغة تعليمية وهي مناسبة للمبتدئين، وكذلك لغة " Fortran " وهي مناسبة للرياضيات، ولغة ++ C " ولغة Java " والتي يمكن الاستفادة منها في تصميم البرامج التعليمية، وهنالك لغات تستخدم في مجلات أخرى مثل لغة " Cobol " وهي مناسبة في مجال المال والاعمال التجارية والبنوك (الأسطل، 2009).

**مشاكل البرمجة:**

يشير هالنج (Haling zale ski,2003) إلى أن هناك ثلاث أنواع رئيسية من المشاكل التي مكن أن يواجها المبرمج في أي لغة يستخدمها:

1. أخطاء في قواعد البرنامج: وهي التي تتسبب تعطيل البرنامج.
2. أخطاء منطقية: وهي أخطاء في نفس بنية البرنامج وتتسبب في القيام بأدوار غير مرغوب فيها.
3. أخطاء عند عمل البرنامج: وتتسبب في توقف البرنامج عند العمل، بسبب أحد الأخطاء السابقة، وتعتبر أسهل الأخطاء عند التصحيح.

**لغة جافا:**

تعتبر لغة جافا من أهم لغات البرمجة التي يتم استخدامها في برمجة الكثير من التطبيقات المختلفة، ومعظم تعابيرها مستمدةٌ من لغتي C و++C، وقد تم اكتشافها وتطويرها من قبل العالم جيمس جوسلينج، حيث استعملت في إنشاء تطبيقاتٍ عديدة لتسهيل التعامل مع الإنترنت بطريقةٍ تفاعلية، كما أنها تعتبر من اللغات البرمجية الأكثر شيوعاً واستخداماً في صنع تطبيقات الهواتف الذكية، خصوصاً تلك التي تعمل بنظام تشغيل Android.

وتمتلك لغة الجافا عدة مميزات ساهمت في انتشارها في كل مكانٍ حولنا وبنجاحٍ كبير، ومن تلك المميزات ما يلي:

1. البرامج المنشأة باستخدام لغة جافا يمكن نقلها عبر شبكة الإنترنت بكل سهولة.
2. تعدّ لغة جافا قويةً وسهلة جداً للاستخدام على عكس لغة ++C، على الرغم من أنّ معظم تعابيرها مستمدةٌ منها.
3. تتمتع لغة جافا بالموثوقية وبالإمكان الاعتماد عليها، حيث يكون المجال للخطأ في البرمجة باستخدامها قليلاً جداً.
4. تعدّ لغةً آمنة وخصوصاً لاستخدامها في صنع تطبيقات الهواتف الذكية وإمكانية نقلها عبر شبكة الإنترنت.
5. يوجد لها نظام أساسي خاص بها، حيث لا يراعى تشابه نظامها مع أنظمة الأجهزة التي يتم تشغيلها عليها والذي قد يكون عقبةً كبيرة في بعض الأحيان.
6. يعدّ تنزيلها وتحميلها على جهاز الكمبيوتر مجاناً، وهذا يسهل عملية التحديث المستمرة وإزالة الإصدارات القديمة بمشاكلها وتنزيل النسخ الحديثة والتمتع بها بكل أريحية.

**ثانياً: الدراسات السابقة**

**المحور الأول: دراسات اهتمت بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التعلمية**

**دراسة العمري (2019):**

هدف البحث التعرف على روبوتات الدردشة (Chatbots) للذكاء الاصطناعي، ودورها في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بجدة، مستخدماً أداة الاختبار المعرفي، وبعد تقنين الأداة وحساب صدقها وثباتها، طبقت الأداة على عينة استطلاعية اختيرت قصدياً مكونة من عشر طالبات، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وطبقت التجربة على مجموعتين تجريبية وضابطة، وبعد حساب درجات الطالبات ومعالجتها إحصائياً كشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة بين متوسط درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي، وأظهرت النتائج وجود فورق دالة معنوياً في التطبيق البعدي للاختبار بين المجموعتين عند مستوى التذكر والفهم والتطبيق لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد على فاعلية الروبوت الدردشة للذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لطالبات الصف السادس الابتدائي بجدة، كما أن النتائج التي استخرجت من ملف (Log) في موقع روبوت المحادثة الذكي بعد معالجتها أظهرت اقبال الطالبات في المجموعة التجريبية على المحادثة مع الروبوت للسؤال عن معلومات محددة، وبناءً عليه فإن معدل استخداما لطالبات للنظام كمساعد على التعلم أسهم في تحسين مخرجات التعلم لديهن في الاختبار التحصيلي، وفي ضوء هذه النتائج قدمت الباحثة عددًا من التوصيات والمتقرحات.

**دراسة الياجزي (2019)**

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، وتعد هذه الدراسة استكمالاً للخريطة البحثية في تكنولوجيا التعليم خاصة في ضوء توجهات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 بالاهتمام بتوظيف التكنولوجيا في التعليم، وقد اعتمدت الباحثة على المنهج الاستقرائي باستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال التحليل النظري الخاص بالذكاء الاصطناعي، كما توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات منها عقد المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل بشكل الكتروني على مدار العام، بالإضافة لإعادة النظر في المناهج والمقررات المدرسية بحيث أن تتضمن تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي لاسيما قي مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم، وإعداد برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

**دراسة عبد العزيز (2018)**

حيث هدفت الى التعرف على فعالية برنامج قائم على نظم الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية في تنمية بعض مهارات التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار التفكير المنتج ومقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، توصلت الدراسة الى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المنتج لصالح التطبيق البعدي، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو التعلم الذاتي لصالح التطبيق البعدي.

**دراسة لوو (2018)**

اهتمت هذه الدراسة بعمل برمجية Prolog Java and AI language لتحضير دليل نظام التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي، وقد اعتمد على نظرية النظام الخبير للذكاء الاصطناعي، وفي الوقت نفسه صمم إطار Struts + Spring + Hibernate lightweight JavaEE، وقد تم تخفيض درجة اقتران كل وحدة في النظام إلى حد كبير لتسهيل التوسع في وظائف

المستقبل بناء على مبدأ تعليم النظام الخبير المعتمد على الذكاء الاصطناعي، وقد أظهرت النتائج أن النظام قابل للتطبيق ومفيد. وخلصت إلى أن نظام الذكاء الاصطناعي فعالاً ولديه أهمية مرجعية معينة.

**دراسة كامل (2016)**

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم وبناء نظام تعليمي الكتروني قائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وقياس فاعليته على تنمية بعض مهارات التحليل الاحصائي، استخدم البحث المنهج التجريبي حيث تم تطبيق النظام التعليمي الإلكتروني الذكي على عينة من طلاب الدراسات العليا بكلية التربية النوعية بجامعة المنصورة وعددها (60) طالب وطالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة وعددها (30) طالب وطالبة، ومجموعة تجريبية وعددها (30) طالب وطالبة، وأكدت النتائج على فاعلية النظام التعليمي الالكتروني الذكي المقترح في تنمية مهارات التحليل الإحصائي لعينة البحث، وكانت من أهم نتائج البحث ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الأداء المرتبط بمهارات التحليل الإحصائي لصالح المجموعة التجريبية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الأداء المرتبط بمهارات التحليل الإحصائي لصالح التطبيق البعدي.

