خدمات أكاديمية
كفاءات وطنية
معايير عالمية
دراسة
للاستشارات والدراسات والترجمة
UNIVERSITY
drasah1
www.drasah.com
00966555026526
00966560972772
info@drasah.com

خدماتنا

شركة دراسة
للاستشارات و الدراسات والترجمة

- توفير المراجع العربية والأجنبية
- التحليل الاحصائي وتفسير النتائج
- الاستشارات الأكاديمية
- جمع المادة العلمية
- الترجمة المعتمدة

drasah1
info@drasah.com
00966555026526
00966560972772
drasah.com

دراسة
للاستشارات والدراسات والترجمة
تواصل معنا
00966555026526
00966560972772
متواجدون على مدار الســـاعة

The Islamic Universityof Gaza
Deanship of Research and Graduate Studies
Faculty of Education
PhD of Curriculum and Teaching Method

الجـامعـــــــة الإســـلاميــة بغـزة
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
كليـــة التربية
دكتوراه المنهاج وطرق التدريس

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

Developing a Proposed Artificial Intelligence-Based Model and Its Impact on Improving the Programming Skills of Students In UCST-Khanyounus

إِعدَادُ البَاحِثِ

مَحمُود زَكَرِيّا ضَاْهِر الأَسْطَل

إِشرَافُ

الدُكتُور **الدُكتُور**

مَجدِي سَعيد عَقِل **إِيَاد مُحَمّد الأَغَا**

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الدُكتُورَاه فِي بَرنَامِجِ المَنَاهِجِ وَطُرُقِ التَدرِيسِ بِكُليةِ التَربِيَةِ فِي الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ بِغَزة

أغسطس 2020م – محرم 1442هـ

ملخص الرسالة

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذجٍ مقترحٍ قائمٍ على الذّكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاّب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس.

أداة الدراسة:

تمثّلت أدوات الدراسة في اختبارٍ معرفيٍّ لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وبطاقة تقييم المنتج النهائي.

عينة الدراسة:

تكوّنت عينّة الدراسة من (32) طالباً من الطلاب المسجلين ببرنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2019-2020م.

منهج الدراسة:

اتبع الباحث في دراسته المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي.

- **أهم نتائج الدراسة:**

وجودُ فروقٍ دالةٍ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في كلٍّ من اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة وذلك لصالح التطبيق البعدي، ووجود فروقٍ دالةٍ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي ومستوى التمكن (70%) لصالح التطبيق البعدي، بالإضافة إلى أن البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي حقق فاعليةً تزيد عن (1.2) في كلٍّ من الاختبار المعرفي، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة وفق الكسب المعدل لبلاك.

- **أهم توصيات الدراسة:**

أوصت الدراسة بتوظيف النموذج القائم على الذَّكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة، وضرورةِ عقدِ مؤتمراتٍ ودوراتٍ وورشِ عملٍ حول مساهمة الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة والرقي بالعملية التعليمية التعلمية.

Abstract

Study Aims:

The current study aimed at developing a proposed model based on Artificial Intelligence. In addition, it investigates the effectiveness of improving the programming skills of the University College for science and Technology (UCST) in Khanyounis.

The study tools:

The study tools are a cognitive test for the programming skills; an observation card for the performance sides of the programming skills and an evaluation card for the final product.

The study sample:

The study sample was (32) students enrolled in the programming and data base Diploma Program in the UCST in the first term 2019/2020.

Methodology

The researcher followed the quasi-experimental and the analytical descriptive methods.

The study findings:

There are statistically significant differences at ($\alpha = 0.05$) between the means of the students' degrees in the pre-application and the post-application of the study tools favouring the post-application of the tools. In addition, the results revealed that there were statistically significant differences at ($\alpha = 0.05$) between the mean of the students' degrees in the post application of the final product evaluation card and the mastery level (70%) favouring the post-application of the final product evaluation card. Additionally, the program based on (AI) was effective as it was increased at level of (1.2) in each of the cognitive test, the observation card and the evaluation card according to modified Black Gain Ratio.

The study recommendations:

The study recommends that employing the proposed model based on (AI) to improve the programming skills is a necessity. Additionally, it is necessary to hold conferences and workshops concerning the (AI) contribution in the improvement of the programming skills and the learning-teaching process.

قائمة المحتويات

إقـــــرار.....أ

ملخص الرسالة..... **ت**

Abstract ..... **ث**

الآية القرآنية ..... **ج**

ألإهدَأءُ ..... **ح**

شكرٌ وتقديرٌ ..... **خ**

قائمة المحتويات..... **د**

قائمة الجداول..... ز

قائمة الأشكال والرسومات التوضيحية..... **س**

قائمة الملاحق..... **ش**

الفصل الأول الإطار العام للدراسة **2**

المقدمة: 2

مشكلة الدراسة: 7

أسئلة الدراسة: 8

فرضيات الدراسة:.....8

أهداف الدراسة:.....9

أهمية الدراسة: 9

حدود الدراسة: 10

مصطلحات الدراسة:..... 10

الفصل الثاني الذكاء الاصطناعي والبرمجة..... **13**

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي..... 13

نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي..... 14

فلسفة ومفهوم الذكاء الاصطناعي: 16

أهداف الذكاء الاصطناعي:..... 19

مكونات الذكاء الاصطناعي: 20

أنواع الذكاء الاصطناعي 21

تطبيقات الذكاء الاصطناعي:..... 22
خصائص الذكاء الاصطناعي:..... 24
خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي:..... 26
تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية..... 28
أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية..... 33
التحديات المحتملة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم..... 34
أساليب الذكاء الاصطناعي..... 34
المبحث الثاني: البرمجة ومهارات البرمجة..... 38
نشأة وتطور لغات البرمجة..... 39
أنواع لغات البرمجة من حيث الاستخدام..... 43
مهارات البرمجة..... 44
خصائص مهارات البرمجة..... 46
مشاكل البرمجة..... 47
لغة جافا..... 47
تعقيب عام على الإطار النظري..... 48
الفصل الثالث الدراسات السابقة..... 51
المحور الأول: دراسات اهتمت بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التعلمية..... 51
تعقيب على دراسات المحور الأول:..... 58
المحور الثاني: دراسات اهتمت بتنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة..... 62
تعقيب على دراسات المحور الثاني..... 70
تعقيب عام على الدراسات السابقة..... 72
الفصل الرابع الطريقة والإجراءات..... 76
القسم الأول: الإجراءات الخاصة بالبحث التجريبي..... 76
منهج الدراسة:..... 76
متغيرات الدراسة:..... 76
عينة الدراسة:..... 77
التصميم شبه التجريبي للدراسة:..... 77
أدوات الدراسة:..... 77
أولاً: قائمة تحديد مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.. 78
ثانياً: اختبار لقياس الجوانب المعرفية المتعلقة بمهارات البرمجة..... 78
ثانياً: بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة..... 85
ثالثاً: بطاقة تقييم المنتج النهائي..... 90
القسم الثاني: بناء النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي..... 94

أولاً: مرحلة التحليل Analysis 95
ثانياً: مرحلة التصميم Design 97
ثالثاً: مرحلة التطوير Development 125
رابعاً: مرحلة التنفيذ والتطبيق Implementation 126
خامساً: مرحلة التقويم Evaluate 127
المعالجة الإحصائية 127
الفصل الخامس 130
نتائج الدراسة ومناقشتها 130
الإجابة عن السؤال الأول 130
الإجابة عن السؤال الثاني 133
الإجابة عن السؤال الثالث 134
الإجابة عن السؤال الرابع 136
الإجابة عن السؤال الخامس 139
الإجابة عن السؤال السادس 141
تعقيب عام على نتائج الدراسة 142
توصيات الدراسة: 144
المصادر والمراجع 147
أولاً: المراجع العربية 147
ثانياً: المراجع الأجنبية 154
الملاحق 157

قائمة الجداول

جدول (4.1): معاملات ارتباط المحور مع الدرجة الكلية للاختبار 80

جدول (4.2): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار 82

جدول (4.3): معاملات ارتباط سبيرمان براون وجتمان بين نصفي الاختبار 83

جدول (4.4) : جدول مواصفات الاختبار المعرفي 85

جدول (4.5): مفتاح تقدير الأداء لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة 86

جدول (4.6): معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ومحاور البطاقة مع الدرجة الكلية لها .. 88

جدول (4.7): مفتاح تقدير الأداء لبطاقة تقييم المنتج النهائي 91

جدول (4.8): معاملات ارتباط فقرات بطاقة تقييم المنتج النهائي ومحاور البطاقة مع الدرجة الكلية لها 93

جدول (4.9) : مستويات حجم التأثير المعيارية لمربع ايتا..... 128

جدول (5.1): نسب اتفاق المتخصصين حول اعتماد قائمة مهارات البرمجة ا 130

جدول (5.2): نتائج اختبار T-TEST لعينتين مرتبطتين لنتائج الاختبار المعرفي 134

جدول (5.3) : نتائج اختبار T-TEST لعينتين مرتبطتين لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة 137

جدول (5.4) : اختبار T لعينة واحدة لنتائج بطاقة تقييم المنتج النهائي 140

جدول (5.5) : نتائج معادلة الكسب المعدل لبلاك بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة..... 142

قائمة الأشكال والرسومات التوضيحية

شكل (2.1): تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي 15

شكل (2.2): تطبيقات الذكاء الاصطناعي 24

شكل (4.1): التصميم التجريبي للدراسة 77

شكل (4.2): المخطط التفصيلي لعناصر النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي وطبيعة العلامة بينها 102

قائمة الملاحق

ملحق رقم (1): توصيف مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة 157

ملحق رقم (2): قائمة المهارات المعرفية المتعلقة بمهارات البرمجة 164

ملحق رقم (3): الصورة الأولية للاختبار المعرفي..... 169

ملحق رقم (4) : أسماء السادة المحكمين 191

(ملحق رقم 5): الصورة النهائية للاختبار المعرفي 192

(ملحق رقم 6): توثيق نقاش المجموعة البؤرية 211

(ملحق رقم 7): قائمة تحديد مهارات البرمجة الأساسية بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة..... 214

(ملحق رقم 8): الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة..... 216

(ملحق رقم 9): الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة 219

(ملحق رقم 10): الصورة الأولية لبطاقة تقييم المنتج النهائي 222

(ملحق رقم 11): الصورة النهائية لبطاقة تقييم المنتج النهائي..... 224

الفصـل الأول

الإطار العام للدراسة

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

المقدمة:

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

وبما أن العالم الآن يعيش عصر التكنولوجيا والتطور التقني والمعرفي فمن الضروري أن نواكب هذا التطور ونسايره ونتعايش معه، فالتكنولوجيا بأشكالها هي المطلب الأساسي من مطالب العصر، وأصبح التقدم التكنولوجي يدخل في كل المجالات (عبد العزيز، 2019م: 1)، ونتيجةً لتسارع عجلة تطور العلوم والتكنولوجيا؛ فإن العالم يسعى حالياً إلى توظيف الجيل الخامس للإنترنت G5 أو ما يسمى "بإنترنت الأشياء" وهو عبارة عن "حوسبة كل الأشياء التي تحيط بنا من خلال ربط كل شيء يمكن أن تتعرف عليه شبكة الإنترنت من خلال بروتوكولات الانترنت المعروفة" (فيرمسان وآخرون، 2009م)، وقد أدى هذا التطور إلى ظهور مصطلح جديد يعرف "بالذكاء الاصطناعي"، ويرى الحسيني (2002م: 173) أن الذكاء الاصطناعي طريقة للتفكير –برمجية– تهتم بكيفية جعل الحاسب يقوم بحل المشكلات، وتعتبر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم التطورات في عصرنا الحالي.

ويرى بونيه (1993م: 52) أن علم الذكاء الاصطناعي يهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عَمَلِ برامج حاسوبيةٍ، تكون قادرةً على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، ومدى قدرة تلك البرامج على حل مسألةٍ ما، أو اتخاذ قرارٍ في موقف ما بناءً على وصف هذا الموقف، وقد شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايدًا بالذكاء الاصطناعي إذ لاقى هذا الموضوع رغبةً وشهرةً حيث أصبح مدار الحديث في المجالات المتخصصة والعديد من الكتب القيمة التي تناولت هذا المجال وخصوصاً مع التطور المتتالي والمتزايد لتطبيقات الذكاء

الاصطناعي، ويمكن أن يكون لهذه التطورات تأثيراً عاماً في العديد من المؤسسات ومن بينها المؤسسات التعليمية.

وبناءً عليه يعتقد الباحث أن العلماء دأبوا بالتأمل والتفكير في مدى إمكانية جعل الآلة تحاكي العقل البشري –قَدْرَ الإمكان– في التفكير من خلال اقتباس بعض طرق وأساليب التفكير التي ينتهجها العقل البشري، وذلك بهدف تسخير تلك البرمجيات لخدمة البشرية في شتى مجالات الحياة ومن ضمنها التعليم والتعلم؛ لتكون بذلك عاملاً مساعداً يسهم في خدمة المعلمين والطلاب للمساعدة في تحقيق أهداف النظام التعليمي.

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 أجهزةَ حاسوبٍ قادرةً على اتخاذ بعض القرارات اعتمادًا على حلول لمشاكل مبرمجة مسبقاً، ولكنْ فشل المطورون في استغلال هذا الاختراع في التطبيقات العملية حينها، ومع التقدم التقني المستمر ظهرت حواسيبٌ قادرةٌ على التعلم ومعالجة المشاكل بصورة ذاتية، وفي العام 1997م هزم الحاسوب الإنسان لأول مرةٍ في لعبة الشطرنج، وتوالت الاختراعات والتحسينات التي دفعت بالذكاء الاصطناعي؛ ليصبح اليوم حاجةً ملحةً ووسيلةً فعالةً لا غنى عنها (ديسنج :2017م).

وقد ظهرت العديد من التقنيات الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي التي فاقت الحد في براعة إنتاجها وفاعلية استخدامها، وباتت العقول البشرية في الدأب والدراسة فيها لتطويعها في خدمة التعليم وما ينفعه وما يمكن خلاله النهوض والتنمية بالعملية التعليمية. (شارون، 2005م :91)

وتهدف نظم التعلم الذكية إلى محاكاة المعلم البشري في تفاعله مع الطلاب من خلال تحديد نوعية المادة العلمية المقدمة للطالب، وكيفية تقديمها، ونوعية الطالب المقدمة له المعلومة، وكذلك الإرشادات المستمدة من أخطاء الطالب (Paolo & Lewis, 1988)، حيث أضافت بعداً جديداً للحاسبات، وأعطت لها دوراً وفعاليات لم تكن موجودة من قبل (عرنوس، 2008م: 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.

ويعتقد الباحث أن إعداد جيلٍ يتسلح بأكبر قدرٍ ممكن من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات من واجبات التربية؛ لذلك فإنه يتوجب على التربويون بالاهتمام بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، ونظم التعلم الذكية في العملية التعليمية كأحد الأساليب والتقنيات المستخدمة في تحقيق غايات وأهداف التربية، وهذا مما يسهم في قدرة تكيف الطالب مع الواقع الجديد وتسليحه بالقدر الكافي من المعارف والمهارات الحاسوبية.

ويرى صالح (2009م :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 إكساب المتعلمين كماً معرفياً أو تحصيلاً للمعرفة وإكسابهم مجموعة من المهارات فقط، بل إكسابهم قدراتٍ متنوعةٍ تنمي تفكيرهم ووجدانهم واتجاهاتهم، والقدرة على التعامل مع المعلومات واستخلاصها وتنظيمها.

وفي هذا السياق يرى المهتمون بتوظيف تكنولوجيا التعليم، أن "استخدام الحاسوب في التعليم يؤدي حتماً إلى تحسين عمليتي التعليم والعلم وزيادة فاعليتها، حيث يستخدم الحاسوب كوسيطٍ تعليمي في طرق التدريس المختلفة، وفي التدريب والممارسة، والحوار التعليمي، وحل المشكلات، وكما يستخدم في النمذجة، والمحاكاة والألعاب التعليمية فهو يساعد على توفير بيئةٍ تعليميةٍ تحتوي على أنواعٍ مختلفةٍ من مصادر المعلومات يمكن للتلميذ التعامل معها، كما أنها تتيح له فرص اكتساب المهارات والخبرات، وزيادة معارفه عن طريق التعلم الذاتي والجماعي" (عيادات، 2003م: 25)

وحيث أن المتفحص لمنظومة التعليم ولحقيقة توظيف تكنولوجيا التعليم وتكنولوجيا المعلومات على وجه العموم، والبرمجيات والأنظمة الحديثة وتقنيات الذكاء الاصطناعي على وجه الخصوص في الرقي بالعملية التعليمية، يجد أن المدخل الحقيقي يكمن في أهمية التخاطب مع الحاسوب وإعطائه مجموعة الأوامر والتعليمات المطلوبة لإنجاز مهام معينة، وهذا ما يبرز وبشكلٍ واضحٍ وجليٍّ أهمية مهارات البرمجة كونها لغة التخاطب بين الإنسان والآلة وتتكون من العديد من الأوامر والتعليمات لتنفيذ مهام معينة (شعبان وآخرون،2010م)، بالإضافة إلى كونها تتيح كتابة الأوامر والتعليمات الخاصة بطريقةٍ صحيحةٍ بإحدى لغات البرمجة وذلك لتصميم برمجياتٍ مختلفةٍ وتحقيق أهداف محددة (عبد الحق،2019م).

ونظراً لأهمية مهارات البرمجة وضرورة تدريسها للطلاب يرى Fessakis (2013م) أن تعليم لغات البرمجة أصبح جزءًا من الخطط الدراسية في مراحل التعليم الأساسي المختلفة كالثانوية

والإعدادية وربما مراحل أدنى من ذلك بهدف إكساب الطلاب المهارات اللازمة؛ ليتماشى مع تطبيقات التعليم في القرن الحادي والعشرين.

وهذا ما دفع التربويين إلى الاهتمام بأساليب وطرق تدريس البرمجة ومهاراتها، ويرى دوراك Durak(2018م) أن الأساليب التقليدية في تدريس البرمجة، لا تكفي لجعل الطالب مبرمجاً حقيقياً، لذلك يجب أن يتم اتباع أساليب أكثر حداثةً لتحقيق ذلك.

ولعل من أهم هذه الأساليب وأكثرها حداثةً الذكاء الاصطناعي، فهو أحد علوم الحاسوب الحديثة التي تبحث عن أساليب مطورةٍ ومتقدمةٍ لبرمجته؛ للقيام بأعمالٍ واستنتاجاتٍ تتشابه مع تلك الأساليب التي تنسب للذكاء الإنساني، لذلك فإن هذا العلم الجديد يهدف إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري في أثناء ممارسته لعملية التفكير، ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عملياتٍ محاسبية تزيد من قدرة الحاسوب على حل المشكلات المعقدة، ويسهل على الطلبة تعلم مهارات البرمجة (قتيبة، 2009م: 15).

وقد تم استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم نظراً لكونه ممثلاً بالأجهزة التكنولوجية الحديثة القابلة للبرمجة ويحيط في حياتنا من كل الجوانب، ويزداد الاعتماد عليه من قبل كافة فئات المجتمع يوماً بعد يوم (ياسين، 2007م).

وهذا ما أكدته العديد من الدراسات التي اهتمت بالكشف عن فاعلية وأثر أساليب وطرق وبرامج وتقنيات مختلفة، ولا سيما الذكاء الاصطناعي والتي تهدف إلى تنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة، كدراسة العمري (2019م) التي هدفت إلى أشارت إلى دور روبوتات الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، ودراسة الياجزي (2019م) التي بيّنت دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية، ودراسة عبد العزيز (2018م) التي كشفت عن فاعلية برنامجٍ قائمٍ على نظم الذكاء الاصطناعي لتدريس مادة الدراسات الاجتماعية في تنمية بعض مهارات التفكير لمنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة أحمد (2017م) التي أكدت على فاعلية النظم الخبيرة في تدريس المواد الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس، ودراسة كامل (2016م) التي اهتمت بتصميم وبناء نظامٍ تعليمي الكتروني قائمٍ على الذكاء الاصطناعي وأكدت على فاعليته في تنمية بعض مهارات التحليل الإحصائي، ودراسة عزمي وآخرون (2014م) التي أشارت إلى فاعلية بيئةٍ إلكترونيةٍ قائمةٍ على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسوب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة أبو شمالة (2013م)

التي كشفت عن فاعلية برنامجٍ قائمٍ على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، ودراسة النجار (2012م) التي كشفت عن فاعلية برنامجٍ تعليميٍ ذكيٍّ قائمٍ على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى مطوري المواقع التعليمية في ضوء معايير الجودة الشاملة.

في ضوء ما تقدم ونظراً لأهمية لغة البرمجة (JAVA) والتي تعد إحدى أشهر لغات البرمجة، اهتم الباحث بتنمية المهارات البرمجية الخاصة بلغة "الجافا"، بما يغطي المحاور الرئيسة التالية: (أساسيات الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم والتكرار، الدوال والمصفوفات) وذلك من خلال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاستفادة منها في العملية التعليمية التعلمية، كونها أصبحت ضرورةً ملحةً وحاجةً ماسةً في كافة التخصصات عموماً، وفي التخصصات المهنية على وجه الخصوص، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات كدراسة الطباخ (2019م) التي أكدت على وجود أثرٍ للتفاعل بين نمط محفزات الألعاب الرقمية (تكيفي/ تشاركي) ونوع التغذية الراجعة (فورية/ مؤجلة) في تنمية مهارات البرمجة باستخدام "الفيجوال بيسك" والانخراط الطلابي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة عطية وآخرون (2019م) التي كشفت عن فاعلية برنامجٍ إلكترونيٍ قائمٍ على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، ودراسة مازن وآخرون (2019م) التي توصلت إلى وجود أثرٍ لبيئة تعلمٍ إلكترونيةٍ تشاركيةٍ قائمةٍ على النظرية التواصلية في تدريس الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، ودراسة المرادني وآخرون (2019م) التي توصلت إلى وجود أثر لاستخدام بيئة تعلم منتشر في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة شبل (2019م) التي كشفت عن فاعلية تصميمين للدعم متعدد المصادر (محدد المصدر، غير محدد) ببيئة تعلم إلكتروني في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة عبدالحافظ (2019م) التي اهتمت بتنمية مهارات البرمجة بلغة (HTML) لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بجامعة المينا في العام الجامعي 2017-2018م، ودراسة العمري (2019م) التي أشارت إلى وجود أثر لأسلوب التعلم التشاركي في بيئة إلكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة، ودراسة عبدالحق (2019م) التي أشارت إلى أثر بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة القرني (2019م) التي أشارت إلى أثر استخدام نمطي

مقاطع الفيديو الرقمية (مجزأ– متصل) في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مدينة الطائف.

لذلك جاء هذا البحث للكشف عن فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب من خلال تصميم نموذجٍ قائمٍ على الذكاء الاصطناعي، يتميز بقدرته على اكتشاف الأخطاء المنطقية التي لا تتمكن بيئات تطوير البرامج (IDEs) من اكتشافها، بهدف معالجة جوانب القصور والضعف في مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس.

مشكلة الدراسة:

من خلال طبيعة عمل الباحث كمحاضرٍ في قسم علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا، فقد شعر الباحث بوجود قصورٍ وضعفٍ واضحين في مهارات البرمجة لدى الطلاب، مما يؤثر سلباً بشكلٍ أو بآخر على أدائهم العملي وعلى اتقانهم للغات البرمجة التي يدرسونها خلال دراستهم الأكاديمية، والذي بدوره سينعكس سلباً على قدراتهم المهنية مستقبلاً وعدم مقدرتهم على تلبية متطلبات سوق العمل وخصوصاً سوق العمل الحر الذي يمثل المضمار الأول الذي يلجأ إليه الطالب الخريج في ظل الارتفاع الملحوظ والمخيف لنسب البطالة بين الخريجين.

وكذلك آراء زملاء الباحث في العمل الذين يدرّسون مساقات البرمجة بمختلف لغاتها والذين أكدوا جميعهم أن هناك ضعفاً واضحاً لدى طلبتهم في مهارات البرمجة عموماً، وأنهم يعانون كثيراً من وقوع طلابهم في دائرة الأخطاء المنطقية أثناء كتابة الأكواد، خاصةً أن البرامج التي يستخدمها الطلاب في كتابة الأكواد (بيئة تطوير البرامج IDE) مثل برمجية Netbeans وبرمجية Eclips تعطي فقط تنبيهاتٍ بوجود الأخطاء القواعدية دون التطرق إلى توصيف تلك الأخطاء واقتراح طرق لحلها، بالإضافة إلى أنها لا تتمكن من التعرف على الأخطاء المنطقية نهائياً.

كما أن هناك العديد من الدراسات والأبحاث التي أكدت في توصياتها ومقترحاتها ضرورة الاهتمام بمهارات البرمجة والعمل على تنميتها بمختلف الوسائل والأساليب الممكنة، ومنها على سبيل المثال لا الحصر دراسة (العباسي وقصار: 2018)، دراسة (العطار، 2017)، دراسة (محمد، 2016م) ودراسة (عبد المقصود، 2016م)

في ضوء ما سبق: عمل الباحث على إيجاد حلولٍ مقترحةٍ لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب من خلال تصميم نموذجٍ قائمٍ على الذكاء الاصطناعي، وقد تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس؟

أسئلة الدراسة:

يتفرع من سؤال الدراسة الرئيس 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 طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟
3. هل توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج الاختبار المعرفي؟
4. هل توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة؟
5. هل توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي ومستوى التمكن المطلوب 70%؟
6. هل يحقق النموذج المقترح فاعليةً تزيد عن (1.2) وَفْقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟

فرضيات الدراسة:

1. لا توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج الاختبار المعرفي.

2. لا توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.
3. لا توجد فروقٌ دالةٌ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي وبين مستوى التمكن المطلوب 70%.
4. النموذج المقترح لا يحقق فاعلية تزيد عن (1.2) وَفْقَاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا؟

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. إعدادُ قائمةٍ 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 بخان يونس.

أهمية الدراسة:

1. قد تساهم هذه الدراسة في توجيه نظر التربويين إلى إنتاج برمجياتٍ ذكيةٍ وفق مجموعة من الأدوات والتقنيات الحديثة بمعايير تصميمٍ متطورةٍ وتوظيفها في العملية التعليمية التعلمية.
2. قد يساعد تطبيق هذه الدراسة في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية الأساسية في مهارات البرمجة لدى الطلبة.
3. قد يساعد النموذج المقترح الطلاب في تعلم مهارات البرمجة بالاعتماد على التعلم الذاتي.
4. قد يساهم تطبيق النموذج في زيادة دافعية المتعلمين نحو تعلم مهارات البرمجة.
5. قد يفيد القائمين على إعداد وتطوير المناهج الدراسية في تطوير المقررات الدراسية بما يتناسب مع نظم الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة:

- **الحد الموضوعي:** مهارات البرمجة التي يتضمنها مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة الذي يُدرّس لطلبة دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس وتشمل (أساسيات لغة "الجافا"، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم في سير العمليات، الجمل التكرارية، الدوال والمصفوفات).
- **الحد المكاني والبشري:** 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 2019–2020م.

مصطلحات الدراسة:

فاعلية Effectiveness

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها قدرة النموذج المقترح في تحقيق نتائج ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بمهارات البرمجة، وتقاس إجرائياً بمتوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة.

الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence

ويرى الحسيني (2002م: 173) أنه طريقة للتفكير –خوارزميات– تهتم بكيفية جعل الحاسب يقوم بحل المشكلات، لذا فإن برامج وأنظمة الذكاء الصناعي يتم برمجتها بأي لغةٍ من لغات البرمجة، إلا أنه توجد بعض لغات البرمجة المخصصة لكتابة برامج وأنظمة الذكاء الصناعي؛ لأن فيها تسهيلاتٍ للمبرمج، حيث يقوم المبرمج غالباً بكتابة البيانات أو بالأحرى عملية تمثيل البيانات وتقوم اللغة بعملية البحث، وأشهر هذه اللغات: لغة "برولوج ولغة ليسب".

ويرى عثمان وجميل (2012م: 224) أن الذكاء الاصطناعي هو جزء من علوم الحاسب يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية تعطى نفس الخصائص التي نعرفها بالذكاء في السلوك الإنساني، وهو يعمل متعمداً على مبدأ مضاهاة التشكيلات التي يمكن بواسطته وصف الأشياء والأحداث والعمليات باستخدام خواصها الكيفية وعلاقتها المنطقية والحسابية.

ويشير سالم (2001م: 1) إلى أن الذكاء الاصطناعي علمٌ يهدف إلى إنتاج نظمٍ تعتمد على المعرفة في مجال معين يمكن بواسطتها أن تجعل الحاسوب له القدرة على التفكير والرؤية والسمع والحركة ويطلق على هذه النظم Knowledge Based System وتتميز بالقدرة على الإدراك والاستدلال والاستنتاج وأيضاً القدرة على التعلم.

ويعرفه الباحث أنه العلم الحديث الذي يهتم بإنتاج برمجيات تحاكي العقل البشري وتكون قادرةً على تخزين وتحليل البيانات والمعارف وتوظيفها في عمليات اتخاذ القرار.

نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه عبارة عن نموذج يتم برمجته، ليتمكن من دراسة وتحليل الأكواد البرمجية (الكود المصدري) التي يكتبها طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بهدف الكشف عن الأخطاء المنطقية الشائعة التي يتضمنها (الكود المصدري) مع تقديم حلول تلك الأخطاء للطالب المبرمج.

مهارات البرمجة Programming skills

يشير يونج كند (2001م: 6) على أنها " الوسائل التي يمكن من خلالها إيصال التعليمات المرتبة وفق تسلسل محدد إلى الكمبيوتر الالي والتي تجعل منه آلةً تستطيع القيام بالمهام أسرع من الإنسان وذلك بناءً على التعليمات المعطاة له من قبل المبرمج فقط.

ويرى عبد السميع ومرزوق (2003م: 16) بأنها مجموعة من التعليمات التي يستخدمها الانسان لحل مشكلات معينة وإنتاج تطبيقات عامة ومتخصصة.

ويعرفها الباحث إجرائياً: بأنها الأوامر والتعليمات السليمة والمرتبة ترتيباً منطقياً التي يكتبها طلاب البرمجيات وقواعد البيانات بلغة الجافا (JAVA) بهدف تنفيذ مهام معينة أو إنتاج تطبيقاتٍ تهدف إلى خدمة مستخدمي الحواسيب.

الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا UCST

مؤسسةٌ حكوميةٌ فلسطينيةٌ وهي إحدى مؤسسات التعليم العالي التابعة لوزارة التعليم والبحث العلمي الفلسطينية، وهي كليةٌ جامعيةٌ تقنيةٌ تُدرّس وفق نظام الساعات المعتمدة، وتمنح لخريجها درجتي البكالوريوس والدبلوم المتوسط في (36) تخصصاً علمياً تطبيقاً، ويقع مقرها الرئيسي في خان يونس (قيزان النجار) بجنوب قطاع غزة.

الفصـل الثانـي

الذكاء الاصطناعي والبرمجة

الفصل الثاني

الذكاء الاصطناعي والبرمجة

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

شهدت العقود الأخيرة من القرن الماضي تطوراتٍ جذريةً ومتسارعةً في كافة مجالات الحياة المختلفة وعلى رأسها التقنيات وأنظمة المعلومات، وقد ساهم هذا التطور في جعل التقنيات الحديثة (الأجهزة الإلكترونية) –التي تعتمد في عملها على أنظمة المعلومات– جزءًا لا يمكن الاستغناء عنه في حياة الإنسان البشري، بل من المتوقع في المستقبل القريب أن تصبح تلك التقنيات جزءًا أصيلاً لا يتجزأ من حياة البشر، وتسهم خدماتها التي تقدمها للبشر في أدق تفاصيل حياتهم اليومية، ومن أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات ما يعرف بـ (تقنيات الذكاء الاصطناعي) (Artificial Intelligence).

إن مصطلح الذكاء الاصطناعي يعود إلى العقد الخمسين من القرن العشرين، وتحديداً عام (1950م) 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، 1988م: 22).

ويؤكد أبو بكر (2019م): أن الذكاء الاصطناعي يعتبر حقلاً حديثاً نسبياً نشأ كأحد علوم الحاسوب، التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لخلق جيلٍ جديدٍ من الحاسبات الذكية، التي مكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرةٍ عاليةٍ 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.

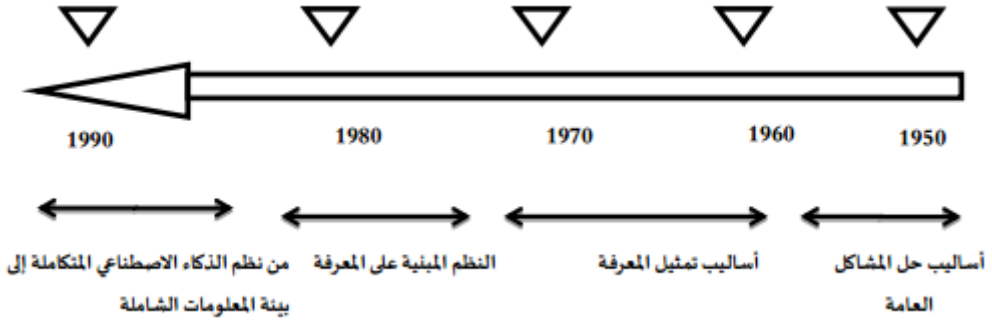
وأكد عبد المجيد (2009م): على أن علم الذكاء الاصطناعي من أحد علوم الحاسوب الحديثة، التي تبحث عن أساليب حديثةٍ لبرمجته، وذلك للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه –ولو في حدودٍ ضيقةٍ– تلك التي تنسب للذكاء الإنساني، فهو علم يبحث في تعريف الذكاء الإنساني، وتحديد أبعاده، ومن ثم محاكات بعض خواصه، ويمكن توضيح أن هذا العلم لا يهدف لمقارنة أو تمثيل العقل البشري أثناء ممارسته التفكير، ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عملياتٍ حسابيةٍ، تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة.

ويشير زايد (2005م) إلى أن علم الذكاء الاصطناعي هو أحد أهم العلوم التي تبحث في كيفية جعل الحاسوب يؤدي الأعمال البشرية بطريقةٍ أفضل منه، ويعمل أيضاً على تصميم أنظمةٍ ذكيةٍ تتصف بنفس خصائص الذكاء البشري، كما أنه يقوم باستخدام عملية معالجة الرموز غير الخوارزمية، وذلك من أجل التوصل إلى حل المشكلات المختلفة، ومن ذلك يتضح أن الأنشطة الذكية لديها القدرة على محاكاة السلوك في عملية اتخاذ القرارات وحل المشكلات الخاصة بالمجالات المصممة من أجلها.

نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو نتاج ألفي سنةٍ من تقاليد الفلسفة ونظريات الإدارة والتعلم وأربعمائة سنةٍ من الرياضيات، التي قادت إلى امتلاك نظرياتٍ في المنطق والاحتمال والحوسبة، وهو تاريخٌ عريقٌ في تطور علم النفس، وما كشف عن قدراتٍ وطريقة عمل الدماغ الإنساني، بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي هو ثمرة الجهود المضنية في اللسانيات كشفت عن تطريب ومعاني اللغة وتطور علوم الكمبيوتر وتطبيقاتها، الأمر الذي جعل الذكاء الاصطناعي حقيقةً مدركةً، ويعود الذكاء الاصطناعي في جذوره إلى الفلاسفة الإغريق Socrates Aristole, Plato والفيلسوف الفرنسي Francis Bacon (1561–1626) و Bertrand Russell الذي قدم ما يعرف ب (Positivism Logical) ، كما يعود في جذوره إلى علم الرياضيات من خلال ثلاثة مجالات: وهي المنطق (Logic) ، والحوسبة (Computation) والنظرية الاحتمالية (Probability)، وعلم الجبر الذي أسسه العالم العربي محمد الخوارزمي. (ياسين، 2011م: 19).

"وفي العام 1956م عقد مؤتمر بجامعة (دارتموث) (Dartmouth College) وقد اقترح في هذا المؤتمر (جون ماكارثي) استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أو (AI)، لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري، لذا تشمل نظم الذكاء الاصطناعي كل الأفراد والإجراءات والمكونات المادية للحاسوب، والبرمجيات والبيانات والمعلومات المطلوبة؛ لتنمية وتطوير نظم الحواسيب الآلية ومعدات تظهر خصائص الذكاء" (اللوزي، 2012م: 20).



شكل (2.1) : تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي

ويمكن تقسيم الفترات الزمنية لتطوير الذكاء الاصطناعي كما أوردها كاظم (2012م: 5-6) إلى ثلاث مراحل، المرحلة الأولى التي نشأت فور انتهاء الحرب العالمية الثانية، وقد بدأها العالم (شانون) سنة 1950م ببحثه عن لعبة الشطرنج، وانتهت بالعالم (فيجن باووم) و(وفيلدمان) عام 1963م، وتميزت هذه المرحلة بإيجاد حلولٍ 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 معتمدةً على ثلاثة عوامل:

- تمثيل الحالة البدائية للموضوع قيد البحث (مثل لوحة الشطرنج عند البدء في اللعب).
- اختيار شروط وإدراك الوصول إلى النهاية (الوصول إلى التغلب على الخصم).
- مجموعة القواعد التي تحكم حركة اللاعب بتحريك قطع الشطرنج على اللوحة.

والمرحلة الثانية التي يطلق عليها المرحلة الشاعرية (Romantic) والتي امتدت من الستينيات إلى منتصف السبعينات، حيث قام العالم (منسكي) بعمل الإطارات (Frames) لتمثيل المعلومات ووضع العالم (ونجراد) بنظام لفهم الجمل الإنجليزية مثل القصص والمحادثات. وقام العالمين (انونستون وبراون) بتلخيص كتاب كلماتٍ متطورةٍ في معهد (ماساشوستش) للتكنولوجيا والتي تحتوي على بعض الأبحاث عن معالجة اللغات الطبيعية والرؤية بالحاسب والإنسان الآلي والمعالجة الشكلية أو الرمزية، وأخيراً المرحلة الثالثة التي يطلق عليها المرحلة الحديثة، وقد بدأت منذ منتصف السبعينيات، والتي تميزت بظهور التقنيات المختلفة المعالجة للكثير من التطبيقات، التي ساهمت في انتقال جزء كبير من الذكاء البشري إلى برامج الحاسوب، وتمثل هذه الفترة العصر الذهبي لازدهار هذا العلم، والتي أدت إلى ظهور كثيرٍ 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 فروعٍ كثيرةٍ من العلوم.

وتندرج تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في النموذج الحالي المطبق في هذه الدراسة ضمن المرحلة الثالثة التي يطلق عليها المرحلة الحديثة، وذلك حيث أن هذا النموذج قادر تحليل البيانات وتوظيفها في عمليات اتخاذ القرار.

فلسفة ومفهوم الذكاء الاصطناعي:

ترتكز فلسفة الذكاء الاصطناعي في التأكيد على أن هذا النوع من الذكاء يتطلب منح الآلات –بمختلف أشكالها– القدرة على أداء المهام، وبذل الجهود، لأداء ما يعتقد أن الإنسان فقط هو القادر على إنجازه، ومن وجهة نظرها أنه إذا كان العقل هو النقطة الفارقة بين البشر والآلة فإنه يمكن برمجة الآلة وإمدادها بالتعليمات والبرامج التي تحفزها للقيام بالمهام المطلوبة منها، لذلك حاول العلماء جاهدين في دخول تحدي لمحاكاة العقل البشري، وقد جاءت الإنجازات في البدايات قليلة جداً ، إلا أنه ومع مرور الزمن فقد تمكن العلماء من الاتيان بروبوت ذكي تمكن من هزيمة بطل العالم في لعبة الشطرنج (سعد الله وشتوح، 2019م: 132).

يتكون الذكاء الاصطناعي من كملتين هما: (الذكاء، الاصطناعي) ولكلٍ منهما معنى: فالذكاء حسب قاموس (Webster): وهو القدرة على فهم الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة، أي هو القدرة على إدراك وفهم وتعلم الحالات أو الظروف الجديدة، بمعني آخر أن مفاتيح الذكاء هي الإدراك والفهم والتعلم، أما كلمة الصناعي أو الاصطناعي ترتبط بالفعل يصنع أو يصطنع، وبالتالي تطلق الكلمة على كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلاله اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزاً عن الأشياء الموجودة بالفعل والمولدة بصورةٍ طبيعية من دون تدخل الإنسان، وعلى هذا الأساسي يعني الذكاء الاصطناعي (الصناعي بصفةٍ عامة الذكاء الذي يصطنعه أو يصنعه الإنسان في الآلة أو الحاسب الآلي، حيث أنه ذكاءٌ يصدر عن الإنسان في الأساس ثم يمنحه للآلة أو الحاسب من خلال البرمجة، وبالتالي فإن الذكاء الاصطناعي هو علمٌ يعرف على أساس هدفه وهو جعل الآلات تعمل أشياء تحتاج إلى ذكاء. (ياسين، 2012م: 114)

وكون الذكاء الاصطناعي مصطلح يحمل في جنباته الكثير من المعاني والتطبيقات والأوجه من جهة، وأن مضمار الذكاء الاصطناعي متطورٌ ومتسارعٌ من جهة أخرى، فقد ساهم ذلك التسارع والتطور في ظهور التنوع الذي اتسمت به تعاريف الذكاء الاصطناعي، ويرى طلبة وآخرون (1994م: 27) أن العلماء والباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي قد يختلفوا في تعريفهم

لهذا العلم، وقد جاء هذا الاختلاف بسبب اختلاف مفهومنا لما يمكن أن يشكل الذكاء الطبيعي بصفة عامة، **فيما يلي بعض تعريفات الذكاء الاصطناعي:**

الذكاء الاصطناعي كما يعرفه عبد المجيد (2009م: 17) هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورةٍ للقيام بأعمال واستنتاجات تتشابه ولو في حدودٍ ضيقةٍ مع تلك الأِسباب التي تنسب لذكاء الانسان، وهو بذلك يتفق إلى حدٍ كبير مع بسيوني (2003م) الذي يرى أن الذكاء الاصطناعي هو علم من علوم الحاسوب يعنى بتصميم نظم حاسبات ذكية تملك نفس خصائص الذكاء في السلوك الإنساني، وكذلك مع Luger (2009م) الذي يرى أن الذكاء الإصطناعي فرع من علوم الحاسب الآلي يهتم بأتمتة سلوك الإنسان، في حين أن بيرت (Peart, 2017) عرف الذكاء الاصطناعي على أنه علم وهندسة صنع الآلات الذكية وخاصة برامج الحاسوب الذكية، وهو مرتبط بعمل مشابه لما هو مستخدم في أجهزة الكمبيوتر لفهم الذكاء البشري، وقد ذهبت معه في هذا الرأي أبو زقية (2018م: 113) الذكاء الاصطناعي 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، وكذلك أبو شمالة (2013م: 34) التي ترى أن الذكاء الاصطناعي "علم يبحث في محاكاة الحاسوب للذكاء البشري، ومحاكاة خبرة المتخصصين في جميع المجالات، وتطوير البرامج لحل المشكلات بمعالجة البيانات والمعلومات بطرق غير خوارزمية، في حين أن كل من أندرياس كابلان ومايكل هاينلين قد عرفا الذكاء الإصطناعي على أنه 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)، وبيل مان (Bellman, 1978) عرف الذكاء الإصطناعي بأن أنه أتمتة النشاطات المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار، حل المشكلات، التعلم وغيرها من العمليات المتعلقة بالفكير.

