تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي في التَّعليم الجامعي

(إنشاء برنامج حاسوبي لإعداد الاختبارات وتصحيحها آليّاً)

Applications of artificial intelligence in university education

(Creating a computer program to prepare and correct exams automatically)

محمَّد الحبيب منَّادي*[1]، فايزة مرسلي[2]

[1] المركز الجامعي الشريف بوشوشة – آفلو (الجزائر)، البريد الالكتروني : m.menadi@cu-aflou.edu.dz .

[2] المركز الجامعي الشريف بوشوشة – آفلو (الجزائر)، البريد الالكتروني : f-morsli@cu-aflou.edu.dz .

تاريخ الاستلام: 2023/10/11 تاريخ القبول 02 / 04 / 2023 تاريخ النشر: 2024/06/30

ملخص: يُعرَّف الذَّكاء الاصطناعي على أنَّه "كيفيَّة جعل الآلة تؤدِّي عمليَّات محاكية لقدرات البشر العقليَّة"، وهو ما جعل تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي تطال مختلف مجالات الحياة الإنسانيَّة، كما كان لهذه التَّطبيقات الحُضور البارز في التَّعليم، فانتشرت فيه تطبيقات التَّعرُّف على الكلام، وتطبيقات تحويل النُّصوص، ومختلف أشكال التعرُّف الآلي على المطبوع والمسموع. بالإضافة إلى برمجيَّات التَّلخيص الآلي والتَّرجمة الآليَّة والتَّصويب اللغوي الآلي للأخطاء (النَّحويَّة، والصَّرفيَّة..) . وتُشكِّل الامتحانات الفصليَّة عبئاً كبيراً على الأساتذة، يزداد عبئها اطِّراداً بازدياد عدد الطَّلبة، ولهذا كانت إشكاليَّة هذا البحث هي: هل يُمكن للذَّكاء الاصطناعي أن يُحاكي الإنساني في إعداد الامتحانات الفصليَّة وتصحيحها آليًّا بما يُخفّف به العبء على الأساتذة والمعلِّمين؟ وللإجابة عن هذه الإشكاليَّة يسعى بحثنا هذا إلى إنشاء برنامج حاسوبي يقوم بإعداد أسئلة الامتحانات الفصليَّة بشكلٍ آلي وتصحيحها آليًّا باعتماد تقنيَّات الذَّكاء الاصطناعي ومكتباته البرمجيَّة المختلفة في التَّعرُّف الآلي. ويأتي هذا البحث ليدور في فلك المحور الأوَّل، محور الذَّكاء الاصطناعي(مظاهره وتطبيقاته).

كلمات مفتاحية: البرمجة، البايثون، الذَّكاء الاصطناعي، الامتحانات، الجامعة .

Abstract: Applications of artificial intelligence have spread in automatic speech recognition, text conversion, and automatic print and audio recognition. And software for automatic summarization, automatic translation, and automatic linguistic correction of errors. Exams place a great burden on teachers.Therefore, the problem of this research was: Can artificial intelligence mimic humans in preparing and correcting semester exams automatically to reduce the burden on professors? Our research seeks to create a computer program that prepares exam questions automatically. And correct them automatically using artificial intelligence techniques.

Keywords: : Artificial intelligence; Applications; software ;Exams; Python.

1 . مقدمة :

يُعرَف عصرنا الرَّاهن بعصر الثَّورة التّكنولوجيَّة والانفجار المعرفي ، وقد انعكس هذا على مجالات عديدة ، كان من أبرزها " مجال التَّعليم " . ولعلَّ أحد أبرز أسباب ظهور التّكنولوجيا التَّعليميَّة وانتشارها في التَّدريس يكمن في السَّعي من أجل تحسين التَّدريس . ويبحث التَّربويُّون باستمرار عن أفضل الطُّرق والوسائل لتوفير بيئةٍ تعليميَّة تفاعليَّة لجذب اهتمام المتعلِّمين وحثِّهم على تبادل الآراء والخبرات . وتعتبر تقنيَّة المعلومات ممثَّلة في الحاسب الآلي والأنترنت وما يلحق بهما من وسائط متعدِّدة للاتصال ، من أنجح الوسائل لتوفير هذه البيئة التَّعليميَّة ، التي تعمل على تحقيق التَّكامل بين الجوانب النَّظريَّة والجوانب التَّطبيقيَّة ، بما في ذلك استثمار تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي ...

فقد طالت تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي مختلف مجالات الحياة الإنسانيَّة، كما كان لهذه التَّطبيقات الحُضور البارز في التَّعليم، فانتشرت فيه تطبيقات التَّعرُّف على الكلام، وتطبيقات تحويل النُّصوص، ومختلف أشكال التعرُّف الآلي على المطبوع والمسموع. بالإضافة إلى برمجيَّات التَّلخيص الآلي والتَّرجمة الآليَّة والتَّصويب اللغوي الآلي للأخطاء (النَّحويَّة، والصَّرفيَّة..) .

وتتيح تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي الفرصة لإكساب المتعلِّمين مهارات متقدِّمة في التَّفكير ، والتَّكامل في بناء المناهج الدِّراسيَّة وربطها بالبيئة المحلِّيَّة واحتياجات المجتمع ، إضافةً إلى دورها في مراعاة الفروق الفرديَّة بين المتعلِّمين ... ولهذا أصبح إتقان المهارات الأساسيَّة اللازمة لاستخدام تقنيّة المعلومات من الضَّرورات المهمَّة في التَّعليم ، لما لها من دورٍ في تسهيل التَّواصل والحصول على المعلومات وإعداد البحوث والمشاريع ...

وتُشكِّل الامتحانات الفصليَّة عبئاً كبيراً على الأساتذة، يزداد عبئها اطِّراداً بازدياد عدد الطَّلبة، ولهذا كانت إشكاليَّة هذا البحث هي:

هل يُمكن للذَّكاء الاصطناعي أن يُحاكي الإنساني في إعداد الامتحانات الفصليَّة وتصحيحها آليًّا بما يُخفّف به العبء على الأساتذة والمعلِّمين ؟ وللإجابة عن هذه الإشكاليَّة يسعى بحثنا هذا إلى إنشاء برنامج حاسوبي يقوم بإعداد أسئلة الامتحانات الفصليَّة بشكلٍ آلي وتصحيحها آليًّا باعتماد تقنيَّات الذَّكاء الاصطناعي ومكتباته البرمجيَّة المختلفة في التَّعرُّف الآلي.

2. الذَّكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التَّعليم :

1.2 مفهوم الذَّكاء الاصطناعي وإشكالاته :

يُطلق الذَّكاء الاصطناعي – في مفهومه العام – على أيّ نظام كمبيوتر يتمّ تدريبه على محاكاة (تقليد) السُّلوك البشري الذَّكي . وقد طرح الكثيرون سلسلة من الأسئلة التي يفرضها عصر الذَّكاء الاصطناعي ، وقبل سنوات قليلة كانت الكثير من هذه الأسئلة تبدو إجابات مستحيلة ، وذلك من قبيل الأسئلة التي طرحها " شنافي محمَّد " بقوله : هل يُمكن نقل الصِّفات العقليَّة الذَّكائيَّة – التي يتميَّز بها الإنسان لوحده دون بقيَّة المخلوقات – إلى الآلة أو الرَّجل الآلي ؟ ويضيف

قائلاً : هل يُمكن أن تُصبح الآلات المصنوعة ذكيَّة تقوم بحركتها (أعمالها) بمحض إرادتها ومن تلقاء نفسها ؟ وهل يُمكن أن يُضاهي ذكاؤها الاصطناعي ذكاء الإنسان الطَّبيعي ؟ ويُضيف أسئلة أخرى في الجانب التَّطبيقي فيقول : ما هي الصُّور التي ترسمها الآلات ذكاءً على أرض الواقع وفي كلّ المجالات ؟ وما طبيعة هذه الصِّبغة التي اتَّخذتها في نشاطاتها ؟ وما الآليَّات والضَّوابط التي اتَّبعتها في ذلك ؟ وهل بإمكانها الارتقاء إلى مصاف الذَّكاء البشري العادي أو درجة النُّبوغ والعبقريَّة ؟ وهل يُمكن أن تُنافس الإنسان وتطرح بديلاً عنه ؟ وما هي آفاق تلك التَّطبيقات مستقبلاً ؟ [1] .

لتُصبح الإجابة العامَّة ، والتي كانت إلى وقت قريب مستحيلة ، هي : نعم يُمكن للآلة أن تُحاكي الكثير من نشاطات الإنسان ، بل وقد تتغلَّب عليه ، إذ صار مفهوم **الذكاء الاصطناعي** يشمل مجموعة برمجيات قادرة على : الإحساس ، التعرُّف ، التَّفكير ، التكيُّف . وهذا ما يُشكِّل أهمّ ما يمتلكه الإنسان لتعريف ذكائه .

لذا يُمكن القول إنَّ **الذكاء الاصطناعي هو : كيفيَّة جعل الآلة تؤدّي عمليَّات محاكية لقدرات البشر العقليَّة** . وهو سلوك وخصائص معيَّنة تتَّسم بها برامج الحاسب تجعلها تُحاكي قدرات البشر الذّهنيَّة وأنماط عملها من أهمّ هذه الخاصيَّات القدرة على التَّعلّم والاستنتاج وردّ الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة إلاّ أنَّ هذا المصطلح جدلي نظراً لعدم توفّر تعريف محدَّد للذَّكاء ويعني أيضاً القابليَّة لاكتساب المعرفة واستخدامها في التَّفكير وحلّ المشكلات بفعاليَّة وكذلك يعني البحوث التي تهتمّ بإيجاد العلاقات ما بين علم الإدراك ومعرفة البشر أي إيجاد العلاقات التي يُمكن تقديمها على شكل هيئات لتمثيل المعرفة للبحث والاستنتاج أو نماذج لأنظمة تحاكي تصرُّفات الإنسان »[2] .

ويتكوَّن الذَّكاء الاصطناعي من مفهومين يمكن دمجهما ، ولكنَّهما مفصولان من النَّاحية النَّظريَّة ويتطوَّران في بيئة لتكييف السُّلوك وهما :

- **الذَّاكرة** : ويمثّلها التَّخزين ، وهو شكلٌ من أشكال الذَّكاء ، يُسمَّى أيضاً **الذَّكاء السّلبي** .
- **الاستدلال** : وهو **القدرة على التَّحليل مع إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم** ، من أجل فهم الحقائق .

وقد ظهر الذَّكاء الاصطناعي لأوَّل مرَّة عندما أعلنت مجموعة من علماء الكمبيوتر في مؤتمر " دارتموث " (Durtmouth) عام 1956 م عن ولادة الذّكاء الاصطناعي ، ومنذ ذلك الحين أصبح الذّكاء الاصطناعي يبشر بمستقبل تكنولوجي مشرق للحضارة الإنسانيَّة [3] . وهو يهدف اليوم إلى « فهم طبيعة الذَّكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السُّلوك الإنساني المتَّسم بالذَّكاء . وتعني قدرة برنامج الحاسب على حلّ مسألة ما ، أو اتِّخاذ قرار في موقف ما – بناءً على وصف لهذا الموقف – أنّ البرنامج نفسه يجد الطَّريقة التي يجب أن تتَّبع لحلّ المسألة ، أو للتَّوصُّل إلى القرار بالرُّجوع إلى العديد من العمليَّات الاستدلاليَّة المتنوّعة التي غُذِّي بها البرنامج » [4] . وهناك اليوم ثلاثة مجالات رئيسة تكتسب في علم الذَّكاء الاصطناعي أهميَّة فائقة ، وهي : تفسير المرئيَّات (interpreting images) فهم اللغة الإنسانيَّة والأنظمة الخبيرة ، وطُرق التعلُّم » [5] .

2.2 . أمَّا عن مفهوم " تكنولوجيا التّعليم " فهو مُصطلحٌ وليد الثّورة العلميّة والتّكنولوجيَّة عموماً ، ولا يقتصر على ثورة الذَّكاء الاصطناعي ، ويعني هذا المصطلح تخطيطاً كاملاً للعمليَّة التَّعليميَّة وإعدادها وتطويرها وتنفيذها وتقويمها من مختلف

جوانبها ومن خلال وسائل تقنيَّة متنوّعة ، تعمل معها بشكل منسجم مع العناصر البشريَّة لتحقيق أهداف التَّعليم . ومنه فإنّ " عمليَّات تكنولوجيا التَّعليم " تتكوَّن من :

01 – التّخطيط .