**المحور الثاني: دراسات اهتمت بتنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة**

**دراسة الطباخ (2019)**

اهتمت الدراسة بتنمية مهارات البرمجة باستخدام الفيجوال بيسك 2015 والانخراط الطلابي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال قياس أثر التفاعل بين نمط محفزات الألعاب الرقمية (تكيفي/ تشاركي) ونوع التغذية الراجعة (فورية/ مؤجلة)، وتم تطبيق التجربة الأساسية على عينة تكونت من (100) طالب من طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2018-2019م بكلية التربية النوعية بجامعة طنطا، وتم تقسيم طلاب البحث عشوائياً إلى أربعة مجموعات تجريبية وضمن كل مجموعة (25) طالب، حيث قام طلاب المجموعة التجريبية الأولى بالدراسة من خلال (نمط محفزات الألعاب الرقمية التكيفية/ نوع التغذية الراجعة الفورية)، وطلاب المجموعة التجريبية الثانية قاموا بالدراسة من خلال (نمط محفزات الألعاب الرقمية التكيفية/ نوع التغذية الراجعة المؤجلة)، وطلاب المجموعة التجريبية الثالثة قاموا بالدراسة من خلال (نمط محفزات الألعاب الرقمية التشاركية/ نوع التغذية الراجعة الفورية)، وطلاب المجموعة التجريبية الرابعة قاموا بالدراسة من خلال (نمط محفات الألعاب الرقمية التشاركية/ نوع التغذية الراجعة المؤجلة)، وبعد تنفيذ التجربة تم حساب درجات الطلاب ومعالجة النتائج الإحصائية، والتي كشفت عن تفوق المجموعة التجريبية الثالثة التي درست (نمط محفزات الألعاب التشاركية/ التغذية الراجعة الفورية) في كل من الاختبار التحصيلي المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهارى المرتبطتين بمهارات البرمجة بالفيجوال بيسك، بينما تفوقت المجموعة التجريبية الأولى التي درس طلابها من خلال (نمط محفزات الألعاب الرقمية التكيفية/ التغذية الراجعة الفورية) في مقياس مهارات الانخراط الطلابي.

**دراسة عطية وآخرون (2019)**

كشفت الدراسة فاعلية برنامج الكتروني قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، وتكونت عينه البحث من (70) طالباً وطالبةً من طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق للعام الدراسي (2017-2018)، تم توزيعهم على مجموعتين المجموعة الضابطة (35) طالباً وطالبةً، والمجموعة التجريبية (35) طالباً وطالبةً، ولتحقيق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، واستخدم البحث أداتين بحثيتين هما: (اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة وبطاقة ملاحظة أداء تلك المهارات)، وقد تم التأكد من صدق وثبات الادوات من خلال توزيعها على المحكمين وتطبيقهم على عينة استطلاعية، وبعد تطبيق

البرنامج على العينة الفعلية وتطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً تم إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS ver.21) المتمثلة في اختبار (T) ومعامل الكسب المعدل لبلاك، وقد تم التوصل الى وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي وبطاقة الملاحظة لأداء مهارات البرمجة بلغه فيجوال بيسك دوت نت لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

**دراسة عبدالحافظ (2019)**

هدفت هذه الدراسة إلى تنمية مهارات البرمجة بلغة HTML لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بجامعة المينا في العام الجامعي 2017–2018م، وذلك من خلال استخدام بيئة تعلم الكترونية قائمة على مرتكزات التعلم، ولتحقيق هدف البحث اتبعت الباحثة المنهجين الوصفي وشبه التجريبي، وتكونت مجموعة البحث من (30) طالب وطالبة، وتمثلت أداتي القياس في (اختبار تحصيلي للجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة HTML، وبطاقة ملاحظة أداء الطلاب لمهارات البرمجة بلغة HTML، وقد قامت الباحثة ببناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على مرتكزات التعلم والتي تمثلت في المواقف الحقيقة، والأنشطة التفاعلية، وعروض الفيديو، والموقع الإرشادي، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي قبل التعلم وبعده، وطبق بطاقة الملاحظة بعد التعلم، وقد أظهرت نتائج البحث أثر كبير لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على مرتكزات التعلم على كل من التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بلغة HTML، وتنمية مهارات البرمجة بلغة HTML لدى طلاب مجموعة البحث.

**دراسة عبدالحق (2019)**

**ه**دفت هذه الدراسة إلى تصميم وإنتاج بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الفرقة الأولى بقم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: المجموعة الأولى بلغ عددهم (30) طالب وتدرس مهارات البرمجة باستخدام البيئة الافتراضية التعليمية ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الثانية بلغ عددهم (30) طالب وتدرس مهارات البرمجة بالطريقة التقليدية، وتم إعداد أدوات البحث والتأكد من صدقها وثباتها وهي بطاقة ملاحظة، واختبار تحصيلي، وتم تنفيذ تجربة البحث وتطبيق الأدوات قبلياً وبعدياً ومعالجة البيانات إحصائياً للتحقق من صحة الفروض، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية البيئة الافتراضية التعليمية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات البرمجة.

**دراسة حسن (2017)**

هدفت الدراسة إلى بيان أثر اختلاف أنماط تصميم الرحلات المعرفية عبر الويب لتنمية مهارات البرمجة لدى طلال الدبلوم المهني تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية، واتبع البحث المنهج شبه التجريبي، حيث تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين: الأولى درست الموضوعات المحددة وفق استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب طويلة المدى، والثانية درست الموضوعات المحددة وفق استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب قصيرة المدى، وتم تطبيق أدوات البحث المتمثلة في الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة الملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة قبلياً على عينة البحث، ثم تطبيق التجربة وإعادة تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث، وتوصل البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في كل من الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات البرمجة بعدياً لصالح المجموعة التجريبية الأولى والتي درست باستراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب طويلة المدى، وأوصى البحث بالعديد من التوصيات منها استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس المقررات الدراسية لطلاب الدراسات العليا تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية، وتضمينها ضمن برامج إعداد المعلم بكليات التربية وعقد دورات تدريبية ودروس عمل للتدريب عليها.

**دراسة جينك تارك (2017)**

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل آثار استخدام تقنيات الويب 2.0 في درس لغات البرمجة على النجاح الأكاديمي ومهارات التعلم الاستفهامية واتجاهات الطلبة نحو لغات البرمجة، وقد اعتمدت الدراسة نموذج المجموعة التجريبية وتصميم الاختبار القبلي-بعدي، وتم تقسيم المشاركين إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة). حيث استهدفت الدراسة 75 طالبا من المستوى الثاني في قسم الحاسبات وتقنيات التعليم في كلية أحمد كيليسوغلو، جامعة نجم الدين أربكان خلال العام الدراسي 2015-2016. لجمع البيانات اللازمة وضع الباحث "اختبار النجاح الأكاديمي"، ومقياس "الاتجاهات نحو لغات البرمجة " الذي تم تكييفه إلى التركية بواسطة دوراك (2013) وتم استخدام "مقياس المهارات الاستفهامية" الذي طوره ألدان وكانديمير وساراسوغلو (2013). وقد أظهرت النتائج أن الطلبة الذين تلقوا التعليم ضمن المجموعة التجريبية هم أكثر نجاحاً، وعند تحليل اتجاهاتهم تجاه لغات البرمجة، وجد أن اتجاهات الطلبة في المجموعة التجريبية أكثر إيجابية من تلك الموجودة في المجموعة الضابطة، وبتحليل آثار الطلبة الذين يستخدمون ولا يستخدمون بيئة تعليمية تعاونية تم تطويرها باستخدام تقنيات الويب 2.0 على مهارات التعلم الاستفهامية، فقد أظهرت النتائج أن درجات الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية أعلى من تلك للمجموعة الضابطة.

**التعقيب على الدراسات السابقة:**

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة كل من العمري (2019) والياجزي (2019) وعبد العزيز (2018) و لوو (2018) وكامل (2016) في المتغير المستقل حيث أن جميع تلك الدراسات سعت إلى توظيف الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف معينة، من خلال تصميم نظام تعليمي أو بناء برامج قائمة على الذكاء الاصطناعي او توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولكن اختلفت الدراسة الحالية في فكرة توظيف الذكاء الاصطناعي من خلال بناء نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي (برمجية) وهي بذلك اتفقت مع دراسة لوو (2018) من حيث فكرة توظيف الذكاء الاصطناعي، وقد اتفقت الدراسة الحالية مع كل من دراسة الطباخ (2019) ودراسة عطية وآخرون (2019) ودراسة عبدالحافظ (2019) ودراسة عبدالحق (2019) ودراسة حسن (2017) ودراسة جينك تارك(2017) في طبيعة المتغير التابع، حيث أن كل تلك الدراسات اهتمت بمعالجة نواحي القصور في لغات البرمجة المختلفة لدى الفئة المستهدفة وقد تميزت هذه الدراسة عن غيرها في كونها اهتمت بمعالجة الضعف والقصور في لغة البرمجة JAVA. حيث أن هذه اللغة لم تكن حاضرة في تلك الدراسات بالرغم من أهميتها لنظراً لما تتميز به من إمكانات كبيرة، كما أن هذه الدراسة تميزت عن غيرها من الدراسات المحدودة – على حد علم الباحثين- التي اهتمت بمعالجة الأخطاء المنطقية التي من الممكن أن يقع فيها الطالب المبرمج في بداية مشاوره التدريبي.