ويعرف Rich & Knight (1991م) الذكاء الإصطناعي على أنه دراسة كيفية جعل الحواسيب تقوم بأعمال يقوم بها الإنسان حالياً وبشكل أفضل، وكذلك عرف Dan. W. Patterson الذكاء الاصطناعي على أنه "فرع من فروع علم الحاسوب يهتم بدراسة وتكوينات منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، وهذه المنظومات لها القابلية على استنتاجاتٍ مفيدة جداً حول المشكلة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان". (شيخ، 2018م: 165)

وكلاهما يتفق ضمنياً مع خوالد وثلايجية (2012م: 10) في كون الذكاء الاصطناعي مجموعة الجهود المبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوبٍ مماثلٍ للبشر، هذه النظم تستطيع أن تتعلم اللغات الطبيعية، وأن تنجز مهام فعليةً بتنسيقٍ متكامل، وتستخدم صور وأشكال إداركيةً لترشيد السلوك المادي، كما تستطيع في نفس الوقت تخزين المعارف والخبرات الإنسانية المتراكمة وتستخدمها في عمليات اتخاذ القرار.

ويرى الباحث أن جميع التعاريف السابقة على اختلاف صياغاتها ودلالاتها اتفقت على مجموعة من العناصر أو المكونات التي كانت متضمنة في كل التعريفات أو بعضها سواءً بذكرها مباشرة أو بالإشارة إليها ضمناً، وهذه المكونات هي:

- الذكاء الاصطناعي علمٌ حديث أو تقنية حديثة.
- برمجيات الذكاء الاصطناعي تهدف إلى محاكاة الذكاء البشري.
- توظيف الذكاء الاصطناعي لحل مشكلة ما أو أداء مهمةٍ معينةٍ يكون من خلال برمجيةٍ ذكيةٍ، أو أجهزةٍ إلكترونيةٍ يتم برمجتها ببرمجيات الذكاء الاصطناعي بهدف تنفيذ المهام المطلوبة منها.
- توظيف الذكاء الاصطناعي يكون أحياناً لغرض اتخاذ القرار.

ويعتقد الباحث بأنه من الأفضل لو كان هناك نوعٌ من التعمق والتفصيل في تعريف تقنيات الذكاء الاصطناعي، بحيث تتضمن جُلّ تعاريف الذكاء الاصطناعي على أمرين هامين يمثلان الغاية المرجوة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في عصرنا الحالي وهما:

- القدرة على تخزين وتحليل البيانات واتخاذ القرار
- إمكانية التعلم والقدرة على اتخاذ القرار حال التعرض لمواقف جديدة.

فعلى الرغم من أهمية هذا الأمر إلا أنه لم يتم التطرق له في التعريفات السابقة سوى من خلال تعريف خوالد وثلايجة (2012م) وتعريف أبو زقية (2018م).

في ضوء ما تقدم فإن الباحث يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه العلم الحديث الذي يهتم بإنتاج أجهزةٍ أو برمجياتٍ تحاكي العقل البشري وتكون قادرةً على تخزين وتحليل البيانات والخبرات والمعارف وتوظيفها في اتخاذ القرار أو التنبؤ بمواقف جديدةٍ من خلال قدرتها على التعلم.

أهداف الذكاء الاصطناعي:

يهدف علم الذكاء الاصطناعي عموماً إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرةً على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وتعنى قدرة برنامج الحاسوب على جلب مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، حيث أن البرنامج نفسه يجد الطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غُذى بها البرنامج.

وقد حدد اللوزي (2012م: 21) ثلاثة أهدافٍ رئيسية للذكاء الاصطناعي وهي جعل الأجهزة أكثر ذكاءً، وفهم ماهية الذكاء، وجعل الأجهزة أكثر فائدةً، فيما أكد Cazennave (2011م) على أن الغرض من الذكاء الاصطناعي تفسير الموقف أو النص، ففي بعض الأحيان فهو يتعلق بنشاط البناء ووظيفة الموقف والهدف، من خلال حل المشكلات التي تخص كلاً من: مشكلات التصميم ومشكلات التخطيط ومشكلات التشخيص، في حين يرى سعد الله وشتوح (2019م: 134) أن أهداف الذكاء الاصطناعي يمكن حصرها في نقطتين أساسيتين هما: تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكلٍ أقرب إلى طريقة الانسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية Parallel Processing حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهو بذلك أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسألة، وفهمٌ أفضل لماهية الذكاء الإنساني حتى يمكن محاكاته، فكما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيداً في جسم الإنسان، وهما يعملان بشكل مترابطٍ ودائمٍ في التعرف على الأشياء.

ويمكن أن تتلخص أهداف الذكاء الاصطناعي فيما 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 بطريقةٍ جيدة وغير مكلفة.
3. تطوير برامج الحاسوب بحيث تستطيع أن تتعلم من التجارب حتى تتمكن من حل المشكلات.

4. فهم طبيعة الذكاء الإنساني لعمل برامج حاسوب آلية، قادرةً على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وهذا يعني قدرة البرنامج على معالجة مسألة ما أو اتخاذ قرار لموقف معين–بناءً 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 أنظمةٍ ذكيةٍ 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 بأسلوبٍ منطقي ومرتبٍ وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، وتمثيل البرامج المحاسبة لمجال من مجالات الحياة وتحسين العلاقة الأساسية بين عناصره.

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

مكونات الذكاء الاصطناعي:

يذكر عفيفي (2014م) أن علم الذكاء الاصطناعي ككل يقوم على مبدأين أساسيين هما:

المبدأ الأول/ تمثيل البيانات: وهو كيفية تمثيل البيانات أو المشكلة في الحاسوب، بحيث يتمكن الحاسوب من معالجتها وإخراج النتائج المناسبة، أي بمعنى كيفية وضع المشكلة في صورةٍ ملائمة للحاسوب بحيث يفهمها ويتمكن من التفكير في حلٍ لها.

المبدأ الثاني/ البحث: وهو يمثل التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسوب بالبحث ضمن الخيارات المتاحة أمامه، وتقييمها طبقاً لمعايير موضوعةٍ له مسبقاً، أو قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل.

بحيث يتكون الذكاء الاصطناعي من ثلاثة مكونات أساسية كما ذكرها عفيفي (2014م: 32) وهي:

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 إجراءاتٌ مبرمجةٌ تقود إلى الحل المطلوب من خلال ربط القواعد الحقائق المعنية.
3. **واجهة المستفيد:** وهي كافة الإجراءات التي تجهز المستفيد بأدواتٍ مناسبةٍ للتفاعل مع النظام من خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

وقد وجد لأنظمة الذكاء الاصطناعي دورٌ مختلفٌ تلعبه في عملية البحث العلمي بالتحديد، تمتلك أنظمة الذكاء الاصطناعي التعلم، التي تعمل على اكتشاف ظواهر جديدةٍ وخلق معرفةٍ متخصصة، كما يمكن أيضاً في ظل وجود نموذج للمعرفة الحالية في تخصص ما، استخدام نظم الذكاء الاصطناعي لإبراز الاختلافات بين النظم التقليدية ونظم التدريس الذكية في مجال التعليم والتعلم. (حجازي، 2006م).

وعليه فإن الباحث يرى أنه يمكن اعتبار الذكاء الاصطناعي بمثابة عقلٍ برمجي يمكن الاستناد عليه في تكوين المعارف والبيانات وتمثيلها (المبدأ الأول؛) ليقوم بعمليات التفكير من خلال البحث ضمن الخيارات المتاحة أمامه، وتقييمها طبقاً لمعايير محددةٍ مسبقاً بهدف تقرير واختيار الحل الأمثل (المبدأ الثاني).

أنواع الذكاء الاصطناعي

تظهر أنواع الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاثة أنواعٍ رئيسيةٍ تتراوح من رد الفعل البسيطة إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك كما يذكرها عبد الوهاب وآخرون (2018م) وهي على النحو التالي:

1. **الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف (Narrow AI or Weak AI):** وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، حيث تتم برمجة برمجيات الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف

معينةٍ 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 قراراتٍ مستقلةٍ 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 أساسيين الأول: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، ويمتلك قدرةً محدودةً على التفاعل الاجتماعي، أما الثاني فهو نموذجٌ 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.

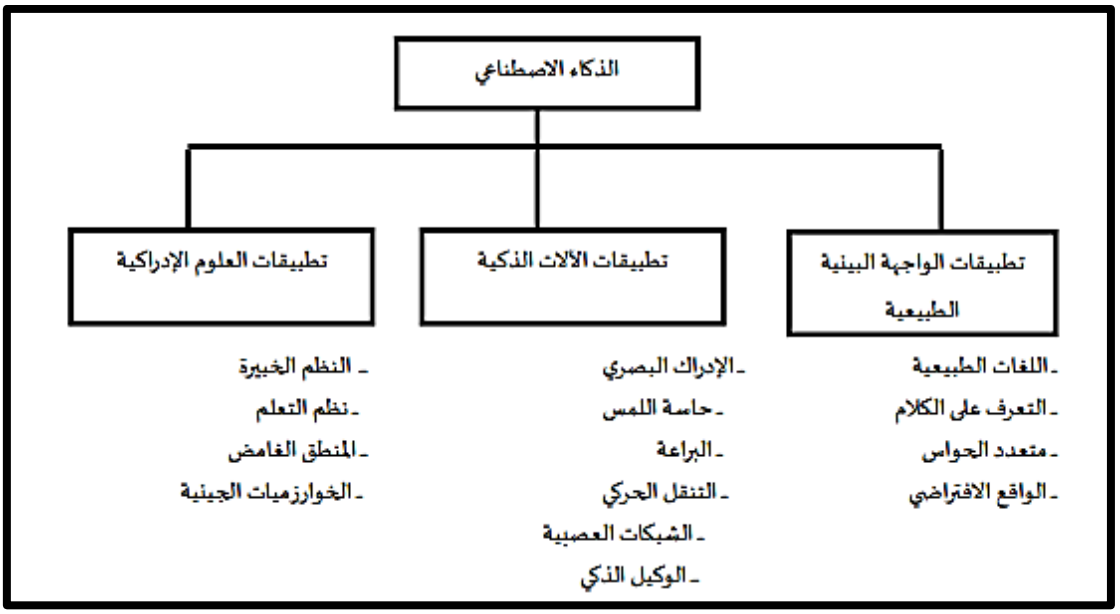
وقد اعتمد الباحث في بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي على الدمج بين النوعين الأول والثاني، حيث تم اعتماد النوع الأول (الضيق) الذي تتسم برمجيات الذكاء الإصطناعي فيه بالقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعتبر تصرفها بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن لها العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة بها، وكذلك تم اعتماد النوع الثاني (العام) والذي تتميز برمجياته بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، والاستفادة من عملية تراكم الخبرات السابقة، التي تؤهلها لاتخاذ قرارات مستقلة وذاتية، ذلك أن نموذج الذكاء الإصطناعي قد تمت برمجته للقيام بوظائف معينةٍ ومحددةٍ تتمثل في اكتشاف الأخطاء المنطقية من الكود المصدري، بالإضافة إلى أنه قادرٌ على تحليل الكود المصدري وتحديد القواعد التي يتضمنها الكود، ليكون قادرًا على اتخاذ القرار السليم من خلال طرح مجموعة الأخطاء التي يتضمنها الكود المصدري ويقترح التوصيات والحلول الصحيحة لها.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

وقد ذكرت عثامنية (2019: 15) أن كافيرا Caferra قد أورد مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهي: تصميم النظم الخبيرة، الاستدلال (المنطقي)، الألعاب، تمثيل المعرفة، التعلم، الروبوتات، التعرف على الكلام والكتابة، التفاعل بين الشخص والآلة، فهم اللغات الطبيعية،

نظام متعدد المواهب، التخطيط، التخلص من القيود، اللغويات الحاسوبية والشبكات العصبية، في حين حددت عثامنية (2019: 16) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاثة مجالات رئيسية وهي:

1. **تطبيقات العلوم الإدراكية Cognitive Science Applications.**
   - اللغات الطبيعية.
   - التعرف على الكلام.
   - متعدد الحواس.
   - الواقع الافتراضي.
2. **تطبيقات الآلات الذكية Robotics Application.**
   - الإدراك البصري.
   - حاسة اللمس.
   - البراعة.
   - التنقل الحركي.
   - الشبكات العصبية
   - الوكيل الذكي
3. **تطبيقات الواجهة البيئية الطبيعية Natural Interface Applications**
   - النظم الخبيرة.
   - نظم التعلم.
   - المنطق الغامض.
   - الخوارزميات الجينية.



شكل (2.2) : تطبيقات الذكاء الاصطناعي

خصائص الذكاء الاصطناعي:

يتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص والمميزات المختلفة؛ وقد حدد النجار (2010م: 170) مجموعةً من الخصائص وهي:

1. استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة.
2. القدرة على التفكير والادراك.
3. القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.
4. القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
5. القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
6. القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة.
7. القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
8. القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
9. القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة (التنبؤ).
10. القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.
11. القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
12. القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الإدارية.

كما أن مطاي (2012م: 3-4) أورد مجموعة خصائص أخرى وهي:

1. **إمكانية تمثيل المعرفة:** إن برامج الذكاء الصناعي على عكس البرامج الإحصائية تحتوي على أسلوبٍ لتمثيل المعلومات، حيث تستخدم هيكليةً خاصة لوصف المعرفة تتضمن الحقائق (Facts) والعلاقات بين هذه الحقائق (Relationship) والقواعد التي تربط هذه العلاقات (Rules)، وإن مجموعة الهياكل المعرفية تكون فيما بينها ما يسمى بقاعدة المعرفة (Knowledge Base)، وهي القاعدة التي توفر أكبر قدرٍ ممكن من المعلومات عن المشاكل المراد حلها.
2. **استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل:** من الصفات المهمة للذكاء الاصطناعي أن برامجه تقتحم المسائل التي ليس لها طرق حل معروفة، وهذا يعني أن البرامج لا تستخدم خطواتٍ متسلسلةٍ تؤدي إلى الحل الصحيح، ولكنها تختار طريقةً معينةً للحل بحيث تبدو جيدة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير طريقة الحل، إن اتضح أن الخيار الأول لا يؤدى إلى الحل بشكل سريع، أي تسعى تلك البرمجيات على التركيز على الحلول الوافية Sufficient Solutions.
3. **قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة:** من الصفات الأخرى لبرمجيات الذكاء الاصطناعي قابليتها على إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوافرة بأكملها في الوقت المطلوب فيه الحل، علماً بأن تبعات عدم تكامل المعلومات يؤدي إلى استنتاجات أقل واقعية أو أقل جدارة، ولكن من جانب آخر قد تكون تلك الاستنتاجات صحيحة.
4. **القابلية على التعلم:** تعتبر القابلية على التعلم من الخبرات السابقة (الممارسات)، من الصفات المهمة لبرمجيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى قابلية تحسين الأداء مع الأخذ بالحسبان الأخطاء السابقة.
5. **قابلية الاستدلال:** وهي القدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلةٍ معينةٍ من خلال المعطيات المعلومة والخبرات السابقة، ولاسيما للمشكلات التي لا يمكن معها استخدام الوسائل التقليدية المعروفة للحل، وهذه القابلية تتحقق على الحاسب بخزن جميع الحلول الممكنة إضافة إلى استخدام قوانين المنطق أو استراتيجيات الاستدلال Inference Rules & Strategies.

خصائص برامج التعليم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي:

أشار جودت (2015م) إلى مجموعةٍ من الخصائص التي يجب أن تتوفر في أي برنامج تعلمٍ عن طريق الحاسوب (ICAL) بشكل عام، وفي برامج التدريس الذكية (TIS) بشكل خاص، مما يميزها عن برامج التدريس التقليدية وهي كما يلي:

1. **توليد الحوار لحظياً:** ترتبط هذه الخاصية بقدرة البرنامج على التفاعل مع الطالب في اتجاهين، ففي البرامج التقليدية يطرح البرنامج التساؤل والطالب يقوم بالاستجابة، ولكن مع هذه الخاصية أصبح من الممكن للطالب أن يطرح تساؤله على البرنامج في شكلٍ تحاوري، مما أتاح إمكانية استخدام الطريقة التفاعلية في التعلم والتي لم تكن متاحةً في التعلم عن طريق الكمبيوتر من قبل.
2. **الشبكات الدلالية أو المعرفية:** يبنى البرنامج في شكل شبكةٍ معرفيةٍ مكونةٍ من الحقائق والقواعد والعلاقات بينهما، على عكس البرنامج التقليدي الذي يقسم محتواه إلى شاشات تنظم في شكلٍ خطيٍّ أو تفريعيٍّ ويحدد المؤلف في برنامج التعلم التقليدي الاحتمالات الممكنة لسلوك المتعلم واستجاباته، أما في برامج التعلم الذكية فإن المؤلف لا يحدد السلوك المتوقع من المتعلم أثناء التفاعل، بل يعرف قواعد التدريس ويدمجها ضمن قاعدة المعرفة بالبرنامج، بعد ذلك يقوم البرنامج بتحديد التتابع المناسب بناءً على أسئلة الطالب للبرنامج من جهة، وأخطاء المتعلم في التفاعل من جهة أخرى بمعنى آخر يحتوي برنامج التعلم الذكي على نوعين من المعرفة، الأول: هو المعرفة التي تتعلق بموضوع البرنامج الذي يدرس ، وهي متغيرة تبعاً لتغير البرنامج، والثاني: هو المعرفة التربوية وهي المعرفة المتعلقة بقواعد تدريس هذا الموضوع ، وهي ثابتةٌ بالنسبة لكل مجالٍ تخصصي.
3. **نموذج الطالب:** لكي يقرر البرنامج أي المعلومات سيقدمها للمتعلم في المرحلة التالية (على اعتبار أن مسار البرنامج يتغير بتغير المتعلم) فإنه لابد أن يحدد البرنامج المعرفة السابقة للطالب وما قد تعلمه بالفعل، يتم هذا بواسطة بناء نموذج يوضح البناء المعرفي الحالي للطالب، ويتكون هذا البناء من خلال التفاعل مع الطالب وتحليل أخطائه مما يقتضي وجود نظام التشخيص للأخطاء التي يقترفها المتعلم ويحدد ما يعود منها إلى الفهم الخاطئ وما يعود إلى الافتقار إلى المعلومة أو التعميم المبالغ فيه أو بسبب بعض الأخطاء المستقلة عن المحتوى والتي قد تنشأ عن عدم الاكتراث أو التسرع في الإجابة.
4. **قواعد تشخيص الأخطاء :** إن نظام التدريس الذكي يجب أن يستغل أخطاء الطالب لكي يصحح بعض المفاهيم الخاطئة عنده، كما أنه يمكن النظر لأخطاء الطلاب على أنها

عراض المفاهيم خاطئة، ولتشخيص الأفكار الخاطئة عند الطالب يجب معرفة حالتها المعرفية الحالية، وكذلك تاريخه التعليمي.

5. **معالجة اللغة الطبيعية:** من الخصائص المميزة لبرنامج التعلم الذكي التفاعل عن طريق اللغة الطبيعية للمستخدم، فجودة الاتصال بين البرنامج والمتعلم تتحسن بشكلٍ جذريٍ إذا استطاع البرنامج أن يفهم مدخلات لغة الطالب الطبيعية سواءً المكتوبة أو المنطوقة، كما تبنى الكثير من ملامح برنامج التعلم الذكي، مثل: الحوار الفعال مع الطالب، وتشخيص أخطاء الطالب على التقدم في معالجة اللغة الطبيعية التي تعتبر من مجالات علم الذكاء الاصطناعي، فالهدف الأساسي لبحوث معالجة اللغة الطبيعية في جعل الاتصال بين الحاسب والإنسان يتم بصورةٍ طبيعيةٍ أي باستخدام لغة الإنسان، مثل: العربية والإنجليزية، وينقسم نظام معالجة اللغة الطبيعية في أي برنامج إلى جزأين: الجزء الأول: هو فهم اللغة الطبيعية ويهدف إلى إيجاد أساليب تجعل الحاسب يفهم التعليمات المعطاة له بلغة الإنسان الطبيعية، والجزء الثاني هو إنتاج اللغة الطبيعية ويهدف إلى جعل الحاسب قادرًا على إنتاج لغةً طبيعيةً كالتي يتعامل به الإنسان في حياته اليومية.
6. **القدرة على التعلم:** وهذا يعني بالنسبة لتطبيقات التدريس عن طريق الكمبيوتر الذكي الذي له القدرة على تغيير سلوكه في التدريس؛ وفق سلوك مجموع الطلاب المتفاعلين معه، فقد يبدو للبرنامج أن الطلاب يتعلمون موضوعاً معيناً باستراتيجية ما أكثر من غيرها، مما يؤدي بالبرنامج إلى أن يجعلها ذات أولوية ضمن استراتيجياته التدريسية، تماما كما يفعل المعلم الخبير مع مجموعة من طلاب تعود التعامل معهم فهو يكون أقدر من غيره على تقدير الاستراتيجية المناسبة لإكسابهم المعرفة.

ويرى الباحث أن ما يتمتع به الذكاء الاصطناعي من خصائص، تجعل النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي قادرًا على المساهمة في حل مشكلة ضعف مهارات البرمجة لدى الطلبة، من خلال القدرة على استخدام التجربة والخطأ، لايجاد الحلول الصحيحة، والاستجابة السريعة للمواقف التعليمية، من خلال تقديم نصائح وحلولٍ سليمةٍ ودقيقةٍ وفي غضون ثوانٍ معدودة، بالإضافة إلى قدرة النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي على تقديم المعلومات السليمة؛ لتمكين الطالب من اتخاذ القرارات الصحيحة، كما أن النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي يستخدم هيكليةً خاصةً لوصف المعرفة تتضمن الحقائق والعلاقات بينها والقواعد التي تربط هذه العلاقات؛ ليتشكل لدينا ما يسمى بقاعدة المعرفة؛ التي يمكن في ضوئها تقديم التوصيات والحلول المتقرحة

للأخطاء التي يتضمنها الكود المصدري، وذلك بعد عملية تفحصٍ وتحليلٍ للكود بهدف اكتشاف الأخطاء التي يتضمنها الكود.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية

توفر الطبيعة الرقمية والديناميكية للذكاء الاصطناعي مجالاً مختلفاً، لا يمكن العثور عليه في البيئة التقليدية النمطية للمدرسة، وسوف يساهم توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من اكتشافاتٍ جديدةٍ للتعلم وتسرع في إنشاء تقنياتٍ مبتكرة، وفيما يلي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم كما حددها شتوح وسعدالله (2019م) وهي:

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، وفي هذا السياق نذكر على سبيل المثال لا الحصر كل من:

- ابتكار شركة Content Technologies Inc وهي شركة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي متخصصةٌ في أتمتة المعلومات والعمليات التجارية وتصميم التعلم الذكي، وتقدم مجموعةً متنوعةً من خدمات المحتوى الذكي للتعليم.
- خدمة Cram101 التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر محتوى الكتب المدرسي عبر دليل الدراسة الذكي، الذي يتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختبارات المتعددة.
- خدمة JustTheFacts101 التي يمكنها إبراز ملخصاتٍ نصيةٍ محددةٍ لكل فصل، يتم أرشفتها بعد ذلك إلى مجموعة رقمية وإتاحتها على موقع أمازون.
- خدمة NursingEd101 التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لمساعدة الممرضات وطلاب التمريض على قضاء وقتٍ أقل في العثور على المعلومات الهامة والمزيد من الوقت في الاحتفاظ بالمعلومات سواء كنت طالباً في المستويات الأولى للدراسة أو تدرس لاجتياز امتحان الترخيص، فإن تكنولوجيا CTI في الذكاء الاصطناعي تساعدك على أن تشعر دوماً بمزيدٍ من الثقة بشأن المادة العلمية.
- منصة المحتوى الذكي المتكاملة التابعة لشركة Netex.

- برنامج Netex Learning الذي يدمج المحتوى الذكي بتمارين الممارسة والتقييم، بما يتيح للمعلمين تصميم مناهج رقميةٍ ودمجها مع الوسائط المتعددة، بالإضافة إلى إمكانية التقييم الذاتي.
- توفير منصة Netex سحابيةٍ تعليميةٍ مخصصةٍ ومصممةٍ لأماكن العمل الحديثة، حيث يمكن لأصحاب العمل تصميم الأنظمة التعليمية القابلة للتخصيص مع وجود بعض التطبيقات، والدورات الافتراضية، والمحاكاة والتقييمات الذاتية ومؤتمرات الفيديو وغيرها من الأدوات.

كما وتؤكد مكاوي (2018م) على أن بعض أنظمة التدريس الذكي تستخدم عدداً من تقنيات التعلم الآلي وخوارزميات التعلم الذاتي التي تجمع مجموعات البيانات الكبيرة وتحللها، ويسمح هذا الدمج للأنظمة أن تقرر نوع المحتوى الذي ينبغي تسليمه للمتعلم بحسب قدراته واحتياجاته، ومثال ذلك منصة التعلم الذكي (i Talk2Learn) التي تعلم الكسور، وتستخدم نموذج المتعلم الذي يخزن البيانات حول المعرفة الرياضية عند الطالب، وكذلك احتياجاته العاطفية بالإضافة إلى ردود الفعل التي تلقاها واستجاباته على هذه التغذية الراجعة، أما في علوم الرياضيات فهناك برنامج Thinkster Math، وهو تطبيقٌ تعليمي يمزج منهج الرياضيات الحقيقي مع أسلوب التعليم الشخصي للطالب، إذ يقوم التطبيق بتعيين معلماً خلف الكواليس لكل طالب يتابع خطواته الذهنية خطوةً بخطوة كما تظهر شاشة الآيباد، فهو بذلك يهدف إلى تحسين قدرات الطالب المنطقية عن طريق مساعد خاص يساعده حين توقفه معضلة، مع تقديم التغذية الراجعة للطالب، وكذلك توجد منصة Brainly وهي عبارة عن شبكة تواصل اجتماعي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي فيها خوارزميات التعلم الآلى النشط لتصفية الرسائل غير المرغوب فيها، ويتيح للمستخدمين طرح أسئلةٍ حول الواجبات المنزلية والحصول على إجابات بشكل تلقائي لها، ثم التحقق منها، ويساعد الموقع الطلاب على التعاون في ما بينهم للتوصل إلى إجاباتٍ صحيحةٍ من تلقاء أنفسهم.

2. أنظمة التعليم الذكي:

تعرف كاتي هافنر (Katie Hafner) أنظمة التعليم الذكية المعروفة اختصارًا ب (ITS) بأنها أنظمة تضم برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي، حيث يقوم النظام بتتبع أعمال الطلاب وارشادهم كلما تطلّب الأمر، وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالبٍ

على حدة، كما يمكن أن يبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم له في الوقت المناسب (لطفي، 2019م).

كما ويعرفها الرتيمي بأنها: نظمٌ تعليميةٌ معتمدةٌ على الحاسوب، ولها قواعد بيانات مستقلة أو قواعد معرفية للمحتوى التعليمي (تحدد ما يتم تدريسه) بالإضافة إلى استراتيجيات التعليم (وهي تحدد كيفية التدريس) وتحاول استخدام استنتاجات عن قدرة المتعلم على فهم المواضيع وتحديد مواطن ضعفه وقوته حتى يمكنها تكييف عملية التعلم ديناميكيا. (الرتيمي، 2009م)

ويتكون نظام التعلم الذكي من المكونات التالية:

- معرفةٌ خاصةٌ بالمجال التعليمي (المنهج التخصصي المراد تقديمه أو تعلمه).
- معرفة عن المتعلم.
- معرفة تتعلق باستراتيجيات التعليم.

وتمثل نظم التعلم الذكية حلقة وصلٍ بين الأسلوب السلوكي Behavioral Approach للتعلم المعتمد على الحاسوب والنمط الإدراكي Cognitive Paradigm إنها نتاج البحث في مجال الذكاء الاصطناعي، وتُدْعَي ذكية؛ لأنها تضم مركبات Models حول المجال المراد تعلمه ومركبات عن الطلاب ومركب عن المعلم الخبير في المجال، ويعتقد المهتمون بالتعليم أن كفاءة النظام التعليمي أيّاً كان نوعه يجب أن يُقّيم على أساس ما تم اكتسابه من معرفة وليس على ما تم تدريسه (الرتيمي، 2009م).

وقد حدد البدو (2017م: 349–350) مكونات نظم التعلم الذكية المستخدمة لتقنية الذكاء الاصطناعي في النماذج الأربع الأساسية الآتية:

أ. **نموذج المجال:** ويتحدد بالخصائص الآتية:

- مصدر توليد محتوى التعلم والشرح والأمثلة المتعلقة بالموضوع أو المنهج الدراسي الذي يقوم النظام التعليمي الذكي بتدريسه.
- مصدر توليد المسائل والمشكلات والأسئلة التي يقدمها النظام للطالب كتمارين أو اختبارات ليقوم الطالب بحلها.
- مصدر توليد الحلول والإجابات النموذجية للأسئلة والمشكلات المتعلقة بموضوع التعلم، كتحديد وتوضيح السلوك والخطوات والمسارات المختلفة الصحيحة التي يمكن

اتباعها في تلك الحلول والإجابات، سواءً كانت تلك الأسئلة والمشكلات موجهةً من النظام للطالب أو العكس، مثله في ذلك مثل المعلم البشري.

- معيارٌ يمكن من خلاله تقييم وتصحيح إجابةً وأداء الطالب، ليس فقط فيما يتطلب تقييم النتيجة النهائية التي يصل إليها الطالب في الحل، وإنما أيضاً في جميع الخطوات والأداءات التي يقوم بها الطالب وصولا إلى الحل، من خلال مقارنة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة التي يولدها نظام التعليم الذكي.
- مصدر توليد التوضيحات والتفسيرات والمبررات اللازمة للرد على سؤالين هامين في التعلم وهما: (لماذا، وكيف)، بمعنى لماذا تم استخدام طريقة أو إستراتيجية معينة لحل مسألة أو مشكلة ما؟ وكيف تم التوصل إلى هذا الحل؟

ب. **نموذج التدريس:** وتحدده الخصائص التالية:

- التحكم بين النماذج الأخرى المكونة للنظام التعليمي الذكي.
- اتخاذ القرارات التدريسية للطالب، مثل تحديد أسلوب واستراتيجية التدريس المناسبة للطالب، ومقدار ووقت التعلم المناسب، والخطوة التدريسية التالية، وذلك بناءً على قدرات الطالب الفردية.
- تقليل الفرق أو الفجوة بين معرفة الخبير الموجودة في نموذج المجال، ومعرفة الطالب المخزنة في نموذج الطالب إلى أقصى حد أو إلغاء ذلك الفرق تماما.

ج. **نموذج الطالب:** ويتميز بالخصائص الآتية:

- تحديد الحالة المعرفية الراهنة للطالب ومستوى تقدمه في تعلم موضوع ما.
- حفظ وتسجيل التقدم التعليمي للطالب في النظام، وطبيعة الأخطاء التي قام بها الطالب خلال التعلم، وجمع المعرفة التدريسية والتعليمية اللازمة حول الطالب ويحتاجها النظام التعليمي الذكي في مواءمة التدريس مع احتياجات الطالب.
- إعطاء مقاييس ومؤشرات حول سلوك التعلم لدى الطالب بشكل مستمر، مثل طريقة التنقل بين الموضوعات والارتباط والتداخل للنظام، والمسارات التي اتخذها في تعلم موضوعٍ أو مفهومٍ ما، وترتيب وزمن الدخول في الموضوعات.
- التعرف والتمييز بين المفاهيم الخاطئة، والمفاهيم المفقودة لدى الطالب.
- تحديد أداء الطالب في الإجابة على الأسئلة والمشكلات التي يقدمها لها لنظام، من حيث الوقت ودرجة الصواب ونسبة الإجابات الصحيحة والخاطئة وعدد المحاولات وكمية المساعدات والتلميحات، والشروحات التي احتاجها.

د. **نموذج واجهة التفاعل:** ويمكن تحديد خصائصه بما يلي:

- الربط بين الطالب والنظام التعليمي الذكي من جهة وبين الأجزاء والمكونات المختلفة للبرنامج من جهة أخرى.
- إعطاء النظام التعليمي الذكي إمكانية التحاور المختلط الثنائي الاتجاه بينه وبين الطالب.
- دمج وتضمين الطالب في عملية التعلم من خلال أساليب ووسائل العرض الجذابة، ومرونة وتنوع عرض المادة التعليمية بما يتناسب مع فردية الطالب ومتطلباته، والتفاعل والتحاور معه باللغة الطبيعية التي يفهمها.
- تقديم أساليب وأنماط متنوعة للأسئلة والمشكلات وطرق الإجابة عليها في الواقع العلمي.

3. تِقنية الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR):

أ. **الواقع الافتراضي Virtual Reality:** يشير الواقع الافتراضي إلى تمثيلٍ حاسوبيٍ يعمل على إنشاء تصورٍ للعالم يظهر لحواسنا بشكلٍ مشابه للعالم الحقيقي ، فعن طريق الواقع الافتراضي، يمكن نقل المعلومات والخبرات إلى الأذهان بشكلٍ جذابٍ وأكثر تفاعليةً، ويمكن تعريف الواقع الافتراضي بأنه وسيلةٌ تتكون من عمليات محاكاةٍ تفاعلية باستخدام الحاسب الآلي، شعر المستخدم بالمكان والأفعال ، وهذه العمليات مدعمةٌ بتغذيةٍ راجعةٍ 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 بيئاتٍ افتراضية يمكن عرضها من خلال متصفحات متعددة (آل سرور، 2018م).

ب. **الواقع المعزز (AR):** يرى أوباري (2015م) أن الواقع المعزز نوعٌ من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب وتعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءًا منها. و بعبارة أخرى: فنظام الواقع المعزز يولد عرضاً مركباً 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 بمعلوماتٍ تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص.

أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية

يرى عبد الله وشتوح (2015م: 36) بأنه "من غير المرجح أن تحل الآلات محل المعلمين في الوقت القريب، وبدلا من ذلك فإن الآلات تعتبر وسائل للمساعدة في التغلب على العديد من الحواجز الهيكلية التي تجعل من الصعب ضمان وصول المعلم الفعال إلى كل طالب".

ومن التحديات التي تواجهها النظم المدرسية على سبيل المثال لا الحصر نقص المعلمين، والافتقار إلى طرقٍ واضحةٍ لتطوير معلمين ذوي كفاءة عالية يكافحون من أجل تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة لطلابهم أو إيجاد وقتٍ للتركيز على تطوير مهارات تعلمٍ أعمق لدى الطلاب ومهاراتهم غير المعرفية وسط ضغوطٍ ومتطلبات مرحلة التعليم الأساسي.

ويوفر الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة المعلمين من خلال تبسيط وأتمتة مهام التدريس الأساسية لقادة المدارس خياراتٍ جديدةً وحلولاً إبداعيةً لمعالجة الظروف الصعبة والتحديات التي تواجههم وهي كما تحددها مكاوي (2018م: 23-24):

1. افتقار المدارس إلى المعلمين الخبراء أحياناً.
2. صعوبة تلبية المعلمين للاحتياجات التعليمية المتنوعة للطلاب.
3. صعوبة تحقيق مبدأ التعلم العميق وتطوير المهارات غير المعرفية إلى جانب إتقان المحتوى المعرفي في آنٍ واحد.
4. تشخيص ومعالجة صعوبات التعلم غير الأكاديمية للطلاب، وتقديم ملاحظات حول التواصل الشفهي والكتابي، وتعزيز ثقافة الفصل الدراسي الموجهة نحو التحصيل.
5. ضمان حصول جميع الطلاب على تعليم عالي الجودة.
6. تحرر المعملين من الأمور الإدارية وتفرغهم شبه الكامل للتركيز على الطلاب.
7. توظيف الروبوتات وتقنيات الذكاء الاصطناعي للتخلص من الإطار التقليدي للتعلم.
8. كثرة الأعمال المكتبية والإدارية الملقاة على كاهل المعلمين، كتصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات وغيرها.
9. تقوية وتنمية مهارات الطلبة وتحسين درجاتهم ورفع دافعيتهم للتعلم وجعل العملية التعليمية عمليةً تمتاز بالمتعة والتشويق.

10. مواكبة الانفجار المعلوماتي والتطور التقني والمعرفي المطَّرد، وتقديم المعلومات للطالب بما يناسب احتياجاته وقدراته.
11. تقديم الدعم المطلوب للطالب وتوفير المساعد الذكي والمتفرغ، الذي يستطيع فهم نفسية الطالب ومعرفة قدراته ونقاط قوته وضعفه، والموضوعات التي يعاني فيها من قصور في الفهم أو نقصٍ في المعلومات.

التحديات المحتملة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم

لا يمكن لأحدٍ أن ينكر مساهمة الذكاء الاصطناعي في الارتقاء بالتعليم، وهو دور مرشح للتطور بشكل كبير في السنوات اللاحقة، ورغم ذلك يجب مسايرة هذا التقدم التكنولوجي برويةٍ وعقلانيةٍ حتى تسلم المدرسة من سلبياته التي ولا شك لن يخلو منها. فهناك خطر قيام تقنيات الذكاء الاصطناعي بمحاكاة السلوك البشري عن كثب، إذ يمكن أن تؤدي مجموعات التدريب التي تم اختيارها بشكل سيئ إلى خوارزميات تولد المفاهيم البشرية والمفاهيم النظامية الحالية التي تحاول الخروج منها. فعلى سبيل المثال، قد يؤدي الاعتماد الكبير على ردود فعل الطلاب والتغذية المرتدة منهم إلى خوارزميات تقدم لهم مادةً علميةً تمنحهم حياة دراسية سهلة، بدلا من مادة علمية وتجربة دراسية تعطيهم ما سيساعدهم في تحقيق إمكاناتهم. والذكاء الاصطناعي الذي لا ينتج نتائج غير متوقعة قد يستحق فحص دقيق لمعرفة ما إذا كان قد وقع في هذه الفِخاخِ المحتملة (أوشوا ووبلسر، 2017م: 1-27).

أساليب الذكاء الاصطناعي

تذكر نجاري (2019م: 204-205) أن الذكاء الاصطناعي يحاكي تطوير برامج حاسوبيةٍ تعمل على التفكير والتصرف بأمورٍ يفعلها الإنسان باستعمال نظمٍ وبرامج متطورةٍ يمكنها تعلم اللغات، والقيام بأعمال ذكية تضاهي ذكاء الانسان، ويتركز أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاثٍ بحتةٍ 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) وسوف نعرض فيما يلي أهم هذه الأساليب :

1. **أسلوب شبكات المعاني:** ويعتبر أسلوب شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضاً من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج، وهو يتلخص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج.
2. **أسلوب تمثيل الإطارات:** وهو من أساليب التمثيل الشائعة (Frame Representation) والذي يمكن اعتباره نوعاً خاصة من تمثيل شبكات المعاني.
3. **أسلوب الرؤية الالكترونية:** يتلخص أسلوب الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوطٍ وأضلاعٍ متصلةٍ لتكوين صورة، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزنة سابقة في الجهاز، ويمكن بهذه الطريقة التعرف مثلاً على صورة الطائرة من أجنحتها وذيلها، وتمييز المطار بمدرجات إقلاع الطائرات، والمسجد من مئذنته وهكذا وتتمثل صعوبة الرؤية الإلكترونية في اختلاف الصورة مع اختلاف الإضاءة المسلطة على الجسم ووقوع الظل على أجزاء منه، ولتقنية الرؤية الإلكترونية تطبيقاتٌ عديدةٌ في مجالات توجيه الصواريخ والطائرات والتوابع (الأقمار الصناعية ومجالات التجسس بالإضافة طبعا المجال الأذرع الألية. (الشرايعة وفارس، 2000م: 210).
4. **أسلوب معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing**: يسعى هذا الأسلوب إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الحاسوب الأوامر مباشرة بهذه اللغة وبالتالي تمكين الكمبيوتر من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة، ويذكر الهادي (2005م: 188) أن هذا الأسلوب يتضمن ما يلي:

- **الكلام Speech:** تزويد الكمبيوتر بمعلوماتٍ 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 استشعارٍ ضوئيةٍ تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة.
- **الروبوت Roboties:** وهو آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من كمبيوترٍ تابعٍ لها فتقوم بأعمال معينةٍ، والذكاء الاصطناعي في هذا المجال يشتمل على إعطاء الروبوت القدرة على الحركة وفهمه لمحيطه والاستجابة لعددٍ من العوامل الخارجية.
- **التعليم Learning:** أهمها التعليم المعزز آليا وهو محاولة الاستفادة من طاقات الكمبيوتر في مجالات التربية والتعليم. النظم الذكية المعتمدة على القواعد.

5. **أسلوب استخدام القوانين Rule-Based System**: أو ما تعرف بالنظم الذكية المعتمدة على القواعد وفيها يتم استخدام القوانين (Rules) التي تحكم مجالاً من المجالات، وهي من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج، فلو كانت أنواع الفاكهة مثلاً هي مجال بحثنا فإنه يمكننا كتابة القانون (إذا كان النبات فاكهةً وكان لونها أحمر فهي غالباً تفاح) ويحتوي هذا القانون على قسمين:

– القسم الشرطي (Premise) المتمثل في (إذا كان النبات فاكهةً وكان لونها أحمر).

– القسم الاستنتاجي أو العقلي (Action) المتمثل في (غالباً هي تفاح).

وباستخدام عددٍ كبيرٍ من هذه القوانين عن موضوعٍ معينٍ فإننا ننشئ نموذجاً ضمنياً يخزن الحقائق عن موضوع البحث، ويمكن استخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجاتٍ عن موضوع البحث، ويعتبر هذا النوع من التمثيل من الأساليب الشائعة نظرا لسهولة تطبيقه إلا أنه يعتبر تمثيلاً بسيطاً ولكن يعجز في كثيرٍ من الأحيان عن تمثيل جميع أنواع النماذج واستخراج جميع أنواع الاستنتاجات المعروفة.

وقد استخدم الباحث أسلوب استخدام القوانين، أو ما يعرف بالأسلوب المعتمد على القواعد في بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وقد اعتمد الباحث هذا الأسلوب كونه ملائمٌ جداً للمشكلة المراد حلها، حيث أن الهدف من النموذج المقترح هو اكتشاف الأخطاء المنطقية في الكود المصدري مع اقتراح حلولٍ 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، وفيما يلي توضيح أكثر لأسلوب استخدام القوانين المستخدم في بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي.

حيث تشير دكّاك (2019م: 24–25) إلى أن النظم الذكية المعتمدة على القواعد rule - based systems هي نظم معرفة knowledge base system. تتضمن قاعدة المعرفة فيها مجموعة (أو مجموعات) من القواعد (Rules) وهي طريقةٌ صريحةٌ وبسيطةٌ 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>).