02 – الإعداد .

03 – التّطوير.

04 – التّنفيذ .

05 – التّقويم .

06 – التّعميم .

ويحتلُّ " الذَّكاء الاصطناعي " – حالياً – المكانة الكبرى في " تكنولوجيا التَّعليم " ، بل صار من ضمن أهمَّ التّقنيَّات التي ستغيِّر حياتنا خلال السَّنوات القليلة القادمة [6] . « قدَّمت التِّكنولوجيا الحديثة وسائل وآليَّات في تطوير أساليب التَّعلُّم والتَّعليم في السَّنوات الأخيرة، كما ساهمت في توفير المناخ التَّربوي، الذي من شأنه أن يساعد على إثارة اهتمام المتعلِّم، وتحفيزه على التَّعلُّم باستمرار لتحقيق مردود تعليميّ ناجح . ومع استمرار الثَّورة التّقنيَّة في الاتّساع والانتشار، أنتجت الحاسوب الذي يمثِّل نقلة نوعيَّة، بل تحديا لكلّ ما سبقه من اختراعات وأدوات يمكن أن نستخدمها في حياتنا اليوميَّة، ولم يكن الحقل التَّعليميّ بمنأى عن التَّطوّرات اليوميَّة الجارية، فقام علماء التَّربية والتَّعليم بالبحث والتَّجريب للتَّعرّف على القدرات التَّعليميَّة الكامنة في إمكانات الحاسوب التَّعليميَّة المتعدِّدة والمتشعِّبة فدمج المستحدثات التّقنيَّة في عمليَّات التَّعلُّم والتَّعليم ليس ترفاً، ولا أمرا ثانويّا، وإنَّما أمر حيويّ وضروريّ نظراً لما يترتَّب عن ذلك من فوائد جمَّة للمتعلّمين وللمعلِّمين على حدٍّ سواء إذا ما أحسن استثماره » [7] .

وقد تناولت مجموعة من البحوث الأكاديميَّة توظيف تقنيَّات الحاسوب في التَّعليم نذكر منها :

– رسالة ماجستير بعنوان : **أثر توظيف الحاسوب في تدريس النّحو على تحصيل طالبات الصّفّ الحادي عشر واتّجاهاتهنّ نحوها، والاحتفاظ بها** ، قسم المناهج وطرق التَّدريس بكليَّة التَّربية في الجامعة الإسلاميّة بغزَّة ، فلسطين ، إعداد : سمير محمود أحمد أبو شتات ، إشراف : محمد الفتّاح عسقول 2005 م .

– رسالة ماجستير بعنوان : **تكنولوجيا تعلّم اللّغة العربيّة في الحلقة الأولى من التّعليم الأساس** ، **إعداد** : ميساء أبو شنب ، الأكاديميّة العربيّة المفتوحة في الدانمرك، إشراف : تيسير عبد الجبّار الآلوسي ، 2007 م .

– كتاب بعنوان: "**التّعليم الإلكتروني كمدخل لتطوير التّعليم "تجارب عربيّة وعالميّة**"، محمد توفيق سلام، ومصطفى عبد السّميع محمّد ، ط 01 ، المكتبة العصريّة ، المركز القومي للبحوث التّربويّة والتّنمية ، جمهوريّة مصر العربيّة ، 2009 م .

وسايرت هذا التطوُّر البحثي إنشاء تطبيقات حاسوبيَّة لمختلف نشاطات العمليَّة التَّعليميَّة ، ومن تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في التَّعليم نذكر :

1 – حوارات الحرم الجامعي (Chat Campus) .

2 – الوسطاء الافتراضيّين (Virtual Facillators) .

3 – التَّغذية الرَّاجعة للمعلّم (Feedback for teacher) .

4 – أتمتة الدَّرجات والتّقييم (Automated Grading) .

5 – التّعليم الشّخصي (Personalsed Learning) .

6 – التعلُّم التكيُّفي (Adaptive Learning) .

7 – التعلُّم عن بعد (Proctoring) .

8 – مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصَّة ... وغيرها من التَّطبيقات التي لا يُحصيها العدّ ، لتشمل هذه التَّطبيقات تطبيقات الهواتف المحمولة ، ونذكر من هذه البرامج التَّعليميَّة :

1 – برنامج (Keynote) : يُشبه برنامج الباوربونت في الويندويز في عرض الدُّروس والمحاضرات .

2 – برنامج (Teacherpal) : لمتابعة درجات الطُلاَّب .

3 – برنامج (ibooks) : لقراءة الكتُب .

4 – تصميم المحتوي الإلكتروني باستخدام برنامج (**CourseLab**) .

ومن تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي التي تقارب موضوع بحثنا هذا ما نجده في تطبيقات " **الإجابة عن الأسئلة** " : « ويعتبر هذا التَّطبيق من التَّطبيقات المنتمية لاسترجاع المعلومات ، حيث يفترض بالحاسب أن يستطيع الإجابة عن أيّ أسئلة باللغة العاديَّة من خلال البحث في مجموعة ضخمة من المستندات والوثائق مثل شبكة الويب العالميَّة ، وتتطلَّب الإجابة عن الأسئلة وسائل معالجة آليَّة متقدِّمة للغات مثل استرجاع المستندات ، ويعتبرها الكثيرون المرحلة التَّالية بعد محرِّكات البحث ، حيث تقوم بطرح سؤال عادي عن شيء معيَّن ، وينبغي على الحاسب أو محرِّك البحث أن يعرض لك الإجابة فقط أو المستندات التي تحوي الإجابة فقط » [8] . ويُمكن الاستفادة من فكرة تطبيقات " استرجاع المعلومات " في إنجاز تطبيق للإجابة عن الأسئلة من واقع بنوك أسئلة وإجابات مخزَّنة مسبقاً ضمن قاعدة بيانات خاصَّة .

3 . استخدام الحاسب في إعداد الاختبارات وإدارتها.