**منهج الدراسة:**

اتبع الباحثون في دراستهم المنهج شبه التجريبي، والذي يعرفه أبو علام (2001) على أنه المنهج المستخدم في قياس فاعلية المتغير المستقل على المتغيرات التابعة بالاعتماد على التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة (قبلي، بعدي)، وقد اتبع الباحثون هذا المنهج كونه ملائم للبحث الحالي.

**مجتمع الدراسة وعينتها:**

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات المسجلين في الفصل الأول من العام الجامعي 2019-2020 في الكليات التقنية والتطبيقية بقطاع غزة والبالغ عددهم (181) طالباً، علماً بأنه لا يوجد أي طلاب في دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات في كلية فلسطين التقنية في الفصل الدراسي المذكور، والجدول التالي يوضح توزيع أعداد الطلاب على الكليات المذكورة.

| الكلية | الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية | الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا | المجموع |
|---|---|---|---|
| العدد | 131 | 50 | 181 |

| النسبة | %72.5 | %27.5 | %100 |
|---|---|---|---|

وتم اختيار عينة الدراسة من طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس تخصص برمجيات وقواعد البيانات، وقد تكونت عينة الدراسة من الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة والبالغ عددهم 32 طالب، وقد تم اختيار العينة بشكل قصدي كون أحد الباحثين يعمل محاضراً في نفس الكلية، وكذلك يدرس المساق المطلوب لتنفيذ الدراسة

**أدوات الدراسة:**

**بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة**

تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس مدى امتلاك الطالب لمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد اتبع الباحثون الخطوات التالية لبناء بطاقة الملاحظة:

1. تحليل المحتوى لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة: حيث قام الباحثون بتحليل الموضوعات الأساسية المطلوبة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة من خلال تحليل وصف المساق المعتمد والموضح في المحلق رقم (1)، وقد تمت عملية التحليل وفق البنود التالية:

– الهدف من التحليل: تحديد مهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة

– عينة التحليل: المادة العلمية التي تدرس في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، والتي تتضمن المواضيع التالية: (مقدمة إلى الخوارزميات، مبادئ البرمجة، مقدمة إلى لغة الجافا، أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم والتكرار، الدوال، المصفوفات).

– وحدة التحليل: اختار الباحثون الفقرة كوحدة تحليل

– فئة التحليل: تم تحديد مهارات البرمجة العملية كفئة تحليل.

– وحدة التسجيل: اعتمد الباحثون على أن تطبيق المهارات من قبل الطالب مرة واحدة كحد أدنى كوحدة التسجيل حتى لو لم يعطي البرنامج النتائج المرجوة منه، ويعتبر تكرار تطبيق الطالب للمهارة أكثر من مرة له دلالة إيجابية تسهم في رفع درجة الطالب، كما أعتمد الباحثون على أن تطبيق الطالب للمهارة المطلوبة منه بحيث يؤدي ذلك إلى النتائج المرجوة من البرنامج، يدلل على أن الطالب يتقن المهارة وبالتالي يحصل على أعلى تقييم في مقياس ليكرت.

– ضوابط التحليل: اقتصرت عملية التحليل فقط على المهارات التي تضمنها توصيف المساق المعتمد من الشؤون الأكاديمية، والذي يدرس لطلبة دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات ضمن دراستهم لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد تم استثناء كافة المهارات خارج توصيف المساق المذكور.

2. تحديد مهارات البرمجة: حيث قام الباحثون بإعداد قائمة بمهارات البرمجة الأساسية التي يجب أن يتعلمها الطالب ضمن مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، حيث قام الباحثون بإعداد ورشة عمل مع منسق التخصص والمحاضرين ذوي العلاقة ممن يدرسون هذا التخصص وذلك لتحديد المهارات المطلوبة، وقد تم ذلك بالاستعانة بتوصيف المساق التفصيلي المعتمد لدى الشؤون الأكاديمية بالكلية وبنتائج تحليل المحتوى، وقد تم رصد 47 مهارة، موزعة على 5 مجالات وهي (مبادئ البرمجة، أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم والتكرار، الدوال والمصفوفات) محلق رقم (2).

3. تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة: تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس مدى اكتساب أفراد العينة للجانب الأدائي لمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.

4. الصياغة الأولية لفقرات البطاقة: تمت صياغة فقرات بطاقة الملاحظة في ضوء المهارات الأساسية للبرمجة وقد تمت مراعاة ما يلي عند صياغة تلك الفقرات:

– أن تدلل كل فقرة على أداء واضح ومحدد.

- استخدام عبارات مناسبة وواضحة.
- أن تتضمن كل فقرة على أداء مهاري واحد فقط يمكن قياسه.
- صياغة الفقرات في شكل عبارات إجرائية واضحة ومحددة.
- عدم استخدام اسلوب النفي في صياغة الفقرات.
- التسلسل المنطقي في سرد فقرات بطاقة الملاحظة.

5. تحديد نظام التقدير: اعتمد الباحثون تقدير كمي لدرجة تطبيق أفراد العينة للمهارة، وقد تكون التقدير من تدرج خماسي وهو (تطبيق المهارة بدرجة: كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جداً) حيث كان مفتاح تقدير أداء المهارة كما يلي

**جدول رقم (2) مفتاح تقدير أداء المهارة**

| يؤدي المهارة بدرجة | كبيرة جداً | كبيرة | متوسطة | قليلة | قليلة جداً |
|---|---|---|---|---|---|
| التقدير | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

6. التأكد من صلاحية بطاقة الملاحظة: تم عرض بطاقة الملاحظة على السادة المحكمين لإبداء آرائهم حول بطاقة الملاحظة والحكم فقراتها من حيث الصحة العلمية والسلامة اللغوية.

7. التجربة الاستطلاعية للاختبار: طبق الباحثون بطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية خلاف عينة الدراسة وهي مكونة من (17) طالب من طلاب تخصص البرمجيات وقواعد البيانات (المستوى الثاني–الفصل الأول) والذين درسوا مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وذلك بهدف احتساب معاملات الصدق والثبات، إلى جانب التأكد من وضوح الفقرات وسلامة المعاني.

8. صدق بطاقة الملاحظة: وقد تم التأكد من صدق بطاقة الملاحظة من خلال:

أ. صدق المحكمين: حيث قام الباحثون بعرض بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية (ملحق رقم 3) على السادة المحكمين المختصين (ملحق رقم 5)، وذلك بهدف أخذ آرائهم حول وضوح العبارات وصياغتها، وسلامتها من الناحيتين العلمية واللُغوية.

ب. صدق الاتساق الداخلي: بهدف التأكد من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة قام الباحثون بحساب معامل الارتباط بيرسون بين متوسط درجات كل محور من محاور بطاقة الملاحظة وبين الدرجة الكلية للبطاقة وذلك لنتائج العينة الاستطلاعية المكونة من(17) طالب، حيث جاءت النتائج كما يلي:

**جدول رقم (3) يوضح معامل ارتباط فقرات محاور بطاقة الملاحظة مع الدرجة الكلية للبطاقة**

| م | المحور الرئيس | معامل ارتباط بيرسون | الدلالة الإحصائية Sig |
|---|---|---|---|
| 1 | أساسيات لغة الجافا | 0.982 ** | 0.000 |
| 2 | العمليات الحسابية والمنطقية | 0.980 ** | 0.000 |
| 3 | الجمل الاختيارية والتكرارية | 0.990 ** | 0.000 |
| 4 | الدوال والمصفوفات | 0.996 ** | 0.000 |

** معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.01

* معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.05

يتضح من الجدول السابق أن جميع محاور بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ترتبط ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) مع الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (0.980–0.996)، حيث سجل المحور الرابع أعلى معامل ارتباط (0.996)، في حين سجل المحور الثاني أدنى معامل ارتباط (0.980)، في ضوء ذلك فإن النتائج تؤكد على أن جميع المحاور الرئيسة لبطاقة الملاحظة متسقة اتساقاً داخلياً مع الاختبار ككل.