فعلى سبيل المثال لدينا القاعدة التالية:

إذا < كان الصنبور مفتوحاً > إذن < يتدفق الماء منه >

ما يميز الأسلوب المعتمد على القواعد هو أنه قريبٌ جداً من اللغة الطبيعية، فالقاعدة السابقة يفهمها كل من يتكلم اللغة العربية كونها كتبت باللغة العربية، والجدير بالذكر أن بالإمكان صياغة قواعد أعقد من هذه القاعدة بكثير، ولكي نتمكن من تطبيق القواعد وبالتالي استخدام نظام القواعد، يجب أن يكون النظام قادراً على النفاذ إلى الحقائق والتي يمكن تعريفها على أنها عباراتٌ غير شرطية، ويفترض أن تكون صحيحةً لحظة استخدامها، ويمكن التدليل على ذلك بالقول أن < الصنبور مفتوحاً > هي حقيقةً، وهناك مجموعةٌ من الخيارات للحصول على هذه الحقائق:

- الحقائق موجودة في قاعدة معطيات.
- الحقائق مخزنة في ذاكرة الحاسوب.
- الحقائق يحددها مجموعة مجساتٍ مرتبطة بالحاسوب.
- الحقائق يمكن طلبها من المستثمر.
- الحقائق يمكن اشتقاقها من قواعد طبقت سابقا نتيجة حقائق سابقة.

كما يمكن النظر إلى الحقائق على أنها قواعد خاصة، بحيث يكون جزء الشرط فيها صحيحاً دائماً، فالحقيقة التي تفيد بأن < الصنبور مفتوحاً > يمكن النظر إليها على أنها القاعدة التالية:

إذا < شرط صحيح دائماً true > إذن < الصنبور مفتوح >

وبأخذ هذه القاعدة، التي تمثل حقيقة أن < الصنبور مفتوحا > مع القاعدة:

إذا < كان الصنبور مفتوحا > إذن < يتدفق الماء >

يمكننا استنتاج حقيقة جديدة وهي أن < يتدفق الماء من الصنبور > هذه الحقيقة الأخيرة تخزن في ذاكرة الحاسوب، ويمكن أن تحقق جزء الشرط من قواعد جديدة، وتؤدي لاشتقاق حقائق جديدةٍ، مجموعة الحقائق المعروفة للنظام في لحظة معينة تشكل قاعدة الحقائق fact base.

وتذكر دكّاك (2019م: 14) أن النظم الذكية المعتمدة على القواعد تتطلب من الخبير ان يذكر صراحةً طريقة تفكيره، وبعد بناء النظام تكون هناك حاجة لمجموعة من المعطيات لضبط النظام، ويكمن العيب الرئيس في مثل هذه النظم في صعوبة تحصيل المعلومات، وان كانت النظم الحديثة تتجاوز هذه الصعوبة بالسماح للخبير بان يعبر عن خبرته بلغة برمجة تكون أقرب الى اللغة المكتوبة، وبالنظر للأمر من زاوية أخرى نجد ان النظم المعتمدة على القواعد بإمكانها استنتاج قواعدَ جديدةٍ واضافة معطياتٍ جديدةٍ على قاعدة المعرفة.

المبحث الثاني: البرمجة ومهارات البرمجة

تطور علوم الحاسب الألى وتقنياته منذ نهايات القرن الماضي وحتى يومنا الحاضر، ساهم في انتاج ثورةٍ علميةٍ وتقنيةٍ ضخمةٍ باتت تمثل المحور الأساسي في عجلة تقدم الأمم، وعلى الرغم من أن علم الحاسوب أصبح علماً قائماً بذاته، إلا أن حاجة سائر العلوم المختلفة تزداد له يوماً بعد يوم، وذلك لما يلعبه الحاسوب من دورٍ هامٍ وجوهريٍ في كافة المجالات المختلفة، لذلك عَمِد الخبراء إلى محاولة تبسيط عملية التواصل مع الحواسيب من خلال إيجاد وسيطٍ لديه المقدرة على التخاطب مع الحاسوب، ويمكن للإنسان التعامل معه وذلك لتسهل عملية التواصل مع الحاسوب بهدف توظيفه في تحقيق مهام معينة، وتسمى هذه العملية بالبرمجة، وقد عرفها عطية وآخرون (2019م) بأنها لعة التخاطب بين الانسان والآلة، وتتكون هذه اللغة من العديد من الأوامر لتنفيذ مهمة معينة يقوم فيها المستخدم بكتابة بعض الأوامر ثم يتلقاها الحاسوب ليقوم بتنفيذها.

ويرى الطباع (2015م) إن صناعة البرمجيات (Software Industry) في عصرنا الحالي أصبحت العصب الرئيس لكافة الأعمال التجارية والصناعية والخدماتية بكافة أحجامها وأنواعها، كما تعتبر صناعةً رائدةً في عالم اليوم والمستقبل، وأصبحت واحدةً من الصناعات الاستراتيجية الهامة شأنها شأن الصناعات العملاقة الأخرى الإنشائية، الكهربائية، الميكانيكية، الغذائية.

وقد أصبحت صناعة البرمجيات Software صناعةً مستقلةً بذاتها ولها مكانتها في عجلة الرقي والتطور، لما تمتاز به من أهميةٍ واضحةٍ تلعب دوراً هاماً في تقدم الدول ورقيها، بل أصبح تقدم البلدان يقاس بمدى تقدمها في صناعة برمجيات الحاسوب، وقد كانت أولى لغات البرمجة هي لغة الآلة (Machine Language)وهي اللغة الأولى التي تم توظيفها لكتابة البرمجيات التي يمكن من خلالها التعامل مع الحاسب، وهي اللغة الوحيدة التي يفهمها الحاسوب، حيث أن مكونات هذه اللغة هي فقط (0،1) ثم بدأت لغات البرمجة تتطور شيئاً فشيئاً، 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 والتدريب، ولكي يتمكن الإنسان من برمجة الحاسوب فإنه بحاجةٍ إلى الاستعانة بلغات البرمجة.

نشأة وتطور لغات البرمجة

ظهور الحاسوب في أربعينيات القرن الماضي ساهم في إنتاج ثورةٍ علميةٍ هائلةٍ لعب فيها الحاسوب دوراً كبيراً، حيث تولى خلالها معالجة البيانات وتنظيم وترتيب واستخراج المعلومات بصورةٍ دقيقةٍ وسريعةٍ، وشيئاً فشيئاً ازداد عليه ارتكاز العالم أكثر فأكثر، ومع تطور العلوم ازدادت الحاجة للحاسوب أكثر فأكثر، مما استدعى إلى ضرورة تبسيط التعامل معه، حتى يتسنى للجميع استخدامه، وذلك بهدف تسخير إمكانيات وقدرات الحاسوب من دقة وسرعة في العمل، وإنتاج برمجيات تهدف إلى تقديم خدمات متنوعة في مختلف مجالات الحياة كالصحة والتعليم والاقتصاد والطب وغيرها، لذلك ظهرت الحاجة إلى ضرورة إيجاد طريقة أو وسيلة يمكن من خلالها التخاطب مع الحاسوب وهي ما عرفت لاحقاً بالبرمجة.

ويذكر ناعسة ومروان (1997م) أن البرمجة بدأت كعلمٍ مع تنفيذ تصميم أول حاسوب في العالم، وكان ذلك في بداية الأربعينات من القرن الماضي، وكانت البرمجة آنذاك يدويةً تقوم على اختيار المفاتيح المخصصة، وبعدها حلت اللوحات الإلكترونية محل المفاتيح المخصصة، ومع تطور الحاسوب تلتها البرمجة بلغة الآلة والتي تعتمد على النظام الثنائي.

ويعرف زغلول (2002م: 8) البرمجة: بأنها مجموعة من الأوامر والتعليمات التي تعطى للحاسب في صورة برنامجٍ مكتوبٍ بلغة برمجة معينة بواسطة معالج نصوص ويتكون مصدر البرنامج من عدة سطور وكل سطر يعتبر جملةً، ويتعامل الحاسب مع كل جملة بترتيب معين لإنجاز الأمر الذي صمم البرنامج لتحقيقه، في حين أن عابد (2007م: 18) عرف البرمجة على

أنها "عمليةٌ بسيطةٌ نقوم فيها بكتابة بعض الأوامر؛ ليقوم الحاسوب بقراءتها وتنفيذها مثلما تقوم أنت بكتابة رسالة لصديقك وإرسالها له عبر الهاتف النقال، فهي تقتضي التخطيط للعمل وتنفيذه والحصول على النتائج".

ويعتقد الباحث أن الهدف الأساسي من عملية البرمجة تمكين الانسان البشري من تلقين الآلة الأوامر والتعليمات المراد منها تنفيذها بهدف تسخير الأجهزة الالكترونية لخدمة البشرية، كما أنه يمكن من خلال عملية البرمجة إنتاج برمجياتٍ تهدف لتحقيق غايات محددة، وذلك بالاستعانة بما يسمى بلغات البرمجة.

وتعتبر لغات البرمجة من أهم أقسام برمجيات النظم، ولا يختلف اثنان أن اللغة هي أرقى أشكال الاتصال في عالمنا الحاضر، وأن أهم شيء يتميز به الإنسان عن باقي الكائنات الحية هو قدرته على الاتصال مع ما يحيط به، وقد أدت حاجة الانسان للاتصال مع بني جنسه إلى نشوء اللغة، ومع ظهور الحاسبات كان لابد من وجود وسيلة اتصالٍ لنقل المعلومات من الانسان إلى الحاسب الآلي، فنشأت بذلك لغات البرمجة (بصبوص، 2000م: 21).

ونظراً لصعوبة التعامل بلغة الآلة، ظهرت لغة الاختصارات، والتي اعتمدت على المترجمات، حيث يقتصر عمل المترجمات على ترجمة لغة الاختصارات إلى لغة الآلة ثم الانتقال إلى لغة التجميع (الأسطل، 2009م: 23).

وقد ذكر صقر (2007م: 191-192) أن طريقة تدريس البرمجة تعتمد على الإجراءات والخطوات التي من شأنها أن تؤدي إلى التدريب واكتساب مهارات حل المشكلات، مع ملاحظة أن مجرد دراسة عملية البرمجة بمفردها لا يؤدي إلى اكتساب الطالب مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الناقد، التي تتحقق بطريقة غير مباشرة عند تدريس البرمجة، بل على المعلم أن يصمم ويوفر خبراتٍ تدريسيةً بطريقة تشجعهم على أعمال البرمجة وتدربهم على اكتساب تلك المهارات.

ويُعرف الحسيني (2002م: 32) لغات البرمجة على أنها برامج تحقق لمستخدم الحاسوب أن ينشئ بنفسه البرامج الخاصة به باستخدام إحدى لغات البرمجة المعروفة، وهذه البرامج عبارةٌ عن برامج ترجمه تقوم بترجمة البرنامج المكتوب بإحدى لغات البرمجة والمعروفة باسم (البرنامج المصدري) إلى لغة الآلة التي يفهمها الحاسوب، وهي لغة الأرقام الخالصة (0،1) والتي يطلق عليها اسم لغة الآلة، في حين يُعرّفها شلباية (2002م: 65) بأنها اللغات التي يتم من خلالها القيام بكتابة البرامج التي يتم تنفيذها على الحاسوب لخدمة المستخدمين.

في ضوء ما تقدم **يمكن تقسيم لغات البرمجة 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 مكونةٌ من رمزين اثنين هما: (الصفر والواحد)، فجميع تعليمات البرنامج في هذه اللغة مكونة من الصفر والواحد، فمثلاً لكتابة الحرف (ا) نقوم بكتابة الرموز (01011000).
2. **اللغة الرمزية أو لغة التجميع (Symbolic Language):** وهي لغة قريبة من لغة الآلة نوعاً ما، إذ أنها تستخدم بعض الرموز الخاصة، والتي يمثل كل رمز منها تعليمة أو أمراً 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 قريبةٌ 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.

ويوجد أنواع عديدة من لغات البرمجة يمكن الاستفادة منها، فمثلاً لغة ال " Basic " 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 مجالات أخرى مثل لغة " Cobol " وهي مناسبةٌ في مجال المال والأعمال التجارية والبنوك (الأسطل، 2009م).

ويذكر Kayabasi(2016م) أن أساس كتابة النصوص البرمجية من قبل المبرمج هي القدرة على التعبير، والقدرة على حل المشكلات، وبغض النظر عن الطريقة التي يوظف بها المبرمج هذه المهارات في عمله إلا أنه في النهاية يجب أن يكون قادراً على توظيفها وإظهارها

في أعماله البرمجية، ولا تقتصر الاستفادة من هذه المهارات على الأعمال البرمجية، بل إن إتقان هذه المهارات يساعد الطالب في مناحي أخرى من حياته المهنية، فهي تساعده على جدولة أعماله بطريقةٍ محترفة، تزيد من انتاجيته المهنية، وتمنحه فرصاً أكتر للتوظيف والربح.

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

1. **مستوى الذكاء:** حيث لا تتطلب البرمجة مستوى ذكاءً عالٍ لكي تبدأ في البرمجة، فقد تتطور إمكانياتك مع الوقت والتدرب، وفي المجال قد يتساوى الطالب مع المعلم وقد يتفوق عليه أحياناً، فالبرمجة يمكن لأي شخصٍ البدء فيها بكل سلاسةٍ وحسب مهاراته وقدراته على التعلم.
2. **لغة إنجليزية جيدة:** اللغة ليست عائقاً في البرمجة، لأنها تعتمد على كلماتٍ وأوامر بسيطةٍ يمكن تعلمها بسلاسة، ولكن للوصول للاحتراف والتميز لابد من إتقان اللغة الإنجليزية.
3. **معرفة جيدة بالرياضيات:** وليس مهماً أن يكون المبرمج ماهراً في ذلك، لكن عليه أن يكون ملماً بأساسيات العمليات الحسابية على الأقل.

وقد نشرت مجلة Computer Science Zone المهارات العشر الأكثر أهميةً التي يجب توفرها لدى المبرمج، وتشير المجلة (computersciencezone, 2014) إلى أن الإلمام بهذه المهارات لا يعد كافياً بقدر أهمية أن يستطيع المبرمج توظيف هذه المهارات وإظهار أثر إلمامه بها جلياً واضحاً في أعماله ومنتجاته البرمجية من خلال تسخير الأكواد البرمجة والتعليمات المكتوبة بلغات البرمجة لتحقيق الأهداف المنشودة، وهذه المهارات هي:

1. الاعتماد على النفس
2. اختيار لغة برمجة مناسبة
3. المنطق البرمجي
4. الانتباه إلى التفاصيل الدقيقة
5. معرفة كيف يفكر الحاسوب
6. التفكير المختصر
7. الصبر
8. الذاكرة القوية
9. اتباع منهجية علمية للبرمجة

10. القدرة على التواصل والاتصال

ويعتقد الباحث أن إلمام الطالب بالمتطلبات سابقة الذكر، يؤهله لأن يتعلم ويتقن لغات البرمجة، ولكن لا يعني ذلك بالضرورة أن مجرد الإلمام بها يجعل من الطالب مبرمجاً خبيراً، فلكي يصبح الطالب مبرمجاً خبيراً عليه أن يتعلم ويتقن القواعد والأوامر الخاصة بلغة البرمجة التي يستخدمها ويوظفها في تصميم البرامج الخاصة به، ومع وجود التمرين والتدرب والتكرار يتدرج الطالب شيئاً فشيئاً حتى يصل إلى درجة التمكن (الخبرة)، والتي لا بد من الإشارة لدورها الهام، حيث إنها تلعب دوراً مهماً في تَميّز المبرمجين، فقد نجد برنامجاً معيناً تتمحور فكرته حول فكرة معقدة، وتكون بحاجة إلى مبرمجٍ فطنٍ وذكي لديه القدرة أن يُكوّن تصوراً لفكرة عمل البرنامج بحيث يحول هذا التصور إلى أكواد برمجية بهدف تصميم البرنامج المطلوب، وقد نجد أن الخبرة تساهم في تحقيق ذلك أحياناً، فالمقابل فقد لا يتمكن الطالب الذي يمتلك المتطلبات سابقة الذكر من الوقوف على فكرة البرنامج وإيجاد الحل المناسب له.

أنواع لغات البرمجة من حيث الاستخدام:

يرى حمدان (2018م) أنه يمكن تصنيف لغات البرمجة من حيث الاستخدام أو من حيث البرامج المنفذه إلى 3 أنواع وهي:

1. **تطبيقات سطح المكتب Desktop Application**

وهي البرامج التي تعمل على أجهزة الحاسب الآلي من خلال سطح المكتب، وهذه التطبيقات لها لغات معينة تساعدنا في تنفيذها مثل C++، C#، Java، Visual Basic.

2. **تطبيقات الإنترنت Web Application**

وهي التطبيقات التي تعمل على شبكة الإنترنت مثل: منصات التواصل الاجتماعي، والمتاجر الإلكترونية والمواقع الإلكترونية، وهذه التطبيقات لها لغات معينة تساعدنا في تنفيذها مثل Java، PHP، C#، ASP.NET، Python.

3. **تطبيقات الجوال Mobile Application**

وهي التطبيقات التي تعمل على أجهزة الجوال الذكية، وتصنف اللغات بناءً على أنواع أنظمة تشغيل الجوال، مثل أنظمة تشغيل الأجهزة التي تعمل على نظام IOS، ويمكن برمجتها من خلال لغة Objective C، ولغة Swift، وأنظمة تشغيل الأجهزة التي تعمل على نظام Android، والتي مكن برمجتها من خلال لغة Android Java.

مهارات البرمجة

يعرف العمري وكمال (2018م) مهارات البرمجة بأنها: قدرة الطالب على حل مشكلة عن طريق كتابة الخوارزمية ثم تحويلها الى مخطط الانسياب، وتحقيق النشاط مع عناصر البرنامج المتنوعة لإنشاء البرامج المختلفة، كما أن عقل (2016م) يعرف 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"، في حين أن الأسطل (2009) يعرف مهارات البرمجة بأنها قدرة المبرمج على كتابة برنامج حاسوبي معين بدرجة عالية من السرعة والدقة والإتقان.

وقد عرف عابد (2007م) 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 أهدافاً معينة ولكي يتمكن الإنسان من أن يبرمج الحاسوب فإنه بحاجة إلى الاستعانة بلغات البرمجة.

وفي ضوء التعريفات السابقة، فإن الباحث يُعرف مهارات البرمجة على أنها قدرة المبرمج على كتابة برنامج حاسوبي معين بإحدى لغات البرمجة وبدرجة عالية من السرعة والدقة والإتقان بحيث يعطي هذا البرنامج النتائج السليمة المطلوبة منه.

وقد حدد عبد الرحمن (2009 :143) مراحل اكتساب مهارة البرمجة، في خمسة مراحل، وهي: 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، ومرحلة التوصل إلى نتائج المهارة.

ويرى الأسطل (2009م: 31) أن لغات البرمجة متنوعةٌ وكثيرةٌ، وتختلف بعضها عن بعض، لكنها تتشابه جميعها في المبادئ الأساسية والمفاهيم العامة لعملية البرمجة، كما أنها تتشابه إلى حدٍ كبير في المهارات الأساسية للبرمجة، مما يجعل الانتقال من لغةٍ إلى لغة أخرى أمراً سهلاً، فإتقان لغة برمجة واحدة بشكل جيد، يسهل على المبرمج تعلم لغة برمجة جديدة، ذلك لأن إتقان مهارات البرمجة بإحدى لغات البرمجة على اختلاف أنواعها يتطلب من المبرمج أن يكون على دراية بقواعد تلك اللغة إلى جانب أن يتقن مهارات البرمجة الأساسية والمتمثلة فيما يلي:

1. التعامل مع المتغيرات
2. توظيف جمل الشرط والتحكم
3. توظيف جمل التكرار
4. توظيف الدوال
5. توظيف المصفوفات
6. توظيف السجلات

وإذ إن التعرف على القواعد الخاصة بلغة البرمجة مطلوب إلى جانب التعرف على المهارات الأساسية للبرمجة، فإن الباحث يرى أن مهارات البرمجة الأساسية اللازمة لتعلم لغة الجافا JAVA كأحد أشهر لغات البرمجة المستخدمة حالياً في تطوير التطبيقات المختلفة هي كالتالي:

1. **مهارات أساسية في لغة الجافا وتتمثل في:**
   - الإعلان عن المتغيرات والتعامل معها بشكل صحيح.
   - توظيف أوامر الطباعة بشكل سليم وبأكثر من أسلوب.
   - توظيف جمل الإدخال بشكل بشكل سليم وبأكثر من طريقة.
   - استخدام الملاحظات التفسيرية في الأكواد البرمجية.
   - مراعاة الإزاحة المفضلة والمسافات بين الكتل البرمجية مع الالتزام بتقاليد التسمية عند تسمية المُعرِفات.
2. **مهارات التعامل مع العمليات الحسابية والمنطقية وتتمثل في:**
   - كتابة المعادلات الحسابية والتعابير الرياضية بالصيغة البرمجية المقابلة للصيغة الجبرية للمعادلات.
   - مراعاة أوليات العمليات الحسابية عند كتابة التعابير الرياضية.
   - كتابة واستخدام التعابير المنطقية بشكل سليم.
3. **مهارات التعامل مع الجمل الاختيارية والتكرارية وتتمثل في:**
   - توظيف جمل الاختيار switch...case + if ... else .. if + if..else + If
   - توظيف جمل التكرار do..while + while + for
4. **مهارات التعامل مع الدوال والمصفوفات وتتمثل في:**
   - استدعاء الدوال الجاهزة وتوظيفها في الكود.
   - الإعلان عن الدوال الخاصة بالمستخدم واستدعائها.

- الإعلان عن المصفوفات وإسناد قيم لها.
- إجراء عملياتٍ مختلفةٍ على المصفوفات (إضافة عنصر، استبدال عنصر، حذف عنصر)

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 (2007م: 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 تقييم مهارات البرمجة من خلال ثلاثة معايير هي: السرعة في الإنجاز، والتصميم، والدقة في أداء البرنامج.

كما أن العمري (2017م: 234) أضافت مجموعة من الخصائص وهي:

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

يتضح من خلال استعراض خصائص مهارات البرمجة أنها جميعاً تندرج في ثلاثة محاور وهي: (الجانب المعرفي للمهارة، والجانب الأدائي للمهارة، وجانب اتقان المهارة بما يحقق ما هو مطلوب من الكود البرمجي)، لذلك فإن الباحث استخدم أكثر من أداة لقياس مدى تمكن الطالب من مهارات البرمجة بلغة الجافا، حيث استخدم الباحث كلاً من:

1. **الاختبار المعرفي:** وذلك بهدف قياس مدى امتلاك الطالب للجوانب المعرفية الخاصة بالمهارات، إلى جانب القوانين الرياضية والقواعد الأساسية للغة الجافا.
2. **بطاقة الملاحظة وبطاقة تقييم المنتج:** وذلك بهدف قياس مدى امتلاك الطالب للجوانب الأدائية لمهارات البرمجة ومدى قدرته على توظيف المهارات الفرعية في خدمة المشروع، ومدى سلامة وتسلسل الأكواد البرمجية ومنطقيتها، ومدى دقة وسلامة النتائج.

مشاكل البرمجة

يشير (Haling , Zale ski ، 2003) إلى أن هناك ثلاثة أنواعٍ رئيسة من المشاكل التي من الممكن 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

يذكر زغلول (2002م: 8) أن لغة الجافا تعتبر أهم لغات البرمجة التي يتم استخدامها في برمجة الكثير من التطبيقات المختلفة، وقد ابتكر لغة الجافا المهندس جيمس جوزلينج james gosling في أوائل التسعينيات من القرن المنصرم وذلك أثناء عمله في مختبرات شركة Sun Microsystems وذلك لاستخدامها بمثابة العقل المفكر المستخدم لتشغيل الأجهزة التطبيقية الذكية مثل التلفزيون التفاعلي، وقد جاءت لغة الجافا تطويراً للغة C++، وقد أطلق عليها مبتكرها اسم أواك Oak وهي بمعنى شجرة السنديان، وهي الشجرة التي كان يراها من نافذة مكتبه وهو يعمل في مختبرات شركة Sun Microsystems، ثم تم تغيير الاسم إلى جافا JAVA، وهذا الاسم جاء على غير العادة في تسمية لغات البرمجة، حيث جرت العادة على اقتباس الحروف الأولى من كلمات جملة معينة أو تعبير يدلل على معنى معين، في حين أن اسم JAVA مجرد اسم وضعه مطورو هذه اللغة؛ لينافس الأسماء واللغات الأخرى، وقد استخدمت لغة الجافا 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 كما ذكرها:

1. إمكانية إضافة الحركة والصوت إلى صفحات الويب.
2. إمكانية برمجة الألعاب والبرامج المساعدة.
3. إنشاء برامج ذات واجهة مستخدم رسومية.
4. توفير بيئة تفاعلية عبر الشبكة العنكبوتية وبالتالي تستعمل لكتابة برامج تعليمية للإنترنت عبر برمجيات المحاكاة الحاسوبية للتجارب العلمية وبرمجيات الفصول الافتراضية للتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد.
5. البرامج المنشأة باستخدام لغة جافا يمكن نقلها عبر شبكة الإنترنت بكل سهولة.
6. تعدّ لغة جافا قويةً وسهلة جداً للاستخدام على عكس لغة C++، على الرغم من أنّ معظم تعابيرها مستمدةٌ منها.
7. تتمتع لغة جافا بالموثوقية، وبالإمكان الاعتماد عليها، حيث يكون المجال للخطأ في البرمجة باستخدامها قليلاً جداً.
8. تعدّ لغةً آمنة وخصوصاً لاستخدامها في صنع تطبيقات الهواتف الذكية وإمكانية نقلها عبر شبكة الإنترنت.
9. 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.
10. يعدّ تنزيلها وتحميلها على جهاز الكمبيوتر مجاناً، وهذا يسهل عملية التحديث المستمرة وإزالة الإصدارات القديمة بمشاكلها وتنزيل النسخ الحديثة والتمتع بها بكل أريحية.

تعقيب عام على الإطار النظري

في ضوء ما تقدم من سردٍ لأهم المفاهيم والمواضيع المتعلقة بتقنيات الذكاء الاصطناعي وكذلك المتعلقة بالبرمجة ومهارات البرمجة الأساسية، يرى الباحث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي لها دور فعال وهام في الرقي بالعملية التعليمية التعلمية، وأن توظيف تلك التقنيات في التعليم الجامعي يأتي بمثابة شكل من أشكال مواكبة الانفجار المعرفي والتقدم العلمي الهائل والمتسارع في مناحي الحياة كافة، والذي ينعكس بدوره على المناهج الدراسية، لتتمكن تلك المناهج من إكساب الطالب الأدوات والإمكانيات والمهارات التي تؤهلة لمواكبة تسارع عجلة التطور العلمي والتكنولوجي في حياتنا الآنية والمستقبلية.

وقد استطاع الباحث من خلال الإطار النظري أن يتعرف على الذكاء الاصطناعي وفلسفته وأنواعه وأساليبه وخصائصه وأهميته وكيفية توظيفه في تطوير العملية التعليمية التعلمية، كما أن إطلاع الباحث على الإطار النظري المتعلق بموضوع الدراسة مكّن الباحث من تحديد أسلوب الذكاء الاصطناعي المناسب، الذي تم اعتماده في بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وقد راعى الباحث أن تتوفر خصائص تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي تم بناؤه بهدف تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب.

كما أن الإطار النظري الخاص بالدراسة الحالية ساعد الباحث في الوقوف على الموضوعات المتعلقة بالبرمجة ومهارات البرمجة وخصائصها ومتطلباتها، مما ساعد الباحث في إعداد وبناء أدوات الدراسة المطلوبة لقياس مدى تمكن الطلاب من مهارات البرمجة بشكل يضمن تحقيق الغاية المرجوة منها، كما أنه ساهم أيضاً في بناء النموذج بشكلٍ يخدم أكثر تنمية مهارات البرمجة والعمل على تحسينها لدى الطلاب.

الفصـل الثالث

الدرسات السابقة

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يستعرض هذا الفصل أهم الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية، خاصةً تلك التي تناولت متغيرات الدراسة، وبعد الاطلاع عليها ومطالعة نتائجها قام الباحث بتقسيمها إلى محورين رئيسين، الأول: يشمل الدراسات التي اهتمت بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن المتغير المستقل بهدف معالجة بعض المشكلات التربوية في العملية التعليمية التعلمية، والثاني يشمل الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة ودراستها ضمن المتغير التابع، وفيما يلي عرض لهذه المحاور.

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

دراسة الفراني والقرني (2020)

هدفت هذه الدراسة إلى تقصى أثر الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارة البرمجة وقياس دافعية طالبات الصف الأول الثانوي، واستخدمت الدارسة المنهج شبه التجريبي بمجموعة تجريبية واحدة، حيث أجريت الدراسة لعينة تضم (40) طالبة من الصف الأول الثانوي، وقد تم إجراء قياس مهارة البرمجة باستخدام بطاقة تقييم المنتج، وتم قياس الدافعية نحو تعلم البرمجة باستخدام المايكرو بت باستخدام أكثر المعايير تحققاً هي (هدف المنتج واضح ومفهوم، استخدام مخطط الانسياب للتخطيط بشكل واضح لسير عمل الكود البرمجي، الاستخدام الاقتصادي للأكواد البرمجية، تشغيل الكود البرمجي على المايكرو بت بشكل صحيح، كتابة الكود البرمجي بشكل صحيح) حيث جاءت جميعها بمتوسط حسابي (10)، كما أتى مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة باستخدام المايكرو بت بمتوسط عام (4.36 من 5) وهي تعبر عن مستوى دافعية عالية جداً، وبذلك تثبت الدراسة فاعلية استخدام المايكرو بت في تنمية مهارة البرمجة ورفع دافعية الطالبات نحو تعلمها، وأوصت الدراسة بأهمية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن المناهج والمشاريع الدراسية لدورها الفعال في جعل عملية التعليم نشطةً، وتحسين أداء الطلاب والطالبات، والرفع من دافعيتهم، وتدريب المعلمين للعمل على تفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي لاسيما المايكرو بت، وأيضاً اوصت الدراسة بتشجيع الطلاب على انتاج

مشاريع ضمن مجال STEAM باستخدام المايكرو بت لتنمية مهارة البرمجة ورفع دافعيتهم نحو التعلم.

دراسة العمري (2019)

استهدف هذه الدراسة التعرف على روبوتات الدردشة (Chatbots) للذكاء الاصطناعي، ودورها في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بجدة، وقد استخدمت الدراسة أداة الاختبار المعرفي، وقد طبقت الأداة على عينةٍ استطلاعيةٍ أُخْتِيرت قصدياً مكونةً من عشر طالباتٍ، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وطبقت التجربة على مجموعتين: تجريبية وضابطة، وقد كشفت النتائج عن وجود فروقٍ دالةٍ إحصائياً عند مستوى الدلالة بين متوسط درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة معنوياً في التطبيق البعدي للاختبار بين المجموعتين عند مستوى التذكر والفهم والتطبيق لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد على فاعلية روبوت 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 إقبال الطالبات في المجموعة التجريبية على المحادثة مع الروبوت للسؤال عن معلوماتٍ محددة، وبناءً عليه فإن معدل استخدام الطالبات للنظام كمساعد على التعلم أسهم في تحسين مخرجات التعلم لديهن في الاختبار التحصيلي.

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 مجموعةٍ من النتائج والتوصيات منها: عقد المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل بشكل إلكتروني 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 المطيري (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على جوانب القصور والضعف في تطبيق الذكاء الاصطناعي كمدخلٍ لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية بدولة الكويت، وتمثلت عينة الدراسة في (56) من القيادات التعليمية في وزارة التربية بدولة الكويت، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي كما استخدمت الدراسة أحد أساليب الدراسات المستقبلية وهو أسلوب دلفاي، وأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة غياب تدريب القيادات في صنع القرار التعليمي على الذكاء الاصطناعي، وندرة التكنولوجيا الذكية المستخدمة في صنع القرارات التعليمية، وضعف معايير اختيار العاملين اعتمادًا على المهارات الأساليب التقليدية، والاعتماد على الوظائف التقليدية وضعف تدريب العاملين على الذكاء الاصطناعي، وقلة توفير قواعد البيانات الذكية لاستخدامها في صناعة القرار التعليمي، وقلة الاعتماد على المدخلات البشرية لتغذية الأجهزة الذكية بالبيانات اللازمة لصناعة القرار التعليمي، وغياب وعي العاملين بأهمية الذكاء الاصطناعي في المقارنة بين القرارات لاختيار البديل الأفضل.

دراسة لوو (2018)

اهتمت هذه الدراسة بعمل برمجة Prolog Java and AI language لتحضير دليل نظام التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي، وقد اعتمد على نظرية النظام الخبير للذكاء الاصطناعي، وفي الوقت نفسه صممت إطار Struts + Spring + Hibernate lightweight JavaEE، وقد تم تخفيض درجة اقتران كل وحدةٍ في النظام إلى حدٍ كبير لتسهيل التوسع في وظائف المستقبل بناءً على مبدأ تعليم النظام الخبير المعتمد على الذكاء الاصطناعي، وقد أظهرت النتائج أن النظام قابلٌ للتطبيق ومفيد. وخلصت إلى أن نظام الذكاء الاصطناعي فعالٌ ولديه أهمية مرجعية معينة.

دراسة دي كاسترو (2018)

اهتمت هذه لدراسة بتطوير نظام التعلم الإلكتروني القائم على اللعب بهدف مساعدة الطلبة على حل المشكلات التي يوجهونها في دورات الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة ولا ترتبط مباشرةً بالموضوع الذي يتعلمونه، بحيث يسمح النظام المقترح بتطوير نظم صنع القرار المعتمد على الذكاء الاصطناعي بدرجات متفاوتة من التعقيد الشديد، وقد أثبتت النتائج أن نظام التعليم الإلكتروني المقترح يصرف الطلبة عن القيام بأعمال لا ترتبط مباشرة بمشاكل الذكاء الاصطناعي

وهندسة المعرفة. وبهذه الطريقة يمكن للطبة تجربة تطورهم والتقييم الذاتي لمستوى تقدمهم، وقد أظهرت تحسناً كبيراً في نتائج تعلم الطلبة.

دراسة عبد العزيز (2018)

هدفت هذه الدراسة إلى 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، واقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الناقد 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 لاختبار التفكير الإبداعي 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 أحمد (2017)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس المواد الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس، وقد اعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين (ضابطة وتجريبية) والقياس البعدي لمتغيرات البحث بعد تطبيق البرمجية، وقد قامت الباحثة بتصميم البرمجية التعليمية وفق خصائص النظم الخبيرة، وكذلك كتيب التلميذ لدراسة الوحدة المطلوبة (وحدة البيئة الصحراوية) إلى جانب دليل المعلم لتدريس الوحدة، وتمثلت أدوات الدراسة في (استمارة تقييم البرمجية، اختبار التحصيل المعرفي، اختبار التفكير الناقد)، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود فرقٍ دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم في مستوى التذكر لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم في مستوى الفهم لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات

تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم في مستوى التطبيق لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وأن استخدام برمجية مصممة وفقاً لخصائص النظم الخبيرة في تدريس الدراسات الاجتماعية له فاعليةٌ على تنمية المفاهيم والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

دراسة كامل (2016)

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

دراسة إبراهيم (2015)

هدفت هذه الدراسة إلى بناء نظامٍ خبيرٍ لحل مشكلات التربية العملية المتنوعة التي تواجه الطالب المعلم أثناء التطبيق الميداني لمقرر التربية العملية بكلية التربية جامعة قناة السويس، وقام الباحث ببناء نموذج مقترح لتصميم نظام خبير على شبكة الانترنت وتبنيه لإنتاج نظام خبير على شبكة الانترنت لحل مشكلات التربية العملية وفق نظرية الاتصالية التعليمية المعرفية ونظرية (برسيس) للتفكير، وقد استخدم الباحث استبانةً لتحديد المشكلات والصعوبات التي تواجه الطلاب المعلمين أثناء التطبيق الميداني لمقرر التربية العملية، واستبانة خبراء المناهج وطرق التدريس والموجهين لوضع أكبر عدد من الحلول الممكنة والمناسبة لقائمة مشكلات التطبيق الميداني لمقرر

التربية العملية التي على أساسها تم بناء قاعدة حل المشكلات/ المعرفة، ومقياس مهارات حل المشكلات، ومقياس القدرة على اتخاذ القرار، تم تطبيق البحث على مجموعة تجريبية (25) طالباً/ةً، وأثبتت النتائج أن النظام الخبير على شبكة الويب يتصف بالفاعلية في تنمية مهارات حل المشكلات وتنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة.

دراسة عزمي وآخرون (2014)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية بيئةٍ إلكترونية قائمةٍ على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي؛ لتطبيق واستخدام بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الذكاء الاصطناعي والتأكد من فاعليتها وقياس اتجاه الطلاب لدى عينة الدراسة، واستخدمت الدراسة نمط المجموعة الواحدة (قبلي وبعدي)، وتمثلت أدوات الدراسة في الاختبار وبطاقة الملاحظة ومقياس الاتجاه، وقد تم تطبيق أدوات الدراسة على عينة الدراسة المكونة من (30) طالباً من الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا، ووظفت الدراسة اختبار T-test لعينتين مرتبطتين للمعالجة الإحصائية، وكانت أهم نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لصالح التطبيق البعدي في كل من الاختبار وبطاقة الملاحظة ومقياس الاتجاه، وقد حققت البيئة الإلكترونية القائمة على الذكاء الاصطناعي فاعلية فاعلية تزيد عن (1.2) في أدوات الدراسة الثالثة (الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج، ومقياس الاتجاه).

دراسة أبو شمالة (2013)

هدفت تلك الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج قائمٍ على الذكاء الاصطناعي؛ لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الحادي عشر بغزة، ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بتوظيف المنهج التجريبي؛ للتحقق من صحة الفروض، وقد تكونت عينة الدراسة من (59) طالبةً تم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية (27) طالبةً درست باستخدام البرنامج الذكي، والثانية ضابطة (32) طالبةً درست بالطريقة التقليدية، وتم ذلك في الفصل الثاني من العام الدراسي 2011-2012، وقد استخدمت الباحثة اختبار T-test لعينتين مستقلتين لاختبار صحة الفرض المتعلق بالفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تطبيق البرنامج الذكي، واختبار T-test لعينتين مرتبطتين للفروق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي، ومربع معامل إيتا للتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية التفكير الاستدلالي

والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر، وأهم نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، بالإضافة إلى وجود فاعليةٍ للتدريس عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) باستخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات المجموعة التجريبية.

دراسة النجار (2012)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فعالية برنامج تعليمي ذكي قائمٍ على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى مطوري المواقع التعليمية في ضوء معايير الجودة الشاملة. وقد تكونت العينة من (20) طالباً بكلية تكنولوجيا المعلومات جامعة سيناء في مادة تطوير المواقع الإلكترونية، وتم اتباع المنهج شبه التجريبي، واستخدم الباحث برنامجاً تعليمياً ذكياً، واختباراً لقياس مهارة بناء المواقع الإلكترونية التعليمية، وبطاقة ملاحظة لقياس أداء الطلاب. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات القياس البعدي لكل من الاختبار وبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية لكونها ذات متوسطٍ أكبر من المجموعة الضابطة. وتشير النتائج إلى فاعلية استخدام نظم التعليم الذكية في تنمية بعض مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في بناء المواقع الإلكترونية أثناء استخدامهم حيث وجد أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقة الملاحظة لقياس أداء الطلاب في مهارات بناء المواقع الإلكترونية. كما تبين أن البرنامج المقترح يتصف بالفاعلية في تنمية بعض مفاهيم ومهارات بناء المواقع الإلكترونية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات بكلية تكنولوجيا المعلومات وعلوم الحاسب جامعة سيناء.

دراسة كامل وآخرون (2010)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر الذكاء الاصطناعي كمتغيرٍ تصميمي بالتعلم الإلكتروني التعاوني على تنمية التحصيل المعرفي؛ لتصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب أخصائي تكنولوجيا التعليم، وقد اعتمد البحث على التصميم التجريبي ذي المجموعتين التجريبيتين مع القياس القبلي والبعدي، وقد تمثلت أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي المعرفي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً وطالبةً من طلاب الفرقة الرابعة – قسم تكنولوجيا التعليم– بكلية

التربية النوعية– جامعة المنوفية، وتم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعتين تجريبيتين كل مجموعة تضم (30) طالباً وطالبةً، بحيث تم تطبيق التعلم التعاوني على المجموعة التجريبية الأولى، وبرنامج التعلم الإلكتروني التعاوني الذكي على المجموعة التجريبية الثانية، ولاختبار صحة الفروض قام الباحثون باستخدام اختبار (T-test) لعينتين مرتبطتين للكشف عن الفروقات بين متوسطات درجات طلاب المجموعة الأولى التطبيق القبلي والبعدي وعن الفروقات بين متوسطات درجات طلاب المجموعة الثانية في التطبيق القبلي والبعدي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرقٍ دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في القياس البعدي للاختبار التحصيلي للمجموعتين التجريبيتين لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وهذا يعني أن لبرنامج التعلم الإلكتروني التعاوني الذكي أثراً فعالاً في تنمية مستوى تحصيل طلاب المجموعة التجريبية الثانية من عينة البحث للجوانب المعرفية لمهام تصميم الموقف التعليمي، وقد أوصت الدراسة بإجراء مزيد من البحوث لإنتاج برامج تعلم ذكية تعاونية في المقررات ذات طبيعة التفكير وحل المشكلات مثل مقررات البرمجة، صيانة الكمبيوتر، إلى جانب إجراء بحوث حول الوكيل الذكي في تدريس المقررات، ودمج الذكاء الاصطناعي مع المستحدثات التكنولوجية مثل الواقع الافتراضي.

تعقيب على دراسات المحور الأول:

استعرضت الدراسة الحالية في هذا المحور الدراسات التي تناولت تقنيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة كمتغيرٍ مستقل، وقد قام الباحث بمناقشة المعلومات التي تناولتها تلك الدراسات في النقاط التالية:

1. من حيث الأهداف:

هدفت الدراسة الحالية إلى تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، وقد تباينت هذه الدراسة في هدفها عن الدراسات الأخرى، حيث أن دراسة العمري (2019) قد هدفت إلى التعرف إلى دور روبوتات الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، ودراسة الياجزي (2019) قد هدفت إلى التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية، كما هدفت دراسة المطيري (2019) إلى التعرف على جوانب القصور والضعف في تطبيق الذكاء الاصطناعي كمدخلٍ لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية والتعليم بدولة الكويت، ودراسة لوو (2018) قد

هدفت إلى بناء برمجية اعتمدت على نظرية النظام الخبير والذكاء الاصطناعي، لتحضير دليل نظام التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي، ودراسة دي كاسترو (2018) قد هدفت لتطوير نظم صنع القرار المعتمد على الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات التي يواجهها الطلبة في دورات الذكاء الاصطناعي، ودراسة عبد العزيز (2018) قد هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على نظم الذكاء الاصطناعي لتدريس مادة الدراسات الاجتماعية في تنمية بعض مهارات التفكير والمنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة أحمد (2017) قد هدفت إلى الكشف عن فاعلية النظم الخبيرة في تدريس المواد الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس، ودراسة كامل (2016) قد هدفت إلى تصميم وبناء نظام تعليمي إلكتروني قائمٍ على الذكاء الاصطناعي وقياس فاعليته على تنمية بعض مهارات التحليل الإحصائي، ودراسة إبراهيم (2015) قد هدفت إلى بناء نظام خبير لحل مشكلات التربية العملية المتنوعة التي تواجه الطالب المعلم أثناء التطبيق الميداني لمقرر التربية العملية بكلية التربية بجامعة قناة السويس، ودراسة عزمي وآخرون (2014) قد هدفت إلى الكشف عن فاعلية بيئة إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسوب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة أبو شمالة (2013) قد هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، ودراسة النجار (2012) قد هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي ذكي قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدى مطوري المواقع التعليمية في ضوء معايير الجودة الشاملة، ودراسة كامل وآخرون (2010) قد هدفت إلى الكشف عن أثر الذكاء الاصطناعي كمتغير تصميمي بالتعلم الإلكتروني التعاوني على تنمية التحصيل المعرفي لتصميم المواقف التعليمية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم.

