

عنوان المشروع
تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار

اسم الطالب
عبدالله سلمان حسين الخاطر

مشروع تخرج- ١
كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف
د. منى مصطفى العشري
عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

August 3, 2024 -Second Trimester 2024

جدول المحتويات

٢	١. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....
٣	١,١. المقدمة:.....
٤	١,٢. مشكلة الدراسة.....
٤	١,٢,١. فجوات على المستوى النظري.....
٥	١,٢,٢. فجوات على المستوى التطبيقي.....
٥	١,٣. أهمية الدراسة.....
٦	١,٣,١. على المستوى النظري:.....
٦	١,٣,٢. على المستوى التطبيقي:.....
٧	١,٤. أسئلة الدراسة.....
٧	١,٥. أهداف الدراسة.....
٨	١,٦. فرضيات الدراسة.....
٨	١,٧. نموذج الدراسة.....
١٠	١,٨. منهجية الدراسة.....
١١	١,٩. الدراسة الميدانية.....
١٢	١,١٠. مخطط المشروع المقترح.....
١٥	٢. الفصل الثاني: الدراسات السابقة.....
١٥	٢,١. المقدمة:.....
١٧	٢,٢. المتغير المستقل.....
١٧	٢,٣. المتغير التابع.....
١٨	٢,٤. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.....
٢٥	٢,٥. الخاتمة.....
٢٦	قائمة المراجع.....

١. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

١,١ . المقدمة:

يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد التكنولوجيات الحديثة التي أحدثت ثورة كبيرة في مختلف المجالات والقطاعات. فقد أصبح لدينا اليوم القدرة على استخدام البيانات بشكل أكثر كفاءة ودقة من خلال تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي. واحدة من الفوائد الكبيرة لتطبيق هذه التقنية هي أثرها الإيجابي على جودة اتخاذ القرار.

تأثير الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار يظهر بوضوح في مجموعة من المجالات الحيوية مثل الطب، المالية، التسويق، وحتى في الحكومة والسياسة. ففي مجال الطب، يمكن للذكاء الاصطناعي مثلاً تحليل البيانات الطبية واكتشاف الأنماط والاتجاهات التي قد تكون غير مرئية للبشر، مما يساعد الأطباء على اتخاذ قرارات علاجية أكثر دقة وفعالية.

أما في مجال المالية، فإن تقنيات الذكاء الاصطناعي تستخدم لتحليل الأسواق المالية وتوقع الاتجاهات السوقية، مما يساعد المستثمرين على اتخاذ قرارات استثمارية مدروسة ومبنية على بيانات دقيقة.

وفي مجال التسويق، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات الكبيرة وفهم سلوك المستهلكين بشكل أفضل، مما يساعد الشركات على اتخاذ قرارات تسويقية موجهة نحو الجمهور المستهدف بشكل دقيق.

وفي الحكومة والسياسة، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات السياسية والاجتماعية والاقتصادية، وتوفير معلومات مهمة لاتخاذ قرارات سياسية واقتصادية واجتماعية بشكل مدروس ومبني على بيانات دقيقة.

بالإضافة إلى ذلك، تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم حلول مبتكرة وفعالة لمشاكل تواجه المجتمع بشكل عام، مما يساهم في تحسين جودة الحياة ورفع مستوى الرفاهية للناس.

بهذه الطريقة، يمكن القول إن تطبيق الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً حيوياً في تحسين جودة اتخاذ القرار من خلال توفير معلومات دقيقة وتحليلات متقدمة تساعد على اتخاذ قرارات مدروسة وفعالة. في نهاية المطاف، يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي هو العنصر الرئيسي الذي يمكن أن يساعد الشركات والمؤسسات والحكومات على اتخاذ قرارات استراتيجية مبنية على البيانات والحقائق، مما يؤدي إلى تحسين الأداء والنتائج بشكل عام.

١,٢ . مشكلة الدراسة

احد من الجوانب الرئيسية التي تؤثر فيها التقنيات الحديثة وتحديدًا الذكاء الاصطناعي هو جودة اتخاذ القرار. فتطبيق الذكاء الاصطناعي يعزز من قدرة المؤسسات والأفراد على اتخاذ قرارات موسعة ومدعومة بالبيانات والتحليلات الدقيقة، مما يؤدي إلى رفع مستوى جودة هذه القرارات وتحسين النتائج النهائية.