1. **ثبات بطاقة الملاحظة:** وقد تم استخراج معامل الاتساق الداخلي ألفا كرونباخ Cronbach`s Alpha حيث تم حساب الثبات لفقرات بطاقة الملاحظة بحساب معادلة ألفا كرونباخ، وقد كانت قيمة الثبات تساوي (0.9)، وهي قيمة عالية تؤكد على أن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة ثبات عالية تطمئن الباحثين لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها، كما تؤكد على صلاحية تطبيق بطاقة الملاحظة على أفراد العينة الفعلية للدراسة، كما تمت الاستعانة بملاحظ آخر لملاحظة 5 من أفراد العينة الاستطلاعية وذلك بهدف إيجاد معامل الاتفاق بين الملاحظين حيث قام الباحثون بحساب معامل الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر Cooper (عفانة، 1997: 143) والتي تنصل على:

معامل الاتفاق = (عدد مرات الاتفاق / ((عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف))) * 100

وقد جاءت نسبة معامل الاتفاق بين الملاحظين (88.2%) وهي نسبة عالية تطمئن الباحث على تطبيق أدوات الدراسة:

| م | المحور الرئيس | معامل الاتفاق |
|---|---|---|
| 1 | أساسيات لغة الجافا | %89.5 |
| 2 | العمليات الحسابية والمنطقية | %88.6 |
| 3 | الجمل الاختيارية والتكرارية | %87.7 |
| 4 | الدوال والمصفوفات | %87.1 |
| | بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة | %88.2 |

2. **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:** في ضوء ملاحظات وتوصيات السادة المحكمين والتي تنوعت ما بين التعديل وإعادة الصياغة، وكذلك في ضوء نتائج المعالجات الإحصائية التي تمت على البيانات التي جُمعت من التجربة الاستطلاعية تم صياغة بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية والتي تمثلت في 37 فقرة موزعة على 4 محاور رئيسية، وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (4).

**متغيرات الدراسة:**

**1. المتغير المستقل:**

يمثل المتغير المستقل في الدراسة الحالية (النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي).

**2. المتغيرات التابعة:**

ويمثل المتغير التابع في الدراسة الحالية (درجة تنمية مهارات البرمجة).

**مواد الدراسة: نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الأخطاء المنطقية**

**أولاً: خطوات بناء النموذج**

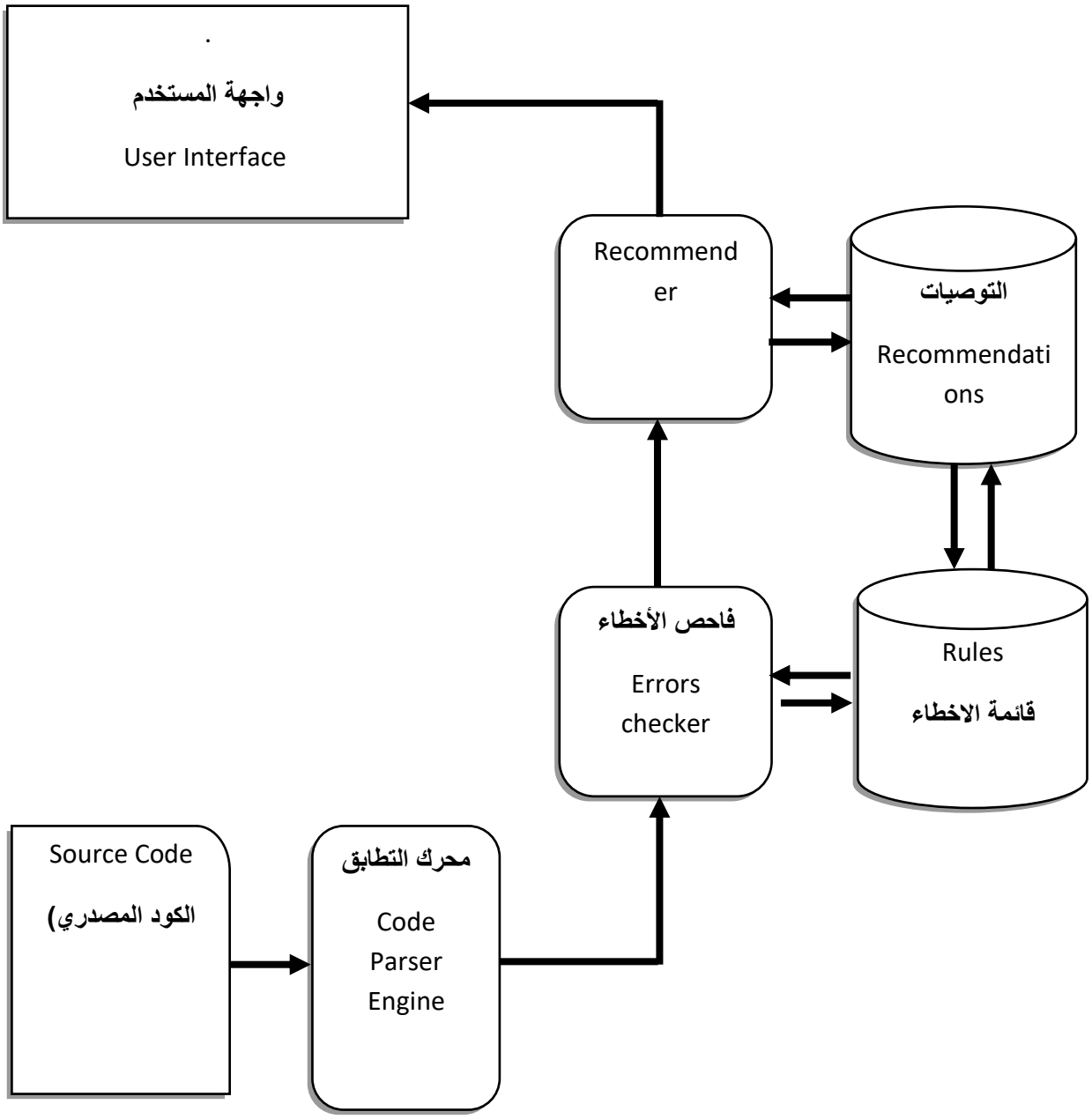
1. تحديد الهدف الرئيسي من النموذج
2. بناء التصميم المقترح للنموذج
3. إنشاء قائمة بالأخطاء المنطقية التي يعالجها النموذج
4. تصميم الخوارزميات الخاصة باكتشاف الأخطاء من الكود المصدري
5. برمجة النموذج باستخدام لغة البرمجة Java
6. اختبار عمل النموذج
7. عرض النموذج على الخبراء ذوي العلاقة وتحكيمه
8. الإخراج والتصميم النهائي للنموذج