2. من حيث منهج الدراسة:

اتبعت معظم الدراسات في هذا المحور المنهج شبه التجريبي كدراسة كل من الفراني والقرني (2020)، ودراسة العمري (2019)، ودراسة عبد العزيز (2018)، ودراسة أحمد (2017)، ودراسة عزمي وآخرون (2014)، ودراسة النجار (2012)، في حين استخدمت دراسة كل من كامل (2016)، وأبو شمالة (2013) وكامل وآخرون (2010) المنهج التجريبي، أما دراسة الياجزي (2019) فقدت استخدمت المنهج الاستقرائي، ودراسة المطيري (2019) استخدمت المنهج الوصفي.

وقد اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في هذا المحور كونها استخدمت المنهجين شبه التجريبي والوصفي.

3. من حيث عينة الدراسة:

انقسمت جل دراسات هذا المحور إلى قسمين في اختيار عينة الدراسة، فالقسم الأول: اختار عينة الدراسة من طلبة التعليم الجامعي (الكليات والجامعات) كدراسة كامل (2016)، ودراسة إبراهيم (2015)، ودراسة عزمي وآخرون (2014)، ودراسة النجار (2012)، ودراسة كامل وآخرون (2010)، في حين اختار القسم الثاني: عينة الدراسة من طلبة المدارس كدراسة الفراني والقرني (2020)، ودراسة العمري (2019)، ودراسة عبد العزيز (2018)، ودراسة أحمد (2017)، دراسة أبو شمالة (2013).

أما بخصوص عينة الدراسة للبحث الحالي: فقد اختار الباحث عينة الدراسة من طلبة التعليم الجامعي المسجلين في الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس وهي بذلك تتفق مع دراسات القسم الأول.

4. من حيث أدوات الدراسة:

معظم دراسات هذا المحور استخدمت الاختبار المعرفي كأداة لجمع البيانات مثل دراسة العمري (2019)، ودراسة عبدالعزيز (2018)، ودراسة أحمد (2017)، ودراسة عزمي وآخرون (2014)، ودراسة أبوشمالة (2013)، ودراسة النجار (2012)، ودراسة كامل وآخرون (2010)، وبعض منها جمع إلى جانب الاختبار أداة أخرى كمقياس الاتجاه مثل دراسة عبدالعزيز (2018)، وبعضها الآخر جمع إلى جانب الاختبار بطاقة الملاحظة كدراسة النجار (2012)، أما عن دراسة عزمي وآخرون (2014) فقد جمعت مع الاختبار بطاقة الملاحظة ومقياس الاتجاه، في حين أن دراسة الفراني والقرني (2020) استخدمت أداتين هما بطاقة تقييم منتج إلى جانب مقياس دافعية نحو تعلم البرمجة، ودراسة إبراهيم (2015) أستخدمت الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، ودراسة كامل (2016) استخدت أداة مقياس مهارات التحليل الإحصائي لجمع المعلومات.

أما عن الدراسة الحالية فقد استخدام الباحث ثلاث أدواتٍ لجمع المعلومات وهي اختبار معرفي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وبطاقة تقييم المنتج النهائي، وهي بذلك تتفق مع الدراسات التي استخدمت الاختبار المعرفي، وتتفق أيضاً مع الدراسات التي استخدمت بطاقة الملاحظة، وكذلك تتفق مع الدراسات

التي استخدمت بطاقة تقييم المنتج، ولكنها تختلف عن جميع دراسات هذا المحور كونها وظفت الأدوات الثلاثة مجتمعةً.

5. من حيث النتائج:

اتفقت جميع الدراسات السابقة في هذا المحور على فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات مختلفة، بالإضافة إلى دوره الفعال الإيجابي في بعض المتغيرات التابعة الأخرى، وهو ما أكدته أيضاً الدراسة الحالية.

المحور الثاني: دراسات اهتمت بتنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة

دراسة الطباخ (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى تنمية 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 أربع مجموعات تجريبية وضمن كل مجموعة (25) طالباً، 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)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن 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 الأدوات 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 الإحصائي (SPSS ver.21) المتمثلة في اختبار (T) ومعامل الكسب المعدل لبلاك، وقد تم التوصل الى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) 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 مازن وآخرون (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على النظرية التواصلية في تدريس الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، وقد استخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي القائم على المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد تكونت عينة الدراسة من (60) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة)، حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية التشاركية القائمة على النظرية التواصلية، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات لغة البرمجة V.B.Net، ولاختبار صحة فرضية الدراسة تم حساب قيمة اختبار T لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداة الدراسة، وتم حساب حجم الأثر (η^2) لمعرفة حجم أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، وقد أكدت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في نتائج بطاقة الملاحظة لمهارات لغة البرمجة V.B.Net في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية التي درست وفقاً لبيئة التعلم التشاركية حيث بلغت قيمة "ت" المحسوبة (33.2) بينما وجدة قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (58) تساوي (2.67) لمستوى الدلالة (0.05)، وقد بلغت قيمة حجم التأثير (η^2) (0.95) وهذا يدلل على وجود حجم أثر كبير للمتغير المستقل على المتغير التابع.

دراسة المرادني وآخرون (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام بيئة تعلم منتشر في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة في

وضعها النهائي من (60) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة أبو مندور الإعدادية إدارة دسوق التعليمية بمحافظة كفر الشيخ، وقد تم اختيارهم عشوائياً وتوزيعهم بطريقة متجانسة على مجموعتين تجريبيتين وفق المنهج التجريبي للبحث، وممن ليس لديهم خبرة سابقة بموضوع التعلم (30) تلميذاً يقدم لهم نمط التشارك التسلسلي ببيئة التعلم المنتشر و(30) تلميذاً يقدم لهم نمط التشارك المتوازي ببيئة التعلم المنتشر، وقد أكدت نتائج البحث على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات البرمجة يرجع أثر الاختلاف في نمط التشارك (التسلسلي مقابل المتوازي) المستخدم بيئة التعلم المنتشر لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم نمط التشارك التسلسلي، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في مستوى الأداء المهاري المرتبط بمهارات البرمجة يرجع أثر الاختلاف في نمط التشارك (التسلسلي مقابل المتوازي) المستخدم ببيئة التعلم المنتشر لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم التشارك التسلسلي.

دراسة شبل (2019)

هدفت هذه الدراسة للكشف عن فاعلية تصميمين للدعم متعدد المصادر (محدد المصدر، غير محدد) ببيئة تعلم إلكتروني في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد استخدم الباحث المنهج التطويري في مجال تكنولوجيا التعليم لتطوير تصميمين للدعم متعدد المصادر(محدد المصدر، وغير محدد) ببيئة التعلم الإلكترونية عبر الويب، والمنهج الوصفي التحليلي لإعداد قائمة المعايير التصميمية لبيئة التعلم الإلكترونية وفقاً لتصميمي الدعم متعدد المصادر (محدد المصدر، غير محدد) وقائمة بالجوانب المعرفية والمهاريّة الخاصة بمهارات برمجة مواقع الويب باستخدام لغة البرمجة HTML، ومرحلتي التحليل والتصميم من نموذج التصميم التعليمي (نموذج محمد خميس2007)، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة (التحصيل المعرفي، مهارات البرمجة لمقرر الحاسب الآلي)، وقد اتبع الباحث التصميم التجريبي ذا المجموعتين (التجريبية والضابطة) مع القياس القبلي والبعدي، وقد تكونت عينة الدراسة من (72) طالباً من طلاب الصف الثاني بالمرحلة الإعدادية، وقد تم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعتين تجريبيتين، حيث تكونت المجموعة الأولى من (36) طالباً لتصميم الدعم (محدد المصدر)، وتكونت المجموعة الثانية من (36) طالباً لتصميم الدعم (غير محدد)، وتمثلت أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي لمهارات برمجة مواقع الويب باستخدام لغة البرمجة HTML، وبطاقة تقييم كتابة أكواد برمجة مواقع الويب

باستخدام لغة البرمجة HTML، وبينت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي، كما أكدت النتائج على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجة التمكن (90%) من الدرجة الكلية لصالح متوسط درجات الطلاب في بطاقة تقييم كتابة الأكواد البرمجية.

دراسة عبدالحافظ (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى تنمية مهارات البرمجة بلغة HTML لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بجامعة المنيا 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) طالباً وطالبةً، وتمثلت أداتا 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 أثراً كبيراً 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 العمري (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر أسلوب التعلم التشاركي في بيئة إلكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة وعددهن (25) طالبةً يدرسن باستخدام أسلوب التعلم التشاركي، واستخدمت الباحثة اختباراً تحصيلياً وبطاقة ملاحظة كأداتين للدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المرتبطة بمهارات لغة البرمجة لصالح التطبيق البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة بناء بيئات تعلم إلكترونية لتنمية المهارات

والمعارف المختلفة في المواد التعليمية وخاصة نمط التعلم الإلكتروني التشاركي نظراً لفاعليته التعليمية.

دراسة عبدالحق (2019)

هدفت 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 بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: المجموعة الأولى بلغ عددهم (30) طالباً وتدرس مهارات البرمجة باستخدام البيئة الافتراضية التعليمية ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الثانية بلغ عددهم (30) طالباً 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 القرني (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام نمطي مقاطع الفيديو الرقمية (مجزأ– متصل) في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مدينة الطائف، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واقتصرت عينة الدراسة على (50) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط الذين يدرسون مقرر الحاسب الآلي في مدرسة عثمان بن مظعون في الطائف في الفصل الدراسي الثاني (2018–2019م)، حيث تم اختيار فصلين من طلاب مادة الحاسب الآلي وتقسيمهم إلى مجموعتين، تكونت كل مجموعة من (25) طالباً، حيث درست المجموعة الأولى بطريقة مقاطع الفيديو الرقمية المجزأة، بينما درست المجموعة الثانية بطريقة مقاطع الفيديو الرقيمة المتصلة، وقد تمثلت أداة الدراسة ببطاقة ملاحظة لقياس الجوانب المهارية المرتبطة بمهارات البرمجة، واستخدمت الدراسة مجموعة الأساليب الإحصائية منها المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعامل ألفا كرو نباخ، واختبار (T) ومربع إيتا (η^2)، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات أفراد مجموعة الدراسة الأولى التي تستخدم (مقاطع الفيديو الرقمية المجزأة)، في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح القياس البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات أفراد مجموعة الدراسة الثانية التي تستخدم (مقاطع الفيديو

الرقمية المتصلة)، في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح القياس البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات أفراد مجموعة الدراسة الأولى التي تستخدم (مقاطع الفيديو الرقمية المجزأة)، ودرجات أفراد مجموعة الدراسة الثانية التي تستخدم (مقاطع الفيديو الرقمية المتصلة)، في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح مجموعة الدراسة الأولى التي تستخدم (مقاطع الفيديو الرقمية المجزأة)، وقد أوصت الباحثة بمجموعة من التوصيات أهمها: استخدام لقطات الفيديو المجزأة عند تصميم دروس للفيديو الرقمي، وكذلك استخدام مقاطع الفيديو الرقمية في تدريس مقرر الحاسب الآلي في المرحلة المتوسطة لما لها من فاعلية في رفع مستوى الطلبة، وأوصت الباحثة أيضاً بعقد ندوات وورش عمل للمعلمين لتدريبهم على كيفية استخدام وتصميم مقاطع الفيديو الرقمية وكيفية توظيفها في العملية التعليمية.

دراسة المالكي (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر اختلاف بعض متغيرات تصميم الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي، وقد اتبعت الدراسة التصميم شبه التجريبي على جميع طلال الصف الأول الثانوي بمدرسة ثانوية أضم مقررات في محافظة أضم والبالغ عددهم (72) طالباً، وقد تم اختيار عينة قصدية تكونت من (44) طالباً موزعين على مجموعتين تجريبيتين، المجموعة الأولى (22) طالباً درسوا باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة الثابتة، والمجموعة الثانية (22) طالباً درسوا باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة المتحركة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارة برمجة الحاسوب الآلي بلغة الفيجوال بيسك ستوديو، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارة برمجة الحاسوب الآلي بلغة فيجوال بيسك ستوديو، وذلك باستخدام برمجيتين مقترحتين لتحسين مهارة البرمجة (كتاب إلكتروني بنمطي الصورة الثابتة/المتحركة)، وبتطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة الثانية (كتاب إلكتروني نمط الصورة المتحركة)، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارة البرمجة لصالح المجموعة الثانية (كتاب إلكتروني نمط الصورة المتحركة)، وقد أوصت الدراسة باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط (الصورة المتحركة) في تدريس البرمجة لطلاب الصف الأول الثانوي لما له من أثر إيجابي في تنمية مهارات برمجة الحاسب الآلي، والذي أظهر فاعلية أكبر في التأثير الإيجابي على التحصيل الدراسي وتنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي للطلاب.

دراسة عطية (2019)

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مهارات البرمجة الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وتحديد التلميحات البصرية في منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، والتعرف على أثر استخدام التلميحات البصرية (إشارات بصرية/صور ثابتة) في منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، ومعرفة أثر استخدام التلميحات البصرية (إشارات بصرية/ صور ثابتة في منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وقياس أثر استخدام التلميحات البصرية (إشارات بصرية/ صور ثابتة في منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية دافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي لبرنامج الفيجوال بيسك دوت نت Visual Basic.NET وبطاقة ملاحظة لأداء التلاميذ لمهارات البرمجة ببرنامج Visual Basic.Net، ومقياس دافعية الإنجاز للجانب المهارى لمهارات برنامج الفيجوال بيسك دوت نت Visual Basic.Net، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات كل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاث لكل مجموعة على حدة والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لاختبار الجانب المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة ببرنامج الفيجوال بيسك دوت نت Visual Basic.NET، لصالح المجموعات التجريبية، وأرجعت الدراسة تلك النتيجة إلى أن توظيف التلميحات البصري بمنصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد التي توفرها منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، ومن أهم توصيات الدراسة استخدام التلميحات البصرية بمنصات العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد موضوع الدراسة في تدريس المواد الشرعية والعربية بالمعاهد الأزهرية لما لها من أُثر في التعلم والدافعية نحو التعلم بفاعلية، كما أوصت الدراسة بضرورة مسايرة الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في توظيف واستخدام المستحدثات التكنولوجية في التنمية المستدامة للمعلم والتي تنعكس بصورة منتظمة على حياته خلال التعلم.

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 العطار (2017)

يهدف هذا البحث إلي الكشف عن تأثير نموذج للتعلم الالكتروني التكيفي قائم على أسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية، على تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد في تصميم المشروعات وتطويرها بلغة البرمجة C++ لطلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم، وقد تم عرض مشكلة البحث وفروضه، ومنهجيته، وأدواته، وأهميته، وخطواته، واستخدم منهج البحث التطويري الذي يتناول تحليل النظم وتطويرها من خلال أحد النماذج الذي تبناه الباحث وهو نموذج محمد عطية خميس 2007، وتكونت عينة البحث من 60 طالباً وطالبةً، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية تكيفية طبقاً لاستجاباتهم على مقاييس التعلم والتفضيلات التعليمية هم: المجموعة الأولى (نشط/ فردي)، والثانية (نشط/ جماعي)، والثالثة متأمل فردي) والرابعة (متأمل جماعي) واستخدم التصميم التجريبي من نوع التصميم العالمي البسيط 2*2، وتم تطبيق أساليب المعالجة الإحصائية للبيانات SPSSv.22 وتوصلت النتائج فيما يخص التأثير الأساسي لبيئة التعلم الإلكتروني التكيفي القائمة على أسلوب التعلم (نشط/ متأمل) وكذلك التفضيلات التعليمية (فردي/جماعي)، والتأثير لبيئة التعلم الالكتروني التكيفي القائمة على التفاعل بين أسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية على : التحصيل الدراسي للمحتوى البرمجي C++، وبطاقة تقييم المنتج، والتفكير الناقد، والكسب في التحصيل الدراسي إلى عدم وجود فرق دال احصائياً من متوسطات المجموعات الأربع في التحصيل وبطاقة تقييم المنتج والتفكير الناقد والكسب في التحصيل، يرجع إلى كفاءة بيئة التعلم الإلكتروني التكيفي في مراعات حاجات المتعلمين وخصائصهم وتقدير المحتوى التكيفي لكل متعلم طبقا لأسلوب تعلمه وتفضيلاته التعليمية.

تعقيب على دراسات المحور الثاني

استعرضت الدراسة الحالية في هذا المحور الدراسات التي تناولت تنمية مهارات البرمجة كمتغيرٍ تابع، وقد قام الباحث بمناقشة المعلومات التي تناولتها تلك الدراسات في النقاط التالية:

1. من حيث الأهداف:

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، وقد كانت أهداف الدراسات الأخرى في هذا المحور متباينة، فقد هدفت دراسة الطباخ (2019) إلى قياس أثر التفاعل بين نمط محفزات الألعاب الرقمية (تكيفي/ تشاركي) ونوع التغذية الراجعة (فورية/ مؤجلة) في تنمية مهارات البرمجة باستخدام الفيجوال بيسك والانخراط الطلابي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة عطية وآخرون (2019) قد هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج الكتروني قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، ودراسة مازن وآخرون (2019) قد هدفت إلى الكشف عن أثر بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على النظرية التواصلية في تدريس الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، ودراسة المرادني وآخرون (2019) قد هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام بيئة تعلم منتشر في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة شبل (2019) قد هدفت للكشف عن فاعلية تصميمين للدعم متعدد المصادر (محدد المصدر، غير محدد) ببيئة تعلم الكتروني في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة عبدالحافظ (2019) قد هدفت إلى تنمية مهارات البرمجة بلغة HTML لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بجامعة المنيا في العام الجامعي 2017-2018م، ودراسة العمري (2019) قد هدفت إلى التعرف على أثر أسلوب التعلم التشاركي في بيئة الكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة، ودراسة عبدالحق (2019) قد هدفت إلى تصميم وإنتاج بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة القرني (2019) قد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نمطي مقاطع الفيديو الرقمية (مجزأ- متصل) في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في مدينة الطائف، ودراسة المالكي (2019) قد هدفت إلى الكشف عن أثر اختلاف بعض متغيرات تصميم الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي، ودراسة عطية (2019) قد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام التلميحات البصرية (إشارات بصرية/صور

ثابتة) في منصة العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية الجانب المعرفي والأدائية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ودافعية الإنجاز لديهم، ودراسة حسن (2017) قد هدفت إلى بيان أثر اختلاف أنماط تصميم الرحلات المعرفية عبر الويب لتنمية مهارات البرمجة لدى طلال الدبلوم المهني تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية، ودراسة العطار (2017) قد هدفت إلى الكشف عن تأثير نموذج للتعلم الإلكتروني التكيفي قائم على أسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية على تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد في تصميم المشروعات وتطويرها بلغة البرمجة C++ لطلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم.

2. من حيث منهج الدراسة:

اتبعت كل من دراسة مازن وآخرون (2019)، ودراسة العمري (2019)، ودراسة القرني (2019)، ودراسة المالكي (2019)، ودراسة حسن (2017) المنهج شبه التجريبي، في حين استخدمت دراسة كل من عطية وآخرون (2019)، وعبد الحافظ (2019) المنهج الوصفي إلى جانب المنهج شبه التجريبي، وقد استخدمت المنهج التجريبي دراسة كل من الطباخ (2019)، والمرداني (2019)، وعبد الحق (2019)، كما أن دراسة العطار (2017) استخدمت منهج البحث التطويري الذي يهتم بتحليل النظم وتطويرها، في حين جمعت دراسة شبل (2019) بين كل من المنهج التطويري، والمنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريببي.

وقد اتفقت الدراسة الحالية مع دراستي عطية وآخرون (2019) وعبدالحافظ (2019) في كونها استخدمت المنهج الوصفي التحليلي إلى جانب المنهج شبه التجريبي.

3. من حيث عينة الدراسة:

انقسمت دراسات هذا المحور إلى قسمين في اختيار عينة الدراسة فالقسم الأول اختار عينة الدراسة من طلبة التعليم الجامعي (الكليات والجامعات) كدراسة الطباخ (2049)، ودراسة عطية وآخرون (2019)، ودراسة عبدالحافظ (2019)، ودراسة عبدالحق (2019)، ودراسة حسن (2017)، ودراسة العطار (2017)، في حين اختار القسم الثاني عينة الدراسة من طلبة المدارس كدراسة مازن وآخرون (2019)، ودراسة المرادني وآخرون (2019)، ودراسة شبل (2019)، ودراسة العمري (2019)، ودراسة القرني (2019)، ودراسة المالكي (2019)، ودراسة عطية (2019).

أما بخصوص عينة الدراسة الحالية فهي من طلاب التعليم الجامعي حيث تم اختيار العنية من الطلبة المسجلين ببرنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات والمسجلين في الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس وهي بذلك تتفق مع دراسات القسم الأول.

4. من حيث أدوات الدراسة:

أغلب دراسات هذا المحور استخدمت كلاً من الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري كأدوات لجمع البيانات كدراسة عطية وآخرون (2019)، ودراسة المرادني وآخرون (2019)، ودراسة شبل (2019)، ودراسة العمري (2019)، ودراسة عبد الحافظ (2019)، ودراسة عبدالحق (2019)، ودراسة المالكي (2019)، ودراسة حسن (2017)، وبعض منها جمع إلى جانب الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري أداة أخرى كاختبار التفكير الناقد مثل دراسة العطار (2017)، أو مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة كدراسة عطية (2019)، أو مقياس مهارات الانخراط الطلابي كدراسة الطباخ (2019)، في حين اقتصرت دراستي مازن وآخرون (2019) والقرني (2019) فقط على استخدام بطاقة الملاحظة لقياس الجوانب الأدائية.

أما عن الدراسة الحالية فقد استخدمت ثلاث أدوات لجمع المعلومات وهي: اختبار معرفي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وبطاقة تقييم المنتج النهائي، وهي بذلك اتفقت مع معظم دراسات هذا المحور في كونها وظفت كلاً من الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية واختلفت عنهم في كونها استخدمت أداة ثالثة لجمع البيانات وهي بطاقة تقييم المنتج النهائي لتكون بذلك وظفت الأدوات الثلاثة مجتمعةً.

5. من حيث النتائج:

اتفقت جميع الدراسات السابقة في هذا المحور على فاعلية الأساليب والنماذج والأنماط المختلفة في تنمية مهارات البرمجة، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة لصالح التطبيق البعدي، وبين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب عام على الدراسات السابقة

أ. **أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:** حيث استفاد الباحث من الدراسات السابقة على على أكثر من اتجاه، فقد ساهمت مطالعة الباحث للدراسات السابقة في:

- تكوين صورة موسعة لدى الباحث حول جهود الباحثين الآخرين في مجال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يخدم العملية التربوية، بالإضافة إلى التعرف على كيفية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يسهم في خدمة الطالب في العملية التعليمية التعلمية.
- إعداد قائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى عينة الدراسة.
- تصميم وبناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي.
- بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في ضوء استراتيجة ADDIE.
- بناء أداوت الدراسة المتمثلة في الاختبار المعرفي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة، وبطاقة تقييم المنتج النهائي.
- اختيار وتطبيق منهج الدراسة.
- اختيار المشكلة وصياغة أسئلة الدراسة وفرضياتها.
- التعرف على الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول إلى النتائج.
- تحليل النتائج وتفسيرها ومناقشتها وتقديم التوصيات والمقترحات.

ب. أوجه اختلاف وتميز الدراسة الحالية عن الدراسة السابقة:

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة فإنه يمكن القول بأن الدراسات التي اطلع عليها الباحث كان لها دورًا مهماً في تعزيز الدراسة الحالية، حيث أن هذه الدراسة كغيرها من الدراسات تعتبر مكملة للدراسات التي سبقتها في كثير من الجوانب، ولكنها تميّزت عنها أيضاً في كثير من الجوانب منها:

- الدراسة الحالية تميزت عن الدراسات السابقة في كونها وظفت ثلاث أدوات لجمع البيانات مجتمعةً، فقد اعتمدت الدراسة الحالية في جمع البيانات على الاختبار المعرفي لقياس الجوانب المعرفي لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة وبطاقة تقييم المنتج، حيث أننا نجد أن بعض الدراسات استخدمت الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة كدراسة عطية وآخرون (2019م) ودراسة شبل (2019م) ودراسة العمري (2019م)، والبعض الآخر استخدم بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة كأداة لجمع المعلومات كدراسة مازن وآخرون (2019م) ودراسة والقرني (2019م)، في حين لم تستخدم أي من الدراسات السابقة الأدوات الثلاثة معاً كما هو الحال في الدراسة الحالية.

- الدراسة الحالية تميزت عن الدراسات السابقة التي اطلع عليها الباحث في كونها اهتمت بمعالجة مهارات البرمجة بلغة الجافا (JAVA)، والتي تعتبر من أهم لغات البرمجة المنتشرة حالياً لما لها من مميزات وخصائص وإمكانات تم التطرق لها في الإطار النظري، في حين أن الدراسات التي اطلع عليها الباحث والتي عالجت موضوع مهارات البرمجة قد عالجته ضمن لغات برمجة أخرى غير لغة الجافا.

الفصـل الرابع

الطريقة والإجراءات

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل وصفاً للخطوات والإجراءات في الجانب الميداني والاجرائي التي تمت في هذه الدراسة من حيث منهج الدراسة، مجتمع الدراسة، العينة التي طبقت عليها الدراسة، الأدوات التي استخدمتها الدراسة، إجراءات صدق وثبات أدوات الدراسة، خطوات بناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، خطوات تطبيق الدراسة، والأساليب والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات والإجابة على أسئلة الدراسة.

وسيتم عرض محتويات هذا الفصل في قسمين، يمثل القسم الأول: الإجراءات الخاصة بالبحث التجريبي، ويمثل القسم الثاني: إجراءات بناء النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي.

القسم الأول: الإجراءات الخاصة بالبحث التجريبي

منهج الدراسة:

اتبع الباحث في دراسته المنهج شبه التجريبي كونه المنهج الذي يسمح بدراسة ظاهرة حاليّة مع إدخال تغييرات في أحد العوامل أو أكثر ورصد نتائج هذا التغيير، والمنهج الوصفي وذلك لوصف وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمجال الدراسة، وتفسير نتائجها (الأغا والأستاذ، 2003: 83).

متغيرات الدراسة:

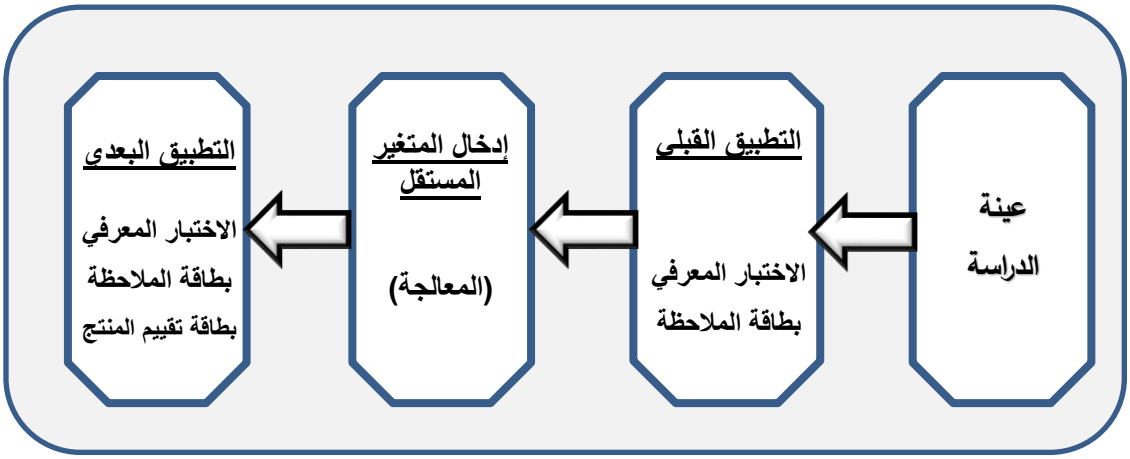
1. **المتغير المستقل:** يقصد بالمتغير المستقل "موقف يتعرض له أفراد العينة، ولكنه في نفس الوقت مستقل عن أي سلوك لأي فرد منها، ولكنه تحت السيطرة المباشرة للباحث". (أبوعلام، 2010: ص198)، ويمثل المتغير المستقل في الدراسة الحالية (النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي).
2. **المتغير التابع:** يقصد بالمتغير التابع "المتغير الذي يقيس أثر أو نتائج المعالجة التي يتعرض لها المتغير المستقل، ويتغير المتغير التابع وفقاً لأثر المتغير المستقل". (أبوعلام، 2010: 199). ويمثل المتغير التابع في الدراسة الحالية (درجة تنمية مهارات البرمجة).

عينة الدراسة:

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

التصميم شبه التجريبي للدراسة:

نظراً لوجود شعبةٍ واحدةٍ فقط والإمكانات المتوفرة لدى الكلية لا تسمح بتقسيمها إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية)، فقد اتبع الباحث التصميم شبه التجريبي لمجموعة الواحدة بقياس (قبلي، بعدي)، حيث قام الباحث بقياس المتغيرات التابعة بتطبيق أدوات الدراسة عليها قبل إجراء المعالجة، ومن ثم قياسها مرة أخرى بعد إجراء المعالجة، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (0.1) التصميم شبه التجريبي للدراسة

أدوات الدراسة:

بهدف تحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها قام الباحث ببناء أدوات الدراسة والتي تمثلت في (قائمة تحديد مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، واختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وبطاقة تقييم منتج النهائي)، وفيما يلي تفصيل لتلك الأدوات:

أولاً: قائمة تحديد مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.

قام الباحث بعمل قائمة بمهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة وذلك من خلال مهارات البرمجة المتضمنة في توصيف المساق المعتمد لدى الشؤون الاكاديمية، بهدف على متخصصين في لقاء بؤري مركز لمجموعة من المتخصصين في البرمجة بهدف تحديد قائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب، وقد تكونت القائمة من 37 مهاراة موزعة على (6) محاور رئيسية (أساسيات لغة الجافا "10 فقرات"، العمليات الحسابية والمنطقية "4 فقرات"، جمل التحكم في سير العمليات "9 فقرات "9 فقرات"، الجمل التكرارية "6 فقرات"، الدوال "3 فقرات"، المصفوفات "5فقرات")، وذلك كما هو موضح في محلق رقم (7).

ثانياً: اختبار لقياس الجوانب المعرفية المتعلقة بمهارات البرمجة

قام الباحث ببناء اختبار معرفي يهدف لقياس الجوانب المعرفية التي يمتلكها الطالب والمتعلقة بمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد اتبع الباحث الخطوات التالية في بناء الاختبار:

1. **تحديد الجوانب المعرفية:** قام الباحث بإعداد قائمة بالمهارات المعرفية التي تمثل الأساس النظري والجوانب المعرفية اللازمة للطالب ليتمكن من اتقان مهارات البرمجة، وقد قام الباحث بأعداد قائمة بتلك المهارات ملحق رقم (2).
2. **تحديد الهدف من الاختبار:** هَدَفَ الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل الطلبة في الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة الأساسية المتضمنة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.
3. **الصياغة الأولية لفقرات الاختبار المعرفي:** حيث قام الباحث بصياغة فقرات الاختبار وعددها (64) فقرةً من نوع الاختيار من متعدد، تمهيداً لعرضه على السادة المحكمين لاستطلاع آرائهم بالخصوص ملحق رقم (3)، وقد تم مراعاة الجوانب التالية عند صياغة فقرات الاختبار:
   - أن تكون الفقرات واضحة ومحددة.
   - أن تتناسب الفقرات مع المستوى التعليمي لأفراد العينة.
   - تجنب استخدام الأسئلة أو العبارات الطويلة بهدف عدم تشتيت الطالب.
   - أن تشمل الفقرات كافة المواضيع والجوانب النظرية التي تضمنها توصيف المساق.

- ألا تبدأ الفقرات بأسلوب النفي.

4. **تحديد تعليمات الاختبار:** قام الباحث بوضع تعليمات الاختبار التي تهدف إلى شرح الهدف من الاختبار مع إعطاء فكرة مختصرة عن الاختبار، إلى جانب تقديم مجموعة من النصائح والارشادات.
5. **تحديد درجة الاختبار:** تم احتساب درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار.
6. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** طبق الباحث الاختبار على عينة استطلاعية خلاف عينة الدراسة وهي مكونة من (17) طالباً من طلاب تخصص البرمجيات وقواعد البيانات (المستوى الثاني–الفصل الأول) والذين درسوا مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وذلك بهدف احتساب صدق وثبات الاختبار، وتحديد الزمن المحدد للإجابة على الاختبار، واحتساب معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، إلى جانب التأكد من وضوح الفقرات وسلامة المعاني.
7. **تحديد زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن اللازم للإجابة على أسئلة الاختبار وذلك من خلال احتساب متوسط الزمن الذي استغرقته العينة الاستطلاعية في الإجابة على الاختبار وذلك وفق المعادلة التالية:

$$\textbf{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول طالب} + \text{زمن إجابة آخر طالب}}{2}$$

فكان متوسط المدة الزمنية التي استغرقتها العينة (80) دقيقةً، وقد تم إضافة (10) دقائق بهدف إعطاء فرصة أكبر للطالب للمراجعة إلى جانب قراءة تعليمات الاختبار بعناية، ليصبح بذلك الزمن المحدد للإجابة على الاختبار هو (90 دقيقةً).

8. **صدق الاختبار:** يقصد بصدق أداة التقييم "أن تقيس الأداة ما وضعت لقياسه ولا تقيس أي شيء آخر، ويمكن تحقيق الصدق بعدة طرائق أبسطها عرض الاختبار على المحكمين" (تمام، شادية وصلاح، صلاح،2016 :397)، وقد تم التحقق من صدق الاختبار من خلال:

أ. **صدق المحكمين:** حيث قام الباحث بعرض اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة في صورته الأولية (ملحق رقم 3) على السادة المحكمين المختصين (ملحق رقم 4)، وذلك للتأكد من صدق الأسئلة بالإضافة إلى أخذ آرائهم حول وضوح الأِسئلة وصياغتها، ومدى ملائمة البدائل لها، وفي ضوء ملاحظات وتوصيات السادة المحكمين والتي تنوعت ما بين حذف بعض الفقرات لعدم مناسبتها أو تكرارها، وإعادة

صياغة فقرات أخرى، وكذلك استبدال بعض البدائل ببدائل أخرى، تم صياغة الاختبار في صورته النهائية والتي تمثلت في (58) فقرةً موزعةً على (5) محاور أساسية، وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (5).

ب. **صدق الاتساق الداخلي:** بهدف التأكد من صدق الاتساق الداخلي للاختبار، قام الباحث بحساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات كل محور من محاور الاختبار وبين الدرجة الكلية للاختبار وذلك لنتائج العينة الاستطلاعية المكونة من (17) طالباً، وقد بينت النتائج أن هناك ارتباطاً دالاً إحصائياً بين المحاور الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار، وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (0.1) معاملات ارتباط المحور مع الدرجة الكلية للاختبار

م	المحور الرئيس	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة Sig
1	مبادئ البرمجة	0.793 **	0.01
2	أساسيات لغة الجافا	0.900 **	0.01
3	العمليات الحسابية والمنطقية	0.911 **	0.01
4	جمل التحكم والتكرار	0.881 **	0.01
5	الدوال والمصفوفات	0.900 **	0.01

** 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 الاختبار ترتبط ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) مع الدرجة الكلية للاختبار، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (0.793-0.911)، حيث سجل المحور الثالث أعلى معامل ارتباط (0.911)، في حين سجل المحور الأول أدنى معامل ارتباط (0.793)، في ضوء ذلك فإن النتائج تؤكد على أن جميع المحاور الرئيسة للاختبار متسقة اتساقاً داخلياً مع الاختبار ككل.

9. **تحليل فقرات الاختبار:**

أ. **معامل الصعوبة:** يرى الكيلاني وآخرون (2008م: 447) أن معامل الصعوبة عبارة عن النسبة المئوية لعدد الأفراد الذين أجابوا على كل سؤال من أسئلة الاختبار إجابة صحيحة في كل من المجموعتين المحكيتين العليا والدنيا.

وبحساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار المعرفي، وجد الباحث أن معاملات الصعوبة لكل فقرات الاختبار تتراوح ما بين (0.29–0.92)، والجدول رقم (4.3) يوضح معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وفي ضوء تلك النتائج أبقى الباحث على جميع فقرات الاختبار، وذلك لتدرج صعوبة الاختبار بما يتناسب مع الطلبة.

ب. **معامل التمييز:** وبحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وجد الباحث أن جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار تتراوح ما بين (0.19–0.75) للتمييز بين إجابات الفئتين العليا والدنيا، والجدول رقم (4.3) يوضح معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، ويقبل علم القياس معامل التمييز إذا بلغ أكثر من (0.20) (الكيلاني وآخرون، 2008م: 448)، وبناءً على ذلك أبقى الباحث على جميع فقرات الاختبار.

والجدول التالي يوضح معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار المعرفي.

جدول (0.2) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.82	0.357	21	0.65	0.494	40	0.35	0.587
2	0.94	0.337	22	0.29	0.239	41	0.53	0.386
3	0.88	0.307	23	0.53	0.755	42	0.59	0.308
4	0.41	0.252	24	0.65	0.199	43	0.41	0.458
5	0.88	0.255	25	0.65	0.292	44	0.65	0.281
6	0.88	0.221	26	0.53	0.352	45	0.59	0.388
7	0.47	0.470	27	0.71	0.431	46	0.53	0.374
8	0.65	0.222	28	0.41	0.435	47	0.35	0.431
9	0.41	0.447	29	0.71	0.282	48	0.53	0.466
10	0.47	0.356	30	0.65	0.222	49	0.35	0.372
11	0.76	0.278	31	0.47	0.277	50	0.47	0.232
12	0.71	0.71	32	0.35	0.266	51	0.29	0.251
13	0.53	0.755	33	0.35	0.372	52	0.41	0.435
14	0.82	0.269	34	0.60	0.486	53	0.65	0.257
15	0.59	0.263	35	0.65	0.304	54	0.35	0.431
16	0.71	0.331	36	0.47	0.288	55	0.71	0.493
17	0.82	0.269	37	0.71	0.418	56	0.71	0.443
18	0.65	0.222	38	0.71	0.518	57	0.47	0.573
19	0.71	0.209	39	0.59	0.435	58	0.76	0.585
20	0.41	0.401						

10. **ثبات الاختبار**: يمكن اعتبار الاختبار ثابتاً إذا ما أعطى نفس النتائج في حال تكراره تحت ظروف مماثلة. (الحريري، 2012م: 144)، وقد قام الباحث بإيجاد معامل الثبات باستخدام:

أ. **التجزئة النصفية**: حيث تعتمد طريقة التجزئة النصفية على تجزئة الاختبار إلى نصفين ثم إيجاد معامل الارتباط بين نصفي الاختبار بطريقة بيرسون، وبعد ذلك يتم تصحيح معامل الارتباط بواسطة معادلة سبيرمان بروان (Spearman–Brown) وذلك في حال تساوي تباين الجزئين، أو جتمان (Guttman) الذي لا يتطلب تساوي تباين

جزئي الاختبار، وقد تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وذلك بحساب معامل الارتباط بين متوسط درجات أفراد العينة في الجزء الأول المكون من (29) فقرةً، ومتوسط درجات أفراد العينة في الجزء الثاني المكون (29) فقرةً، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (0.3) معاملات ارتباط سبيرمان براون وجتمان بين نصفي الاختبار

م	البيان	القيمة
1	تباين جزء الاختبار الأول	**29.618**
2	تباين جزء الاختبار الثاني	**39.346**
3	معامل الارتباط بين الجزئين	**0.795**
4	معامل سبيرمان براون Spearman Brown	**0.886**
5	قيمة اختبار جتمان Guttman Split-Half	**0.881**

يتضح من الجدول السابق أن معامل الارتباط بين جزئي الاختبار يساوي (0.795) وقيمة معادلة الثبات باستخدام معادلة جتمان (Guttman Split-Half) تساوي (0.881) وهي قيمة تدلل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات تطمئن الباحث لتطبيقه على عينة الدراسة.

ب. **معامل ألفا كرونباخ Cronbach`s Alpha**: كما تم حساب الثبات لفقرات الاختبار التحصيلي بحساب معادلة ألفا كرونباخ، وقد كانت قيمة الثبات تساوي (0.90)، وهي قيمةٌ عاليةٌ تؤكد أيضاً على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثباتٍ عاليةٍ تطمئن الباحث

لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها، كما تؤكد على صلاحية تطبيق الاختبار على أفراد العينة الفعلية للدراسة.

11. **الصورة النهائية للاختبار المعرفي:** بعد عرض الاختبار على السادة المحكمين وفي ضوء ملاحظات وتوصيات السادة المحكمين، والتي تنوعت ما بين حذف بعض الفقرات لعدم مناسبتها أو تكرارها، وإعادة صياغة فقرات أخرى، وكذلك استبدال بعض البدائل ببدائل أخرى، وكذلك في ضوء نتائج المعالجات الإحصائية التي تمت على البيانات التي جُمعت من التجربة الاستطلاعية تم صياغة الاختبار في صورته النهائية والتي تمثلت في (58) فقرةً موزعة على (5) محاور أساسية، وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (5).