يُستخدم الحاسوب في تصميم وبناء الاختبارات وتقديمها للطلَّاب وإدارتها وتصحيحها وتسليمها وإعطاء تقارير شاملة لحالة الطلَّاب التَّعليميَّة ومدى نموّهم العلمي. ومع تعدُّد أنواع الاختبارات فإنَّ القائمين على أمر التَّعليم يواجهون ثلاث مشكلات، هي:

3.1 . بناء الاختبارات وإعدادها وتطويرها : فمن الأساليب المستخدمة في بناء الاختبارات بالحاسوب تكوين ما يسمَّى ببنك الاختبارات عن طريق برمجيَّة خاصَّة ، ويوضع في هذا البنك مجموعات كبيرة من الأسئلة والمسائل التي سبق تحديدها بواسطة مصمّمي البرمجيَّة ويكون الاختبار من داخل هذا البنك بطريقة عشوائيَّة .

3.2 . تقديم الاختبارات وإدارتها : بعد إعداد هذه الاختبارات وبناء صورها المتكافئة ، ومراجعتها للتَّأكّد من خلوّها من أيّ أخطاء، فإنَّ الاختبارات تكون جاهزةً للعرض والتَّقديم للطلَّاب إذا ما طلب من الحاسوب ذلك . وقبل إعطاء أي من هذه الاختبارات يكون الحاسوب قد جمع بيانات عن كلّ طالب من الطلَّاب الذين سيقومون بأخذ الاختبار للتَّعرّف عليهم وحفظ بيانات أدائهم في الاختبار للرّجوع إليها وقت الحاجة .

3.3 . تصحيح الاختبارات ورصد النَّتائج وإعلانها:

بمجرَّد الانتهاء من الاختبار تعرض النَّتيجة النّهائيَّة للاختبار على الطَّالب ، كما تخزَّن هذه النَّتيجة في ذاكرة الحاسوب حتَّى يمكن الرُّجوع إليها فيما بعد من قبل المعلّم لمعرفة موقف الطَّالب ، أو للحصول على تقرير حالة لأحد الطلَّاب.

4 . التَّقييم الآلي (Automatic Scoring – AS) :

« تؤدّي زيادة عدد الطُّلاَّب والاختبارات إلى أن تُصبح عمليَّة تصحيح إجابات الاختبارات بأنواعها وتقييم الطلاَّب أمراً مزعجاً ، ويؤدّي التَّقييم الآلي (Automatic Scoring – AS) إلى اختصار الوقت والجهد ، وتوفير تناسُق ومتانة التَّقييم ، وتوحيد المقاييس المعياريَّة لتقييم الطلاَّب ورصد الدَّرجات ، كما أنَّ هذه النُّظُم واسعة المجال بما يكفي لتغطية جميع أنواع إجابات الطلاَّب المكتوبة والمنطوقة » [9] . وتكتسب أنظمة التَّقييم والتَّصحيح الآلي عدَّة مزايا ، منها : العدالة التي يُحقِّقها في التَّصحيح ، والانسجام والتَّوافق الذي تكون عليه مجموع العلامات ، وكذا « تقديم تقييمات للامتحانات عالية المخاطر ، والتي تتمثَّل في الحدّ بين القبول والرَّفض " ناجح أو غير ناجح " ، " يقبل أو لا يُقبل " ، " يصلح أو لا يصلح " وهكذا . وتعزّز هذه النُّظم معنى " التَّوحيد القياسي " عن طريق تطبيق نفس المعايير على جميع الإجابات . بعبارة أخرى فإنَّ التَّقييم الآلي AES يوفِّر الفوائد لكافَّة مهام التَّقييم بما فيها من مكوِّناتها الأساسيَّة ، والمتَمثِّلَة في الطلاَّب والقائمين بالتَّقييم وعمليَّة الاختبار نفسها . وفي الوقت الحالي يتمّ استخدام نظم التَّقييم الآلي في تصحيح كثير من اختبارات القبول للجامعات المشهورة ، مثل اختبارات The Test of English as a Foreign Language (TOFEL) » [10] .

وتتعامل أنظمة التَّقييم الآلي AS الحاليَّة مع الطلاَّب من خلال ثلاث طُرُق : « **الطَّريقة الأولى** : هي تقييم إجابات الطلاَّب المكتوبة ، وتشمل تقييم وتصحيح المقالات النَّصيَّة (ومنها موضوعات التَّعبير والإنشاء) ، تصحيح الإجابات القصيرة . ويُمثِّلُ تصحيح المقالات النَّصيَّة تحدّياً أكبر من تصحيح الإجابات القصيرة ، حيث يتطلَّب تقييم أسلوب الطَّالب في الكتابة (style) ويحتاج معالجة لغويَّة عميقة . أمَّا **الطَّريقة الثَّانية** : فهي تقييم إجابات الطلاَّب المنطوقة ، وتنقسم إلى نوعين : **النَّوع الأوَّل** : وفيه يُطلب من الطَّالب نُطق جُملة مكتوبة ، ويتمّ تقييم طريقة ودقَّة النُّطق . **والنَّوع الآخَر** : وفيه يطَّلع الطَّالب على نصّ مكتوب ، ويطلب منه التَّعبير بصُورة منطوقة عن مفهوم النَّصّ مستخدماً قواعد النُّطق والقواعد النَّحويَّة الصَّحيحة لتكوين الجمل الصَّحيحة . يطلق على **النَّوع الأوَّل** مصطلح " الإجابات المنطوقة بفوضى منخفضة " (low entropy spoken responses) ويُطلق على **النَّوع الآخَر** مصطلح " الإجابات المنطوقة

بفوضى مرتفعة " (high entropy spoken responses) . أمَّا **الطَّريقة الثَّالثة** للتَّعامل مع الطلاَّب فهي تصحيح المسائل الرِّياضيَّة ، والتي تتطلَّب من الطَّالب الإجابة بمعادلات ونُصوص وأرقام ورسومات بيانيَّة » [11] .

وتهدف أنظمة التَّقييم الآلي إلى خلق أعلى قدر من الانسجام والتَّوافُق بين علامات الطلاَّب التي يمنحها الإنسان المصحِّح ، وبين تلك التي يمنحها المصِّحح الآلي ، مع وُجود اختلافات بين نوعي التَّصحيح البشري والآلي ، « فبصفة عامَّة يُوجد أسلوبان لتقييم درجات إجابات الطلاَّب بطريقة آليَّة . يعتمد **الأسلوب الأوَّل** على تحديد درجة التَّطابُق التَّام بين إجابة الطلاَّب والإجابة الصَّحيحة النَّموذجيَّة المحفوظة في النِّظام . **الأسلوب الآخَر** لا يفترض وُجود إجابات نموذجيَّة للمقارنة بها ، ولكنَّه يعتمد على تحليل واستخراج سمات مختلفة من إجابات الطلاَّب لتحديد نتيجة درجات التَّقييم الآلي بناءً على التَّعلُّم من نتائج التَّقييم اليدوي التي تمَّت سابقاً على عيِّنة من المقالات » [12] .