**ثانياً: عناصر النموذج المقترح**

1. **الكود المصدري** Source Code: وهو عبارة عن مجموعة أكواد جافا البرمجية التي يكتبها الطالب من خلال بيئة تطوير البرامج.
2. **محرك التطابق** Code Parser Engine: عبارة عن محرك برمجي يقوم بقراءة وتحليل الكود المصدري الخاص بالطالب بهدف تقطيع الكود البرمجي إلى الجمل البرمجية المعروفة بلغة الجافا وذلك من خلال **Tokenizer** يقوم بتقطيع ملف الجافا إلى جمل برمجية بناء على الفاصلة المنقوطة، تمهيداً لإرسال الجمل إلى العنصر التالي عنصر فاحص الأخطاء ( **Errors Checker**).
3. **فاحص الأخطاء** Errors Checker: يقوم فاحص الكود بتفحص الكود المصدري الوارد محرك التطابق ومطابقة قائمة الأخطاء مع الكود ليتأكد من خلو الكود من تلك الأخطاء، وفي حال وجود خطأ أو أكثر في المشروع فإن فاحص الكود يرسل هذا الخطأ إلى عنصر ال **Recommender**
4. **قائمة الأخطاء المنطقية** List of Rules: عبارة عن قائمة تحتوي على جميع الأخطاء المنطقية التي من الممكن أن يتعرض لها الطالب خلال مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، والتي لا يتمكن محرر برنامج الجافا **IDE** من اكتشافها، علماً بأن هذه الأخطاء لا يتم اكتشافها أثناء تنفيذ البرنامج، أي أنها لا تكون من ضمن أخطاء القواعد **Syntax Errors** أو أخطاء التنفيذ **Run Time Errors**، حيث أن هذه الأخطاء تظهر في النتيجة المرجوة من البرنامج بحيث يعطي البرنامج نتائج لكنها تكون نتائج غير سليمة، كما أن محرر الجافا **IDE** لا يقدم لها أية حلول أو تنبيهات تساعد الطالب على اكتشافها، وقد تم حصر هذه الأخطاء من كتاب مقدمة إلى الجافا **Introduction To JAVA**، وهذه الأخطاء هي:
   1. وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة **if**
   2. وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة **for**.
   3. وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة **While**.
   4. وجود فاصلة منقوطة بعد **else**
   5. نسيان وضع الحواصر **{ }** لجمل جواب الشرط **if**
   6. نسيان وضع الحواصر **{ }** لجمل التكرار **for**
   7. نسيان وضع الحواصر **{ }** لجمل التكرار **while**
   8. استخدام (==) للمقارنة بين المتغيرات النصية (المتغيرات من نوع **String**)
   9. عدم مراعاة (أولوية تنفيذ العمليات الحسابية)
   10. قسمة عدد صحيح على عدد صحيح آخر في حال كان الناتج عدد عشري
   11. الخلط بين عمليتي الجمع والدمج عند استخدام (+)، أولوية تنفيذ عملية الجمع وعملية الدمج في جملة الطباعة (عدم وضع الأقواس للعملية الحسابية)
   12. استخدام جملة **switch** مع نسيان وضع التعبير **break**.
   13. خطأ في اسم **main method**.
   14. خطأ في معاملات **main method**.
5. **التوصيات المقترحة Recommendations**: عبارة عن توصية مقترحة لكل خطأ منطقي من قائمة الأخطاء التي تم شرحها في العنصر السابق، حيث تم حفظ جميع التوصيات في قاعدة بيانات وتجهيزها بشكل مسبق، لتكون جاهزة إلى مقترح التوصيات **Recommender** ليقوم بالبحث فيها.

6. **مقترح التوصيات Recommender**: هو عبارة عن إجراء برمجي يأخذ قائمة الأخطاء الموجود في الكود المصدري التي حددها فاحص الأخطاء **Error** ومن ثم يقوم بالبحث في قاعدة بيانات التوصيات المقترحة للحصول على التوصية المقابلة لكل خطأ تم تحديده.
7. **واجهة المستخدم User interface**: عبارة عن إطار للبرنامج يتم من خلاله عرض جميع الأخطاء التي وقع فيها الطالب حيث يقوم البرنامج بعرض الجملة مصدر الخطأ كما وردت في الكود المصدري، وكذلك يعرض الحلول المقترحة الخاصة بها، وفي حال عدم وجود إخطاء في الكود المصدري تظهر رسالة (لا يوجد أخطاء منطقية)، وتتكون واجهة المستخدم من العناصر التالية:
   - الزر **Browse**: يتم من خلاله تحديد مسار الملف الذي يتضمن الكود المصدري المراد فحصه.
   - حقل النص **Text filed**: وهو حقل نص يظهر فيه مسار الملف المراد فحصه، كما أنه يتضمن مسار آخر ملف تم فحصه بالفعل (يظهر آخر مسار تلقائياً بمجرد تشغيل النموذج).
   - منقطة النص **Text area**: وهي مساحة نصية كبيرة تظهر فيها نتائج عملية الفحص وما هي الأخطاء المنطقية التي تم اكتشافها في الكود المصدري، إلى جانب التوصيات المقترحة كحلول لتلك المشاكل.
   - الزر **Clear**: يتم من خلاله تفريغ ومسح محتويات **text area** التي تظهر فيها نتائج عملية الفحص.
   - الزر **close**: يتم من خلاله إغلاق النموذج.

**شكل رقم (1) نموذج اكتشاف الأخطاء المنطقية**




**ثالثاً: توظيف النموذج المقترح**

تم تزويد كل طالب بنسخة عن النموذج من خلال نسخ النموذج على جميع أجهزة الحواسيب بالمختبر، ومن ثم إتاحة الاستعانة بالنموذج في حال أعطى الكود المصدري الخاص بالطالب نتائج غير سليمة، وذلك طوال فترة تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.

**الأساليب الإحصائية:**

اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test

اختبار T-test لعينة واحدة One sample T-test

**عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:**

**عرض نتائج السؤال الأول ومناقشتها:**

ينص السؤال الأول على ما يلي: "ما مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟"

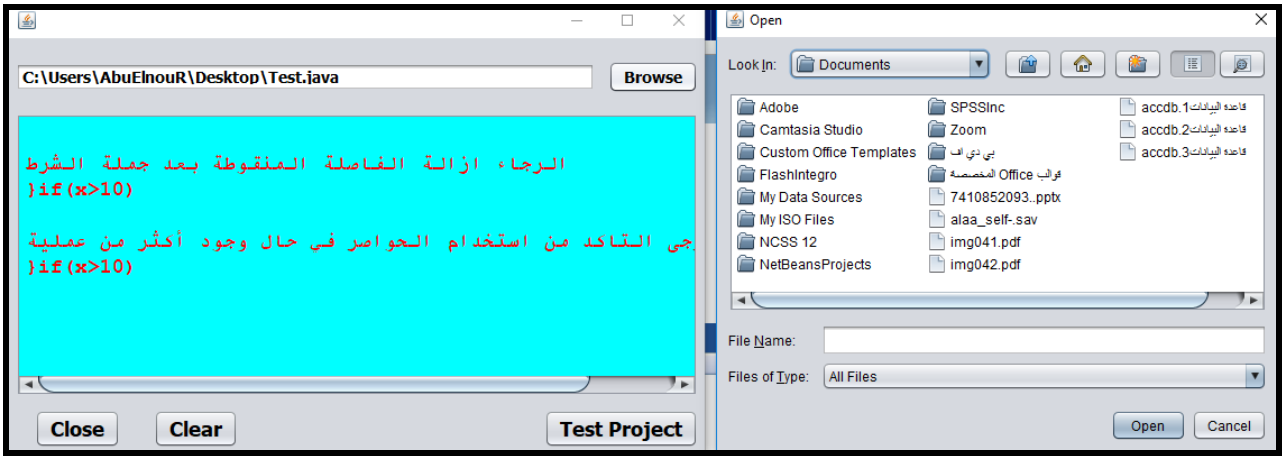
للإجابة على هذا السؤال قام الباحثون بعقد ورشة عمل ضمت كلا من منسق التخصص والمحاضرين ذوي العلاقة ممن يدرسون المساق المطلوب ملحق رقم (7)، وقد تمت دراسة المهارات المطلوبة في ضوء توصيف المساق التفصيلي المعتمد لدى الشؤون الأكاديمية بالكلية ملحق رقم (1)، وقد تم اعتماد المهارات الواردة في توصيف المساق كقائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق (الخوارزميات ومبادئ البرمجة) بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا، والتي بلغت 37 مهارة موزعة على 6 محاور رئيسية (أساسيات لغة الجافا (10 فقرات)، العمليات الحسابية والمنطقية (4 فقرات)، جمل التحكم في سير العمليات (9 فقرات)، الجمل التكرارية (6 فقرات)، الدوال (3 فقرات) و المصفوفات (5 فقرات)) ملحق رقم (2).

**عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشتها:**

**ينص السؤال الثاني على ما يلي: "ما النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟"**

بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة تم بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي والمكون من 6 عناصر رئيسية والموضح بالتفصيل في (ملحق رقم 6)، وفيما يلي وصف مختصر لتلك العناصر:

- **الكود المصدري** Source Code
- **محرك التطابق** Code Parser Engine
- **فاحص الأخطاء** Errors Checker
- **قائمة الأخطاء المنطقية** List of Rules
- **التوصيات المقترحة Recommendations**
- **مقترح التوصيات Recommender**
- **واجهة المستخدم User interface**



**عرض نتائج السؤال الثالث ومناقشتها:**

ينص السؤال الثالث على ما يلي: "**هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة الملاحظة؟**"

للإجابة على هذا السؤال قام الباحثون بالتحقق من صحة الفرض الصفري الذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة الملاحظة".