12. **إعداد جدول مواصفات الاختبار**: حيث قام الباحث بإعداد جدول مواصفات للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة في ضوء الأهداف العامة للمساق ونتائج تحليل المحتوى، موضحاً المستويات المعرفية لها وتوزيع الفقرات على المجالات العامة مع تحديد أرقامها، والجدول التالي يوضح جدول المواصفات الخاص بالاختبار:

جدول (0.4) جدول مواصفات الاختبار المعرفي

م	اسم المحور	عدد الفقرات	معرفة (تذكر/فهم)		تطبيق		استدلال		النسبة المئوية
			تكرار	%	تكرار	%	تكرار	%	
.1	مبادئ البرمجة	8 فقرات (8-1)	8	%100	0	%0	0	%0	%13.8
.2	أساسيات لغة الجافا	18 فقرة (26-9)	5	%27.8	12	%66.7	1	5.5 %	%31
.3	العمليات الحسابية والمنطقية	15 فقرة (41-27)	3	%20	6	%40	6	%40	%25.9
.4	جمل التحكم والتكرار	8 فقرات (49-42)	0	%0	2	%25	6	%75	%13.8
.5	الدوال والمصفوفات	9 فقرات (58-50)	0	%0	4	%44.3	5	%55.7	%15.5
المجموع		58 فقرة	16	%27.6	24	%41.4	18	%31	%100

ثانياً: بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

قام الباحث ببناء بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة بهدف قياس مدى امتلاك الطالب لمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد اتبع الباحث الخطوات التالية لبناء بطاقة الملاحظة:

1. **تحديد مهارات البرمجة:** حيث قام الباحث بإعداد قائمة بمهارات البرمجة الأساسية التي يجب أن يتعلمها الطالب ضمن مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، حيث قام الباحث بإعداد ورشة عمل مع منسق التخصص والمحاضرين ذوي العلاقة ممن يدرسون هذا التخصص وذلك لتحديد المهارات المطلوبة (ملحق رقم 6)، وقد تم ذلك بالاستعانة بتوصيف المساق التفصيلي المعتمد لدى الشؤون الأكاديمية بالكلية وبنتائج تحليل

المحتوى، وقد تم رصد (47) مهارةً، موزعة على (6) مجالاتٍ وهي (أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم في سير العمليات، الجمل التكرارية، الدوال، المصفوفات) وذلك كما هو موضح في المحلق رقم (7).

2. **تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة:** تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس مدى اكتساب أفراد العينة للجانب العملي لمهارات البرمجة المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.

3. **الصياغة الأولية لفقرات بطاقة الملاحظة:** تمت صياغة فقرات بطاقة الملاحظة في ضوء المهارات الأساسية للبرمجة وقد تمت مراعاة ما يلي عند صياغة تلك الفقرات:
   - أن تدلل كل فقرةٍ 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 أسلوب النفي في صياغة الفقرات.
   - التسلسل المنطقي في سرد فقرات بطاقة الملاحظة.

   وقد تكونت بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة في صيغتها الأولية من (27) فقرة موزعة على (6) محاور رئيسية وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (8).

4. **تحديد نظام التقدير:** اعتمد الباحث تقديراً كمياً لمدى تطبيق أفراد العينة للمهارة، وقد تكون التقدير من تدرج ليكرت الخماسي وهو (تطبيق المهارة بدرجة: كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جداً) حيث كان مفتاح تقدير أداء المهارة كما يلي:

جدول (0.5) مفتاح تقدير الأداء لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

يؤدي المهارة بدرجة	كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
التقييم	5	4	3	2	1

5. **التأكد من صلاحية بطاقة الملاحظة:** تم عرض بطاقة الملاحظة على السادة المحكمين لإبداء آرائهم حول بطاقة الملاحظة والحكم على فقراتها من حيث الصحة العلمية والسلامة اللغوية.
6. **صدق المحكمين:** حيث قام الباحث بعرض بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية (ملحق رقم 8) على السادة المحكمين المختصين (ملحق رقم 4)، وذلك بهدف أخذ آرائهم حول وضوح العبارات وصياغتها، وسلامتها من الناحيتين العلمية واللُّغوية.
7. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** طبق الباحث بطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية خلاف عينة الدراسة وهي مكونة من (17) طالباً 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 الاتساق الداخلي:** بهدف التأكد من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة قام الباحث بحساب معامل الارتباط بيرسون بين متوسط درجات كل محور من محاور بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة وبين الدرجة الكلية للبطاقة من جهة، وكذلك تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين متوسط درجات كل فقرة من فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة وبين الدرجة الكلية للبطاقة من جهة أخرى، وذلك لنتائج العينة الاستطلاعية المكونة من(17) طالباً، وقد بينت النتائج أن هناك ارتباطاً دالاً إحصائياً بين المحاور الرئيسة لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة والدرجة الكلية للبطاقة، وبين فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة والدرجة الكلية للبطاقة، وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (0.6) معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ومحاور البطاقة مع الدرجة الكلية لها

المجال	الفقرة	ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية		ارتباط المحور مع الدرجة الكلية	
		معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
أساسيات لغة الجافا	يوظف أوامر الطباعة بشكل سليم	0.931 **	0.01	0.982 **	0.01
	يوظف أوامر الطباعة بأكثر من أسلوب	0.836 **	0.01		
	يستخدم الملاحظات التفسيرية أثناء كتابة الأكواد	0.936 **	0.01		
	يلتزم بتقاليد التسمية عند اختيار أسماء المتغيرات	0.953 **	0.01		
	يوظف الرموز الخاصة في جمل الطباعة	0.927 **	0.01		
	يراعي الإزاحة المفضلة والمسافات بين الأسطر والكتل البرمجية	0.861 **	0.01		
	يعلن عن المتغيرات بشكل سليم	0.860 **	0.01		
	يسند قيم للمتغيرات بشكل سليم	0.875 **	0.01		
	يوظف جمل الإدخال لإسناد القيم للمتغيرات بشكل سليم	0.887 **	0.01		
العمليات الحسابية والمنطقية	يكتب المعادلات الحسابية والتعابير الرياضية بشكل سليم	0.879 **	0.01	0.980 **	0.01
	يراعي أولويات العمليات الحسابية أثناء التعابير الحسابية	0.934 **	0.01		
	يوظف التعابير المنطقية بشكل سليم لخدمة المشروع	0.935 **	0.01		
الجمل الاختيارية	يوظف العمليات المنطقية في الأكواد البرمجية	0.930 **	0.01	0.990 **	0.01
	يوظف جملة (IF) في الكود البرمجي	0.948 **	0.01		
	يوظف جملة (IF…else) في الكود البرمجي	0.919 **	0.01		

	يوظف جملة (IF…else if) في الكود البرمجي	0.950 **	0.01		
	يوظف جملة (Switch ….. case) في الكود البرمجي	0.928 **	0.01		
	يوظف جملة (for) في الكود البرمجي	0.898 **	0.01		
	يوظف جملة (while) في الكود البرمجي	0.946 **	0.01		
	يوظف جملة (do…. while) في الكود البرمجي	0.908 **	0.01		
الدوال والمصفوفات	يعلن عن الدوال بشكل سليم	0.833 **	0.01	0.996 **	0.01
	يستدعي الدوال بشكل سليم	0.829 **	0.01		
	يوظف الدوال المختلفة لخدمة المشروع	0.901 **	0.01		
	يعلن عن المصفوفات بشكل سليم	0.863 **	0.01		
	يسند قيم للمصفوفات بشكل سليم	0.922 **	0.01		
	يجري عمليات مختلفة على المصفوفات بشكل سليم	0.947 **	0.01		
	يوظف المصفوفات لخدمة المشروع	0.941 **	0.01		

** 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.

ويتضح من الجدول أيضاً أن جميع فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ترتبط ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) مع الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (0.953-0.829)، حيث سجلت الفقرة (يلتزم بتقاليد التسمية عند اختيار

أسماء المتغيرات) أعلى معامل ارتباط (0.953)، في حين سجلت الفقرة (يستدعي الدوال بشكل سليم) أدنى معامل ارتباط (0.829)، في ضوء ذلك فإن النتائج تؤكد على أن جميع فقرات بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة متسقةٌ اتساقٌ داخليٌّ مع البطاقة ككل.

9. **ثبات بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة:** وقد قام الباحث بإيجاد معامل **ألفا كرونباخ Cronbach`s Alpha** حيث تم حساب الثبات لفقرات بطاقة الملاحظة بحساب معادلة ألفا كرونباخ، وقد كانت قيمة الثبات تساوي (0.9)، وهي قيمةٌ عاليةٌ تؤكد على أن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة ثبات عالية تطمئن الباحث لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها، كما تؤكد على صلاحية تطبيق بطاقة الملاحظة على أفراد العينة الفعلية للدراسة.
10. **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة:** في ضوء ملاحظات وتوصيات السادة المحكمين والتي تنوعت ما بين الحذف والتعديل 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 (27) فقرة موزعة على (4) محاور رئيسة (أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، الجمل الاختيارية والتكرارية، الدوال والمصفوفات) وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (9).

ثالثاً: بطاقة تقييم المنتج النهائي

حيث قام الباحث ببناء بطاقة تقييم المنتج النهائي بهدف تقييم المنتج النهائي الذي قام الطالب ببرمجته في مشروع مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد اتبع الباحث الخطوات التالية لبناء بطاقة تقييم المنتج:

1. **الهدف من بطاقة تقييم المنتج النهائي:** تهدف بطاقة تقييم المنتج إلى تقييم المنتج النهائي (المشروع النهائي) المتمثل في مخرجات الطلاب في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، حيث تهتم البطاقة بتقييم المنتج النهائي من جانبين، الأول: جانبٌ فني متعلق بالمشروع والإخراج النهائي له ومدى سلامة المخرجات الخاصة به، والثاني جانب برمجي

متعلق بالكود المصدري، ومدى سلامة وقوة التعليمات البرمجية التي وظفها الطالب في المنتج النهائي.

2. **تحديد بنود التقييم:** تضمنت بطاقة تقييم المنتج في صورتها الأولية على (8) بنود، موزعة على مجالين رئيسيين وهما: الإخراج النهائي للمشروع والمحتوى العلمي وتنظيمه.
3. **صياغة فقرات بطاقة تقييم المنتج النهائي في صورتها الأولية:** تمت صياغة فقرات بطاقة تقييم المنتج النهائي في ضوء المواصفات الفنية للمنتج، وقد تمت مراعاة ما يلي عند صياغة تلك الفقرات:
   - استخدام عبارات مناسبة وواضحة.
   - أن تتضمن كل فقرة على جانب فني محدد يمكن قياسه.
   - التسلسل المنطقي في سرد الفقرات.

وقد تكونت بطاقة تقييم المنتج النهائي في صورتها الأولية من (8) فقرات موزعات على محورين رئيسيين وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (10).

4. **نظام التقدير:** اعتمد الباحث تقديراً كمياً لمدى انسجام المنتج النهائي مع المعايير الفنية، وقد تكون التقدير من تدرج خماسي وهو (متوفر بدرجة: كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جداً) حيث كان مفتاح التقدير كما يلي:

جدول (0.7) مفتاح تقدير الأداء لبطاقة تقييم المنتج النهائي

يؤدي المهارة بدرجة	كبيرة جداً	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
التقييم	5	4	3	2	1

5. **التأكد من صلاحية بطاقة تقييم المنتج النهائي:** تم عرض بطاقة التقييم على السادة المحكمين لإبداء آرائهم حولها والحكم على فقراتها من حيث الصحة العلمية والسلامة اللُغوية.
6. **صدق المحكمين:** حيث قام الباحث بعرض بطاقة تقييم المنتج النهائي في صورتها الأولية (ملحق رقم 10) على السادة المحكمين، وذلك بهدف أخذ آرائهم حول وضوح العبارات وصياغتها، وسلامتها من الناحيتين العلمية واللُغوية.

7. **التجربة الاستطلاعية لبطاقة تقييم المنتج:** طبق الباحث بطاقة تقييم المنتج على العينة الاستطلاعية، وذلك بهدف احتساب معاملات الصدق والثبات.

11. **صدق الاتساق الداخلي:** بهدف التأكد من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة تقييم المنتج قام الباحث بحساب معامل الارتباط بيرسون بين متوسط درجات كل محور من محاور بطاقة تقييم المنتج وبين الدرجة الكلية للبطاقة من جهة، وكذلك تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين متوسط درجات كل فقرة من فقرات بطاقة تقييم المنتج وبين الدرجة الكلية للبطاقة من جهة أخرى، وذلك لنتائج العينة الاستطلاعية المكونة من(17) طالب، وقد بينت النتائج أن هناك ارتباطاً دالاً إحصائياً بين المحاور الرئيسة لبطاقة تقييم المنتج والدرجة الكلية للبطاقة، وبين فقرات بطاقة تقييم المنتج والدرجة الكلية للبطاقة، وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (0.8) معاملات ارتباط فقرات بطاقة تقييم المنتج النهائي ومحاور البطاقة مع الدرجة الكلية لها

المجال	المهارة	الفقرة مع الدرجة الكلية		المحور مع الدرجة الكلية	
		م. ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	م. ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
الإخراج النهائي للمشروع	ظهور رسائل خطأ عند تنفيذ البرنامج	0.938 **	0.01	0.968 **	0.01
	يعطي البرنامج نتائج ومخرجات لجميع المهام الفرعية المطلوبة منه	0.917 **	0.01		
	نتائج ومخرجات البرنامج للمهام الفرعية نتائج سليمة	0.823 **	0.01		
المحتوى العلمي للمشروع	خلو البرنامج من الأخطاء المنطقية Logical Errors	0.932 **	0.01	0.997 **	0.01
	خلو البرنامج من أخطاء التنفيذ Runtime Errors	0.897 **	0.01		
	خلو البرنامج من الأخطاء القواعدية Syntax Errors	0.853 **	0.01		

يتضح من الجدول السابق أن محوري بطاقة تقييم المنتج يرتبطان ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) مع الدرجة الكلية لبطاقة تقييم المنتج، حيث سجل المحور الثاني (المحتوى العلمي للمشروع) معامل الارتباط الأعلى (0.997) ثم تلاه المحور الأول (الإخراج النهائي للمشروع) بمعامل ارتباط بلغ (0.968)، في ضوء ذلك فإن النتائج تؤكد على أن المحوريين الرئيسيين لبطاقة تقييم المنتج متسقان اتساقاً داخلياً مع بطاقة تقييم المنتج.

ويتضح من الجدول أيضاً أن جميع فقرات بطاقة تقييم المنتج ترتبط ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) مع الدرجة الكلية للبطاقة، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.823-0.938)، حيث سجلت الفقرة (ظهور رسائل خطأ عند تنفيذ البرنامج) أعلى معامل ارتباط (0.938)، في حين سجلت الفقرة (نتائج ومخرجات البرنامج للمهام الفرعية نتائج سليم)

أدنى معامل ارتباط (0.823)، وعليه وفي ضوء ما سبق من نتائج فإن فقرات بطاقة تقييم المنتج تتسق اتساقاً داخلياً مع الدرجة الكلية البطاقة.

8. **ثبات بطاقة تقييم المنتج:** وقد قام الباحث بإيجاد معامل **ألفا كرونباخ Cronbach`s Alpha** حيث تم حساب الثبات لفقرات بطاقة تقيم المنتج باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وقد كانت قيمة الثبات تساوي (0.9)، وهي قيمة عالية تؤكد على أن بطاقة تقييم المنتج تتمتع بدرجة ثبات عالية تطمئن الباحث لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها، كما تؤكد على صلاحية تطبيق بطاقة تقييم المنتج.
9. **الصورة النهائية لبطاقة تقييم المنتج:** في ضوء ملاحظات وتوصيات السادة المحكمين والتي تنوعت ما بين التعديل وإعادة الصياغة والحذف والدمج، وكذلك في ضوء نتائج المعالجات الإحصائية التي تمت على البيانات التي جُمعت من التجربة الاستطلاعية تم صياغة بطاقة تقييم المنتج في صورتها النهائية، وقد تكونت من (6) فقرات موزعة على محورين رئيسين، وذلك كما هو موضح في ملحق رقم (11).

القسم الثاني: بناء النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي

اهتمت جميع نماذج التصميم التعليمي بإيجاد موقف تعليمي ناجح قادر على توصيل المعلومة وربطها وتيسيير فهمها، لذلك يفضل الباحثون والتربوين اللجوء إلى تأطير تصميم الموقف التعليمي في نموذج يراعي عومل مختلفة منها التحليل والتطوير والتقيم كحد أدنى، ونجد أن هناك نموذج تراعي عوامل أكثر من ذلك، وتتباين فيما بينها في عدد تلك العوامل، وهي متعددة ومختلفة وتنظر للموقف التعليمي بشكل أكثر عمقاً وأكثر تفصيلاً عن غيرها، ويمكن القول بأنه لا يوجد نموذج مثالي متكامل يصلح لكافة المواقف التعليمية، وذلك لأن كل من طبيعة الموقف التعليمية وطبيعة الفئة المستهدفة يساهمان بحدٍ كبير في اختيار نموذج التصميم التعليمي الذي يناسب المحتوى العلمي وقدرات الطلاب، ومن تلك النماذج نموذج دك وكاري، ونموذج جيرلاك وإيلي، ونموذج DDD–E ونموذج ADDIE ونموذج ASSURE (عزمي، 2018م).

ولأن نموذج ADDIE في حد ذاته يقدم إطاراً عاماً لعملية الإنتاج دون احتوائه على خطوات إجرائية محددة، بالتالي يمكن تفسيره على أوجه متعددة حسب الهدف والاحتياج الفعلي (جودت،2015)، ونظراً لخصوصية النموذج المقترح القائم على الذكاء الإصطناعي في طبيعته البرمجية، فقد قام الباحث بتصميم وبناء النموذج وفق نموذج ADDIE للتصميم التعليمي، وذلك

باتباع خطوات النموذج وهي: (مرحلة التحليل، ومرحلة التصميم، ومرحلة التطوير، ومرحلة التنفيذ والتطبيق، ومرحلة التقويم)، وفيما يلي وصف مفصل لتلك الخطوات:

أولاً: مرحلة التحليل Analysis

ضمن هذه المرحلة قام الباحث بتحديد بعض خصائص المتعلمين وتحديد الأسس العامة للنموذج وتحديد الهدف الرئيس والأهداف التعليمية للنموذج، وتحديد قواعد المعرفة التي تسهم في اكشاف الأخطاء المنطقية التي يعالجها النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وهي على النحو التالي:

1. **تحديد بعض خصائص المتعلمين**

أ. طلاب المستوى الأول في تخصص دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات بقسم علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس.

ب. تتراوح أعمار الطلاب من ابين 18-21 سنة.

ج. لديهم بعض مهارات البرمجة باستخدام مولدات التطبيقات التي يتم تدريسها في المناهج الدراسية.

د. المهارات البرمجية التي يمتلكها الطلاب تعتمد على استخدام برامج مولدات التطبيقات، حيث أن البرنامج نفسه هو من يقوم بكتابة الأكواد البرمجية وليس الطالب.

هـ. لدى أفراد العينة اهتمام كبيرة ورغبة ملموسة لتعلم مهارات البرمجة باستخدام لغة الجافا.

و. يتصف أفراد العينة بامتلاكهم لمهارات جيدة في استخدام الحاسوب وتطبيقات سطح المكتب.

ز. لدى أفراد العينة خصائص اجتماعية واقتصادية وثقافية بالقدر الذي يؤهلهم لاكتساب مهارات البرمجة الأساسية وتنفيذ تطبيقات عملية على لغة الجافا.

2. **تحديد الأسس العامة للنموذج المقترح**

يستند النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الأسس والمبادئ وهي:

- إعداد النموذج في ضوء خصائص نظم الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم.
- توظيف النموذج بما يحقق مبدأ تفريد التعليم، وجعل التلميذ هو محور العملية التعليمية.

- ارتباط النموذج بالاحتياجات التعليمية للفئة المستهدفة
- التركيز على التلميذ كمحور أساسي في عملية التعلم، واقتصار دور المعلم على التوجيه والإرشاد.

3. تحديد الأهداف التعليمية للنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي

فيما يلي قائمة بالأهداف التعليمية الخاصة بالنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي:

أ. يهدف النموذج الذكي إلى اكتشاف الأخطاء في الكود المصدري وذلك من خلال تحليل الكود المصدري الذي يكتبه الطالب.

ب. يهدف النموذج الذكي إلى توضيح الخطأ الموجود في الكود المصدري من خلال إظهار الكود المكتوب بشكل خاطئ للطالب.

ج. يهدف النموذج الذكي إلى تقديم حلول مقترحة لأخطاء الطالب.

د. يهدف النموذج الذكي إلى تقديم نصائح على بعض الكتل البرمجية بهدف مساعدة الطالب في تجنب الأخطاء المنطقية التي لا تكتشفها بيئة تطوير البرامج المستخدمة (NetBeans).

هـ. يهدف النموذج الذكي إلى وصول الطالب لمستوى الإتقان وذلك من خلال المحاولة والخطأ والتعلم من توصيات النموذج الذكي.

و. يسهم النموذج الذكي في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب من خلال تعلم الطالب من الأخطاء المنطقية التي يكتشفها النموذج.

ز. يهدف النموذج الذكي إلى امتلاك الطالب القدرة على تجنب الأخطاء المنطقية وعدم الوقوع فيها أثناء كتابته للأكواد البرمجية.

4. إنشاء قائمة بالأخطاء المنطقية التي يعالجها النموذج

وهي 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 Error أو أخطاء التنفيذ Run Time Error، 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، وذلك في ضوء ما يلي:

أ. إجابات الطلبة في اختبارات المساق في الأعوام السابقة.
ب. التواصل مع المبرمجين والمدربين والاستعانة بخبرتهم في ذلك.
ج. الدراسات والمراجع والكتب والمقالات التي تحدثت حول تلك الأخطاء
د. خبرة الباحث الشخصية في تدريس البرمجة

وهذه الأخطاء هي:

- وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة if
- وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة for
- وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة while
- وجود فاصلة منقوطة بعد else
- نسيان وضع الحواصر { } لجمل جواب الشرط if (في حال وجود أكثر من جملة لجواب الشرط)
- نسيان وضع الحواصر { } لجمل التكرار for (في حال وجود أكثر من جملة لجواب الشرط)
- نسيان وضع الحواصر { } لجمل التكرار while (في حال وجود أكثر من جملة مرتبطة بالجملة while)
- استخدام (==) للمقارنة بين المتغيرات النصية (المتغيرات من نوع String)
- عدم مراعاة (أولوية تنفيذ العمليات الحسابية)
- قسمة عدد صحيح على عدد صحيح آخر في حال كان الناتج عدد عشري
- الخلط بين عمليتي الجمع والدمج عند استخدام (+) ، أولوية تنفيذ عملية الجمع وعملية الدمج في جملة الطباعة (عدم وضع الأقواس للعملية الحسابية)
- استخدام جملة switch مع نسيان وضع التعبير break
- خطأ في اسم main method.
- خطأ في معاملات main method.

ثانياً: مرحلة التصميم Design

ضمن هذه المرحلة قام الباحث بتصميم السيناريو الخاص ببناء النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وتحديد الأهداف العامة للنموذج، وتحديد الأهداف الخاصة للمحتوى الدراسي،

وتحديد أسلوب الذكاء الاصطناعي المتبع في بناء النموذج، وتصميم المخطط التفصيلي للنموذج، وتصميم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي تفصيل تلك البنود:

1. **تصميم السيناريو:** وهو عبارة عن خطةٍ إجرائيةٍ تشتمل على خطوات تنفيذية لإنتاج مصدر تعليمي معين بحيث تتضمن كافة الشروط والتفاصيل الخاصة بهذا المصدر، وحيث أن النظم الذكية تتمتع بخصوصية عن غيرها، فلكل نموذج ذكي سيناريو خاص به، وهي لا تتبع سيناريو محدد كما ترى عبد العزيز (2018م: 99)، إلا أن الباحث قام بالاطلاع على مجموعة الأدبيات والدراسات السابقة وبعض النماذج الذكية، ثم وضع تصور وسيناريو لطبيعة الخطوات الإجرائية التي تم في ضوئها بناء النموذج الذكي، وهي كالتالي:
   أ. تحديد الهدف الرئيسي من النموذج
   ب. بناء التصميم المقترح للنموذج
   ج. إنشاء قائمة بالأخطاء المنطقية التي يعالجها النموذج
   د. تصميم الخوارزميات الخاصة باكتشاف الأخطاء من الكود المصدري
   هـ. برمجة النموذج باستخدام لغة البرمجة Java
   و. اختبار عمل النموذج
   ز. عرض النموذج على الخبراء ذوي العلاقة وتحكيمه
   ح. الإخراج والتصميم النهائي للنموذج
2. **الأهداف العامة للنموذج الذكي**
   1. تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات.
   2. تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات.
   3. تحقيق فهم أعمق للمحتوى الدراسي الخاص بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة.
   4. تشجيع الطلاب على تعلم لغات البرمجة المختلفة.
   5. تشجيع روح البحث والاستقصاء وحب المعرفة لدى الطلاب.
   6. جعل التلميذ أكثر إيجابية وتفاعلاً ومشاركةً في عملية التعليم.
   7. تعزيز قدرة التلميذ على إيجاد الحلول الإبداعية للمشكلات واتخاذ القرارات المناسبة.
   8. رفع مستوى تقدير الذات لدى الطلاب.
   9. تعزيز الثقة بالنفس لدى الطلاب.
   10. مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.

11. اكساب الطالب مهارات التعلم المستمر لمواصلة تعلمه الذاتي بنفسه.
12. تحقيق التعلم الذي يتناسب وقدرات الطلاب، ويتلاءم مع سرعتهم الذاتية في التعلم.
13. تحسين مستوى تحصيل الطلاب في مساقات البرمجة.
14. جعل الخبرات التعليمية للطلاب ذات معنى، وتعزيز قدرة التلميذ لتطبيقها وممارستها.
15. العمل على تحويل دور الطلاب من دور المستقبل السلبي، إلى دور المنتج الفعال.
16. مساعدة الطلاب على تنظيم معلوماتهم وحل مشكلاتهم.
17. بناء اتجاهات إيجابية نحو التفكير والإبداع، وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.
18. تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات وتوليد الأفكار، وإيجاد البدائل الملائمة.
19. تنمية قدرة الطلاب على معالجة القضايا والمواقف التي تواجههم، وقدرتهم على التقصي والاستكشاف.

3. **الأهداف الخاصة للمحتوى الدراسي،** وقد اقتصرت على الأهداف المتعلقة بالمهارات العملية.

1. يطبع كلمة Hello باستخدام أكواد الجافا.
2. يطبع كلمة Hello بأكثر من أسلوب.
3. يكتب ملاحظات تفسيرية في الكود.
4. يكتب أكواد الجافا ملتزماً بتقاليد التسمية.
5. يطبع كلمة Test بأكثر من أسلوب موظفاً الرموز الخاصة في جملة الطباعة.
6. يراعي الإزاحة المفضلة والمسافات والفراغات بين الأسطر والكتل البرمجية
7. يعلن عن متغير
8. يسند قيمة لمتغير
9. يسند قيمة لمتغير موظفاً جملة الإدخال في أكواد الجافا
10. يسند قيمة للمتغيرات بأكثر من أسلوب.
11. يكتب معادلات وعمليات حسابية بأكواد الجافا.
12. يطبع عدد مرفوع لأس معين.
13. يكتب معادلة حسابية مراعياً أولويات العمليات الحسابية.
14. يكتب أكواد جافا تتضمن عمليات الزيادة والنقصان (++var, var++, --var, var--)

15. ينفذ عمليات منطقية باستخدام أكواد الجافا.
16. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if
17. يوظف جملة if في كود برمجي.
18. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if … else
19. يوظف جملة if…. Else في كود برمجي
20. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if … else … if
21. يوظف جملة if…. else….if في كود برمجي
22. يرسم مخطط سير العمليات لجملة switch …. Case
23. يوظف جملة switch…. Case في كود برمجي
24. يرسم مخطط سير العمليات لجملة for
25. يوظف جملة for في كود برمجي
26. يرسم مخطط سير العمليات لجملة while
27. يوظف جملة while في كود برمجي
28. يرسم مخطط سير العمليات لجملة do …. While
29. يوظف جملة do … while في كود برمجي
30. يكتب دالة خاصة به بأكواد الجافا
31. يستدعي دالة في كود برمجي
32. يوظف الدوال في الجافا لتنفيذ مهام معينة
33. يعلن عن مصفوفة أحادية البعد
34. يسند قيمة لعناصر المصفوفة
35. يحدد عناصر المصفوفة Length
36. يطبع عنصر/عناصر المصفوفة
37. يستبدل عنصر/ عناصر المصفوفة

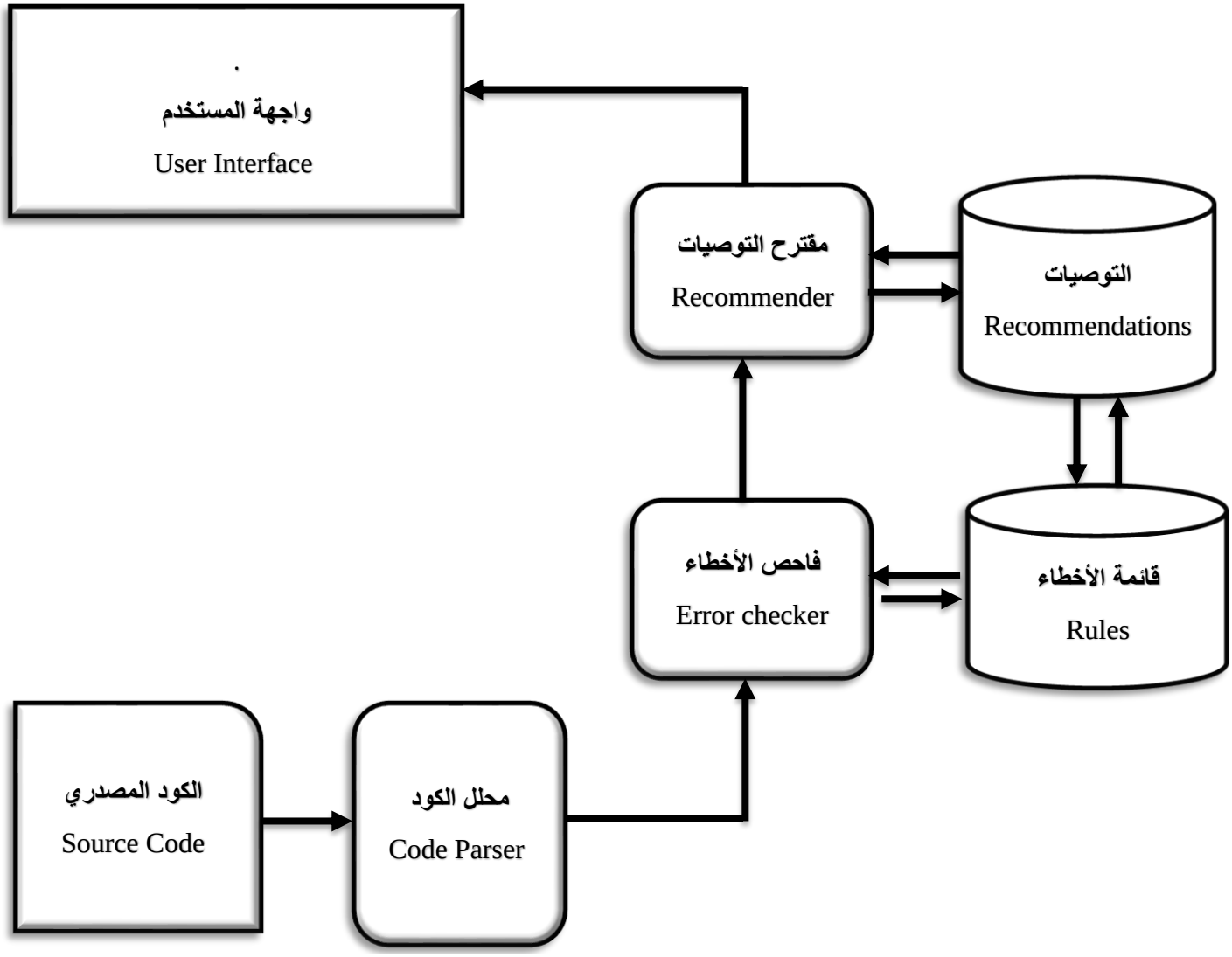
4. تحديد أسلوب الذكاء الاصطناعي المتبع في بناء النموذج.

استخدم الباحث في بناء النموذج الذكي أسلوب استخدام القوانين أو ما يعرف بالأسلوب المعتمد على القواعد Rule-Based System، وقد استخدم الباحث 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.

5. تصميم المخطط التفصيلي للنموذج

بعد حصر الأخطاء التي من المتوقع أن يخطئ فيها الطالب ضمن تعلم المهارات المتضمنة في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة والتي لا تقوم بيئات تطوير البرامج IDEs باكتشافها، قام الباحث ببناء تصور مقترح للمخطط العلائقي الذي يبين العناصر المكونة للنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي وطبيعة العلاقة بينها، وقد تكون النموذج من (7) عناصر رئيسة تتكامل فيما بينها لتأدية المهام المطلوبة منها، والشكل التالي يوضح عناصر ومكونات النموذج الذكي:



شكل (0.2) المخطط التفصيلي لعناصر النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي وطبيعة العلاقة بينها

6. تصميم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي

قام الباحث بتصميم للنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، وذلك من حيث برمجة النموذج وبرمجة العناصر المكونة له والمتمثلة في الكود المصدري، محرك التطابق، فاحص الأخطاء، قائمة الأخطاء المنطقية، التوصيات المقترحة، مقترح التوصيات وواجهة المستخدم، وفيما يلي شرح مفصل للعناصر المكونة للنموذج.

عناصر النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي

أ. **الكود المصدري: Source Code** (وهو عبارة عن مجموعة أكواد جافا البرمجية التي يكتبها الطالب من خلال بيئة تطوير البرامج)

ب. محلل الكود Code Parser

عبارة عن مكون برمجي يقوم بقراءة وتحليل الكود المصدري الخاص بالطالب؛ بهدف تقطيع الكود البرمجي إلى الجمل البرمجية المعروفة بلغة الجافا، وذلك من خلال Tokenizer الذي يقوم بتقطيع ملف الجافا إلى جمل برمجية بناء على الفاصلة المنقوطة، تمهيداً لإرسال الجمل إلى العنصر التالي عنصر فاحص الأخطاء (Error Checker).

ج. فاحص الأخطاء Error Checker

يقوم فاحص الكود بتفحص الكود المصدري الوارد من محلل الكود ومطابقة قائمة الأخطاء مع الكود؛ ليتأكد من خلو الكود من تلك الأخطاء، وفي حال وجود خطأ أو أكثر في الكود المصدري فإن فاحص الكود يرسل هذا الخطأ إلى عنصر ال Recommender

د. قائمة القواعد List of Rulse

عبارة عن قائمة تحتوي على جميع قواعد المعرفة التي تسهم في اكتشاف 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:

- **وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة if**

معلوم أن أي جملة برمجية مكتوبة بلغة الجافا يتم وضع فاصلة منقوطة في نهايتها، ولكن وضع فاصلة منقوطة في نهاية جملة if يؤدي إلى تعطيل عمل جملة الشرط وعليه فإن محرر الكود لا ينظر للجمل التي تليها على أنها جمل جواب الشرط، بل يقوم بتنفيذها بغض النظر عن تحقق الشرط من عدمه، وبالتالي فإن محرر الكود سيقوم بتنفيذ كافة الجمل التي تلي جملة if ، ففي المثال التالي يفترض ألا يتم طباعة جملة Hello JAVA حيث أن قيمة

المتغير a أقل من (15) ولكن بسبب وجود الفاصلة المنقوطة في نهاية جملة if فإنه سيتم طباعة جملة Hello JAVA ولن ينظر لها على أنها جواب الشرط وأن طباعتها مرهون بتحقق الشرط المذكور.

الصيغة الخاطئة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  int mark = 83;// درجة الطالب`
		`  if (mark>=90);`
		`  System.out.println("التقدير ممتاز");`
		`  System.out.println("أرجو لك التوفيق");`
		`}`

	ناتج الكود	`run:`
		`التقدير ممتاز`
		`أرجو لك التوفيق`
		`BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 second)`

الصيغة الصحيحة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  int mark = 83;// درجة الطالب`
		`  if (mark>=90)`
		`  System.out.println("التقدير ممتاز");`
		`  System.out.println("أرجو لك التوفيق");`
		`}`

	ناتج الكود	`run:`
		`أرجو لك التوفيق`
		`BUILD SUCCESSFUL (total time: 0 seconds)`

❖ وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة for.

وضع فاصلة منقوطة في نهاية جملة for يؤدي إلى تعطيل عمل جملة التكرار، وعليه فإن محرر الكود لا ينظر للجمل التي تليها على أنها جمل يجب تكرارها، بل يقوم بتنفيذها مرة واحدة فقط، ففي المثال التالي يفترض تكرار جملة Hello JAVA خمس مرات، ثم

طباعة جملة Welcome to JAVA، ولكن بسبب وجود الفاصلة المنقوطة في نهاية جملة for، فإنه لن يُنظر للجملة التي تليها على أنها جملة بحاجة لتكرار وسيتم تنفيذها مرة واحدة فقط.

الصيغة الخاطئة	الكود	```
		public static void main(String[] args) {
		    for (int i=0; i<5; i++);
		        System.out.println(" Hello JAVA ");
		    System.out.println("Welcome to JAVA");
		}
		``

	ناتج الكود	``` run: Hello JAVA Welcome to JAVA BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 second) ```

الصيغة الصحيحة	الكود	```
		public static void main(String[] args) {
		    for (int i=0; i<5; i++)
		        System.out.println(" Hello JAVA ");
		    System.out.println("Welcome to JAVA");
		}
		``

	ناتج الكود	``` run: Hello JAVA Hello JAVA Hello JAVA Hello JAVA Hello JAVA Welcome to JAVA BUILD SUCCESSFUL (total time: 1 second) ```

❖ وجود فاصلة منقوطة في نهاية جملة While.

وضع فاصلة منقوطة في نهاية جملة While يؤدي إلى تعطيل عمل جملة التكرار، وعليه فإن محرر الكود لا ينظر للجمل التي تليها على أنها جمل التكرار، ففي المثال التالي يفترض ألا تتم طباعة جملة Hello JAVA نهائياً كون أن الشرط لم يتحقق ((i>5) حيث أن (i=1))، والنتيجة السليمة هي طباعة جملة Welcome to JAVA فقط، ولكن بسبب وجود الفاصلة المنقوطة في نهاية جملة while فإنه لن ينظر للجملة التي تليها على أنها جملة جواب الشرط (جملة التكرار الخاصة بـ while)، بل سيعتبرها كأنها جملة منفصلة وسيتم تنفيذها وطباعتها.

كما أنه في حال تحقق الشرط وكانت قيمة (i>5) فإن البرنامج سيدخل في تنفيذ حلقة لا منتهية (Infinite loop) بسبب وجود الفاصلة المنقوطة بعد جملة التكرار while.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    int i=1;
    while (i>5);
    {
        System.out.println("Hello JAVA");
        i++;
    }
    System.out.println(" Welcome to JAVA ");
}
```

ناتج الكود

```
run:
Hello JAVA
 Welcome to JAVA
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    int i=1;
    while (i>5)
    {
        System.out.println("Hello JAVA");
        i++;
    }
    System.out.println(" Welcome to JAVA ");
}
```

ناتج الكود

```
run:
 Welcome to JAVA
```

❖ **وجود فاصلة منقوطة بعد else**

وضع فاصلة منقوطة بعد else، يجعل المترجم يعتبر أن التعبير else انتهى، والجمل التي تلي else ليس لها علاقة بجملة الشرط if...else، لذلك سوف يقوم المترجم بتنفيذ الجمل البرمجية التي تلي else بصرف النظر عن تحقق الشرط من عدمه، ففي المثال التالي لو أدخلنا القيمة (23) لدرجة الحرارة، فإن المترجم سيقوم بطباعة (الجو معتدل)، وأيضاً سيقوم بطباعة (الجو بارد، يرجى مراعاة باختيار الملابس الشتوية) وذلك بسبب وجود الفاصلة المنقوطة بعد else، في حين أنه من المفترض أن تكون نتيجة الكود فقط طباعة العبارة (الجو معتدل).

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner c = new Scanner (System.in);
    System.out.println("من فضلك أدخل درجة الحرارة");
    int temp= c.nextInt();
    if (temp >=15)
        System.out.println("الجو معتدل");
    else;
    {
    System.out.println("الجو بارد");
    System.out.println("يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية");

    }

}
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل درجة الحرارة
23
الجو معتدل
الجو بارد
يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner c = new Scanner (System.in);
    System.out.println("من فضلك أدخل درجة الحرارة");
    int temp= c.nextInt();
    if (temp >=15)
        System.out.println("الجو معتدل");
    else
    {
    System.out.println("الجو بارد");
    System.out.println("يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية");

    }

}
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل درجة الحرارة
23
الجو معتدل
```

❖ نسيان وضع الحواصر { } لجمل جواب الشرط if (في حال وجود أكثر من جملة لجواب الشرط)

في حال وجود أكثر من جملة برمجية نرغب في تنفيذها في حال تحقق الشرط أو لم يتحقق الشرط، فإنه يجب علينا وضع حواصر { }؛ لنحدد من خلالها للمترجم الجمل المراد تنفيذها، ففي حال عدم وضع تلك الحواصر يتم اعتماد أول جملة على أنها جملة جواب الشرط والجمل التي تليها يتم تنفيذها جميعها. ففي المثال التالي إذا أدخلنا قيمة لدرجة الحرارة تساوي (18) فإن النتيجة السليمة هي طباعة عبارة الجو معتدل.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner c=new Scanner (System.in);
    System.out.println("من فضلك أدخل درجة الحرارة");
    int temp = c.nextInt();
    if (temp>=15)
        System.out.println("الجو معتدل");
    else

        System.out.println(" الجو بارد");
       System.out.println("يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية");
}
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل درجة الحرارة
18
الجو معتدل
يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner c=new Scanner (System.in);
    System.out.println("من فضلك أدخل درجة الحرارة");
    int temp = c.nextInt();
    if (temp>=15)
        System.out.println("الجو معتدل");
    else
    {
        System.out.println(" الجو بارد");
       System.out.println("يرجى مراعاة ذلك باختيار الملابس الشتوية");
    }
    }
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل درجة الحرارة
18
الجو معتدل
```

❖ نسيان وضع الحواصر { } لجمل التكرار for (في حال وجود أكثر من جملة لجواب الشرط)

عدم وضع الجمل البرمجية الخاصة بجملة التكرار for بين الحواصر، يجعل المترجم يعتمد فقط أول جملة برمجية تلي جملة for على أنها هي الجملة التي سوف يتم تكرارها، وتنفيذ

الجملة التي تليها كبقية الجمل البرمجية التي يتضمنها الكود المصدري، ففي المثال التالي يقوم المترجم بتكرار (1Test) وتنفيذ بقية الجملة مرة واحدة فقط.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {

    for (int i=1; i<=2; i++)

        System.out.println("Test 1");
        System.out.println("Test 2");

System.out.println("Welcome to Java");
 }
```

ناتج الكود

```
run:
Test 1
Test 1
Test 2
Welcome to Java
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {

    for (int i=1; i<=2; i++)
    {
        System.out.println("Test 1");
        System.out.println("Test 2");
    }
System.out.println("Welcome to Java");
 }
```

ناتج الكود

```
run:
Test 1
Test 2
Test 1
Test 2
Welcome to Java
```

❖ نسيان وضع الحواصر { } لجمل التكرار while (في حال وجود أكثر من جملة مرتبطة بالجملة while)

عدم وضع الجملة البرمجية الخاصة بجملة التكرار while بين الحواصر، يجعل المترجم لا ينظر للجمل على انها جمل خاصة بالتكرار مطلوب تكرارها فقط في حال تحقق الشرط، وفي حال لم يتحقق الشرط غير مطلوب تكرارها، ففي المثال التالي يفترض ألا يتم تنفيذ عملية الجمع، ولا طباعة المتغير sum ولا طباعة الجملة (Addition process at each stage) نهائياً كون أن الشرط (i>5) لم يتحقق حيث أن (i=1)، والنتيجة السليمة هي طباعة جملة Welcome to JAVA فقط، ولكن بسبب عدم وجود حواصر تتضمن الجمل الخاصة بالتكرار، فإن المترجم لن ينظر للجمل التي تليها على أنها جملة جواب الشرط (جملة التكرار الخاصة بـwhile)، بل سيعتبرها كأنها جمل منفصلة وسيتم تنفيذها وطباعتها.