ونُظم التَّقييم الآلي للأسئلة المقاليَّة والأسئلة التي تتطلَّب إجابات قصيرة تتطلَّب عملاً برمجيّاً كبيراً يقوم على تعليم الآلة وتحليل النُّصوص والمعالجة الآليَّة للغة ... ، بينما لا تتطلَّب أنظمة تقويم الأسئلة التي تقوم على تعدُّد الاختيارات ، أو التي تقوم على اختيار الإجابة من بين اختيارات الخطأ والصَّواب ، أو التَّطابُق ، أو ملء الفراغ ، فهي سهلة التَّنفيذ والتَّطبيق ، وقد أتاح موقع (Google) إمكانيَّة إنجاز مثل هذه البحوث وتصحيحها آليّاً مع إرسال نموذج عن الإجابات الصَّحيحة والعلامة الخاصَّة بكلّ طالب على البريد الذي سجَّل به . « أمكَنَ الإفادة من تقنيَّات التَّقييم الآلي للأسئلة المقاليَّة في بناء أنظمة للكشف عن السَّرقات الأدبيَّة (Plagiarism detection) حيث تنتشر هذه الظَّاهرة – للأسف – في الأوساط الأكاديميَّة ، إذ عادةً ما تكون في وثائق المقالات أو التَّقارير . ومع ذلك ، يُمكن وُجود ظاهرة السَّرقات الأدبيَّة في أيّ مجال تقريباً ، بما في ذلك الأوراق العلميَّة ، والتَّصميمات الفنِّيَّة ، وحتَّى في برامج الحاسب » [13] .

5 – الأسئلة المقاليَّة وأنواعها :

تنقسم الأسئلة المقاليَّة إلى أربعة أنواع رئيسيَّة ، يعكس كلٌّ منها هدفاً تعليميّاً مختلفاً :

« **1 – أسئلة وصفيَّة** (Description) :

وتتطلَّب سرد النِّقاط الرَّئيسيَّة في الموضوع ، وغالباً ما تبدأ بالأفعال التَّالية :

حدِّد ، صِف ، خطِّط ، اشرح ، عَدِّد ، اذكر ، لخِّص ، قدِّم

Define , describe , outline , explain , list , delinate , trace , state , summarize , present

2 – أسئلة مناقشة (Discussion) :

وتتطلَّب مناقشة النِّقاط الرَّئيسيَّة في الموضوع ، وغالباً ما تبدأ بالأفعال التَّالية :

حلِّل ، استكشف ، ناقش ، علِّق ، وضِّح ، فسِّر ، استعرض

Analyse , explain , consider, debate , show how and examine

3 – أسئلة تقييم (Evaluation) :

وتتطلَّب إيضاح الخطّ الفكري أو الحجَّة خلف الموضوع ، وغالباً ما تبدأ بالأفعال التَّالية :

انقد ، قيِّم ، برِّر ، علِّق على

Criticize , evaluate , critically evaluate , justify , comment on , and interpret

4 – أسئلة مقارنة (Comparison) :

وتتطلَّب مناقشة نقاط التَّوافُق والاختلاف أو نقاط القوَّة والضّعف ، وغالباً ما تبدأ بالأفعال التَّالية :

قارن ، وضِّح أوجُه التَّبايُن ، فَرِّق ، مَيِّز ، ناقِش

« Compare , contrast , differentiate , distingguish , debate » [14] .

6. الجانب التَّطبيقي :

قبل بيان ما نحن بصدده من عرض الأكواد البرمجيَّة الخاصَّة بالبرنامج الحاسوبي المخصَّص لهذا البحث ، وبيان آليَّة عمله ، نعرض بعض ما يُعين على إعداد الامتحانات الفصليَّة وتصحيحها آليّاً ، ومنها :

– ومن بين البرامج الحديثة المستعملة في التّقييم الدّراسي : برنامج (quiz creator) وهو برنامج خاص بإنشاء الامتحانات إلكترونيَّة : حيث يقوم بتصميم الاختبارات الإلكترونيَّة ونشرها ، مع التَّصحيح الآلي ، بالإضافة إلى إرسال علامات الطّلاّب عبر البريد الإلكتروني مرفقاً بنموذج للإجابات الصَّحيحة ، ونسبة اجتياز الامتحان ...

واجهة البرنامج :

– وفيما يأتي عرض لنموذج امتحان إلكترونيّ مصمَّم لطلبة (الماستر بالمركز الجامعي الشريف بوشوشة) في مقياس اللسانيَّات الحاسوبيَّة ، وذلك باعتماد (Google forms) الذي يُمكن الوُلوج إليه بتتبُّع الرَّابط الآتي:

https://forms.gle/KNgvYzmRExiVtzpz6

كما يُمكن الوُلوج إلى الامتحان باعتماد " الباركود " ، إذ ينقل الطَّالب إلى الرَّابط الإلكتروني للامتحان ، وبعد تسجيل بياناته الخاصَّة تأتي سلسلة الأسئلة الخاصَّة بالامتحان ، ثمَّ تُعطيه بعد الانتهاء من الامتحان مجموع إجاباته الصَّحيحة ، كما تُبيِّن له وجه الخطأ فيما أجاب عنه ، وتصله علامته بالبريد الذي سجَّل به مرفقةً بنموذج عن الإجابة النَّموذجيَّة .

ولا شكَّ أنَّ هذا النَّمط من إعداد الأسئلة يُريح عبئاً كبيراً عن الأساتذة في تصحيح الأوراق ومراجعتها وإعداد إجابتها النَّموذجيَّة ، وإعلام الطَّلبة بها ...

صورة " الباركود " الخاصَّة بالامتحان .