وللتحقق من صحة هذا الفرض أجرى الباحثون اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test حيث قام الباحثون بدايةً بفحص اعتدالية التوزيع للبيانات باستخدام اختبار **Shapiro-Wilk** لمتوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في بطاقة الملاحظة، وجاءت نتائج الاختبار حسب الجدول:

**إحصائيات اختبار Shapiro-Wilk**

| | التطبيق القبلي | التطبيق البعدي |
|---|---|---|
| **عدد أفراد العينة** | 32 | 32 |
| **الوسط الحسابي** | 1.00 | 3.71 |
| **الانحراف المعياري** | 0.00 | 0.70 |
| **قيمة اختبار Shapiro-Wilk** | - | 0.959 |
| **الدلالة الإحصائية Sig.(2-tailed)** | - | **0.264** |

**جدول رقم (5) نتائج اختبار Shapiro-Wilk**

يتضح من نتائج الاختبار المبينة في الجدول السابق أن قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار البعدي هي (0.264)، وبالتالي لا يمكن رفض الفرض الصفري الذي ينص على أن توزيع البيانات للتطبيق البعدي لا يختلف عن التوزيع الطبيعي وذلك على مستوى دلالة ($\alpha$=0.05)، أما عن نتائج التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة فجاءت كلها متدنية (أقل قيمة) وذلك كون عينة الدراسة لما يسبق لها البرمجة على لغة الجافا من قبل وكذلك لم تستخدم برنامج NetBeans IDE كأحد برامج بيئة تطوير البرمجيات قبل ذلك، لذلك جاءت نتائج بطاقة الملاحظة في مقياس ليكرت الخماسي كلها متدنية (1)، وبالتالي الوسط الحسابي الخاص بها أيضا (1)، والانحراف المعياري للبيانات عن وسطها الحسابي (0.00)، وبالاعتماد على نظرية النهاية المركزية وكون عدد أفراد عينة الدراسة أكبر من (30) فإن الباحثين اعتبروا أن توزيع البيانات يتبع التوزيع الطبيعي، وبناءً عليه قاموا بتطبيق اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test وقد جاءت نتائج الاختبار كما هي موضحة حسب الجدول الآتي:

**المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة (T) ومستوى الدلالة بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في نتائج بطاقة الملاحظة**

| الأداة | المجموعة | العينة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (T) | قيمة sig | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **بطاقة الملاحظة** | **بعدي** | **32** | **3.710** | **0.703** | **21.806** | **0.00** | **دالة عند 0.01** |
| | **قبلي** | **32** | **1.000** | **0.000** | | | |

**جدول رقم (6) يوضح نتائج اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test**

من الجدول السابق يتضح أن قيمة T تساوي (21.806) وأن قيمة الدلالة الإحصائية (Sig.=0.000) وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية والتي تنص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي في بطاقة الملاحظة، أي أنه يوجد ما يكفي من الأدلة التي تؤكد أن هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي ومتوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي صاحب المتوسط الأعلى وهو (3.710).

وبهدف تأكيد النتائج والاطمئنان أكثر إلى النتيجة التي توصلت إليها الدراسة قام الباحثون بفحص صحة الفرضية مرة أخرى باستخدام اختبار T لعينة واحدة (One Sample T-test)، وذلك بهدف التأكد من وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة وبين الوسط الفرضي (3) الذي تم تعيينه بناءً على تدرج مقياس ليكارت الخماسي (مسافة القطع على التدرج الخماسي)، وقد جاءت النتائج كما يلي:

| | أفراد العينة | الوسط الفرضي | متوسط درجات أفراد العينة | الانحراف المعياري | قيمة ت المحسوبة | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة | 32 | 3 | 3.71 | 0.703 | 5.717 | 0.001 |

من الجدول السابق يتضح أن متوسط درجات أفراد العينة (3.71) وأن قيمة الانحراف المعياري بلغت (0.703) وأن قيمة T المحسوبة (5.717) والدلالة الإحصائية تساوي (0.001) وعليه فإن تلك النتائج تؤكد على وجود ما يكفي من الأدلة لرفض الفرضية الصفرية لصالح البديلة التي تنص على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي والوسط الفرضي (3) لصالح متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي، حيث أن الفروق بين المتوسطات موجبة وقد بلغت (0.71).

ويعزو الباحثون هذه النتيجة للنموذج المقترح الذي نم توظيفه في تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة حيث أن النموذج المقترح مبنى على تقنيات الذكاء الاصطناعي التي بدورها تحاكي العقل البشرى بما يساعد الطالب في اكتساب المهارات بشكل سهل، مما يساعد الطالب في الوقوف على الأخطاء المنطقية التي يتضمنها الكود ويسهل عليه اكتشافها بالإضافة إلى اقتراح الحلول لتلك المشاكل، وذلك من شأنه أن يعمل على امتلاك الطالب القدرة على تجنب تلك الأخطاء وعدم الوقوع فيها.
واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من العمري (2019) وعبد العزيز (2018) ودراسة عطية وآخرون (2019).

**عرض نتائج السؤال الرابع ومناقشتها:**

**ينص السؤال الرابع على ما يلي: "هل يحقق النموذج المقترح فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس؟"**

للإجابة على هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرضية الصفرية التي تنص على "لا يحقق النموذج المقترح فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس".
وللتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحثون بحساب نسب الكسب المعدل، وذلك للكشف عن مدة فاعلية النموذج المقترح وذلك وفق معادلة بلاك لحساب فاعلية البرنامج المقترح (عفانة، 2011: 31).

$$\text{معامل بلاك} = \frac{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}{\text{النهاية العظمى} - \text{المتوسط القبلي}} + \frac{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}{\text{النهاية العظمى}}$$

وقد جاءت النتائج كما يلي:

| الأداة | النهاية العظمي | متوسط الدرجات (تطبيق قبلي) | متوسط الدرجات (تطبيق بعدي) | الكسب المعدل | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| بطاقة الملاحظة | 5 | 1.000 | 3.710 | 1.219 | دال إحصائياً |

**جدول رقم (7) يوضح نتائج معادلة الكسب المعدل لبلاك بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأداة الدراسة**

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل التي تحققت بواسطة بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة هي (1.219) وهي أكبر من النسبة (1.2) التي حددها بلاك، وهذا يدلل على فاعلية النموذج المقترح وفقاً لنتائج أداة الدراسة، ويعزوا الباحثون هذه الفاعلية إلى النموذج المقترح الذي يعمل على تحديد الأخطاء للطلبة التي يتضمنها الكود المصدري بشكل مباشر ومحدد، كما أن واجهة النموذج بسيطة وسهلة يستطيع الطالب التعامل معها بكل سهولة ويسر وبدون تعقيدات الكود البرمجي، كما أن النموذج يعمل على تحسين خبرات الطلاب العملية وزيادتها، ويشجع الطلاب على ممارسة عملية البرمجة من خلال مساعدة الطالب على الوقوف على الأخطاء المنطقية والتغلب عليها مما يسهم في توفير عنصر المتعة والتشويق في تعلم البرمجة.

**التوصيات:**

في ضوء النتائج أسئلة الدراسة فإن الباحثين يقترحون التوصيات التالية:

1. توظيف النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في التعليمية بشكل عام وفي تنمية مهارات البرمجة بشكل خاص.
2. ضرورة عقد مؤتمرات حول كيفية مساهمة الذكاء الاصطناعي في الرقي بالعملية التعليمية التعلمية.
3. حث الباحثين على توظيفات تقنيات الذكاء الاصطناعي لخدمة العملية التعليمية التعلمية، ولتسهيل عملية التعلم لدى الطلبة.

## المصادر والمراجع

**المصادر والمراجع العربية:**

إبراهيم، أسامة محمد عبد السلام (2015). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار، **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج5**،ع1، ص241-297.