كما أنه في حال تحقق الشرط فإن ذلك سيُدخل البرنامج في حلقة لا منتهية (Infinite loop) بسبب عدم وجود الحواصر.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    int sum =0;
    int i=1;
    sum = sum + 1;
    while (i>=5)

       sum = sum + 1;
       System.out.println(sum);
       System.out.println("Addition process at each stage:"+ sum);
       i++;

    System.out.println("Welcome to Java");

}
```

ناتج الكود

```
run:
1
Addition process at each stage:1
Welcome to Java
```

الصيغة الصحيحة	الكود	```
		public static void main(String[] args) {
		    int sum =0;
		    int i=1;
		    sum = sum + 1;
		    while (i>=5)
		    {
		        sum = sum + 1;
		        System.out.println(sum);
		        System.out.println("Addition process at each stage:"+ sum);
		        i++;
		    }
		    System.out.println("Welcome to Java");
		
		}
		``

	ناتج الكود	``` run: Welcome to Java ```

❖ استخدام (==) للمقارنة بين المتغيرات النصية (المتغيرات من نوع String)

استخدام (==) لفحص تساوي قيمة متغيرين نصيين يعطي نتيجة غير سليمة، فالمتغيرات النصية نستخدم معها دوال خاصة بالمقارنة بين المتغيرات النصية مثل (.equals)، ففي المثال التالي عند تنفيذ البرنامج وادخال قيمة (Mahmoud) للمتغير النصي (yourName) من خلال المستخدم، تظهر النتيجة (We don’t have the same name) علماً بأنه في هذه الحالة تكون قيمة المتغير (myName) والمتغير (yourName) هي نفس القيمة (Mahmoud).

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    String myName ="Mahmoud";
    Scanner s = new Scanner (System.in);
    System.out.println("Plz enter your name:");
    String yourName = s.next();
    if (myName == yourName)
        System.out.println("We have the same name");
    else
        System.out.println("We dont have the same name");
}
```

ناتج الكود

```
run:
Plz enter your name:
Mahmoud
We dont have the same name
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    String myName ="Mahmoud";
    Scanner s = new Scanner (System.in);
    System.out.println("Plz enter your name:");
    String yourName = s.next();
    if (myName.equals(yourName))
        System.out.println("We have the same name");
    else
        System.out.println("We dont have the same name");
}
```

ناتج الكود

```
run:
Plz enter your name:
Mahmoud
We have the same name
```

❖ عدم مراعاة (أولوية تنفيذ العمليات الحسابية)

عدم مراعاة تنفيذ الأوليات الحسابية في لغة الجافا، قد يعطي نتائج غير سليمة، فمثلاً الجافا تنفذ عملية الضرب قبل عملية الجمع بصرف النظر عن ترتيب العلامة الحسابية في المعادلة، ففي المثال السابق الذي يمثل كوداً يمكن من خلاله حساب محيط المستطيل، يقوم المترجم بتنفيذ عملية الضرب (2*Length) ثم تنفيذ عملية الجمع، وهذا غير سليم فالأولى تنفيذ عملية الجمع أولاً ثم تنفيذ عملية الضرب، ولجعل المترجم ينفذ ذلك بالطريقة السليمة نستعين بالأقواس التي تحدد تنفيذ الأوليات.

الصيغة الخاطئة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  double Length =5;// طول المتسطيل`
		`  double Width =3;// عرض المتسطيل`
		`  // محيط المستطيلM //  مجموع الطول والعرض ضرب اثنين`
		`  double M = 2* Length + Width;`
		`  System.out.println("محيط المستطيل=" + M ); ;`
		`}`

	ناتج الكود	`run:` `محيط المستطيل=13.0`

الصيغة الصحيحة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  double Length =5;// طول المتسطيل`
		`  double Width =3;// عرض المتسطيل`
		`  // محيط المستطيلM //  مجموع الطول والعرض ضرب اثنين`
		`  double M = 2* (Length + Width);`
		`  System.out.println("محيط المستطيل=" + M ); ;`
		`}`

	ناتج الكود	`run:` `محيط المستطيل=16.0`

❖ قسمة عدد صحيح على عدد صحيح آخر في حال كان الناتج عدد عشري

عند قسمة عدد صحيح على عدد صحيح آخر، فإن الجافا تحول الناتج إلى عدد صحيح حتى ولو كان عدد عشري، ففي المثال التالي الكود البرمجي يقوم بالتحويل من (سم) إلى (م)، فعند قسمة العدد (145) على (100) تقوم الجافا بتحويل النتيجة إلى عدد صحيح فيظهر لنا الناتج (1) بدلاً من (1.45) م، ولحل هذه الإشكالية يجب أن يكون أحد طرفي القسمة عدد عشري عندها يظهر الكسر العشري الخاص

الصيغة الخاطئة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  int cm = 145;`
		`  double meters = cm/100;`
		`  System.out.println("145 cm= "+meters+"m");`
		`}`

	ناتج الكود	145 cm= 1.0m

الصيغة الصحيحة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`  double cm = 145;`
		`  double meters = cm/100;`
		`  System.out.println("145 cm ="+meters+"m");`
		`}`

	ناتج الكود	145 cm= 1.45m

❖ الخلط بين عمليتي الجمع والدمج عند استخدام (+) ، أولوية تنفيذ عملية الجمع وعملية الدمج في جملة الطباعة (عدم وضع الأقواس للعملية الحسابية)

تضمن جملة الطباعة على نص "String" يوحي للمترجم أن استخدام (+) هي بهدف الدمج بين أوامر الطباعة، لذلك وفي حال تضمنت جملة الطباعة عملية حسابية في ظل وجود نص مطبوع بين علامتي تنصيص " "، يجب توضيح تلك العملية الحسابية من خلال توظيف الأقواس، ففي المثال التالي المطلوب هو طباعة تسلسل الأعداد 1-9 بشرط أن تكون القيمة الابتدائية للعداد صفر (i=0) بالإضافة إلى طباعة كلمة Hi لكل علمية طباعة.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i=0; i<10; i++)
    {
    System.out.println("Hi "+ i + 1);
    }
}
```

ناتج الكود

```
Hi 01
Hi 11
Hi 21
Hi 31
Hi 41
Hi 51
Hi 61
Hi 71
Hi 81
Hi 91
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
public static void main(String[] args) {
    for (int i=0; i<10; i++)
    {
    System.out.println("Hi "+ (i + 1));
    }
}
```

ناتج الكود

```
Hi 1
Hi 2
Hi 3
Hi 4
Hi 5
Hi 6
Hi 7
Hi 8
Hi 9
Hi 10
```

❖ استخدام جملة switch مع نسيان وضع التعبير break

نسيان وضع التعبير break في أي حالة case من حالات جملة الاختيار switch يجعل المترجم يعتبر أن الحالة التي تم اختيارها لم تنته بعد، وبالتالي سينفذ الجمل البرمجية التي في case التالية، ولن يتوقف ويخرج من switch إلا عند التعبير break، ففي المثال التالي فإننا سوف ندخل رقم الشهر (2)، ليطبع لنا اسم الشهر الثاني (شهر فبراير) لكن لاحظ أن (case 2) لا يوجد بها break لذا لن يخرج المترجم من جملة الاختيار switch وسيقوم بتنفيذ الجمل البرمجية في (case 3) وسيطبع أيضا اسم الشهر الثالث (شهر مارس)، في حين أنه يفترض أن يطبع (شهر فبراير) وهو اسم الشهر الثاني.

الصيغة الخاطئة

الكود

```
Scanner c = new Scanner (System.in);
System.out.println("من فضلك أدخل رقم الشهر");
int M= c.nextInt();
switch (M) {
    case 1 :
        System.out.println("شهر يناير");
        break;
    case 2 :
        System.out.println("شهر فبراير");

    case 3 :
        System.out.println("شهر مارس");
        break;
    case 4 :
        System.out.println("شهر أبريل");
        break;
}
}
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل رقم الشهر
2
شهر فبراير
شهر مارس
```

الصيغة الصحيحة

الكود

```
Scanner c = new Scanner (System.in);
System.out.println("من فضلك أدخل رقم الشهر");
int M= c.nextInt();
switch (M) {
    case 1 :
        System.out.println("شهر يناير");
        break;
    case 2 :
        System.out.println("شهر فبراير");
        break;
    case 3 :
        System.out.println("شهر مارس");
        break;
    case 4 :
        System.out.println("شهر أبريل");
        break;
}
}
```

ناتج الكود