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScnlgmp-zFFWUHTJKTbw8_EvfY9fQ0bekRfoCa3hQbcvSs-ZA/viewform?usp=sf_link

https://forms.gle/G3yK9GW5tBWyzXVy7

6.1 . إنشاء البرنامج الحاسوبي :

يقوم أيّ امتحان على طرح مجموعة من الأسئلة بحثاً عن إجاباتها الصَّحيحة المقدَّمة من قِبل الطَّلبة ، بحيث تُعطى لكلّ سؤال علامةٌ خاصَّةٌ به . ولتمكين الطَّالب من معرفة إجاباته بعد ذلك وتقييمها تقييماً ذاتيًّا ، تُعطى إجابات نموذجيَّة لمجموع أسئلة الامتحان ، وفيما يأتي نقترح مجموعة من الأسئلة في مجال اللسانيَّات الحاسوبيَّة (ثلاثة أسئلة فقط) ، مع مجموعة من الاقتراحات كإجابات لكلّ سؤال ، بحيث يكون لكلّ سؤال مجموعة من الإجابات التي يختار منها الطَّالب الإجابة الصَّحيحة ، مع إرفاق كلّ سؤال بعلامته المستحقَّة وهي هنا (5 نقاط عن كلّ سؤال) :

السُّؤال 01 : (05 نقاط)

ما المقصود بمصطلح " تعلُّم الآلة " في مجال اللسانيَّات الحاسوبيَّة ؟

أ . استخدام الحواسيب في تعليم الطلاَّب .

ب . تطوير برامج الكمبيوتر للتَّواصُل بلغات مختلفة .

ج . إعطاء الكمبيوترات القُدرة على التَّعلُّم وتحليل البيانات بدون تدخُّل بشري .

د . دراسة تكنولوجيا اللغة وتحليل النُّصوص .

السُّؤال 02 : (05 نقاط)

ما هي وظيفة الـ " تجزئة " في معالجة اللغة الطَّبيعيَّة في مجال اللسانيَّات الحاسوبيَّة ؟

أ . تحديد الأجزاء المختلفة لجملة وتحليلها .

ب . إنشاء قائمة بالكلمات المهمَّة في النَّصّ .

ج . تحويل النَّصّ الكتابي إلى نصّ مسموع .

د . التَّرجمة التّلقائيَّة للنُّصوص بين لغات مختلفة .

السُّؤال 03 : (05 نقاط)

ما هو الغرض من تقنيَّة " التَّحليل الصَّرفي " في مجال اللسانيَّات الحاسوبيَّة ؟

أ . فهم بنية اللغة الطَّبيعيَّة وتحليل العلاقات بين الكلمات .

ب . تحسين الأخطاء الإملائيَّة في النُّصوص .

ج . معالجة الصُّور واستخراج المعلومات المرئيَّة منها .

د . استخراج المفاهيم الرَّئيسيَّة من النُّصوص وتلخيصها .

إجابة الامتحان :

وفيما يأتي تقديم الإجابات الصَّحيحة عن كلّ سؤال مطروح :

السُّؤال 01 : الإجابة الصَّحيحة هي (ج) : إعطاء الكمبيوترات القُدرة على التَّعلُّم وتحليل البيانات بدون تدخُّل بشري.

السُّؤال 02 : الإجابة الصَّحيحة هي (أ) : تحديد الأجزاء المختلفة لجملة وتحليلها .

السُّؤال 03 : الإجابة الصَّحيحة هي (أ) : فهم بنية اللغة الطَّبيعيَّة وتحليل العلاقات بين الكلمات .

وعلى ضوء هذه الأسئلة والإجابات النَّموذجيَّة المقترحة يُمكننا أن نُشكِّل بذلك " قاعدة بيانات " للبرنامج الحاسوبي الذي نُريد إنشاءه ، والذي يتولَّى طرح الأسئلة ممَّا هو متاح في قاعدة البيانات وتقديم الإجابات النَّموذجيَّة .

ويُمكن إنشاء البرنامج بإنشاء واجهة رسوميَّة للمستخدم (الطَّالب / المتَحَن) باستخدام مكتبة (**Tkinter**) أو (**PyQt**) . ثمَّ تنفيذ الأسئلة وخيارات الإجابة في شكل (قاموس) ، واستخدام وظائف التَّحكُّم في اختيار الإجابة الصَّحيحة من بين مجموع الاقتراحات (باستعمال الأزرار أو خانات الاختيار قُبالة كلّ إجابة) . مع تقييم البرنامج للإجابة بمقارنة الاختيار بالإجابة الصَّحيحة المحفوظة عنده في قاعدة البيانات .

بعد ذلك ، يُمكن تحقيق عمليَّة التَّقييم وحساب النِّقاط باستخدام شروط وإحصاءات بسيطة . وذلك بتخزين الأسئلة والإجابات في ملف نصِّي أو قاعدة بيانات بسيطة للتمكُّن من استرجاعها وتقييم إجابات المستخدمين .

لتوضيح فكرة الامتحان باعتماد الكود البرمجي بلغة البايثون نعرض المثال البسيط الآتي :

استخدام قاعدة بيانات (**SQLite**) ومكتبة (**Tkinter**) لإنشاء امتحان وتصحيحه آليّاً وفق الآتي :

```
# ------------------------------------------------------------------------------------------
''' python'''
import sqlite3
from tkinter import*
# ------------------------------------------------------------------------------------------
# إنشاء قاعد بيانات
conn = sqlite3.connect('exam.db')
cur = conn.cursor()
cur.execute('CREATE TABLE IF NOT EXISTS questions (qustion TEXT, option1 TEXT,option2 TEXT, option3 TEXT, ar
# ------------------------------------------------------------------------------------------
# إضافة أسئلة لقاعدة البيانات
cur.execute("INSERT INTO questions VALUES(?,?,?,?,?,?)",('؟ سود بمصطلح تعلّم الآلة في مجال اللسانيّات الحاسوبيّة
cur.execute("INSERT INTO questions VALUES(?,?,?,?,?,?)",(' ؟ الجة اللغة الطّبيعيّة في مجال اللسانيّات الحاسوبيّة
cur.execute("INSERT INTO questions VALUES(?,?,?,?,?,?)",(' ؟ نيّة التّحليل الصّرفي في مجال اللسانيّات الحاسوبيّة
# ------------------------------------------------------------------------------------------
Ln: 24 Col: 0
```

تصميم الواجهة الرُّسوميَّة :

```
# ------------------------------------------------------------------------------------------
# الواجهة الرسومية
root = Tk()
# ------------------------------------------------------------------------------------------
option1_radio = StringVar()
option2_radio = StringVar()
option3_radio = StringVar()
option4_radio = StringVar()
# ------------------------------------------------------------------------------------------
question_label = Label(root,text='')
question_label.pack()

option1_radio = Radiobutton(root,text='1',variable=option1_radio,value=1)
option1_radio.pack()
```