أبو شمالة، رشا عبد المجيد (2013). **فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة**. رسالة ماجستير (غير منشورة): جامعة الأزهر-غزة.

أبوبكر، خوالد (2019). **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**. الطبعة الأولى: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.

أبوزقية، خديجة منصور (2018). أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم والتربية: **مجلة كليات التربية، ع12**، ص111-126.

بونيه، ألان (1988). **الذكاء الاصطناعي الطموح والأداء**، ترجمة: عدنان العكيلي وجنان زيتون: دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

ثلايجة، نوة ، وخوالد، أبو بكر (2012). **أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الاقتصادية:** الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

جامع، حسن و البهنساوي، أحمد و سويدان، أمل و الجزار، منى و محمد، شوقي (2012). فاعلية التدريس الخصوصي بالكمبيوتر في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب كلية التربية النوعية: **المجلة العربية للتربية العلمية، ع1**، جامعة العلوم والتكنولوجيا1.

حسن، إسماعيل محمد إسماعيل (2017). **أثر اختلاف أنماط تصميم الرحلات المعرفية عبر الويب لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية**، رابطة التربويين العرب، ع85، ص183-224.

الحسيني، أسامة(2002). **لغة لوجو:** مكتبة ابن سينا، الرياض، الطبعة الأولى.

دكاك، اميمة (2018). **النظم الخبيرة**، الجامعة الافتراضية السورية، المشاع المبدع للنشر، الجمهورية السورية.

سعد الله، عمار و شتوح، وليد(2019). **أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم**، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.

الشرايعة، أحمد عبدالعزيز و فارس سهير عبدالله.(2000). **الحاسوب وأنظمته**، ط1: دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

صالح، مدحت (2009). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، **مجلة التربية العملية، 12(1)**، ص73-128.

الطباخ، حسناء عبد العاطي (2019). **التفاعل بين نمط محفظات الألعاب الرقمية (تكيفي/تشاركي) ونوع التغذية الراجعة (فورية/مؤجلة) وأثره على تنمية مهارات البرمجة والانخراط لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**، رابطة التربويين العرب، ع108، ص60-123.

العباسي دانية عبدالعزيز و جمانة محمد قصار (2018). واقع تطبيق فعالية "ساعة برمجة" ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة لدى المتعلمين في مرحلة التعليم العام من وجهة نظر المعلمين واتجاهاتهم نحوها، **المؤتمر الدولي لتقويم التعليم بجامعة الملك سعود**، 4-6 ديسمبر 2018.

عبد الحافظ، اسراء حسين (2019). أثر بيئة الكترونية قائمة على مرتكزات التعلم في تنمية مهارات البرمجة لغة HTML لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية**، ع21، جامعة المنيا-كلية التربية، ، ص 82-117.

عبد الحق، هبة محمد حسن (2019). فاعلية بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة كلية التربية، ع25**، جامعة بورسعيد-كلية التربية، ص1011-1030.

عبد الوهاب شادي، الغياطني إبراهيم، يحي سارة (2018). فرص وتهديدات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، **تقرير المستقبل، العدد (27)، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المستقبلية**، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة.

عزمي، نبيل جاد وآخرون (2014). فاعلية بيئة تعلم الكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية**، ص235-279.

عزمي، نبيل جاد، وفخري، أحمد محمود، والمحمدي، منال عبدالعال (2017). تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقاً لأساليب التعلم وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة العلوم التربوية، مج25، ع1**، جامعة القاهرة- كلية الدراسات العليا للتربية، ص ص1، 304 – 341.

عسقول، محمد عبدالفتاح (2003). **الوسائل والتكنولوجيا في التعليم بين الإطار الفلسفي والإطار التطبيقي**، ط2 :مكتبة آفاق، غزة، فلسطين.

عطية، إبراهيم احمد، و عبدالمنعم منى وجاد الحق نهاية (2019). فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية: **مجلة كلية التربية**، مج 30، ع118، جامعة بنها- كلية التربية،118، ص330-386.

عفيفي، جهاد أحمد (2014). **الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة**، الطبعة الأولى: دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

العمري، رضا ضحوى (2017). فعالية اختلاف أسلوب التعلم في بيئة الكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الثانوي بمحافظة المخواة. **المجلة الدولية للبحوث النوعية المتخصصة: المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية. ع2**، ص246-205.

العمري، زهور حسن ظافر(2019). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية: **المجلة السعودية للعلوم التربوية. ع64**، ص23-48.

كاظم، أحمد (2012). **الذكاء الاصطناعي**: منشورات كلية تكنولوجيا المعلومات، جامعة الإمام جعفر الصادق، العراق.

كامل، أحمد عبدالبديع عبدالله (2016). بناء نظام تعليمي إلكتروني ذكي لتنمية مهارات التحليل الإحصائي: **رابطة التربويين العرب، عدد خاص**، ص317-342.

اللوزي، موسى (2012). **الذكاء الاصطناعي في الأعمال: المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة**، جامعة الزيتونة الأردنية، عمان، الأردن.

النجار، فايز جمعة (2010). **نظم المعلومات الإدارية منضور إداري**. الطبعة الثانية: دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

النجار، محمد خليفة (2012). **فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الالكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة** (رسالة دكتوراه): معهد الدراسات والبحوث، القاهرة.

نجاري، فطيمة (2019). الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز تنافسية المؤسسة الاقتصادية: مقاربة نظرية، **المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية**، برلين، المانيا.

الهادي، محمد (2005). **التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت**، ط1: الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.

الياجزي، فاتن حسن (2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية: **رابطة التربويين العرب، ع113**، ص257-282.

ياسين، إسماعيل (2007). مختبر الروبوت المدرسي ودوره في تنمية مهارات التفكير، المؤتمر العلمي العربي الخامس لرعاية الموهوبين والمتفوقين – رعاية الموهوبين والمبدعين إنجازات عملية عربية مشرقة: **المجلس العلمي للموهوبين المتفوقين**، الأردن، ص200-2019.

آل سرور، نور هادي(2018). **تقنية الواقع الافتراضي في التعليم**. موقع تعليم جديد. متاح على: https://www.new-educ.com/category/ideas )2019/05/30(

لطفي، خديجة(2019). **كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي التأثير على التعليم ؟**. موقع تعليم جديد. متاح على: https://www.new-educ.com/category/studies. )2019/06/02(

**قائمة المراجع المرومنة:**

Ibrahim, Usama Muhammad Abd al-Salam (2015). The Impact of Building a Web-Based Expert System for Student Teachers to Develop Problem Solving Skills and Decision-Making Ability, **Egyptian Association for Educational Technology**. Volume 5, Vol.1, pp. 241-297.

Abu Shamala, Rasha Abdul Majeed (2013). **The effectiveness of a program based on artificial intelligence to develop inferential thinking and academic achievement in the field of information technology among eleventh grade students in Gaza**. Master Thesis (unpublished): Al-Azhar University-Gaza.

Abu Bakr, Khawalid (2019). **Artificial Intelligence applications as a recent trend to enhance the competitiveness of business organizations**. First Edition: Arab Democratic Center for Strategic, Political and Economic Studies, Berlin, Germany.

Abu Zakih, Khadija Mansour (2018). Systems of expertise in artificial intelligence and their application in teaching and education: **Journal of Faculties of Education**, Vol. 12, pp. 111-126.

Bonnet, Alan (1988). **Artificial Intelligence Ambitious and Performance**, translated by: Adnan Al-Aqili and Janan Zaitoun: Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul, Iraq

Thalejah, Nawa, and Khawalid, Abu Bakr (2012). **Artificial Intelligence Information Systems Between Theoretical Concepts and Practical Applications in the Economic Enterprise**: The Tenth National Forum on Artificial Intelligence Information Systems and Their Role in Economic Enterprise Decision Making, Skikda University, Algeria.

Jameh, Hassan and Al-Bahnasawi, Ahmed and Sweidan, Amal and Al-Jazzar, Mona and Muhammad, Shawqi (2012). The effectiveness of private computer teaching in developing programming problem-solving skills among students of the Faculty of qualitative Education: **The Arab Journal of Scientific Education, 1st Publication, University of Science and Technology** 1.