```
run:
من فضلك أدخل رقم الشهر
2
شهر فبراير
```

❖ خطأ في اسم main method.

قد يتضمن مشروع الجافا أكثر من كلاس (class) بالإضافة إلى الكثير من الملفات والصور والأكواد البرمجية، وهنا يطرح تساؤلاً مهماً، وهو من أين يبدأ المترجم، أين هي نقطة البداية (Entry Point)؟ لذا يجب أن تكون نقطة الانطلاق في تنفيذ الأكواد معلومة للمترجم، وتمثل الدالة الرئيسية ()main نقطة الانطلاق لأي مشروع في الجافا، لذلك يجب أن يتضمن أي مشروع في الجافا على الدالة الرئيسية، وفي حال تم تغيير اسمها

أو حذفها فإن المشروع لن يعمل، كما أن محرر الكود IDEs لن يظهر لك أي أخطاء، مع العلم أن عدم ظهور النتائج يمثل إحدى صور الأخطاء المنطقية.

الصيغة الخاطئة	الكود	`public static void main1(String[] args) {`
		`System.out.println("Test");`
		`}`

	ناتج الكود	-

الصيغة الصحيحة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`System.out.println("Test");`
		`}`

	ناتج الكود	`run:` `Test`

❖ خطأ في معاملات main method.

يجب أن تكون معاملات الدالة الرئيسية مصفوفة نصوص main(String[] args) ، وفي حال كان هناك خلل في معاملات الدالة الرئيسية فإن المشروع لن يعمل، كما أن محرر الكود IDEs لن يظهر لك أي أخطاء.

الصيغة الخاطئة	الكود	`public static void main() {`
		`System.out.println("Test");`
		`}`

	ناتج الكود	-

الصيغة الصحيحة	الكود	`public static void main(String[] args) {`
		`System.out.println("Test2");`
		`}`

	ناتج الكود	`run:` `Test2`

هـ. 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.

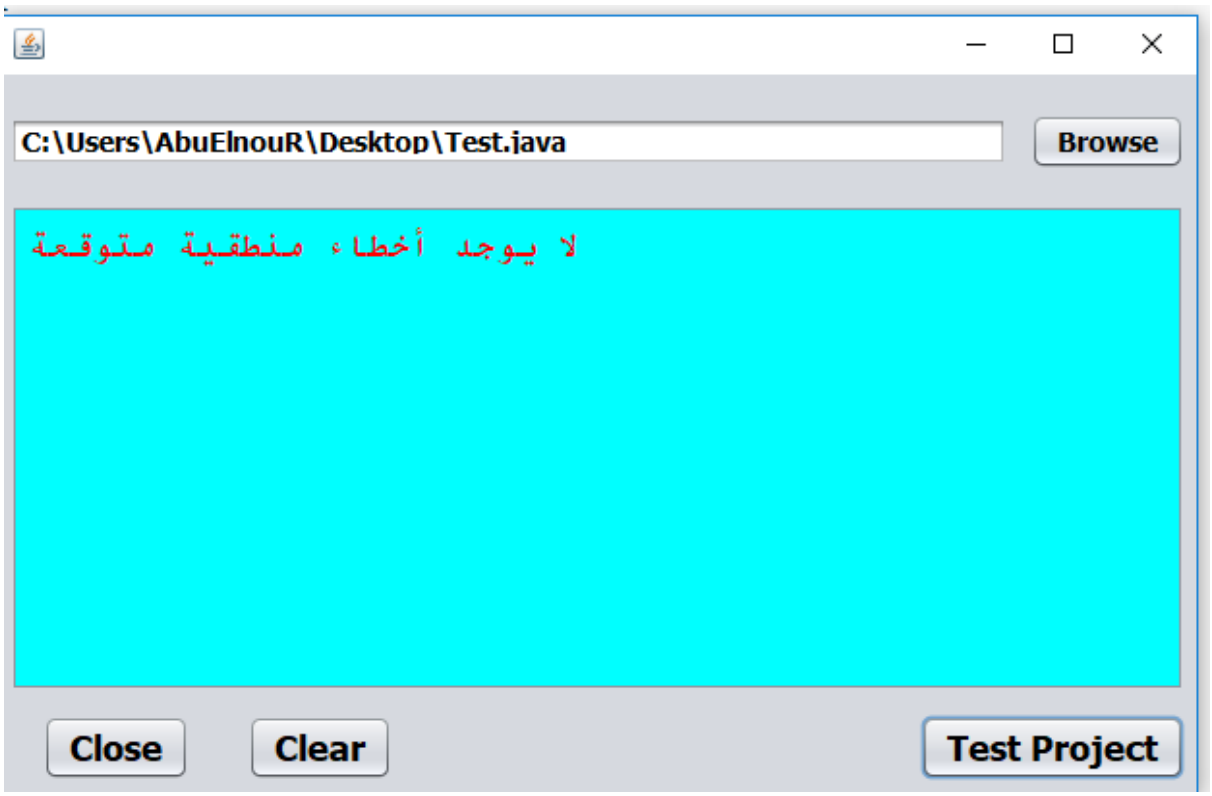
و. مقترح التوصيات Recommender

هو عبارة عن مكون برمجي يأخذ قائمة الأخطاء الموجود في الكود المصدري التي حددها فاحص الأخطاء (Error checker)، ومن ثم يقوم بالبحث في قائمة التوصيات المقترحة للحصول على التوصية المقابلة لكل خطأ تم تحديده.

ز. واجهة المستخدم

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 أخطاء في الكود المصدري تظهر رسالة (لا يوجد أخطاء منطقية)

شرح واجهة المستخدم



- **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.

توضيح لألية عمل النموذج

أ. يقوم الطالب بكتابة البرنامج المصدري Source Code والذي يمثل مجموعة الأكواد والتعليمات البرمجية التي يكتبها الطالب.

ب. يعمل محلل كود برمجي على دراسة وتحليل الأكواد البرمجية من خلال تصميم محلل خاص (Parser) يتم بناؤه بهدف تحليل الكود المصدري يتضمن أساليب خاصة (Methods) بالأخطاء، بهدف الكشف عن الأخطاء القواعدية والمنطقية الشائعة التي يتضمنها الكود المصدري.

ج. تحديد الأخطاء التي يتضمنها الكود المصدري ومقارنتها ببنك الأخطاء والمحدد مسبقاً من من خلال قائمة قواعد المعرفة.

د. يقوم محلل الكود البرمجي بتحديد خصائص الكود المصدري (الأخطاء التي يتضمنها الكود المصدري) وإبلاغ النموذج المقترح بها.

هـ. يعمل النموذج المقترح على توظيف أسلوب الذكاء الاصطناعي المعتمد على القواعد Rule-Based System بحيث يتمكن من تحليل الكود المصدري الخاص بالطالب وتحديد خصائصه ليقارنه بقواعد المعرفة Rules بهدف تقديم الحلول المقترحة للأخطاء

التي تضمنها الكود المصدري والتي تم تحديدها عند استخلاص خصائص الكود المصدري.

و. تقديم النموذج المقترح نص الخطأ المنطقي الموجود في الكود البرمجي مع تقديم حلول مقترحة للخطأ المذكور في شاشة المستخدم.

ثالثاً: مرحلة التطوير Development

وفيها تم تحويل التصميمات والأفكار والخوارزميات إلى أكواد برمجية فعالة تتكامل فيما بينهم لتشكل النموذج الذكي المقترح، ومن ثم تحكيم النموذج من خلال عرضه على السادة المحكمين، وقد استخدم الباحث لتطوير النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي ما يلي:

أ. **برنامج NetBeans:** وهو عبارة عن بيئة تطوير متكاملة تدعم مجموعة متنوعة من لغات البرمجة وأدوات التعاون من أهمها لغة الجافا، ويوفر NetBeans وظائف مهمة جدا من بينها إكمال الكود البرمجي، رصد الأخطاء النحوية والدلالية، التحذيرات والنصائح، إعادة هيكلة الكود (Refactoring)، إعادة تسمية، وتغيير الوظائف، النسخ وحفظ المعلومات، وهو من انتاج شركة Sun Microsystem، وتتطلب بيئة NetBeans لكي تعمل وجود آلة افتراضية خاصة بالجافا وهو ما يوفره أداة JDK.

ب. **حزمة تطوير الجافا Java Development Kit:** وتعرف اختصاراً ب JDK، وهي بيئة تطوير برمجيات تستخدم لتطوير تطبيقات الجافا، وتصدرها شركة أوراكل، وتحتوي على البرمجيات والأدوات الضرورية لتطوير برمجيات الجافا.

ج. **برنامج معالجة النصوص Microsoft word:** وقد تم استخدام هذا البرنامج في كتابة وتصميم دليل المعلم ودليل الطالب، بالإضافة إلى ذلك ساهم البرنامج في تحويل الملفات من صيغة DOC إلى صيغة PDF.

د. **برنامج Foxit PDF Editor:** وفر هذا البرنامج القدر على تحرير ملفات من صيغة PDF، من أجل انتاج كتاب الكتروني للأدلة المستخدمة، حيث يحتوي على الأدوات التي تساعد في حذف وإضافة صفحات، واستيراد صور، وترتيب الصفحات، والدمج بين الملفات من صيغة PDF.

تحكيم النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي

حيث قام الباحث في هذه المرحلة وبعد الانتهاء من بناء النموذج الذكي بعرضه على السادة المحكمين ذوي الاختصاص، وذلك بهدف التأكد من:

- التأكد من الكفاءة التعليمية والفنية للنموذج
- قدرة النموذج على تحقيق الأهداف المرجوة منه
- قدرة النموذج على مراعاة الفروق الفردية
- إظهار النموذج للأخطاء الموجودة في الكود المصدري بشكل واضح ومحدد
- مدى ملائمة الحلول المقترحة للأخطاء المتضمنة في الكود المصدري
- مدى فاعلية النموذج في اكتشاف الأخطاء المتكررة في الكود المصدري

وقد جاءت ملاحظات وآراء السادة المحكمين حول النموذج كما يلي:

- إضافة زر Clear للنموذج لتفريغ الحقول المستخدمة
- إضافة عبارة (لا يوجد أخطاء) في حال عدم تضمن الكود المصدري لأية أخطاء.
- تلوين خلفية حقل النص Area Text الذي تظهر في الأخطاء والتوصيات
- ترك سطر فارغ بين كل توصية مقترحة وأخرى في حال وجود أكثر من خطأ في الكود المصدري
- حفظ المسار الذي يحدد موقع آخر ملف تم فحصه، والذي يتم تحديده عند الضغط على زر Browse حتى يضطر الطالب لاختياره كل مرة يرد فيها فحص الكود المصدري.

كما أجمعت آراء المحكمين على ما يلي:

- النموذج ذو كفاءة تعليمية وفنية عالية.
- فكرة عمل النموذج جديدة ومبتكرة.
- قدرة النموذج على تحقيق الأهداف المرجوة منه.
- مراعاة النموذج للفروق الفردية بين الطلاب.
- سهولة وبساطة استخدام النموذج.

وفي ضوء ما سبق قام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة من السادة المحكمين مع الأخذ بآرائهم وملاحظاتهم حول النموذج المقترح، ليتم بعدها تصميم وإنتاج النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في صورته النهائية.

رابعاً: مرحلة التنفيذ والتطبيق Implementation

قام الباحث بتطبيق وتوظيف النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي أثناء تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لعينة الدراسة، وقد تم ذلك وفق الخطوات التالية/

- عقد جلسة تمهيدية مع الطلاب تهدف إلى تعريف عام للطلاب حول النموذج والأهداف المرجوة منه، مع توضيح كيفية تشغيل النموذج واستخدامه بالإضافة إلى إعطاء فكرة عامة حول دليل الطالب المرفق مع النموذج الذكي.
- استخدام النموذج وتوظيفه في العملية التعليمية بدءًا من الأسبوع الرابع وذلك بعد الانتهاء من إعطاء التمهيد النظري الخاص بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة حتى نهاية الفصل الدراسي.

خامساً: مرحلة التقويم Evaluate

حيث قام الباحث بإعداد أدوات التقويم والمتمثلة في (الاختبار المعرفي، بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة، بطاقة تقييم المنتج)، حيث قام الباحث بتطبيق هذه الأدوات قبلياً على عينة البحث ثم تم استخدام النموذج الذكي وبعد ذلك تم إجراء التطبيق البعدي لأدوات الدراسة.

المعالجة الإحصائية

بعد الانتهاء من تطبيق أدوات الدراسة التطبيق البعدي، قام الباحث برصد الدرجات وإدخالها على برنامج المعالجة الإحصائية SPSS تمهيداً لإجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة، وكون هذه الدراسة من الدراسات التجريبية ذات المجموعة الواحدة (تطبيق قبلي/بعدي) فإن الباحث قد استخدم الأساليب الإحصائية التالية:

أ. اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي في نتائج كل من (اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة).

ب. اختبار T-test لعينة واحدة One Sample T-test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي وبين وقيمة مستوى التمكن (70%).

ج. معامل الكسب المعدل لبلاك بهدف الكشف عن فاعلية النموذج المقترح في تنمية مهارات البرمجة في كل من الاختبار المعرفي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.

د. مربع ايتا لحساب حجم التأثير حيث قام الباحث باستخدام قانون حجم التأثير مربع ايتا η^2 لاختبار T لعينتين مرتبطتين لمعرفة نسبة التغيير في المتغير التابع (درجة تنمية مهارات البرمجة) والتي جاءت نتيجة توظيف النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس الطلاب، وذلك في كل من اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وقد قام الباحث بحساب حجم التأثير باستخدام قانون مربع ايتا لحساب حجم التأثير η^2 لاختبار T لعينتين مرتبطتين والذي أورده عفانة (2016م: 244) على النحو التالي: $\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$ ، والجدول التالي يوضح مستويات حجم التأثير المعيارية الخاصة بالقانون المذكور:

جدول (0.9) مستويات حجم التأثير المعيارية لمربع ايتا

المقياس	كبير	متوسط	صغير
η^2	**0.37**	**0.24**	**0.01**

الفَصْل الخَامس

نَتائج الدِراسةِ وَمُنَاقشتها

الفصل الخامس

نتائج الدراسة ومناقشتها

يستعرض هذا الفصل النتائج التي توصلت إليها الدراسة بعد جمع البيانات وتطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة بهدف الإجابة على أسئلة الدراسة ومناقشة النتائج وتفسيرها.

الإجابة عن السؤال الأول

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

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بعمل مجموعة بؤرية لبعض المتخصصين في مجال البرمجة وهم منسق تخصص دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات والمحاضرين ذوي العلاقة ممن يدرسون البرمجة في الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا محلق رقم (6)، حيث تم عرض قائمة مهارات البرمجة الواردة في توصيف مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة بهدف تحديد مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب، وقد كانت نسب اتفاق المتخصصين حول اعتماد قائمة المهارات في ضوء نتائج النقاش وفق الجدول التالي:

جدول (0.1) نسب اتفاق المتخصصين حول اعتماد قائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوازرميات ومبادئ البرمجة

المجال	المهارات العملية	موافق	غير موافق	نسبة الاتفاق
أساسيات لغة الجافا	1. يطبع كلمة Hello باستخدام أكواد الجافا	5	1	%83.3
	2. يطبع كلمة Hello بأكثر من أسلوب	6	0	%100
	3. يكتب ملاحظات تفسيرية في الكود	5	1	%83.3
	4. يكتب أكواد الجافا ملتزماً بتقاليد التسمية	5	1	%83.3
	5. يطبع كلمة Test بأكثر من أسلوب موظفاً الرموز الخاصة في جملة الطباعة	5	1	%83.3
	6. يراعي الازاحة المفضلة والمسافات والفراغ بين الأسطر والكتل البرمجية	5	1	%83.3
	7. يعلن عن متغير	6	0	%100

المجال	المهارات العملية	موافق	غير موافق	نسبة الاتفاق
	8. يسند قيمة لمتغير	6	0	%100
	9. يسند قيمة لمتغير موظفا جملة الادخال في أكواد الجافا	6	0	%100
	10. يسند قيمة للمتغيرات باستخدام أكثر من أسلوب	5	1	%83.3
العمليات الحسابية والمنطقية	11. يكتب معادلات وعمليات حسابية بأكواد الجافا	6	0	%100
	12. يطبع عدد مرفوع لأس معين	5	1	%83.3
	13. يكتب معادلة حسابية بأكواد الجافا مراعياً أولويات العمليات الحسابية	5	1	%83.3
	14. كتابة أكواد جافا تتضمن عمليات الزيادة والنقصان (++var, var++, --var, var--)	6	0	%100
جمل التحكم في سير العمليات	15. ينفذ عمليات منطقية باستخدام أكواد الجافا	6	0	%100
	16. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if	6	0	%100
	17. يوظف جملة IF في كود برمجي	6	0	%100
	18. يرسم مخطط سير العمليات لجملة IF…else	6	0	%100
	19. يوظف جملة IF…else في كود برمجي	6	0	%100
	20. يرسم مخطط سير العمليات لجملة IF…else if	6	0	%100
	21. يوظف جملة IF…else if في كود برمجي	6	0	%100
	22. يرسم مخطط سير العمليات لجملة ..... Switch case	6	0	%100
	23. يوظف جملة ..... Switch case في كود برمجي	6	0	%100
الجمل التكرارية	24. يرسم مخطط سير العمليات لجملة for	6	0	%100
	25. يوظف جملة for في أكواد الجافا	6	0	%100
	26. يرسم مخطط سير العمليات لجملة while	6	0	%100
	27. يوظف جملة while في أكواد الجافا	6	0	%100
	28. يرسم مخطط سير العمليات لجملة .... do while	6	0	%100
	29. يوظف جملة ....do while في أكواد الجافا	6	0	%100
وال الد	30. يكتب دالة بأكواد الجافا	6	0	%100

المجال	المهارات العملية	موافق	غير موافق	نسبة الاتفاق
	31. استدعاء دالة بأكواد الجافا	6	0	%100
	32. توظيف الدوال في الجافا لتنفيذ مهام معينة	5	1	%83.3
المصفوفات	33. يعلن عن مصفوفة أحادية البعد	6	0	%100
	34. يسند قيمة للمصفوفة	6	0	%100
	35. يحدد عناصر المصفوفة Length	6	0	%100
	36. يطبع عنصر/عناصر المصفوفة	6	0	%100
	37. يستبدل عنصر/عناصر المصفوفة	6	0	%100

يتضح من نتائج الجدول السابق أن جميع المهارات حصلت على نسبة اتفاق (100%) ما عدا المهارات رقم (1،3،4،5،6،10،12،13،32) فقد تحصلت على نسبة (83.3%) بواقع تصويت عدد (5) من المتخصصين بالموافقة على إبقاء تلك المهارات ضمن قائمة مهارات البرمجة، مقابل صوت واحد فقط غير موافق على ابقائها ضمن قائمة المهارات، وحيث أنه وكما ورد في محضر توثيق المجموعة البؤرية التي تم عقدها (محلق رقم 6)، فإن اتقان المهارات (1،5،10،12،13،32) هو أساسي وضروري حتى يتمكن الطالب من اتقان المهارات المتقدمة، وحيث أن اتقان المهارات (3،4،6) يعتبر ضرورياً حين يصل الطالب المبرمج إلى مراحل متقدمة في عالم البرمجة لكي يسهل عليه تطوير برمجياته التي يقوم ببرمجتها لاحقاً سواء من خلاله أو من خلال أي مبرمج آخر، كما أن ذلك يساعد الطالب على سهولة تعلم وفهم وتطوير أي برمجيات قد يحتاج إلى تطويرها مستقبلاً، في ضوء ما تقدم فقد تم اعتماد قائمة المهارات الواردة في توصيف مساق الخوارزميات ومبادئ المبرمجة كقائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى الطلاب المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة بالكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا، وقد بلغت (37) مهارة موزعة على (6) محاور رئيسية وهي: (أساسيات لغة الجافا "10 فقرات"، العمليات الحسابية والمنطقية "4 فقرات"، جمل التحكم في سير العمليات "9 فقرات"، الجمل التكرارية "6 فقرات"، الدوال "3 فقرات"، المصفوفات "5 فقرات").

الإجابة عن السؤال الثاني

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 وفق نموذج ADDIE لتصميم المشاريع وذلك وفق خطوات النموذج وهي:

1- مرحلة التحليل Analysis

2- مرحلة التصميم Design

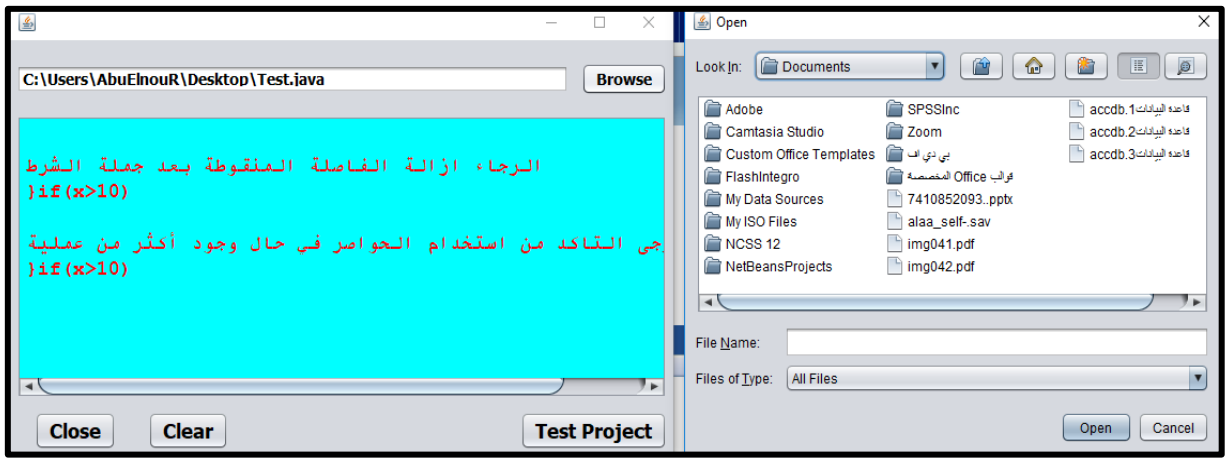
3- مرحلة التطوير Development

4- مرحلة التنفيذ والتطبيق Implementation

5- مرحلة التقويم Evaluate

وقد تكون النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي من (6) عناصر رئيسة وهي:

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



والفصل الرابع (فصل الأدوات والإجراءات) يتضمن وصفاً مفصلاً حول مراحل بناء النموذج القائم على الذكاء الاصناعي وعناصره (انظر ص94).

الإجابة عن السؤال الثالث

ينص السؤال الثالث على ما يلي: **"هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة؟"**

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج اختيار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحث بإجراء اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test وقد جاءت نتائج الاختبار كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (0.2) نتائج اختبار T-test لعينتين مرتبطتين لنتائج الاختبار المعرفي

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة (T) ومستوى الدلالة بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في نتائج الاختبار المعرفي							
الأداة	المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	قيمة sig	الدلالة الإحصائية
الاختبار المعرفي	بعدي	32	44.250	7.539	35.880	0.00	دالة عند 0.01
	قبلي	32	11.125	2.836			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة T تساوي (35.880) وأن قيمة Sig.=0.000 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لصالح الفرضية البديلة، أي أنه يوجد دليل كافٍ

على 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 (44.250).

ولمعرفة حجم الأثر للنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة قام الباحث بحساب قيمة مربع ايتا η^2 لقياس حجم الأثر بدلالة قيمة (t) وذلك لاختبار T لعينتين مرتبطتين والذي أورده عفانة (2016م: 244) وهو على النحو التالي:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

وقد بلغت قيمة (η^2 = 0.976) وبذلك ووفق مستويات حجم الأثر الخاصة بالقانون التي أوردها عفانة (2016: 52) والموضحة في جدول (4.10)، يكون هناك حجم تأثير كبير جداً، وهذا يعني أن (97.6%) من التغيرات التي حدثت في الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى الطلاب تعزى لاستخدامهم للنموذج القائم على الذكاء الاصطناعي، أما عن بقية التغيرات فهي تعزى لعوامل أخرى.

ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى استخدام النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، ويمكن تفسير تلك النتيجة بما يلي:

1. انسجام النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي مع النظرية المعرفية كونه نموذج تعليمي لتكوين المعرفة العلمية لدى الطلاب من خلال التركيز على إبراز طرق المعلم والمتعلم في التفكير والتعلم، وهي طريقة قوية لأحداث وتوليد الفاعلية الذاتية من خلال توجيه مباشر نحو تعلم الجوانب الحديثة وإدارة العمل المعرفي وتنظميه إلى جانب التنظيم الذاتي.
2. بناء النموذج على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتنظيم المعلومات المعروضة في واجهة المستخدم كان له دور مهم في تنشيط عمليات التفكير العليا التي ينفذها الطالب مما يسهم في اكتشاف الأخطاء المتضمنة في الكود المصدري.
3. النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي يعد أحد أساليب التعلم المعتمدة على النظريات التربوية، ولا سيما النظرية البنائية التي تعمل على بناء المعلومات لدى الطلاب بشكل منطقي ومتسلسل مما يسهل عملية اكتساب الجوانب المعرفية.
4. صُمم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي بحيث يحاكي العقل البشرى بما يساعد الطلاب على اكتساب الجوانب المعرفية بسهولة وأكثر فاعلية.

5. اظهار النموذج للخطأ المنطقي وتحديده بدقة وتزويد الطالب بتوصيات مقترحة لحل ذلك الخطأ، يساعد على فهم الأخطاء البرمجية ويسهل عملية اصلاحها.
6. اتاحة النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي التفاعل الإيجابي مع الطالب والمادة العلمية عند الحاجة للمساعدة ساهم في تطوير أنماط جديدة من التعلم.
7. طريقة تنظيم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي للمحتوى وتتابع عرضه بشكل مرتب ومتسلسل وبناءً على الأخطاء الموجودة في الكود المصدري ساهم في تنمية الجوانب المعرفية للطلاب وجاء وملائماً لطبيعة التدريس الجامعي.
8. طبيعة النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي حيث أنه يشكل منظومة تعليمية كاملة تقوم على التعلم الفردي الذاتي وتطبق مبادئه وتتصف بخصائصه من الحرية والاستقلالية في الجوانب المعرفية والمسؤولية الكاملة عن التعلم والتقدم الذاتي حسب قدرة المتعلم وسرعته وإدارته الذاتية للتعلم.

وتتفق هذه الدراسة مع كل من: دراسة الفراني و القرني (2020) التي كشفت أن فاعلية الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي الميكرو بت في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي، ودراسة العمري (2019) والتي كشفت عن فاعلية روبوتات الدردشة للذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بجدة، ودراسة الياجزي(2019) التي كشفت عن أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية، ودراسة عبد العزيز (2018) التي كشفت عن فاعلية 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، ودراسة أحمد (2017) التي كشف عن فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس المواد الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس، ودراسة أبو شمالة (2013) التي كشفت عن فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر.

الإجابة عن السؤال الرابع

ينص السؤال الرابع 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 ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة؟**"

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرض الصفري الذي ينص على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي في نتائج بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بإجراء اختبار T-test لعينتين مرتبطتين Paired samples T-test وقد جاءت نتائج الاختبار كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول (0.3) نتائج اختبار T-test لعينتين مرتبطتين لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

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	100.186	18.98	21.806	0.00	دالة عند 0.01
	قبلي	32	27.00	0.00			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة T تساوي (21.806) وأن قيمة 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 ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، أي أنه يوجد دليل كافٍ على 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 (100.186).

ولمعرفة حجم الأثر للنموذج الذكي في تنمية مهارات البرمجة قام الباحث بحساب قيمة مربع ايتا η^2 لقياس حجم الأثر بدلالة قيمة (t) وذلك لاختبار (T) لعينتين مرتبطتين والذي أورده عفانة (2016م: 244) وهو على النحو التالي:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

وقد بلغت قيمة (η^2 = 0.513) وبذلك ووفق مستويات حجم الأثر الخاصة بالقانون التي أوردها عفانة (2016م: 52) والموضحة في جدول رقم (4.10) يكون هناك حجم تأثير كبير، وهذا يعني أن (51.3%) من التغيرات التي حدثت في الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى الطلاب هي نتيجة استخدامهم للنموذج الذكي، أما عن بقية التغيرات فهي تعزى لعوامل أخرى.

في ضوء ما سبق من نتائج دللت على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي في نتائج بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وجود حجم أثر كبير للنموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة فإن الباحث يعزو تلك النتائج للنموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي الذي تم توظيفه في تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة ويمكن تفسير النتيجة بما يلي:

1. انسجام النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي مع النظرية السلوكية ساهم في تنمية مهارات البرمجة من خلال تهيئة نماذج تربط واقع تدريس مهارات البرمجة بواقع العمل الفعلي أو الحقيقي، والتدريب على يد النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي يتيح تتبع المتعلم من ممارسة هذه المهارات من خلال التدريب والتجربة والخطأ.
2. النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي اعتمد على التطبيق الفعلي للطلاب لمهارات البرمجة مما ساهم في سهولة تعلم المهارات البرمجية.
3. ينسجم تصميم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي مع التعلم بالاكتشاف الموجه بحيث يتم اكتساب المهارات العملية من خلال القيام بأنشطة وتجارب تتسم بالمشاركة والتفاعلية والعمل الإيجابي.
4. تم تصميم النموذج وفق خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتي ساعدت الطالب في الوقوف على الأخطاء المنطقية التي يتضمنها الكود وسهولة عملية اكتشافها عن طريق عرضها أمام الطالب على شاشة المستخدم.
5. النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي يوفر جواً آمناً وهادئاً ويعرض المعلومات بطريقة شيقة وجذابة وبشكل متسلسل وضمن نصوص ورموز ملونة.
6. النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي يقوم بتغذية راجعة مشجعة على التعليم وتتيح فرص المنافسة بين الطلاب، ويعمل على إثارة دافعيتهم ويساعدهم على اكتشاف الأخطاء

بطريقة تفاعلية وديناميكية وفهم العلاقات والأجزاء الداخلية للكود المصدري وآلية تسلسلها وترابطها معاً.

7. تقديم النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي حلول وتوصيات مقترحة للمشاكل التي يتضمنها الكود المصدري، وذلك من شأنه أن يعمل على امتلاك الطالب القدرة على تجنب تلك الأخطاء وعدم الوقوع فيها.
8. مراعاة النموذج للفروق الفردية بين الطلاب وقدرته على التعامل مع الكود المصدري الخاص بكل طالب على حدة، ساهم في تعزيز التعلم الذاتي عند الطلبة.
9. إمكانية وسهولة استخدام النموذج من فبل الطالب في أي وقت ودون حاجة لوجود المعلم ساهم في تعزيز وزيادة التدريب والممارسة لدى الطلبة بما في ذلك حل وتنفيذ التدريبات والأنشطة البيتية.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من دراسة عطية وآخرون (2019م) التي كشفت عن فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، ودراسة مازن وآخرون (2019م) التي كشفت عن أثر بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على النظرية التواصلية في تدريس الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، ودراسة المرداني وآخرون (2019م) التي كشفت عن أثر استخدام بيئة تعلم منتشر في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الإجابة عن السؤال الخامس

ينص السؤال الخامس على ما يلي: **هل توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي ومستوى التمكن المطلوب 70%؟**

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث 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 البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي ومستوى التمكن المطلوب 70%، حيث أن مستوى التمكن المطلوب (70%) تم التوافق عليه وتحديده من قبل محاضري مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة والمساقات ذات العلاقة في مناقشات المجموعة البؤرية المشار إليها في ملحق رقم (6).

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بإجراء اختبار T لعينة واحدة (One Sample T-test)، وذلك للكشف عن دلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي وبين مستوى التمكن المطلوب (70%)، وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (0.4) اختبار T لعينة واحدة لنتائج بطاقة تقييم المنتج النهائي

	أفراد العينة	مستوى التمكن	متوسط درجات أفراد العينة	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة
بطاقة تقييم المنتج	32	%70	126.741	16.202	6.369	0.000

من الجدول السابق يتضح أن متوسط درجات أفراد العينة (126.741) وأن قيمة الانحراف المعياري بلغت (16.202) وأن قيمة T المحسوبة (6.369) والدلالة الإحصائية تساوي (0.000) 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 لبطاقة تقييم المنتج النهائي ومستوى التمكن المطلوب (70%) لصالح متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي، حيث أن الفروق بين المتوسطات موجبة وقد بلغت (18.241).

في ضوء ما سبق من نتائج دللت على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي ومتوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي في نتائج بطاقة تقييم المنتج لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وجود حجم أثر كبير للنموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة، فإن الباحث يعزو تلك النتائج للنموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي الذي تم توظيفه في تدريس مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة ويمكن تفسير النتيجة بما يلي:

1. فاعلية نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE في التعليم الإلكتروني والمتبع لتصميم النموذج الذكي الخاص بالدراسة.
2. يُمكّن النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي الطلاب من اتخاذ القرارات المناسبة والسليمة التي تسهم في إخراج المنتج النهائي بأفضل صورة ممكن.

3. إتاحة النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي إمكانية التكرار لتطبيق المهارات دون ملل أو خجل حتى الحصول على المنتج النهائي المطلوب، وهذا يتسم مع النظرية السلوكية التي تحث القائمين على إعداد وتصميم البرامج التعليمية إلى استخدام بعض تقنيات النمذجة السلوكية مما يسهم في بقاء أثر التعلم وانتقاله إلى مواقف جديدة.
4. إن تقنيات الذكاء الاصطناعي المبني في ضوئها النموذج، ساهمت في الحد من الأخطاء المتضمنة في الكود المصدري مما قلل من ظهور رسائل الخطأ أثناء تنفيذ البرنامج.
5. تحديد النموذج للأخطاء المنطقية واقتراح حلول لها، ساهم في إصلاح الطالب لأي خلل في الكود المصدري مما أدى إلى وجود نتائج ومخرجات سليمة للكود المصدري والمهام الفرعية التي يتضمنها.
6. إصلاح النموذج للأخطاء المنطقية التي يتضمنها الكود المصدري ساهم في مساعدة الطالب لإيجاد منتج يتلاءم ويحقق النتائج المرجوة منه.
7. معالجة النموذج للأخطاء المنطقية التي يقع فيها أغلب المبتدئين، يساعد الطالب على كتابة أكواد برمجية سليمة، مما ينعكس على وجود منتج جيد يوظف الجمل البرمجية الأكواد البرمجية بشكل جيد للحصول على المخرج النهائي للكود المصدري.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من دراسة عطية وآخرون (2019م) التي كشفت عن فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، ودراسة مازن وآخرون (2019م) التي كشفت عن أثر بيئة تعلم إلكترونية تشاركية قائمة على النظرية التواصلية في تدريس الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، ودراسة المرداني وآخرون (2019م) التي كشفت عن أثر استخدام بيئة تعلم منتشر في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الإجابة عن السؤال السادس

ينص السؤال السادس 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 بخان يونس؟**"

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه "لا يحقق النموذج المقترح فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل لبلاك في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحث بحساب نسب الكسب المعدل، وذلك للكشف عن مدة فاعلية النموذج المقترح وذلك وفق معادلة الكسب المعدل لبلاك لحساب فاعلية البرنامج المقترح. (عفانة، 2011م: 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:

جدول (0.5) نتائج معادلة الكسب المعدل لبلاك بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات الدراسة

الأداة	النهاية العظمي	متوسط الدرجات (تطبيق قبلي)	متوسط الدرجات (تطبيق بعدي)	الكسب المعدل	الدلالة الإحصائية
الاختبار المعرفي	58	11.125	44.250	1.285	دال إحصائيا
بطاقة الملاحظة	135	27.00	100.186	1.219	دال إحصائياً

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل التي تحققت بواسطة اختبار قياس الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة هي (1.285) و (1.219) على الترتيب، وهي نسب أكبر من النسبة (1.2) التي حددها بلاك، وهذا يدلل على فاعلية النموذج المقترح وفقاً لنتائج أدوات الدراسة الثلاثة.

تعقيب عام على نتائج الدراسة

أفضت نتائج الدراسة الحالية إلى الإجابة عن أسئلة الدراسة المكونة من (6) أسئلةٍ، والتي شكلت في مجملها أهداف الدراسة الحالية، وقد تمحورت أسئلة الدراسة حول بناء نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعلية النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، ومن خلال إجراءات الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها؛ لنتمكن من الإجابة على أسئلتها يمكن أن نستنتج ما يلي:

1. فاعلية النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى عينة الدراسة، وذلك وفق ما تم استنتاجه من نتائج الاختبار المعرفي في حل السؤال الثالث.
2. فاعلية النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لدى عينة الدراسة، وذلك وفق ما تم استنتاجه من نتائج بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة التي تم توظيفها في حل السؤال الرابع.
3. فاعلية النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى عينة الدراسة، وذلك وفق نتائج الكسب المعدل لبلاك التي تم حسابها في السؤال السادس.
4. قوة العلاقة بين متغيرات الدراسة وزيادة مستوى الثقة في تلك العلاقة، كما أنها تدلل على أن الفروق الجوهرية بين متوسطات التطبيق القبلي ومتوسطات التطبيق البعدي لأدوات الدراسة التي تم إثباتها إحصائياً لا تعزى إلى الصدفة أو أية عوامل أخرى، وإنما تلك الفروق والتَغيُرات الناتجة في المُتغير التابع يعزى جلها إلى المتغير المستقل (النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي).
5. حجم الأثر المحسوب يختلف باختلاف أدوات الدراسة وأن هناك فرق ملحوظ بين حجم الأثر المحسوب من نتائج الاختبار المعرفي من جهة وحجم الأثر المحسوب من نتائج بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة وبطاقة تقييم المنتج من جهة أخرى، حيث كانت قيمة حجم الأثر المحسوبة من نتائج الاختبار المعرفي تساوي (η^2=0.976)، في حين كانت قيمة حجم الأثر المحسوبة من نتائج بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة تساوي (η^2=0.513) ويرى الباحث أن تفسير ذلك الاختلاف في النتائج يعزى إلى العوامل التالية:

أ. يسهل على الطالب حفظ وفهم الجوانب المعرفية للمهارة قبل اتقان الجانب الأدائي لها وهذا ما انعكس بشكل جلي وواضح في نتائج الاختبار المعرفي وقيمة حجم الأثر الخاصة به.

ب. فهم وحفظ الجوانب المعرفية للمهارة لا يعني بالضرورة إتقان الجانب الأدائي لتلك المهارة وهو ما يفسر تدني قيمة حجم الأثر الخاص ببطاقة ملاحظة مهارات البرمجة وبطاقة تقييم المنتج مقارنة بقيمة حجم الأثر الخاص بنتائج الاختبار المعرفي.

ج. لن يكون الطالب قادراً على إتقان الجوانب الأدائية للمهارات البرمجية من خلال مساق دراسي واحد فقط، ويؤكد ذلك وجود أكثر من مساق خاص بالبرمجة في الخطة الدراسية

الخاصة بالطلبة ببرنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات على وجه الخصوص، أو أي خطة لأي برنامج خاص بالبرمجة سواء برامج دبلوم أو برامج بكالوريوس على وجه العموم.

د. إتقان الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة يكون من خلال الممارسة والتدريب، والطالب يجب أن يكون حريصاً على الاستمرارية حتى بعد انتهاء دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وحجم الأثر الذي سجلته كل من بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة والذي كانت قيمه تساوي (0.513)، هي قيمة مرضية كونها نتاج دراسة مساق برمجي واحد، وتمثل التجربة الأولى للطالب في عالم البرمجة، ويجدر الإشارة هنا إلى أن نسبة حجم الأثر المذكورة هي نسبة جيدة ومقبولة على الرغم من تدنيها مقارنة بقيمة حجم الأثر الخاصة بنتائج الاختبار المعرفي، وهي نسبة تدلل على وجود حجم أثر كبير، وذلك وفق مستويات حجم الأثر الخاصة بقانون معامل الارتباط الثنائي المتسلسل التي أوردها عفانة (2016: 52) والموضحة في جدول رقم (4.10)، والتي توضح أن حجم الأثر يكون كبيراً إذا كانت قيمة حجم الأثر أكبر من أو تساوي (0.37).

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فإن الباحث يوصي بما يلي:

1. توظيف النموذج المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي في تعليم مهارات البرمجة.
2. عقد ورش عمل ودورات ومؤتمرات في مساهمة الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة والرقي بالعملية التعليمية التعلمية.
3. توظيف النموذج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوان المعرفية لمهارات البرمجة.
4. توجيه نظر القائمين على إعداد البرامج التعليمية والمناهج الدراسية نحو استخدام أساليب وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم وإعداد البرامج التعليمية والمناهج الدراسية.
5. ضرورة توظيف محاضري مساقات البرمجة المختلفة لتقنيات ونظم الذكاء الاصطناعي في تدريس مهارات البرمجة.
6. الاهتمام بتصميم برمجيات ذكية على مستو عالٍ من الكفاءة تهدف إلى تحليل واكتشاف الأخطاء في مراحل متقدمة في البرمجة.

7. الاهتمام بتقنيات التعلم الذاتي لتعزيز التعلم الذاتي ولمواجهة بعض التحديات المعاصرة في واقعنا الذي نعيشه كارتفاع كثافة الفصول.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع 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.

أبوعلام، رجاء (2010). مناهج البحث العلمي في العلوم النفسية والتربوية. ط6، القاهرة: دار النشر للجامعات.

أحمد، آمال سليمان (2017). فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس المواد الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس. رسالة ماجستير(غيرمنشورة): جامعة سوهاج، جمهورية مصر العربية.

الأغا، إحسان والأستاذ، محمود (2003). تصميم البحث التربوي. ط3، غزة: مطبعة الرنتيسي للطباعة والنشر.

البدو أمل محمد عبد الله (2017). التعلم الذكي وعلاقته بالتفكير الإبداعي وأدواته الأكثر استخداماً ما من قبل معلمي الرياضيات في مدارس التعلم الذكي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج25، ع2، الجامعة الإسلامية-غزة، فلسطين.

بسيوني، عبد الحميد (2003). مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج: دار النشر للجامعات.

بصبوص، محمد (2002). مهارات الحاسوب- الحاسوب والبرمجيات الجاهزة. عمان، الأردن: دار اليازوري للنشر والتوزيع.

بلحمو، فاطمة الزهراء وأرزي، فتحي (2017). مساهمة الأنظمة الخبيرة في تحسين اتخاذ القرار في المؤسسة الجزائرية دراسة حالة ABRAS SPA بمدينة سعيدة. Maghrébine Management Des Organisations، مج2، ع1: جامعة أبوبكر بلقايد، تلمسان، الجزائر.

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

بونيه، ألان (1993). الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله. ترجمة: علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

تمام، شادية وصلاح، صلاح (2016): الشامل في المناهج وطرائق التعليم والتعلم الحديثة. ط1، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

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 والبهنساوي، أحمد وسويدان، أمل والجزار، منى ومحمد، 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.

حجازي، محمد عثمان (2006). مقدمة في الذكاء الاصطناعي: دار الأندلس للنشر والتوزيع.

الحريري، رافده (2012). التقويم التربوي، ط1، عمان، الأردن: دار المنهاج للنشر والتوزيع.

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. الرياض، الطبعة الأولى: مكتبة ابن سينا.

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

الرتيمي محمد أبو القاسم (2009). الذكاء الاصطناعي في التعليم. نظم التعلم الذكية، الجمعية الليبية للذكاء الصناعي جامعة السابع من أبريل، الزاوية، ليبيا.

سالم، عبدالبديع (2001). تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. القاهرة، مطابع المؤسسة الأهلية للأجهزة العلمية ومهمات المكاتب.

السالمي، علاء عبد الرازق (1999). نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، ط1، عمان، الأردن: دار المناهج.

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

السواط، طارق (2017). أثر اختلاف نمط التدريب (التشاركي– الذاتي) في تنمية بعض مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بالإسكندرية: مج3، ع33، ص253–313.

الشرايعة، أحمد عبد العزيز وفارس سهير عبد الله (2000). الحاسوب وأنظمته. ط1، عمان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

شعبان، هند وكريم، إحسان ومحمود، فاضل (2010). مقترحات لإزالة صعوبات تعليم وتعلم لغات البرمجة لأقسام الحاسبات في الجامعات العراقية. مجلة الكوفة للرياضات والحاسبات، مج1، ع2، ص 31-42.

شلباية، مراد (2002). مهارات الحاسوب. ط2، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

شيخ، هجيرة (2018): دور الذكاء الاصطناعي في إدارة الزبون الالكتروني للقرض الشعبي الجزائري (CPA). مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، مج (10)، ع(2)، جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، الجزائر.

صالح، فاتن عبد الله (2009). أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرار. رسالة ماجستير (غير منشورة): كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدرسات العليا، 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 عبد العزيز وجمانة 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؛ والغياطني، إبراهيم؛ ويحيى، سارة (2018). فرص وتهديدات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، تقرير المستقبل، العدد (27)، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المستقبلية، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة.

عبد العزيز، أميرة عزت (2018). فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الدراسات الاجتماعية لتنمية التفكير المنتج والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه: جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.

عبد المجيد، قتيبة مازن (2009). استخدامات الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الهندسة الكهربائية (دراسة مقارنة). رسالة ماجستير (غير منشورة): الأكاديمية العربية، الدنمارك.

عثامنية، أمينة (2019). المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية: برلين، ألمانيا.

عثمان، حسين وآخرون (2012): إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الصناعي في ضبط جودة التدقيق الداخلي. المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر، جامعة الزيتونة.

عرنوس، بشير على (2008): الذكاء الاصطناعي. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عزمي، نبيل جاد(2018). تطور التصميم التعليمي. ج2. ط2. أمازون للنشر الرقمي: القاهرة.

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، ص304 - 341.

العطار، أحمد سعيد (2017). نموذج للتعلم الالكتروني التكيفي قائم على أسلوب التعلم (نشط/ متأمل) والتفضيلات التعليمية (فردي/ جماعي) وأثره على تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. رسالة دكتوراه: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

عطية، إبراهيم احمد؛ وعبد المنعم، 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.

عطية، رضا طه محمد (2019). أثر استخدام التلميحات البصرية بمنصة عوالم افتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية مهارات البرمجة ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الثالث الإبداعي. رسالة دكتوراه: كلية التربية النوعية-جامعة عين شمس.

عفانة، عزو اسماعيل (2016). قياسات حجم التأثير والاحصاء الاستدلالي في البحوث التربوية والنفسية، فلسطين، غزة: مكتبة منصور للطباعة والنشر.

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.

عيادات، يوسف أحمد (2004). الحاسوب التعليمي وتطبيقاته. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الغريب، زاهر إسماعيل (2001). تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم، القاهرة: عالم الكتب.

الفراني، لينا، وسماهر، القرني (2020). الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي المايكرو بت لتنمية مهارات البرمجة وقياس دافعية طالبات الصف الأول الثانوي. المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية: ع39، مج20، ص165–178.

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

كامل، أحمد، وعبدالبديع عبد الله (2016). بناء نظام تعليمي إلكتروني ذكي لتنمية مهارات التحليل الإحصائي: رابطة التربويين العرب، عدد خاص، ص317–342.

كامل، عماد؛ وبديع، خيري؛ والجزار، عبد اللطيف؛ والصفي، محمود؛ وسيد، صفاء (2010). الذكاء الاصطناعي كمتغير تصميمي بالتعلم الالكتروني التعاوني وأثره على تنمية التحصيل المعرفي لتصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب أخصائي تكنولوجيا التعليم. مجلة البحوث النفسية والتربوية، مج 25، ع2، ص212–257.

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

محمد، شريف شعبان (2016). فاعلية التعلم المقلوب القائم على الواقع المعزز في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المعاهد العليا، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع71، ج2، ص2057–376.

مصطفى عبد السميع وسوزان مرزوق (2003). الكمبيوتر التعليمي: مقدمات أساسية، القاهرة: نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع.

مطاي، عبد القادر (2012). تحديات ومتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعمليات إدارة المعرفة في منظمات الأعمال، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.

المطيري، عادل مجبل (2019). الذكاء الاصطناعي مدخلاً لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية بدولة الكويت. مجلة البحث العلمي في التربية، ع20، ج11، ص573–588.

مكاوي، مرام عبد الرحمن (2018). الذكاء الأطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، مج (67)، ع (06)، أرامكو السعودية.

ناعسة، مروان (1997). مبادئ الحاسوب والبرمجة بلغة بيسك، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

النافع، سهام صالح (2017): أثر اختلاف نمط التغذية الراجعة الالكترونية داخل برمجية قائمة على المحاكاة في اكساب مهارات برمجة الروبوت التعليمي للطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بجدة. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (6)، العدد (1)، كانون الثاني 2017.

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.

نجاري، فطيمة (2019). تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، 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، سعد غالب (2001). أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات. الطبعة الأولى، عمان، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

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.

ياسين، سعد غالب (2012). أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات. الطبعة الأولى، عمان، الأردن: دار المناهج والتوزيع.

يونج، ديفيد، وكند، جيف (2001). فيجوال بيسك: مشاكل البرمجة والحل، ترجمة خالد العامري، القاهرة: دار الفاروق للطباع والنشر.

جودت، مصطفى (2019، 07 يوليو) نظم التدريس الذكية، بوابة تكنولوجيا التعليم، مقال متاح على: https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/1388

جودت، مصطفى (2015، 18 أغسطس) نماذج التصميم التعليمي، بوابة تكنولوجيا التعليم، مقال متاح على: https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/14498

أوباري، الحسن (2015). ما هي تقنية الواقع المعزز؟، وما هي تطبيقاتها في التعليم؟، موقع تعليم جديد: (2019/06/10)، متاح على: https://www.new-educ.com/category/ideas

أوشوبا، أوشونديه، ويلسر الرابع، وليام (2017). ذكاء اصطناعي بملامح بشرية. مخاطر التحيز والأخطاء في الذكاء الاصطناعي، مؤسسة RAND. كاليفورنيا، الولات المتحدة الأمريكية، متاح على الرابط التالي: https://www.rand.org/.../dam/rand/.../RAND_RR1744z1.arabic.pdf 2019/05/26:

حمدان، مصطفى (2018). أنواع لغات البرمجة من حيث الاستخدام، متاح على الرابط التالي: 03/07/2020

https://3alam.pro/mustafa-hemdna/articles/languages-programming?fbclid=IwAR355TQD_mviuDNzVzoiTKyg0XPXlKMDQP1YG-yNKJs0sgGH_P9y8tEOQyE

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)

-آل مسيري، محمد علي (2017). أنظمة إدارة التعلم وأنظمة إدارة المحتوى، موقع تعليم جديد. متاح على:https://www.new-educ.com/category/terms/page/9(2019/05/30)

الطباع، ماهر (2015). صناعة البرمجيات في فلسطين بين الواقع والمأمول، موقع بوابة اقتصاد فلسطين، متاح على: (2020/07/01)

https://www.palestineeconomy.ps/ar/Article/38e5e7y3728871Y38e5e7

لطفي، خديجة (2019). كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي التأثير على التعليم ؟، موقع تعليم جديد. متاح على: (2019/06/02)

https://www.new-educ.com/category/studies

الدربي، فاطمة عبد الله (2018). الذكاء الاصطناعي والتعليم. موقع البيان، متاح على الرابط التالي: (2020/07/01)

https://www.albayan.ae/opinions/by-the-way/2018-07-04-1.3307152

ثانياً: المراجع الأجنبية

Asad, K., Tibi, M., & Raiyn, J. (2016). Primary School Pupils' Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments. World journal of education, 6(5), 20-26.

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.

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).

Kaplan A, Haenlein M, (2019), Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence, Business Horizon, Vol.(62,), Kelley School of Business, Indiana University, USA.

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.

Luger G F, (2009), Artificial intelligence: Structures and strategies for complex problem solving, 6th Ed, Pearson Education, Harlow, England.

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

Peart A, (2017), Homage to John McCarthy, the Father of Artificial Intelligence (AI), Available at : https://www.artificial-solutions.com/blog/homage-to-john-mccarthy-the-fatherof-artificial-intelligence (10/06/2019)

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.

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

Yildiz Durak, H. (2018). Digital story design activities used for teaching programming efect on learning of programming concepts, programming self-efcacy, and participation and analysis of student experiences. Journal of Computer Assisted learning. https://doi.org/10.1111/jcal.12281

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. Computers & Education, 63, 87 97.

Yıldız Durak, H., & Güyer, T. (2018). Design and development of an instructional program for teaching programming processes to gifted students using scratch. In J. Cannaday (Ed.), Curriculum development for gifted education programs (pp. 61–99). Hershey: IGI Global.

Kayabaşı, E. (2016). Prospective teachers' experiences on Alice: Programming in 3D environment. Unpublished MA thesis, Uludağ University, Bursa.

https://www.computersciencezone.org/10-skills-necessary-coding/

الملاحق

الملاحق

ملحق رقم (1): توصيف مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة

البرنامــج	دبلوم	
التخصص	برمجيات وقواعد البيانات	
رقم المساق	DPROG1301	
اسم المساق	الخوارزميات ومباديء البرمجة	
متطلب سابق	–	
عدد الساعات المعتمدة	نظري (ساعات زمنية)	عملي (ساعات زمنية)
3	1	2

وصف مختصر للمساق:
يهدف هذا المساق إلى تعريف الطالب بأهمية مفهوم البرمجة والحاجة إليه، كما سيتم تعريفه لطرق التفكير في المسائل البرمجية و كيفية تحليلها و تمثيلها باستخدام Pseudo code، Flow Chart. كما سيتعلم الطالب المفاهيم الأساسية للبرمجة باستخدام لغة جافا، وسيكون الميزان الحقيقي للطالب في هذا المساق قدرته على استخدام منطق البرمجة في تحليل المشاكل و إيجاد حلول برمجية لها.

الأهداف العامة:	
1	أن يحلل المشاكل ويمثل حلولها من خلال تمثيل البرامج باستخدام المخططات.
.2	أن يعبر عن مفهوم البرمجة وأهميته.

.3	أن بفهم البرامج الأساسية المبرمجة بلغة جافا.
.4	أن يستفيد من مفردات البرمجة الأساسية.
.5	أن يتذكر الطالب كيفية نشوء لغة جافا ومزاياها واستخداماتها.
.6	أن يكتب الطالب برامج تطبيقية تتضمن أساسيات لغة جافا.
.7	أن يكتب الطالب برامج تطبيقية تتضمن مفهوم المصفوفات.
.8	أن يستخدم الطالب مناهج لغة جافا بخصائصها المختلفة وأدواتها وآلية التعامل معها ومن ثم تكتب برامج بلغة جافا كتطبيق لكل ما ورد.

المخرجات التعليمية:	
.1	قدرة الطالب على تحليل مشكلة برمجية ثم تمثيل حلها بالخوارزميات ومن ثم تطبيق الحل برمجيا.
.2	قدرة الطالب على كتابة برامج تطبيقية تتضمن أساسيات لغة جافا.
.3	قدرة الطالب على توظيف مفهوم المصفوفات في كتابة برامج تطبيقية.
.4	قدرة الطالب على تطوير برمجيات تعتمد على المناهج الجاهزة.
.5	قدرة الطالب على كتابة برامج تطبيقية باستخدام المناهج.
.6	قدرة الطالب على تحليل مشكلة برمجية ثم تمثيل حلها بالخوارزميات ومن ثم تطبيق الحل برمجيا.
.7	قدرة الطالب على كتابة برامج تطبيقية تتضمن أساسيات لغة جافا.

وصف المساق التفصيلي:

الاسبوع	اسم الوحدة	محتوى الوحدة (عناوين الدروس)		الوسائل التعليمية
		الجزء النظري	الجزء العملي	
1	مقدمة إلى الخوازميات	• تمهيد • تعريف الخوارزميات وأهميتها. • طرق تمثيل الخوارزميات Flow Chart Pseudo code	• تدريبات على تحليل المشاكل و إيجاد حلولها باستخدام Pseudo code و Flow Chart).	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.
2	مبادئ البرمجة	• تمهيد (مفهوم الحاسوب الحاسوب، وحدة المعالجة المركزية، التخزين والذاكرة وكيفية حفظ المعلومات) • مفهوم البرمجة (البرمجة، البرنامج، المبرمج) • لغات البرمجة (لغة الآلة، لغة التجميع، اللغات ذات المستوى العالي). • مفاهيم ومصطلحات هامة (المترجم، المفسر) • مكونات لغة البرمجة علامات الترقيم (Punctuators) الكلمات المحجوزة Reserved) words)		• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.

		الثوابت (Constants) النصوص (String Constants) الأسماء التعريفية (Identifiers) المعاملات الحسابية و المنطقية (Operators) • الأخطاء في لغة البرمجة (Syntax, Runtime, Logic)		
3	مقدمة إلى لغة جافا	• لماذا لغة الجافا • تاريخ لغة جافا. • خصائص لغة الجافا • عدة جافا التطويرية (JDK). • إصدارات JDK • IDEs الجافا الأكثر استخداما • مكونات البرنامج المكتوب بلغة الجافا Class name Main method Statements Statement terminator Reserved words Comments Blocks • رموز خاصة (،، ،، _ _ { } _ ( ) _ [ ] _ ; _ //	•	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.

		/* – .... */		
.1	أساسيات لغة جافا	– التركيب الأساسية للبرامج في لغة الجافا. – كتابة البرنامج الأول لطباعة جملة معينة. – أوامر الإخراج (الطباعة) والفرق بينها – أساليب البرمجة والتوثيق (ملاحظات مناسبة، تقاليد التسمية، الازاحة المفضلة والفراغ بين الأسطر، أساليب الكتل) – الرموز الخاصة المستخدمة في جمل الطباعة (\\ \'' \b \n \t) – تطبيقات عملية • المتغيرات Variables. ○ أنواعها. ○ أسماء المتغيرات وشروط اختيارها. • جمل الإدخال . • العلامات المساعدة على برمجة جمل الإدخال و الإخراج مثل (\r ,\t, \n) • تطبيقات عملية	– يكتب برنامج يطبع كلمة Hello – يوظف أمريّ الطباعة فالبرنامج – يكتب ملاحظات تفسيريه في البرنامج – يوظف ويراعي أساليب البرمجة والتوثيق – توظيف الرموز الخاصة في جمل الطباعة – حل التطبيقات العملية الإعلان عن متغير، اسناد قيمة لمتغير توظيف جمل الادخال توظيف العلامات المساعدة في جمل الادخال	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.

.2	العمليات الحسابية والمنطقية	• العمليات الحسابية والمنطقية وكيفية تحويل صيغها في لغة البرمجة. • عمليات الأسس • تمارين • أولويات العمليات الحسابية والمنطقية. • تمارين متنوعة • تبسيط العمليات الحسابية – Addition –Subtraction –Multiplication – Division Remaindar • عمليات الزيادة والنقصان (++var, var++, --var, var--) • تمارين متنوعة	• كتابة معادلات وعمليات حسابية بلغة الجافا – كتابة أكواد جافا لطباعة الاسس تطبيق عملي – كتابة أكواد جافا توظف أولويات العمليات الحسابية – كتابة أكواد جافا تتضمن تبسط العمليات الحسابية كتابة أكواد جافا تتضمن تبسط العمليات الحسابية	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.
.3	جمل التحكم بالتدفق	• جمل التحكم في سير العمليات وأهميتها • العمليات المنطقية (البسيطة "عمليات المقارنة"، المركبة) • جمل الاختيار selection statements: ○ If ○ If … else ○ Nested if ○ If … else if ○ Switch …. Case • توضيح كل صيغة بمخطط سير العمليات الخاص به.	–تحويل العمليات المنطقية من الصيغة الرياضية إلى أكواد جافا – تطبيقات عملية توظف جمل الاختيار	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.

		• المقارنة بين If و Switch • تمارين متنوعة	– رسم مخطط سير العمليات لكل جمل اختيار	
.4	الجمل التكرارية	• جمل التكرار ○ for ○ while ○ do … while • مع توضيح كل صيغة بالمخطط سير العمليات الخاص به. • أهمية جمل التكرار والفرق بينها • تمارين متنوعة	• رسم مخطط سير العمليات الخاص بكل جملة • كتابة أكواد جافا توظف جمل التكرار	محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCD تدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.
.5	الدوال	• المفهوم والأهمية • الصغية العامة • بناء دالة واستدعاءها • تمارين متنوعة	– بناء دالة بأكواد الجافا – استدعاء الدالة – توظيف دوال متنوعة في أكواد الجافا لتنفيذ مهام معينة	• محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCDتدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.
	المصفوفات	• مفهوم المصفوفات وأهميتها • أنواع المصفوفات. • الإعلان عن المصفوفة وانشاءها • تمرير قيم المصفوفة للدوال • تمارين متنوعة	– يعلن عن مصفوفة بأكواد جافا – يسند قيمة للمصفوفات – يوظف تكامل المصفوفات مع الدوال	محاضرات نظرية وعروض بوربوينت باستخدام LCD تدريبات عملية وحلقات بحث مشتركة.

ملحق رقم (2): قائمة المهارات المعرفية المتعلقة بمهارات البرمجة

المجال	المهارات العملية
.9	يعدد طرق تمثيل الخوارزميات
.10	يقترح مشاكل وحلول نظرية
.11	تعريف الحاسوب
.12	تعريف وحدة الذاكرة المركزية
.13	الذاكرة وكيفية حفظ المعلومات
.14	مفهوم البرمجة
.15	مفهوم البرنامج
.16	مفهوم المبرمج
.17	مفهوم لغات البرمجة

.18	المقارنة بين أنوع لغات البرمجة
.19	المقارنة بين المترجم والمفسر
.20	مكونات لغات البرمجة
.21	أنواع الأخطاء في لغات البرمجة
.22	اقتراح أمثلة على أنواع الأخطاء في لغات البرمجة
.23	ذكر خصائص لغة الجافا
.24	ذكر مكونات البرنامج المكتوب بلغة الجافا
.25	توضيح مكونات البرنامج على كود لبرنامج مكتوب مسبقا
.26	يذكر وظيفة الرموز الخاصة المستخدمة في أكواد الجافا
.27	يستخرج رموز خاصة من كود مكتوب مسبقاً ويوضح وظيفته في الكود
.28	يتعرف على البنية الأساسية للبرامج في جافا

.29	يوظف أوامر الإخراج في لغة الجافا
.30	يفرق بين أوامر الإخراج في لغة الجافا
.31	يتعرف على كيفية كتابة الملاحظات التفسيرية في أكواد الجافا
.32	يتعرف على تقاليد التسمية في أوامر وأكواد الجافا
.33	يتعرف على وظائف الرموز الخاصة في جملة الطباعة \'' \\ \b \n \t
.34	يعرف المتغيرات
.35	يعدد أنواع المتغيرات
.36	يذكر الأمور الواجب مراعاتها في أسماء المتغيرات
.37	يتعرف على جمل الادخال
.38	تحويل العمليات الحسابية الجبرية إلى عمليات حسابية بأكواد برمجية
.39	كيفية كتابة الأسس بأكواد برمجية

.40	تحديد أوليات العمليات الحسابية
.41	يتعرف على عمليات الزيادة والنقصان في الجافا (++var, var++, --var, var--)
.42	يتعرف على جمل التحكم في سير العمليات وأهميتها
.43	يتعرف على العمليات المنطقية
.44	كيفية تحويل العمليات المنطقية من الصيغة الجبرية إلى الصيغة البرمجية
.45	يعدد جمل الاختيار في البرمجة
.46	يتعرف على البنية الأساسية لجملة IF
.47	يتعرف على البنية الأساسية لجملة IF…else
.48	يتعرف على البنية الأساسية لجملة IF…else if
.49	يتعرف على البنية الأساسية لجملة Switch ….. case
.50	يتعرف على الجمل التكرارية وأهميتها

.51	يتعرف على البنية الأساسية لجملة for
.52	يتعرف على البنية الأساسية لجملة while
.53	يتعرف على البنية الأساسية لجملة do .... while
.54	يقارن بين أنواع جمل التكرار
.55	يذكر مفهوم الدوال
.56	يتعرف على الصيغة العامة لكتابة الدالة
.57	التعرف على مفهوم المصفوفات وأهميتها
.58	يذكر أنواع المصفوفات
.59	يعترف على الصيغة العامة للإعلان عن المصفوفات
.60	يتعرف على كيفية اسناد قيم للمصفوفات
.61	يتعرف على إجراء بعض العمليات على المصفوفات (تحديد عدد العناصر، طباعته، استبداله)

ملحق رقم (3): الصورة الأولية للاختبار المعرفي

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

سعادة الدكتور/ ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الموضوع/ **تحكيم اختبار المهارات المعرفية المتعلقة بمهارة البرمجة**

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان " تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس"، للحصول على درجة دكتوراه في المناهج وطرق التدريس من كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، لذا نرجو من سيادتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار وابداء ملاحظاتكم في ضوء خبرتكم في هذا المجال من حيث:

1. السلامة العلمية واللغوية.
2. وضوح فقرات الاختبار
3. حذف أو إضافة أو أبداء أي ملاحظات أخرى

شاكراً لكم حسن تعاونكم

الباحث

محمود زكريا الأسطل

الصورة الأولية للاختبار المعرفي

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيلك المعرفي حول مهارات البرمجة وذلك لأهداف البحث العملي فقط، ولا يوجد ارتباط بين درجة في الاختبار ودرجة في المساق، لذا أرجو منك التكرم بقراءة الأسئلة بتروي وبدقة والاجابة عليها في ضوء تعليمات الاختبار التالية:

1. يتكون الاختبار من 64 سؤال من نوع اختيار من متعدد.
2. زمن الإجابة على الاختبار ساعة واحدة (90 دقيقة)
3. اقرا السؤال بعناية وبدقة قبل اختيار الإجابة المناسبة.
4. إحدى البدائل الأربعة هي الإجابة الصحيحة والثلاثة الأخرى خاطئة، لذا يرجى التأكد من اختيار بديل واحد فقط لكل سؤال.
5. يتكون الاختبار من 5محاور (مبادئ البرمجة، أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم والتكرار، الدوال والمصفوفات)، وجاءت فقرات الاختبار موزعة على المحاور كما هو موضح بالجدول التالي:

م	اسم المحور	عدد الفقرات	معرفة (تذكر/فهم)		تطبيق		استدلال		النسبة المئوية
			ك	%	ك	%	ك	%	
1.	مبادئ البرمجة	10 فقرات (1-10)	10	%100	0	%0	0	%0	%15.5
2.	أساسيات لغة الجافا	22 فقرة (11-32)	6	%27	14	%63	2	%10	%34.3
3.	العمليات الحسابية والمنطقية	15 فقرة (33-47)	3	%20	6	%40	6	%40	%23.4
4.	جمل التحكم والتكرار	8 فقرات (48-55)	0	%0	2	%25	6	%75	%12.5
5.	الدوال والمصفوفات	9 فقرات (56-64)	0	%0	4	%44	5	%56	%14.3

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

اسم الطالب: ..... **رقم الطالب:** .....

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي/
1. كتابة الأوامر والتعليمات بهدف تحديد كيفية التعامل مع البيانات المدخلة الى الحاسوب للحصول على النتائج المرجوة. (معرفة–تذكر)
أ. البرمجة.
ب. البرنامج
ج. المبرمج
د. المطور
2. سلسلة من التعليمات والأوامر البرمجية المرتبة ترتيباً منطقياً بهدف تنفيذ مهمة معينة. (معرفة–تذكر)
أ. البرمجة.
ب. البرنامج
ج. المبرمج
د. المطور
3. شخص ذكي قادر على تحليل المشكلات وإيجاد الحلول المناسبة لها وكتابة مجموعة من التعليمات البرمجية بإحدى لغات البرمجة لجعل الحاسوب قادر على تنفيذ مهام معينة. (معرفة–تذكر)
أ. المصمم.
ب. المهندس
ج. المبرمج
د. محلل النظم
4. تعليمات رقمية بحتة يمكن تنفيذها مباشرة من خلال وحدة المعالجة المركزية بدون أي برامج وسيطة. (معرفة–تذكر)
أ. لغة الألة
ب. لغة التجميع
ج. اللغات ذات المستوى العالي

د. اللغات ذات المستوى المتوسط
5. مجموعة التعليمات البرمجية المكتوبة بإحدى لغات البرمجة عالية المستوى (معرفة–تذكر)
أ. الكود المصدري (البرنامج المصدر)
ب. الكود الهدفي (البرنامج الهدف)
ج. الكود الذكي (البرنامج الذكي)
د. الكود عالي المستوى (البرنامج المطور)
6. يستخدم لتحويل البرنامج المصدري بالكامل دفعة واحدة إلى لغة الآلة. (معرفة–تذكر)
أ. المترجم
ب. المفسر
ج. المجمع
د. المعالج
7. يستخدم لتحويل البرنامج المصدري خطوة خطوة إلى لغة الآلة. (معرفة–تذكر)
أ. المترجم
ب. المفسر
ج. المجمع
د. المعالج
8. جميع ما يلي من الأخطاء التي يمكن أن يرتكبها المبرمجون أثناء كتابة الأكواد البرمجية ما عدا: (معرفة–تذكر)
أ. أخطاء قواعدية Syntax Errors.
ب. أخطاء التنفيذ Run Errors.
ج. أخطاء منطقية Logical Errors.
د. أخطاء عشوائية. Random Errors.
9. أخطاء لا يمكن ملاحظتها أثناء كتابة البرنامج ولا يستطيع المترجم التعرف عليها، وتظهر أثناء تنفيذ البرنامج. (معرفة–فهم)
أ. الأخطاء القواعدية

ب. الأخطاء البرمجية
ج. الأخطاء التنفيذية
د. الأخطاء المنطقية
10. أخطاء لا يتعرف عليها المترجم وتظهر في مرحلة الاختبار، كأن يعطي البرنامج نتائج غير سليمة. (معرفة–فهم)
أ. الأخطاء القواعدية
ب. الأخطاء البرمجية
ج. الأخطاء التنفيذية
د. الأخطاء المنطقية
11. لكتابة برمجية تتكون من مجموعة من الأكواد بلغة الجافا، نستخدم الرموز (الحواصر): (تطبيق)
أ. { }
ب. ( )
ج. /* */
د. [ ]
12. لكتابة دالة باستخدام لغة الجافا يتم حصر معاملات الدالة باستخدام: (تطبيق)
أ. { }
ب. ( )
ج. /* */
د. [ ]
13. لكتابة الملاحظات التفسيرية داخل الأكواد البرمجية نستخدم: (تطبيق)
أ. { }
ب. ( )
ج. /* */
د. [ ]

14. الدالة المستخدمة للطباعة في الجافا هي: (معرفة–تذكر)
أ. System.out.println(" ");
ب. System.println.out(" ");
ج. System.out.print( );
د. System.print.out(" ");
15. لطباعة نص معين مع بقاء مؤشر الكتابة على نفس السطر، نستخدم الدالة: (تطبيق)
أ. System.out.println(" ");
ب. system.println.out(" ");
ج. System.out.print(" ");
د. system.print.out(" ");
16. لطباعة نص معين مع نقل مؤشر الكتابة إلى سطر جديد، نستخدم الدالة: (تطبيق)
أ. System.out.println(" ");
ب. system.println.out(" ");
ج. System.out.print(" ");
د. system.print.out(" ");
17. لطباعة جملة Mohammed Ali ثم الانتقال الي سطر جديد بعد ذلك نستخدم الكود: (تطبيق)
أ. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \t");**
ب. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \n");**
ج. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \l");**
د. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \m");**
18. لكتابة ملاحظات تفسيرية داخل الأكواد البرمجية، نستخدم الصيغة التالية: (تطبيق)
أ. System.out.println(" هذا الكود يهدف إلى جمع عددين");
ب. /* نكتب هنا نص الملاحظة التفسيرية */
ج. * نكتب هنا نص الملاحظة التفسيرية*\

د.	لا يمكن كتابة ملاحظات تفسيرية داخل الأكواد البرمجية
19.	**كلمات لها معنى محدد للمترجم ولا يمكن استخدامها لأغراض أخرى في البرنامج مثل كملة class (معرفة-تذكر)**
أ.	الكلمات الخاصة
ب.	الكلمات المفتاحية
ج.	الكلمات المعرفة
د.	الكلمات المحجوزة
20.	**سلسلة من الحروف والرموز والأرقام تشير إلى موضع محجوز في الذاكرة لتخزين البيانات ومعالجتها. (معرفة-تذكر)**
أ.	الذاكرة
ب.	المتغير
ج.	المعالجة
د.	الحجز
21.	**جميع ما يلي يعتبر من أنواع المتغيرات المستخدمة في لغة جافا ما عدا: (معرفة-تذكر)**
أ.	int
ب.	char
ج.	string
د.	info
22.	**لا تتحقق شروط تسمية المتغيرات في جميع الجمل التالية ما عدا: (مهارات عليا)**
أ.	string first name= ali ;
ب.	int 5a=30;
ج.	string name = ahmed;
د.	int class = 50;
23.	**لإدخال البيانات في لغة جافا نكتب الكود التالي: (تطبيق)**
أ.	JOptionPane.showInputDialog( );

ب.	JOptionPane.showMessageDialog( );
ج.	System.input.dialog( );
د.	JOptionPane.input.dialog( );
24.	**للإعلان عن متغير بدون اسناد قيمة له نكتب الكود: (تطبيق)**
أ.	type variableName;
ب.	type variableName
ج.	variableName type;
د.	variableName type
25.	**لإسناد قيمة لمتغير موجود من قبل: (تطبيق)**
أ.	int y=10;
ب.	Int y=10;
ج.	Char y =5;
د.	char y =5;
26.	**الصيغة الصحيحة لإسناد قيمة لمتغير B تساوي 5.6 هي: (معرفة – فهم)**
أ.	Int B = 5.6;
ب.	char B = 5.6;
ج.	double b = 5.6;
د.	string b=5.6;
27.	**لتعريف متغير بهدف تخزين حرف أو رمز واحد فقط : (تطبيق)**
أ.	char ‘‘W’’;
ب.	char ‘W’;
ج.	string “W”;
د.	string ‘W’;
28.	**لتعريف المتغيرات a, b, c من نفس النوع بدون اسناد أي قيمة لها نستخدم: (تطبيق)**

أ.	Int a; Int b; Int c;
ب.	int a, b, c;
ج.	Int a=5; Int b=10; Int c=8;
د.	int a=5 , b=10 , c=8;
29.	**لتعريف المتغيرات a, b, c من نفس النوع مع اسناد قيم لها نكتب الكود: (تطبيق)**
أ.	Int a; Int b; Int c;
ب.	int a, b, c;
ج.	Int a=5; Int b=10; Int c=8;
د.	int a=5 , b=10 , c=8;
30.	**لإسناد قيمة لمتغير name باستخدام جملة الادخال من شاشة Console نكتب الكود التالي: (تطبيق)**
أ.	String name; System.out.print("Enter a your name: ");
ب.	System.out.print("Enter a your name: ");
ج.	Scanner input = new Scanner(System.in); String name; System.out.print("Enter a your name: ");

د.	Scanner input = new Scanner(System.in); String name; name = input.nextLine();
31.	**إعطاء قيمة لمتغير لا تتناسب مع نوع المتغير يعتبر (معرفة–فهم)**
أ.	خطأ قواعدي (برمجي)
ب.	خطأ فني
ج.	خطأ تنفيذي
د.	خطأ منطقي
32.	**أي من الأكواد التالية تستخدم لإنشاء كائن input من الكلاس scanner: (مهارات عليا)**
أ.	import java.input.Scanner;
ب.	Scanner input = new Scanner(System.in)؛
ج.	int a = input.nextInt؛()
د.	input = new Scanner()؛ int a = input.nextInt();
33.	**أي الصيغ البرمجية صحيحة لكتابة العملية الحسابية التالية: (مهارات عليا)**
أ.	3+2*5
ب.	2+3*5
ج.	3+(2*5)
د.	2+(3*5)
34.	**لحساب ناتج قسمة العدد 15 على العدد 3 بأكواد الجافا نكتب الصيغة: (تطبيق)**
أ.	15/3
ب.	15÷3
ج.	15 mod 3
د.	3 mod 15
35.	**لحساب باقي قسمة العدد 15 على العدد 3 نكتب الصيغة: (تطبيق)**

أ.	15/2 mod 1
ب.	15÷3 mod 1
ج.	15 mod 2
د.	2 mod 15
36. تكتب الصيغة الجبرية المقابلة بلغة الجافا: (تطبيق) **y=x +b÷x +(c+a)c**	
أ.	y = x + b / x + c + a * c
ب.	y = x + b ÷ x + (c + a) * c
ج.	y = x + (b ÷ x)+ (c + a) * c
د.	y = x + (b / x) + (c + a) * c
37. **تكتب الصيغة الجبرية المقابلة بلغة الجافا: (تطبيق)** $\frac{3+4x}{5}-\frac{10(y-5)(a+b+c)}{x}+9(\frac{4}{x}+\frac{9+x}{y})$	
أ.	(3+4*x)/5) – ((10*(y−5)*(a+b+c))/x)+(9*((4/x) + (9+x)/y
ب.	((3+4*x)/5) – ((10*(y−5)*(a+b+c))/x)+(9*((4/x) + (9+x)/y)))
ج.	((3+4*x)/5) – ((10*(y−5)*(a+b+c))/x)+(9*((4/x) + (9+x)/y
د.	3+4*x)/5) – ((10*(y−5)*(a+b+c))/x)+(9*((4/x) + (9+x)/y)))
38. للتحقق من تساوي قيمة x مع قيمة y منطقياً في لغة الجافا نكتب الكود : (تطبيق)	
أ.	X==Y
ب.	X!=Y
ج.	X/=Y
د.	X≠=Y
39. للتحقق من عدم تساوي قيمة x مع قيمة y منطقياً في لغة الجافا نكتب الكود : (تطبيق)	
أ.	X==Y
ب.	X!=Y

ج.	X/=Y
د.	X≠=Y
40.	**الرمز المستخدم للتحقق من أن القيمة اليسرى أقل من القيمة اليمنى هو : (معرفة – فهم)**
أ.	**<**
ب.	**>**
ج.	≤
د.	≥
41.	**لربط سير العمليات بكون كلا المقارنتين البسيطتين صحيح (تربط بين مقارنتين) نستخدم الرمز (معرفة–فهم)**
أ.	&&
ب.	||
ج.	! !
د.	&!
42.	**لربط سير العمليات في حال واحدة على الأقل من المقارنتين البسيطتين صحيحة نستخدم الرمز (معرفة–فهم)**
أ.	&&
ب.	||
ج.	! !
د.	&!
43.	**تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : (مهارات عليا)** **(x > 1) & (x++ < 10)**
أ.	True
ب.	False
ج.	<
د.	>

44. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : (مهارات عليا) **(1 > x) && (1 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
45. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : (مهارات عليا) **(1 > x) && (1 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
46. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : (مهارات عليا) **(1 == x) | (10 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
47. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : (مهارات عليا) **(1 == x) || (10 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
48. حلل الكود وحدد مخرجات هذا الكود: (مهارات عليا)

```
int time = 20؛
if (time < 18)}
  System.out.println("Good morning.")؛
 {else}
  System.out.println("Good evening.")؛
{
System.out.println("Nice day.")؛
```

أ. Good morning.

ب. Good evening.

ج. Good morning.
Nice day.

د. Good evening.
Nice day.

49. حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود: (مهارات عليا)

```
int time = 22;
if (time < 10) {
  System.out.println("Good morning.");
} else if (time < 20) {
  System.out.println("Good day.");
} else {
  System.out.println("Good evening.");
}
System.out.println("Good bye.");
```

أ. Good morning.
Good bye.

Good day.
Good bye.

ب.

Good evening.
Good bye.

ج.

Good bye.

د.

50. حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود: (مهارات عليا)

```
int time = 20;
    String result;
    result = (time < 18) ? "Good day." : "Good evening.";
    System.out.println(result);
    System.out.println("Nice day");
```

Good day.
Nice day

أ.

Good evening.
Nice day

ب.

Good day.
Good evening.

ج.

Nice day

د.

51. حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود: (مهارات عليا)

```
int day = 3;
switch (day) {
  case 1:
    System.out.println("Monday");
    break;
  case 2:
```

```
    System.out.println("Tuesday");
    break;
  case 3:
    System.out.println("Wednesday");
    break;
  case 4:
    System.out.println("Thursday");
    break;
```

أ. Monday

ب. Tuesday

ج. Wednesday

د. Thursday

52. لكتابة كلمة Hello من خلال توظيف جملة الاختيار IF نكتب : (تطبيق)

أ.
```
IF  (x>13 )
System.out.println(“Hello);
```

ب.
```
IF  (System.out.println(“Hello);)
x>13;
```

ج.
```
X<13;
IF  (System.out.println(“Hello) );
```

د.
```
System.out.println(“Hello);
IF  (X<13);
```

53. لكتابة كلمة Hello أو كلمة Googbye من خلال توظيف جملة الاختيار IF…Else نكتب: (تطبيق)

أ.
```
IF  (x=5 )
System.out.println (“Hello”);
```

```
Else
System.out.println (“Good bye”);
```

ب.