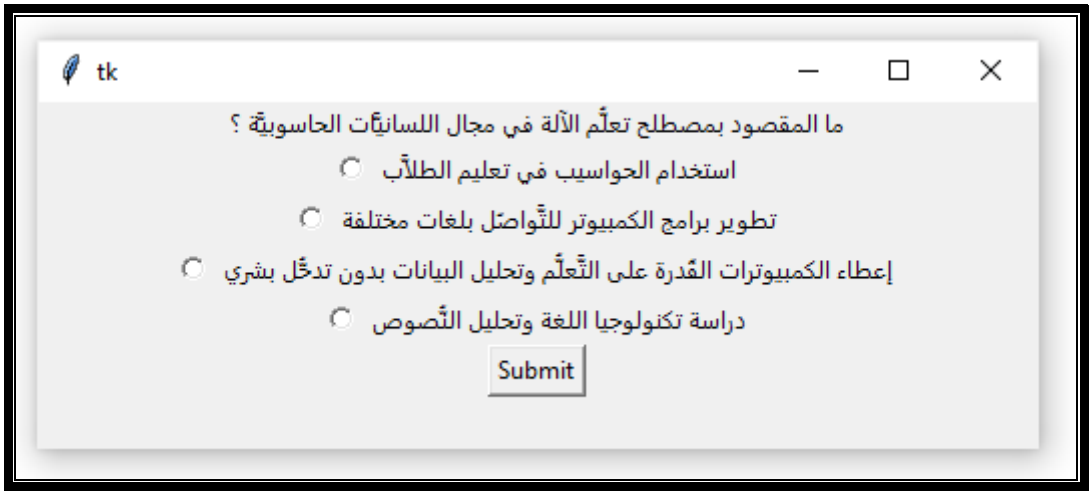
دالَّة تقدّم الأسئلة :

```
# ------------------------------------------------------------------------------------------
# دالّة تقدم السؤال التّالي :
def next_question():
      question = cur.fetchone()
      print(question)

      question_label['text'] = question[0]

      option1_radio['text'] = question[1] # -----  . استخدام الحواسيب في تعليم الطلاّب
      option2_radio['text'] = question[2] # -----  . تطوير برامج الكمبيوتر للتّواصل بلغات مختلفة
      option3_radio['text'] = question[3] # -----  . كمبيوترات القدرة على التّعلّم وتحليل البيانات بدون تدخّل بشري
      option4_radio['text'] = question[4] # -----  . دراسة تكنولوجيا اللغة وتحليل النّصوص
      print(question[3])
# ------------------------------------------------------------------------------------------
```

دالَّة تقييم الإجابات :

```
# ------------------------------------------------------------------------------------------
# دالّة تقييم الإجابات :
def submit_answer():
      selected_option = option3_radio['text']
      correct_answer = cur.fetchone()[3] # -----
      print(cur.fetchone()[3])
      if selected_option == correct_answer:
            print("إجابة صحيحة")
      else:
            print("إجابة خاطئة")
      next_question()
# ------------------------------------------------------------------------------------------
```

الواجهة الرُّسوميَّة لاقتراحات أجوبة السُّؤال الأوَّل :



باختيار مقترح الإجابة عن السُّؤال الأوَّل يعرض البرنامج اقتراحات السُّؤال الثَّاني فالثَّالث ... وهكذا . حسب عدد الأسئلة واقتراحاتها ، وفي الأخير يتمّ إرسال قائمة الإجابات إلى بريد الأستاذ المصحّح ، ويعرض على الطَّالب الإجابات الصَّحيحة وعلامته المستحقَّة .

7. خاتمة:

يُمكن أن نُجمل في هذه الخاتمة فكرة إعداد برنامج حاسوبي بلغة بايثون لإنشاء امتحانات لطلاَّب الجامعة وتصحيحها آليّاً باعتماد الآتي :

1 . تحضير قاعدة بيانات الأسئلة : حيث يُمكن استخدام قاعدة بيانات (**SQLite**) أو (**MySQL**) لتخزين الأسئلة وإجاباتها . كما يُمكن تخزين تفاصيل السُّؤال وخيارات الإجابة الصَّحيحة في جدول .

2 . عرض الأسئلة : يُمكنك استخدام مكتبة مثل (**Tkinter**) لإنشاء واجهة رسوميَّة للمستخدم ، يتم من خلالها عرض الأسئلة التي تسمح للمتعلِّم بتحديد إجابته .

3 . تقييم الإجابات : بناءً على اختيارات المتعلِّم ، بأخذ إجابات الممتحَن ومقارنتها مع الإجابة الصَّحيحة المخزَّنة في قاعدة البيانات . وبهذا يُمكن حساب العلامات وتحديد إجابات الطَّلبة الصَّحيحة منها وغير الصَّحيحة ، مع إمكانيَّة ترتيب الطَّلبة وفق قائمة العلامات وتحديد النَّاجح والرَّاسب منهم .

4 . عرض النَّتائج : بعد تقييم الإجابات ، يُمكن عرض النَّتائج للمتعلِّم ، باستخدام واجهة رسوميَّة لعرض النَّتائج بشكل ملائم ، مثل توضيح الأسئلة الصَّحيحة ومجموع الأخطاء المرتكبة .. وغير ذلك .

ويُمكن تكييف هذا الامتحان وفق احتياجات مستخدم البرنامج بإعداد ما يُناسبه من الأسئلة والإجابات أو طبيعة الامتحان وكيفيَّة تقييمه ، كما يُمكن الاستعانة بمكتبات البايثون المساعدة في إنشاء الواجهة الرُّسوميَّة أو إدارة قاعدة البيانات .