Hassan, Ismail Muhammad Ismail (2017). **The Effect of Different Design Patterns for Knowledge Journeys via the Web to Develop Programming Skills for Postgraduate Students at the College of Education**, Arab Educators Association, Vol. 85, pp.

Al-Husseini, Osama (2002). **Logo Language**: Ibn Sina Library, Riyadh, First Edition.

Dakak, Omaima (2018). **Expert Systems**, Syrian Virtual University, Mashaa Almubdea for Publishing, the Syrian Republic.

Saadallah, Ammar and Shtouh, Walid (2019). **The Importance of Artificial Intelligence in the Development of Education,** Arab Democratic Center for Strategic, Political and Economic Studies, Berlin, Germany.

Sharia, Ahmad Abdulaziz and Faris Suheir Abdullah. (2000). **Computer and its systems**, 1st Edition: Wael Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.

Saleh, Medhat (2009). The effectiveness of using the Marzano model for the dimensions of learning in the development of inductive thinking and achievement in the subject of science and the tendency towards the subject among first-grade intermediate students in the Kingdom of Saudi Arabia, **Journal of Practical Education**, 12 (1), pp. 73-128.

Al-Tabakh, Hasna Abdel-Aty (2019). **The interaction between the pattern of digital games portfolios (adaptive / collaborative) and the type of feedback (immediate / delayed) and its effect on developing programming skills and engagement among students of educational technology,** Arab Educators Association, p. 108, pp. 60-123.

Al-Abbasi, Dania Abdulaziz and Jumana Muhammad Qassar (2018). The Status of implementing the "An Hour of Programming" event and its role in developing computer thinking and programming skills of learners in the general education stage from the teachers' point of view

and their attitudes towards it, **the International Conference on Education Evaluation at King Saud University**, 4-6 December 2018.

Abdel Hafiz, Israa Hussein (2019). The effect of an electronic environment based on learning foundations on developing HTML programming skills among educational technology students, **Journal of Research in the Fields of Qualitative Education**, Vol. 21, Minia University - College of Education, pp. 82-117.

Abdul Haq, Heba Muhammad Hassan (2019). The effectiveness of a three-dimensional virtual educational environment for developing programming skills among students of educational technology, **Journal of the College of Education**, p.25, Port Said University - College of Education, pp. 1011-1030.

Abd al-Wahhab Shady, Ghayatni Ibrahim, Yahya Sarah (2018). Artificial Intelligence Opportunities and Threats in the Next Ten Years, **Future Report, Issue (27), Future Research and Future Studies Center**, Abu Dhabi, United Arab Emirates.

Azmi, Nabil Gad and others (2014). The Effectiveness of an Electronic Learning Environment Based on Artificial Intelligence to Solve Computer Network Maintenance Problems among Educational Technology Students, **Arab Society for Educational Technology,** pp. 235-279.

Azmi, Nabil Gad, Fakhry, Ahmed Mahmoud, and Al-Mohammadi, Manal Abdel-Aal (2017). Designing an adaptive electronic learning environment according to learning methods and their impact on developing programming skills for middle school students. **Journal of Educational Sciences**, Vol. 25, No. 1, Cairo University - Graduate School of Education, pp. 1, 304-341.

Ashqul, Muhammad Abd al-Fattah (2003). **Aids and technology in education between the philosophical and the applied framework,** 2nd Edition: Afaq Library, Gaza, Palestine.

Attia, Ibrahim Ahmed, and Abdel Moneim Mona and Jad Al-Haq Nihaya (2019). The effectiveness of a program based on cloud computing in developing programming skills among educational technology students at the Faculty of Qualitative Education: **Journal of the College of Education**, Volume 30, P.118, Benha University - College of Education, 118, pp. 330-386.

Afifi, Jihad Ahmad (2014). **Artificial Intelligence and Expert Systems**, First Edition: Amjad Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.

Al-Omari, Rida Dahwa (2017). The effectiveness of different learning styles in an electronic environment on developing programming language skills among secondary school students in Al-Makhwah Governorate. **International Journal of Specialized Qualitative Research: The Arab Foundation for Scientific Research and Human Development**. Pp. 2, pp. 246-205.

Al-Omari, Zohour Hassan Zafer (2019). The effect of using a Robot for artificial intelligence to develop cognitive aspects of science for elementary school students: **The Saudi Journal of Educational Sciences.** Pp. 64, pp. 23-48.

Kazem, Ahmad (2012). **Artificial Intelligence**: Publications of the Faculty of Information Technology, Imam Jaafar Al-Sadiq University, Iraq.

Kamel, Ahmed Abdel Badi Abdullah (2016). Building a smart electronic learning system to develop statistical analysis skills: **Arab Educators Association, Special Issue**, pp. 317-342.

Al-Lawzi, Musa (2012). **Artificial Intelligence in Business: The 11th Annual Scientific Conference on Business Intelligence and the Knowledge Economy**, Al-Zaytoonah University of Jordan, Amman, Jordan.

Al-Najjar, Fayez Jumaa (2010). **administrative Information Systems: Managerial Perspective**. Second edition: Al-Hamed House for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

Al-Najjar, Muhammad Khalifa (2012). **The effectiveness of a program based on artificial intelligence technology in developing the skills of building educational websites for students of the Information Technology Division in light of comprehensive quality standards** (PhD thesis): Institute for Studies and Research, Cairo.

Najjari, Ftaymeh (2019). Artificial Intelligence and its Role in Enhancing the Competitiveness of the Economic Enterprise: **A Theoretical Approach, Arab Democratic Center for Strategic, Political and Economic Studies**, Berlin, Germany.

Al-Hadi, Muhammad (2005). **E-learning via the Internet**, 1st Edition: The Egyptian Lebanese House, Cairo, Egypt.

Al-Yajzi, Faten Hassan (2019). The use of artificial intelligence applications in support of university education in the Kingdom of Saudi Arabia: **Arab Educators Association**, vol. 113, pp. 257-282.

Yassin, Ismail (2007). The School Robot Laboratory and its Role in the Development of Thinking Skills, The Fifth Arab Scientific Conference for the Gifted and Outstanding - Nurturing the Gifted and Creative Achievements of a Bright Arab Process: **The Scientific Council for the Gifted and Outstanding,** Jordan, pp.

Aal Sorour, Nour Hadi (2018). **Virtual reality technology in education**. New Learning Site. Available on: (2019/05/30) https://www.new-educ.com/category/ideas

Lutfi, Khadija (2019). **How can artificial intelligence affect education?** New Learning Site. Available on: (2019/06/02) https://www.new-educ.com/category/studies

**المصادر والمراجع الأجنبية:**

Vermesan, O., Harrison, M., Vogt, H., Kalaboukas, K., Tomasella, M., Wouters, K., & Gusmeroli, S. (2009, September). **Internet of Things: Strategic Research Road Map: CERP-IoT.**

Deesing, Jonthan (2017): **The Role of Artificial Intelligence in The Aviation Industry**, www.lifewire.com, Retrieved 2018-8-11. Edited

Judge. Sharon (2005): The Impact of Computer Technology on Academic Achievement of Young African American Children**. Journal of Research in Childhood Education, v20 n2**, p91. (Eric:Ej 751956).

Luo, D. (2018). Guide teaching system based on artificial intelligence. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 13(08),** 90-102.

de Castro-Santos, A., Fajardo, W., & Molina-Solana, M. (2017). A Game Based e-Learning System to Teach Artificial Intelligence in the Computer Sciences Degree. **International Association for Development of the Information Society**.

Karal, H., Nabiyev, V., Erümit, A. K., Arslan, S., & Çebi, A. (2014). Students' opinions on artificial intelligence based distance education system (Artimat). **Procedia-Social and Behavioral Sciences, 136**, 549-553.

Gençtürk, A. T., & Korucu, A. T. (2017). The Effects of Web 2.0 Technologies Usage in Programming Languages Lesson on the Academic Success, Interrogative Learning Skills and Attitudes of Students towards Programming Languages. **Higher Education Studies, 7(1)**, 114-124

Leahy, Paul (2019). **What is Java**?: Read on: 13 June2020, website: https://www.thoughtco.com/what-is-java-2034117

Rouse, Margaret(2007). **Java Programming**. Read on: 13 June2020, website: https://www.theserverside.com/definition/Java