```
IF ( (System.out.println (“Hello”) )
X=5;
Else
System.out.println (“Good bye”);
```

ج.

```
X=5;
IF  (System.out.println (“Hello”);)
Else;
System.out.println (“Good bye”);;
```

د.

```
System.out.println (“Good bye”);
Else
IF  (x=5);
```

54. حلل الكود ثم اكتب مخرجات هذا الكود: (مهارات عليا)

```
int Evalute = 4;
switch (Evalute) {
    case 5:
    System.out.println("Exellent");
    case 6:
    System.out.println("Very Good");
    break;
    case 7:
    System.out.println("Good");
    break;
    default:
```

```
    System.out.println("What is your Evaluation?");
}
```

أ. Exellent

ب. Very Good

ج. Good

د. What is your Evaluation?

55. حلل الكود ثم اكتب مخرجات هذال الكود: (مهارات عليا)

```
int i = 0;
while (i < 3) {
  System.out.println(i);
  i++;
```

أ.
0
1
2

ب.
2
1
0

ج. 0

د. 1

56. للإعلان عن دالة خاصة بالمستخدم myMethod (تطبيق)

أ.
```
static void myMethod() {
    System.out.println("It is the First method ");
}
```

ب.
```
static class myMethod() {
    System.out.println("It is the First method ");
```

```
}
```

ج.
```
static void myMethod()
    System.out.println("It is the First method ");
```

د.
```
static class myMethod()
    System.out.println("It is the First method ");
```

57. لاستدعاء دالة methodOne تم الإعلان عنها مسبقاً (تطبيق)

أ.
```
static void methodOne() {
    System.out.println("I just got executed!");
}
```

ب.
```
static void methodOne() {
    mtehodOne("I just got executed!");
}
```

ج.
```
static void methodOne() {
    }
```

د.
```
methodOne();
```

58. للإعلان عن مصفوفة cars من نوع String (تطبيق)

أ. String cars؛

ب. String[ ] cars;

ج. String ( ) cars;

د. String [cars];

59. لإسناد قيم لمصفوفة من نوع int (تطبيق)

أ.
```
int myNum = 10, 20, 30, 40;
```

ب.
```
Int() myNum = {10, 20, 30, 40};
```

ج.
```
int myNum = {10, 20, 30, 40};
```

د.
```
int[] myNum = {10, 20, 30, 40};
```

60. حلل الكود التالي واكتب الناتج : (مهارات عليا)

```
public class MyClass {
  static void myMethod(String fname) {
    System.out.println(fname + " Ali");
  }

  public static void main(String[] args) {
    myMethod("Hasan");
    myMethod("Ahmed");
    myMethod("Amal");
  }
```

أ.
Hasan Ali
Ahmed Ali
Amal Ali

ب.
Hasan
Ahmed
Amal

ج.
Hasan + Ali
Ahmed + Ali
Amal + Ali

د. Hasan Ali

61. حلل الكود التالي واكتب الناتج : (مهارات عليا)

```
String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};
System.out.println(fname[3]);
```

أ. Ali Ahmed Farah

ب.	Ali Ahmed Amal
ج.	Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah
د.	Amal
62.	**حلل الكود التالي واكتب الناتج: (مهارات عليا)** **String[] colors = {"Red", "Blue", "Green", "Black"};** **colors[2] = "White";** **System.out.println(colors[2]);**
أ.	Red Blue
ب.	Red Green
ج.	White
د.	White White
63.	**حلل الكود التالي واكتب الناتج: (مهارات عليا)** **String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};** **System.out.println(fname.length);**
أ.	Ali Ahmed Amal Farah
ب.	4
ج.	Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah
د.	1
64.	**حلل الكود التالي واكتب الناتج** (مهارات عليا)

```
String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};
    for (String i : fname) {
      System.out.println(i);
    }
```

أ. I

ب. Ali Ahmed Amal Farah

ج.
i: Ali
i: Ahmed
i: Amal
i: Farah

د.
Ali
Ahmed
Amal
Farah

ملحق رقم (4) : أسماء السادة المحكمين

أسماء السادة المحكمين

م	الاسم	التخصص	مكان العمل
.1	أ. د. محمد عسقول	المناهج وطرق التدريس	الجامعة الإسلامية –غزة
.2	أ. د. محمد أبو شقير	المناهج وطرق التدريس	جامعة فلسطين
.3	أ. د. فؤاد عياد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الأقصى
.4	أ. د. إبراهيم الأسطل	المناهج وطرق التدريس	الجامعة الإسلامية –غزة
.5	أ. د. صلاح الناقة	المناهج وطرق التدريس	الجامعة الإسلامية –غزة
.6	أ. د. توفيق برهوم	تكنولوجيا معلومات	الجامعة الإسلامية –غزة
.7	د. منير سليمان حسن	تكنولوجيا تعليم	الجامعة الإسلامية –غزة
.8	د. أدهم البعلوجي	المناهج وطرق التدريس	الجامعة الإسلامية –غزة
.9	د. محمود الرنتيسي	تكنولوجيا تعليم	الجامعة الإسلامية –غزة
.10	د. حسن مهدي	تكنولوجيا تعليم	جامعة الأقصى
.11	د. إسماعيل عمر حسونة	تكنولوجيا تعليم	جامعة الأقصى
.12	د. محمد العقاد	علوم الحاسوب	جامعة الأقصى
.13	د. محمود برغوت	تكنولوجيا تعليم	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا
.14	د. أحمد العكلوك	علوم الحاسوب	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا
.15	د. أسامة أبو دية	علوم الحاسوب	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا
.16	د. أحمد نصار	علوم الحاسوب	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا
.17	د. أيمن غباين	علوم الحاسوب	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا

(ملحق رقم 5): الصورة النهائية للاختبار المعرفي

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

تعليمات الاختبار

عزيزي الطالب:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيلك المعرفي حول مهارات البرمجة وذلك لأهداف البحث العلمي فقط، لذا أرجو منك التكرم بقراءة الأسئلة بتروٍ ودقة والإجابة عنها في ضوء تعليمات الاختبار التالية:

1. يتكون الاختبار من 64 سؤال من نوع اختيار من متعدد.
2. زمن الإجابة على الاختبار ساعة ونصف فقط (90 دقيقة).
3. اقرا السؤال بعناية وبدقة قبل اختيار الإجابة المناسبة.
4. إحدى البدائل الأربعة هي الإجابة الصحيحة والثلاثة الأخرى خاطئة، لذا يرجى التأكد من اختيار بديل واحد فقط لكل سؤال.
5. لا تتردد في طلب المساعدة في حال واجهتك أي مشكلة.
6. يتكون الاختبار من 5محاور (مبادئ البرمجة، أساسيات لغة الجافا، العمليات الحسابية والمنطقية، جمل التحكم والتكرار، الدوال والمصفوفات).

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

الباحث/ محمود زكريا الأسطل

اسم الطالب: ..... **رقم الطالب:** .....

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي/
1. سلسلة من التعليمات والأوامر البرمجية المرتبة ترتيباً منطقياً بهدف تنفيذ مهمة معينة.
أ. البرمجة.
ب. البرنامج
ج. المبرمج
د. المطور
2. شخص ذكي قادر على تحليل المشكلات وإيجاد الحلول المناسبة لها وكتابة مجموعة من التعليمات البرمجية بإحدى لغات البرمجة لجعل الحاسوب قادر على تنفيذ مهام معينة.
أ. المصمم.
ب. المهندس
ج. المبرمج
د. محلل النظم
3. تعليمات رقمية بحتة يمكن تنفيذها مباشرة من خلال وحدة المعالجة المركزية بدون أي برامج وسيطة.
أ. لغة الألة
ب. لغة التجميع
ج. اللغات ذات المستوى العالي
د. اللغات ذات المستوى المتوسط
4. مجموعة التعليمات البرمجية المكتوبة بإحدى لغات البرمجة عالية المستوى
أ. الكود المصدري (البرنامج المصدر)
ب. الكود الهدفي (البرنامج الهدف)
ج. الكود الذكي (البرنامج الذكي)
د. الكود عالي المستوى (البرنامج المطور)
5. يستخدم لتحويل البرنامج المصدري خطوة خطوة إلى لغة الآلة.

أ.	المترجم
ب.	المفسر
ج.	المجمع
د.	المعالج
6.	**جميع ما يلي من الأخطاء التي يمكن أن يرتكبها المبرمجون أثناء كتابة الأكواد البرمجية ما عدا:**
أ.	أخطاء قواعدية Syntax Errors.
ب.	أخطاء التنفيذ Run Errors.
ج.	أخطاء منطقية Logical Errors.
د.	أخطاء عشوائية. Random Errors.
7.	**الأخطاء التي لا يمكن ملاحظتها أثناء كتابة البرنامج ولا يستطيع المترجم التعرف عليها، وتظهر أثناء تنفيذ البرنامج، هي الأخطاء:**
أ.	القواعدية
ب.	البرمجية
ج.	التنفيذية
د.	المنطقية
8.	**الأخطاء التي لا يتعرف عليها المترجم وتظهر في مرحلة الاختبار بحيث يعطي البرنامج نتائج غير سليمة، هي الأخطاء:**
أ.	القواعدية
ب.	البرمجية
ج.	التنفيذية
د.	المنطقية
9.	**لكتابة كتلة من الأكواد البرمجية بلغة الجافا، نستخدم الرموز (الحواصر):**
أ.	{ }
ب.	( )
ج.	/* */

د. [ ]
10. لكتابة دالة باستخدام لغة الجافا يتم حصر معاملات الدالة بين:
أ. { }
ب. ( )
ج. /* */
د. [ ]
11. لكتابة الملاحظات التفسيرية داخل الأكواد البرمجية نستخدم:
أ. { }
ب. ( )
ج. /* */
د. [ ]
12. **لطباعة نص معين مع بقاء مؤشر الكتابة على نفس السطر، نستخدم الدالة:**
أ. System.out.println(" ");
ب. system.println.out(" ");
ج. System.out.print(" ");
د. system.print.out(" ");
13. **لطباعة جملة Mohammed Ali ثم الانتقال الي سطر جديد بعد ذلك نستخدم الكود:**
أ. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \t");**
ب. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \n");**
ج. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \l");**
د. **System.out.print("Name: Mhamad Ali \m");**
14. لكتابة ملاحظات تفسيرية داخل الأكواد البرمجية، نستخدم الصيغة التالية:
أ. System.out.println(" هذا الكود يهدف إلى جمع عددين");
ب. /* نكتب هنا نص الملاحظة التفسيرية */
ج. * نكتب هنا نص الملاحظة التفسيرية*\

د.	لا يمكن كتابة ملاحظات تفسيرية داخل الأكواد البرمجية
15.	**سلسلة من الحروف والرموز والأرقام تشير إلى موضع محجوز في الذاكرة لتخزين البيانات ومعالجتها.**
أ.	الذاكرة
ب.	المتغير
ج.	المعالجة
د.	الحجز
16.	**جميع ما يلي يعتبر من أنواع المتغيرات المستخدمة في لغة جافا عدا:**
أ.	int
ب.	Char
ج.	String
د.	Info
17.	**تتحقق شروط تسمية المتغيرات في جميع الجمل التالية عدا:**
أ.	string first name= ali ;
ب.	int a5=30;
ج.	string name = "ahmed";
د.	int clas = 50;
18.	**لإدخال البيانات في لغة جافا نكتب الكود التالي:**
أ.	JOptionPane.showInputDialog( );
ب.	JOptionPane.showMessageDialog( );
ج.	System.input.dialog( );
د.	JOptionPane.input.dialog( );
19.	**الصيغة العامة للإعلان عن متغير بدون إسناد قيمة له هي:**
أ.	type variableName;

ب.	type variableName
ج.	variableName type;
د.	variableName type
20.	**لإسناد قيمة لمتغير موجود من قبل:**
أ.	int y=10;
ب.	Int y=10;
ج.	Char y =5;
د.	char y =5;
21.	**الصيغة الصحيحة لإسناد قيمة لمتغير B تساوي 5.6 هي:**
أ.	Int B = 5.6;
ب.	char B = 5.6;
ج.	double b = 5.6;
د.	string b=5.6;
22.	**لتعريف متغير بهدف تخزين حرف أو رمز واحد فقط، نكتب الصيغة:**
أ.	char ‘‘W’’;
ب.	char ‘W’;
ج.	string “W”;
د.	string ‘W’;
23.	**لتعريف المتغيرات a, b, c من نفس النوع مع اسناد قيم لها نكتب الكود:**
أ.	Int a; Int b; Int c;
ب.	int a, b, c;
ج.	Int a=5; Int b=10;

	Int c=8;
د.	int a=5 , b=10 , c=8;
24.	**لإسناد قيمة لمتغير name باستخدام جملة الادخال من شاشة Console نكتب الكود التالي:**
أ.	String name; System.out.print("Enter a your name: ");
ب.	System.out.print("Enter a your name: ");
ج.	Scanner input = new Scanner(System.in); String name; System.out.print("Enter a your name: ");
د.	Scanner input = new Scanner(System.in); String name; name = input.nextLine();
25.	**إعطاء قيمة لمتغير لا تتناسب مع نوع المتغير يعتبر**
أ.	خطأ قواعدي (برمجي)
ب.	خطأ فني
ج.	خطأ تنفيذي
د.	خطأ منطقي
26.	**أي من الأكواد التالية تستخدم لإنشاء كائن input من الكلاس scanner:**
أ.	import java.input.Scanner;
ب.	Scanner input = new Scanner(System.in)؛
ج.	int a = input.nextInt()؛
د.	input = new Scanner()؛ int a = input.nextInt();
27.	**أي الصيغ الحسابية التالية تتناغم مع أولويات العمليات الحسابية عند التنفيذ:**

أ.	3+2*5
ب.	2+3*5
ج.	3+(2*5)
د.	2/(3*5)
28.	**لحساب ناتج قسمة العدد 15 على العدد 3 بأكواد الجافا نكتب الصيغة:**
أ.	15/3
ب.	15÷3
ج.	15 mod 3
د.	3 mod 15
29.	**لحساب باقي قسمة العدد 15 على العدد 3 نكتب الصيغة:**
أ.	15/2 mod 1
ب.	15÷3 mod 1
ج.	15 mod 2
د.	2 mod 15
30.	**تكتب الصيغة الجبرية للمعادلة التالية بلغة الجافا على النحو التالي:** **y=x +b÷x +(c+a) c**
أ.	y = x + b / x + c + a * c
ب.	y = x + b ÷ x + (c + a) * c
ج.	y = x + (b ÷ x)+ (c + a) * c
د.	y = x + (b / x) + (c + a) * c
31.	**الصيغة الحسابية الصحيحة لحساب محيط مستطيل M طول ضلعه L عرضه W، علماً بأن محيط المستطيل يساوي ضعف مجموع الطول والعرض**
أ.	M = 2 * L + W
ب.	M = 2 *(L + W)

ج.	M =(2 * L) + W
د.	M =(2)* L + W
32.	**للتحقق من تساوي قيمة x مع قيمة y منطقياً في لغة الجافا نكتب الكود :**
أ.	X==Y
ب.	X!=Y
ج.	X/=Y
د.	X≠=Y
33.	**للتحقق من عدم تساوي قيمة x مع قيمة yمنطقياً في لغة الجافا نكتب الكود :**
أ.	X==Y
ب.	X!=Y
ج.	X/=Y
د.	X≠=Y
34.	**الرمز المستخدم للتحقق من أن القيمة اليسرى أقل من القيمة اليمنى هو :**
أ.	<
ب.	>
ج.	≤
د.	≥
35.	**لربط سير العمليات بكون كلا المقارنتين البسيطتين صحيح (تربط بين مقارنتين) نستخدم الرمز**
أ.	&&
ب.	||
ج.	! !
د.	&!
36.	**لربط سير العمليات في حال واحدة على الأقل من المقارنتين البسيطتين صحيحة نستخدم الرمز**

أ. &&
ب. ||
ج. ! !
د. &!
37. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : **(x > 1) & (x++ < 10)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
38. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : **(1 > x) && (1 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
39. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x = −1 : **(1 > x) && (1 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
40. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : **(1 == x) | (10 > x++)**
أ. True

ب. False
ج. <
د. >
41. تحقق من ناتج التعبير المنطقي المقابل إذا كانت x=1 : **(1 == x) || (10 > x++)**
أ. True
ب. False
ج. <
د. >
42. حلل الكود وحدد مخرجات هذا الكود: **int time = 20؛** **if (time < 18)}** **System.out.println("Good morning.")؛** **{else}** **System.out.println("Good evening.")؛** **{** **System.out.println("Nice day.")؛**
أ. Good morning.
ب. Good evening.
ج. Good morning. Nice day.
د. Good evening. Nice day.
43. **حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود:** **int time = 22;**

```
if (time < 10) {
  System.out.println("Good morning.");
} else if (time < 20) {
  System.out.println("Good day.");
} else {
  System.out.println("Good evening.");
}
System.out.println("Good bye.");
```

أ. Good morning.
Good bye.

ب. Good day.
Good bye.

ج. Good evening.
Good bye.

د. Good bye.

44. حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود:

```
int time = 20;
    String result;
    result = (time < 18) ? "Good day." : "Good evening.";
    System.out.println(result);
    System.out.println("Nice day");
```

أ. Good day.
Nice day

ب. Good evening.
Nice day

Good day. Good evening.	ج.
Nice day	د.
45. حلل الكود واكتب مخرجات هذا الكود: **int day = 3;** **switch (day) {** **case 1:** **System.out.println("Monday");** **break;** **case 2:** **System.out.println("Tuesday");** **break;** **case 3:** **System.out.println("Wednesday");** **break;** **case 4:** **System.out.println("Thursday");** **break;**	
Monday	أ.
Tuesday	ب.
Wednesday	ج.
Thursday	د.
46. لكتابة كلمة Hello من خلال توظيف جملة الاختيار IF نكتب :	
IF (x>13) System.out.println(“Hello);	أ.

ب.	IF (System.out.println(“Hello);) x>13;
ج.	X<13; IF (System.out.println(“Hello));
د.	System.out.println(“Hello); IF (X<13);
47. لكتابة كلمة **Hello** أو كلمة **Googbye** من خلال توظيف جملة جملة الاختيار **IF…Else** نكتب:	

أ.	IF (x=5)
	System.out.println (“Hello”);
	Else
	System.out.println (“Good bye”);

ب.	IF ((System.out.println (“Hello”))
	X=5;
	Else
	System.out.println (“Good bye”);

ج.	X=5;
	IF (System.out.println (“Hello”);)
	Else;
	System.out.println (“Good bye”);;

د.	System.out.println (“Good bye”);
	Else
	IF (x=5);

48. حلل الكود ثم اكتب مخرجات هذا الكود:	
	int Evalute = 4;

```
switch (Evalute) {
    case 5:
    System.out.println("Exellent");
    case 6:
    System.out.println("Very Good");
    break;
    case 7:
    System.out.println("Good");
    break;
    default:
    System.out.println("What is your Evaluation?");
}
```

أ. Exellent

ب. Very Good

ج. Good

د. What is your Evaluation?

49. حلل الكود ثم اكتب مخرجات هذال الكود:

```
int i = 0;
while (i < 3) {
  System.out.println(i);
  i++;
```

أ.
0
1
2

ب. 2

1 0
ج. 0
د. 1
50. للإعلان عن دالة خاصة بالمستخدم myMethod

أ.
static void myMethod() {
System.out.println("It is the First method ");
}

ب.
static class myMethod() {
System.out.println("It is the First method ");
}

ج. static void myMethod() System.out.println("It is the First method ");
د. static class myMethod() System.out.println("It is the First method ");
51. لاستدعاء دالة methodOne تم الإعلان عنها مسبقاً

أ.
static void methodOne() {
System.out.println("I just got executed!");
}

ب.
static void methodOne() {
mtehodOne("I just got executed!");
}

ج.
static void methodOne() {
}

د. methodOne();

52. للإعلان عن مصفوفة cars من نوع String

أ. String cars؛

ب. String[ ] cars;

ج. String ( ) cars;

د. String [cars];

53. إسناد قيم لمصفوفة من نوع int

أ. int myNum = 10, 20, 30, 40;

ب. Int() myNum = {10, 20, 30, 40};

ج. int myNum = {10, 20, 30, 40};

د. int[] myNum = {10, 20, 30, 40};

54. حلل الكود التالي واكتب الناتج :

```
public class MyClass {
  static void myMethod(String fname) {
    System.out.println(fname + " Ali");
  }

  public static void main(String[] args) {
    myMethod("Hasan");
    myMethod("Ahmed");
    myMethod("Amal");
  }
```

أ.
Hasan Ali
Ahmed Ali
Amal Ali

ب. Hasan

Ahmed Amal
Hasan + Ali ج. Ahmed + Ali Amal + Ali
د. Hasan Ali
55. حلل الكود التالي واكتب الناتج : **String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};** **System.out.println(fname[3]);**
أ. Ali Ahmed Farah
ب. Ali Ahmed Amal
Ali Ahmed Amal Farah ج. Ali Ahmed Amal Farah Ali Ahmed Amal Farah
د. Amal
56. حلل الكود التالي واكتب الناتج: **String[] colors = {"Red", "Blue", "Green", "Black"};** **colors[2] = "White";** **System.out.println(colors[2]);**
أ. Red Blue
ب. Red Green
ج. White
White د. White
57. حلل الكود التالي واكتب الناتج:

```
String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};
System.out.println(fname.length);
```

أ. Ali Ahmed Amal Farah

ب. 4

ج.
Ali Ahmed Amal Farah
Ali Ahmed Amal Farah
Ali Ahmed Amal Farah
Ali Ahmed Amal Farah

د. 1

58. حلل الكود التالي واكتب الناتج

```
String[] fname = {"Ali", "Ahmed", "Amal", "Farah"};
    for (String i : fname) {
      System.out.println(i);
    }
```

أ. i

ب. Ali Ahmed Amal Farahذ

ج.

د.
Ali
Ahmed
Amal
Farah

(ملحق رقم 6): توثيق نقاش المجموعة البؤرية

المجموعة البؤرية لتحديد مهارات البرمجة الذي يتضمنها مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة

اليوم والتاريخ/ الخميس 2019/08/02م

المكان/ الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا

الحضور/ – د. محمود محمد برغوت.

- أ. عبدالفتاح محمد الفرا
- م. أحمد علي الفرا
- أ. عبدالله محمد عباس
- أ. محمد رباح عيد
- أ. محمود زكريا الأسطل (الباحث)

الأسئلة الرئيسية/

- ما هي مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة؟
- برأيك ما هو الحد الأدنى لمستوى التمكن المرضي لمهارات البرمجة المطلوب من الطلاب امتلاكه من خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة؟

تقديم:

نرحب بالأخوة الحضور جميعهم ونشكرهم على مشاركتنا النقاش في هذه المجموعة البؤرية والتي تمثل جزء من دراسة بحثية تهدف إلى تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الإصطناعي وقياس فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، علماً بأن آراءكم ووجهات نظركم –باعتباركم متخصصين– هي ذات أهمية كبيرة لأنه ستساعد في تحديد قائمة مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وإننا نسعى أن جلستنا هذه جلسة مفتوحة لتبادل الآراء ووجهات النظر بشكل موضوعي ومهني، حيث إن نظرتكم لتلك المهارات قد تختلف في ضوء خبراتكم السابقة في هذه المجال، ولذا لا توجد إجابات خاطئة وصحيحة، إنما هي آراء

ووجهات نظر قد نختلف فيها وقد نتفق وإن كل ما نطلبه هو احترام حق كل شخص في إبداء رأيه وتبريره.

كما تلاحظون فإننا نقوم بتسجيل عمل المجموعة البؤرية وذلك لنضمن أن يكون لدينا سجل دقيق للنقاش، ونؤكد لكم بأنه لن يظهر في أي مادة نكتبها أو ننشرها ما يمكن من خلاله نسبة رأي لصاحبه، أو التوصل إلى معلومات تؤدي إلى معرفة المتحدث.

وقائع اللقاء:

1. ما هي مهارات البرمجة المراد تنميتها لدى طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة؟

ولمعرفة آراء المجتمعين حول هذا السؤال تم عرض قائمة مهارات البرمجة التي يتضمنها توصيف مساق الخوازرميات ومبادئ البرمجة محلق رقم (7)، ومن خلال النقاش تبين أن المجتمعين متفقين جميعهم على ضرورة تضمن كافة المهارات الواردة، باستثناء بعض المهارات تباينت آراؤهم حولها وهي حسب ما وردت في محلق رقم (7):

1. يطبع كلمة Hello باستخدام أكواد الجافا.
3. يكتب ملاحظات تفسيرية في الكود.
4. يكتب أكواد الجافا ملتزماً بتقاليد التسمية.
5. يطبع كلمة Test بأكثر من أسلوب موظفاً الرموز الخاصة في جملة الطباعة.
6. يراعي الإزاحة المفضلة والمسافات والفراغ بين الأسطر والكتل البرمجية.
10. يسند قيمة للمتغيرات باستخدام أكثر من أسلوب.
12. يطبع عدد مرفوع لأس معين.
13. يكتب معادلة حسابية بأكواد الجافا مراعياً أولويات العمليات الحسابية.
32. توظيف الدوال في الجافا لتنفيذ مهام معينة.

حيث برر الأخوة الذي رأوا اسقاط المهارات المذكورة أعلاه من قائمة المهارات أن بعض تلك المهارات متضمن فعلياً ضمن مهارات أكثر تقدماً مثل المهارات (1،5،10،12،13،32)، كما أن المهارات (3،4،6) ليست شرطاً لسلامة الكود البرمجي، وعدم تحققها لا يعني أن الكود البرمجي لن يعطي النتائج المطلوبة منه.

أما الأخوة الذين يرون ضرورة وجود تلك المهارات ضمن قائمة المهارات التي يجب أن يمتلكها الطالب خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، فإنهم يقرون أن المهارات (1،5،10،12،13،32) قد تكون متضمنة فعلياً في مهارات آخرى متقدمة، لكنهم أعتبروا أن اتقان هذه المهارات هو أساسي وضروري حتى يتمكن الطالب من اتقان المهارات المتقدمة المتضمنة لها، كما أنهم متفقون مع زملائهم في أن المهارات (3،4،6) ليست شرطاً لسلامة الكود البرمجي وأن عدم تحققها لا يعني أن الكود البرمجي لن يعطي النتائج المطلوبة منه، لكنهم يعتبرون أن المبرمج الذي يصل إلى مرحلة متقدمة في عالم البرمجة يجب أن يلتزم بتلك المهارات التي تعتبر عُرفاً سائداً بين المبرمجين مما يسهل على تطوير برمجياته التي يقوم ببرمجتها لاحقاً سواء من خلاله أو من خلال أي مبرمج آخر، كما أن ذلك يساعد الطالب على سهولة تعلم وفهم وتطوير أي برمجيات قد يحتاج إلى تطويرها مستقبلاً.

2. برأيك ما هو الحد الأدنى لمستوى التمكن المرضي لمهارات البرمجة المطلوب من الطلاب امتلاكه من خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة؟

اتفق المجتمعون جميعهم على اعتماد نسبة (70%) واعتبارها الحد الأدني لمستوى التمكن المرضي لمهارات البرمجة المطلوب من الطلاب امتلاكه من خلال دراسة مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة، وقد برر المجتمعون هذه النسبة كون أن (70%) هو النسبة المطلوبة من طالب الدبلوم أن يتحصل عليها في المساقات التي يمكن أن تتم معادلتها في حال رغب الطالب بالتجسير والتسجيل في برامج البكالوريوس المختلفة، كما أن تلك النسبة هي المحك التي في ضوئها يجتاز الطالب امتحان الشامل الذي تعقده وزارة التربية والتعليم لطلبة الدبلوم المتوسط، حيث أن امتحان الشامل يجب أن يجتازه طلبة الدبلوم المتوسط، كما أن اجتيازه بنسبة نجاح لا تقل عن (70%) يعتبر شرط من شروط التجسير لبرامج البكالوريوس المختلفة حسب تعليمات الوزارة بالخصوص.

(ملحق رقم 7): قائمة تحديد مهارات البرمجة الأساسية بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة

قائمة المهارات

المجال	المهارات العملية	موافق	غير موافق	نسبة الاتفاق
أساسيات لغة الجافا	1. يطبع كلمة Hello باستخدام أكواد الجافا			
	2. يطبع كلمة Hello بأكثر من أسلوب			
	3. يكتب ملاحظات تفسيرية في الكود			
	4. يكتب أكواد الجافا ملتزماً بتقاليد التسمية			
	5. يطبع كلمة Test بأكثر من أسلوب موظفاً الرموز الخاصة في جملة الطباعة			
	6. يراعي الازاحة المفضلة والمسافات والفراغ بين الأسطر والكتل البرمجية			
	7. يعلن عن متغير			
	8. يسند قيمة لمتغير			
	9. يسند قيمة لمتغير موظفا جملة الادخال في أكواد الجافا			
	10. يسند قيمة للمتغيرات باستخدام أكثر من أسلوب			
العمليات الحسابية والمنطقية	11. يكتب معادلات وعمليات حسابية بأكواد الجافا			
	12. يطبع عدد مرفوع لأس معين			
	13. يكتب معادلة حسابية بأكواد الجافا مراعياً أولويات العمليات الحسابية			
	14. كتابة أكواد جافا تتضمن عمليات الزيادة والنقصان (++var, var++, --var, var--)			
جمل التحكم في سير العمليات	15. ينفذ عمليات منطقية باستخدام أكواد الجافا			
	16. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if			
	17. يوظف جملة IF في كود برمجي			
	18. يرسم مخطط سير العمليات لجملة IF…else			
	19. يوظف جملة IF…else في كود برمجي			
	20. يرسم مخطط سير العمليات لجملة if IF…else			

	21. يوظف جملة if...else في كود برمجي			
	22. يرسم مخطط سير العمليات لجملة Switch ..... case			
	23. يوظف جملة Switch ..... case في كود برمجي			
الجمل التكرارية	24. يرسم مخطط سير العمليات لجملة for			
	25. يوظف جملة for في أكواد الجافا			
	26. يرسم مخطط سير العمليات لجملة while			
	27. يوظف جملة while في أكواد الجافا			
	28. يرسم مخطط سير العمليات لجملة do .... while			
	29. يوظف جملة do.... while في أكواد الجافا			
الدوال	30. يكتب دالة بأكواد الجافا			
	31. استدعاء دالة بأكواد الجافا			
	32. توظيف الدوال في الجافا لتنفيذ مهام معينة			
المصفوفات	33. يعلن عن مصفوفة أحادية البعد			
	34. يسند قيمة للمصفوفة			
	35. يحدد عناصر المصفوفة Length			
	36. يطبع عنصر/عناصر المصفوفة			
	37. يستبدل عنصر/عناصر المصفوفة			

(ملحق رقم 8): الصورة الأولية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة

السيد الدكتور/ ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الموضوع/ تحكيم بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان " تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس"، للحصول على درجة الدكتوراه في المناهج وطرق التدريس من كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، ولهذا الغرض قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة، لذا نرجو من سيادتكم التكرم بإبداء رأيكم الخاص بهذه البطاقة من أجل الوصول إلى الصورة النهائية لها شاكراً لكم حسن تعاونكم.

الباحث/ محمود زكريا الأسطل

بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة

اسم الطالب: ..... **رقم الطالب:** .....

رقم الجهاز: .....

المجال	المهارة	تطبيق المهارة بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جدا
أساسيات لغة الجافا	يوظف الطالب أوامر الطباعة بشكل سليم					
	يوظف الطالب أوامر الطباعة بأكثر من أسلوب					
	يستخدم الطالب الملاحظات التفسيرية أثناء كتابة الأكواد					
	يلتزم الطالب بتقاليد التسمية عند اختيار أسماء المتغيرات					
	يوظف الطالب الرموز الخاصة في جمل الطباعة					
	يراعي الطالب الازاحة المفضلة والمسافات بين الأسطر والكتل البرمجية					
	يعلن عن المتغيرات بشكل سليم					
	يسند الطالب قيم للمتغيرات بشكل سليم					
	يوظف الطالب جمل الادخال لإسناد القيم للمتغيرات بشكل سليم					
العمليات الحسابية والمنطقية	يكتب الطالب المعادلات الحسابية والتعابير الرياضية بشكل سليم					
	يراعي الطالب أولويات العمليات الحسابية أثناء التعابير الحسابية					
	يوظف الطالب التعابير المنطقية بشكل سليم لخدمة المشروع					
جمل التحكم في سير العمليات	يوظف الطالب العمليات المنطقية في الأكواد البرمجية					
	يوظف الطالب جملة IF في الكود البرمجي					
	يوظف الطالب جملة IF…else في الكود البرمجي					
	يوظف الطالب جملة IF…else if في الكود البرمجي					
	يوظف الطالب جملة Switch ….. case في الكود البرمجي					

الجمل التكرارية	يوظف الطالب جملة for في الكود البرمجي					
	يوظف الطالب جملة while في الكود البرمجي					
	يوظف الطالب جملة do.... while في الكود البرمجي					
الدوال	يعلن الطالب عن الدوال بشكل سليم					
	يستدعي الطالب الدوال بشكل سليم					
	يوظف الطالب الدوال المختلفة لخدمة المشروع					
المصفوفات	يعلن الطالب عن المصفوفات بشكل سليم					
	يسند الطالب قيم للمصفوفات بشكل سليم					
	يجري الطالب عمليات مختلفة على المصفوفات بشكل سليم (تحديد عناصر المصفوفة، طباعة العناصر، استبدال العناصر)					
	يوظف الطالب المصفوفات لخدمة المشروع					

(ملحق رقم 9): الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة

تهدف هذه البطاقة لقياس المهارات الأساسية في البرمجة لدى طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات (الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس) المسجلين لمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2019-2020م، وتتكون هذه البطاقة من 27 فقرة موزعة على 4 محاور وهي:

1. أساسيات لغة الجافا (9 فقرات).
2. العمليات الحسابية والمنطقية (3 فقرات).
3. الجمل الاختيارية والتكرارية (8 فقرات).
4. الدوال والمصفوفات (7 فقرات).

بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة

اسم الملاحظ: ..... **اسم الطالب:** .....

رقم الطالب: ..... **رقم الجهاز:** .....

المجال	المهارة	يؤدي المهارة بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جدا
أساسيات لغة الجافا	1. يوظف أوامر الطباعة بشكل سليم					
	2. يوظف أوامر الطباعة بأكثر من أسلوب					
	3. يستخدم الملاحظات التفسيرية أثناء كتابة الأكواد					
	4. يلتزم بتقاليد التسمية عند اختيار أسماء المتغيرات					
	5. يوظف الرموز الخاصة في جمل الطباعة					
	6. يراعي الإزاحة المفضلة والمسافات بين الأسطر والكتل البرمجية					
	7. يعلن عن المتغيرات بشكل سليم					
	8. يسند قيم للمتغيرات بشكل سليم					
	9. يوظف جمل الإدخال لإسناد القيم للمتغيرات بشكل سليم					
العمليات الحسابية والمنطقية	10. يكتب المعادلات الحسابية والتعابير الرياضية بشكل سليم					
	11. يراعي أولويات العمليات الحسابية أثناء التعابير الحسابية					
	12. يوظف التعابير المنطقية بشكل سليم لخدمة المشروع					
الجمل الاختيارية والتكرارية	13. يوظف العمليات المنطقية في الأكواد البرمجية					
	14. يوظف جملة (IF) في الكود البرمجي					
	15. يوظف جملة (IF…else) في الكود البرمجي					
	16. يوظف جملة (IF…else if) في الكود البرمجي					

المجال	المهارة	يؤدي المهارة بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جدا
	17. يوظف جملة (Switch ..... case) في الكود البرمجي					
	18. يوظف جملة (for) في الكود البرمجي					
	19. يوظف جملة (while) في الكود البرمجي					
	20. يوظف جملة (do.... while) في الكود البرمجي					
الدوال والمصفوفات	21.يعلن عن الدوال بشكل سليم					
	22. يستدعي الدوال بشكل سليم					
	23. يوظف الدوال المختلفة لخدمة المشروع					
	24. يعلن عن المصفوفات بشكل سليم					
	25. يسند قيم للمصفوفات بشكل سليم					
	26. يجري عمليات مختلفة على المصفوفات بشكل سليم.					
	27. يوظف المصفوفات لخدمة المشروع					

(ملحق رقم 10): الصورة الأولية لبطاقة تقييم المنتج النهائي

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

بطاقة تقييم المنتج النهائي

السيد الدكتور/ ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الموضوع/ تحكيم بطاقة تقييم المنتج النهائي

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان " تطوير نموذج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس"، للحصول على درجة الدكتوراه في المنهاج وطرق التدريس من كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة، ولهذا الغرض قام الباحث بإعداد بطاقة تقييم المنتج النهائي، لذا نرجو من سيادتكم التكرم بإبداء رأيكم الخاص بهذه البطاقة من أجل الوصول إلى الصورة النهائية لها شاكراً لكم حسن تعاونكم .

الباحث/ محمود زكريا الأسطل

بطاقة تقييم المنتج النهائي

اسم الطالب: ..... رقم الطالب: .....

رقم الجهاز: .....

المجال	المهارة	تطبيق المهارة بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جدا
الإخراج النهائي للمشروع	1. يتم تنفيذ البرنامج بدون أي رسائل خطأ من المحرر					
	2. يعطي البرنامج نتائج ومخرجات لجميع المهام الفرعية المطلوبة منه					
	3. نتائج ومخرجات البرنامج للمهام الفرعية نتائج سليمة					
المحتوى العلمي وتنظميه	4. يخلو البرنامج من الأخطاء المنطقية Logical Errors					
	5. يخلو البرنامج من أخطاء التنفيذ Runtime Errors					
	6. يخلو البرنامج من الأخطاء القواعدية Syntax Errors					
	7. يوظف البرنامج أقل عدد ممكن من أكواد الجافا					
	8. يراعي الطالب المسافات والازاحة بين الأكواد والكتل البرمجية					

(ملحق رقم 11): الصورة النهائية لبطاقة تقييم المنتج النهائي

الجامعة الإسلامية-غزة

كلية التربية

المناهج وطرق التدريس

برنامج الدكتوراه

بطاقة تقييم المنتج النهائي

تهدف هذه البطاقة لتقييم المنتج النهائي (المشروع النهائي) المتمثل في مخرجات طلاب دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات (الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس) في مساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2019-2020م، وتتكون هذه البطاقة من 6 فقرات موزعة على محورين هما:

1. الإخراج النهائي للمشروع (3 فقرات).
2. المحتوى العلمي للمشروع (3 فقرات).

الباحث/ محمود زكريا الأسطل

بطاقة تقييم المنتج النهائي

اسم المقيّم: ..... اسم الطالب: .....

رقم الطالب: ..... رقم الجهاز: .....

المجال	المهارة	متوفر بدرجة				
		كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	قليلة	قليلة جدا
الإخراج النهائي للمشروع	رسائل الخطأ التي يتضمنها البرنامج عند التنفيذ تظهر بدرجة					
	يعطي البرنامج نتائج ومخرجات لجميع المهام الفرعية المطلوبة منه					
	نتائج ومخرجات البرنامج للمهام الفرعية نتائج سليمة					
المحتوى العلمي للمشروع	خلو البرنامج من الأخطاء المنطقية Logical Errors					
	خلو البرنامج من أخطاء التنفيذ Runtime Errors					
	خلو البرنامج من الأخطاء القواعدية Syntax Errors					