وبهذا نكون قد أجبنا عن إشكاليَّة البحث ببيان إمكانيَّة محاكاة تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي لنشاطات الإنسان التَّعليميَّة ، ومنها نشاطُه في إعداد الامتحانات الفصليَّة وتصحيحها آليًّا بما يُخفّف به العبء على الأساتذة والمعلِّمين . ولهذا نقترح تكثيف جُهود الباحثين في إنجاز البرامج الحاسوبيَّة التي تخدم العمليَّة التَّعليميَّة وتخدُم اللغة العربيَّة ، لا سيما مع ما تشهد به الآفاق التي تعرفها تطبيقات الذَّكاء الاصطناعي من تطوُّر سريع ، وقد تجسَّدت بعض هذه التَّطبيقات في مسعى باحثي هذا المقال ضمن " مشروع إنشاء سبُّورة ذكيَّة تفاعليَّة بتقنيَّة الذَّكاء الاصطناعي " ، والذي نالا به وسم " علامة مشروع مبتكر " من وزارة اقتصاد المعرفة والمؤسَّسات النَّاشئة والمؤسَّسات المصغَّرة بتاريخ : 25 / 07 / 2023 م ، تحت رقم : 2206232816 . والذي نأمل معه تطوير المشروع بما يخدم التَّعليم الجامعي ويرتقي به .

والله الموفِّق .

8. قائمة المراجع:

01 – شاشة ، (فارس –) : **المعالجة الآليَّة للغة العربية : إنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي** ، (رسالة ماجستير) ، إشراف : د . مهني إقبال ، د . مليكة كوداش ، كليَّة العلوم الاجتماعيَّة ، قسم علم المكتبات والتَّوثيق ، جامعة الجزائر ، 2008 م .

02 – شنافي ، (محمَّد –) : **فلسفة الذَّكاء الاصطناعي بين النَّظريَّة والتَّطبيق** ، مذكِّرة نيل شهادة الماجستير ، تخصُّص فلسفة معاصرة (غربيَّة وعربيَّة) ، المدرسة العليا للأساتذة في الآداب والعلوم الإنسانيَّة ، بوزريعة ، الجزائر ، 2010 م .

03 – عبد الرَّحمن ، (أسامة –) : **الذَّكاء الاصطناعي ومخاطره** ، دار زهور المعرفة والبركة ، القاهرة ، مصر ، 2019 م.

04 – عطيَّة ، (محمَّد –) و آخرون ، تحرير : محسن رشوان وَالمعتّز بالله السَّعيد) : **تطبيقات أساسيَّة في المعالجة الآليَّة للغة العربيَّة** ، (مباحث لغويَّة 58) ، الطَّبعة الأولى ، مركز عبد الله بن عبد العزيز الدَّولي لخدمة اللغة العربيَّة ، الرِّياض ، المملكة العربيَّة السَّعوديَّة ، 2019 م .

05 – موسى ، (عبد الله –) وَ بلال ، (أحمد حبيب –) : **الذَّكاء الاصطناعي ثورة في تقنيَّات العصر** ، ط 01 ، المجموعة العربيَّة للتَّدريب والنَّشر ، القاهرة ، مصر ، 2019 م .

06 – بوسيف ، (حليمة –) : **اللسانيَّات الحاسوبيَّة وآليَّات حوسبة الحرف العربي** ، (مذكِّرة ماستر) .

07 – بونيه ، (آلان –) : **الذَّكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله** ، ترجمة : علي صبري فرغلي ، عالم المعرفة ، 172 ، الكويت ، 1993 م .

* ***د . محمَّد الحبيب منَّادي (أستاذ محاضر "أ") .***

[1] – يُنظر : شنافي ، (محمَّد –) : [2010 م] ، **فلسفة الذَّكاء الاصطناعي بين النَّظريَّة والتَّطبيق** ، مذكّرة نيل شهادة الماجستير ، تخصُّص فلسفة معاصرة (غربيَّة وعربيَّة) ، المدرسة العليا للأساتذة في الآداب والعلوم الإنسانيَّة ، بوزريعة ، الجزائر ، ص : 04 – 05 .

[2] – عبد الرَّحمن ، (أسامة –) : [2019 م] ، **الذَّكاء الاصطناعي ومخاطره** ، دار زهور المعرفة والبركة ، القاهرة ، مصر ، ص : 17 .

[3] – موسى ، (عبد الله –) وَ بلال ، (أحمد حبيب –) : [2019 م] ، **الذَّكاء الاصطناعي ثورة في تقنيَّات العصر** ، ط 01 ، المجموعة العربيَّة للتَّدريب والنَّشر ، القاهرة ، مصر ، ص : 33 .

[4] – بونيه ، (آلان –) : [1993 م] ، **الذَّكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله** ، ترجمة : علي صبري فرغلي ، عالم المعرفة ، 172 ، الكويت ، ص : 11 .

[5] – **نفس المرجع** ، ص : 21 .

[6] – ومن هذه التّقنيَّات الثَّوريَّة المستقبليَّة التي ستغيّر وحياة الإنسان : الطّباعة ثلاثيَّة الأبعاد (3D) ، أنترنت الأشياء ، الحوسبة الكموميَّة ، الحوسبة السَّحابيَّة ، البلوكتشين ، السيَّارات ذاتيَّة القيادة ، تقنيَّة الـ (5G) ، الأنترنت الفضائي السَّريع ، الواقع الافتراضي / المعزَّز .

[7] – شاشة ، (فارس –) : [2008 م] ، **المعالجة الآليَّة للغة العربية : إنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي** ، (رسالة ماجستير) ، إشراف : د . مهني إقبال ، د . مليكة كوداش ، كليَّة العلوم الاجتماعيَّة ، قسم علم المكتبات والتَّوثيق ، جامعة الجزائر .

[8] – بوسيف ، (حليمة –) : **اللسانيَّات الحاسوبيَّة وآليَّات حوسبة الحرف العربي** ، (مذكّرة ماستر) ، ص : 26 .

[9] – عطيَّة ، (محمَّد –) و آخرون ، تحرير : محسن رشوان وَالمعتّز بالله السَّعيد) : [2019 م] ، **تطبيقات أساسيَّة في المعالجة الآليَّة للغة العربيَّة** ، (مباحث لغويَّة 58) ، الطَّبعة الأولى ، مركز عبد الله بن عبد العزيز الدَّولي لخدمة اللغة العربيَّة ، الرّياض ، المملكة العربيَّة السَّعوديَّة ، ص : 122 – 123.

[10] – **نفس المرجع** ، ص : 121 .

[11] – **نفس المرجع** ، ص : 121 – 122 .

[12] – **نفس المرجع** ، ص : 122 .

[13] – **نفس المرجع** ، ص : 122 – 123 .

[14] – **نفس المرجع** ، ص : 123 – 124 .