من المشكلات التي تواجه القادة والمديرين في عمليات اتخاذ القرارات التقليدية هي الاعتماد على التقدير والخبرة الشخصية، وهو ما قد يؤدي في الكثير من الأحيان إلى اتخاذ قرارات غير دقيقة أو غير مستندة إلى البيانات الدقيقة. وهنا تأتي القيمة المضافة لتطبيق الذكاء الاصطناعي حيث يمكنه تحليل البيانات الكبيرة بسرعة فائقة وصناعة التنبؤات الدقيقة بشكل يفوق قدرة الإنسان، وبالتالي يمكنه توفير قرارات أفضل وأكثر استدامة.

علاوة على ذلك، يمكن لتطبيق الذكاء الاصطناعي أيضًا تحليل المعلومات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية بشكل مفصل وسريع، مما يمكن القادة من اتخاذ قرارات استراتيجية مبنية على أسس دقيقة وموضوعية. وبالتالي، يمكن القول بأن تطبيق الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل كبير في رفع مستوى جودة اتخاذ القرارات والتي تؤثر بشكل مباشر على نتائج الأعمال والتطور الاقتصادي.

١,٢,١ . فجوات على المستوى النظري

- **نقص في فهم آليات عمل الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار:** لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من البحوث لفهم كيفية تأثير خوارزميات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرار، وكيفية تفاعلها مع العوامل البشرية مثل الحدس والتحيز.
- **عدم وجود إطار نظري متكامل لتقييم دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار:** تفتقر الدراسات الحالية إلى إطار نظري متكامل لتقييم دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، مما يجعل من الصعب استخلاص نتائج عامة حول تأثيره على جودة القرارات.

١,٢,٢. فجوات على المستوى التطبيقي

قلة التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار: لا تزال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال اتخاذ القرار محدودة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى صعوبة دمج خوارزميات الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة والعمليات القائمة.

عدم وجود ضمانات لفعالية الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار: لا توجد ضمانات بأن استخدام الذكاء الاصطناعي سيؤدي إلى تحسين جودة اتخاذ القرار، حيث قد تؤدي بعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي إلى تحيزات أو نتائج غير دقيقة.

ما هو أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار؟

١,٣. أهمية الدراسة

١. تحليل البيانات: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات بطريقة أكثر دقة وسرعة من الإنسان، مما يمكنه من اكتشاف العلاقات والاتجاهات التي يمكن أن تساعد في اتخاذ القرارات الصحيحة.
٢. توقع النتائج: يمكن للذكاء الاصطناعي استخدام البيانات المتاحة لتوقع النتائج المحتملة للقرارات المختلفة، مما يساعد على تقليل المخاطر وزيادة احتمال نجاح الخطط المستقبلية.
٣. تحسين الكفاءة: من خلال استخدام التطبيقات الذكية، يمكن للشركات والأفراد تحسين كفاءة اتخاذ القرار وتوجيه الجهود والموارد بشكل أفضل.
٤. توجيه السياسات: يمكن للحكومات والمنظمات استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتوجيه السياسات العامة بشكل أكثر فعالية وفعالية.

١,٣,١. على المستوى النظري:

- تقديم مساهمة جديدة في مجال إدارة المعرفة ونظم دعم القرار :تسعى هذه الدراسة إلى تقديم مساهمة جديدة في مجال إدارة المعرفة ونظم دعم القرار من خلال استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة اتخاذ القرار.
- توسيع نطاق فهمنا لدور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار :ستساعد هذه الدراسة على توسيع نطاق فهمنا لدور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار من خلال تحليل آليات عمل الذكاء الاصطناعي وتأثيره على جودة القرارات المتخذة.
- تقديم إطار نظري جديد لدور الذكاء الاصطناعي في إدارة المعرفة :ستقوم هذه الدراسة بتطوير إطار نظري جديد لدور الذكاء الاصطناعي في إدارة المعرفة، مع التركيز على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة اتخاذ القرار.

١,٣,٢. على المستوى التطبيقي:

- تقديم أدوات عملية لتحسين جودة اتخاذ القرار :ستقدم هذه الدراسة أدوات عملية لتحسين جودة اتخاذ القرار في مختلف المجالات، مثل التعليم والرعاية الصحية والأعمال التجارية.
- تطوير أنظمة دعم قرار جديدة مدعومة بالذكاء الاصطناعي :ستساهم هذه الدراسة في تطوير أنظمة دعم قرار جديدة مدعومة بالذكاء الاصطناعي، والتي يمكن أن تساعد صانعي القرار على اتخاذ قرارات أفضل وأكثر كفاءة.
- تحسين ممارسات إدارة المعرفة في المؤسسات :ستساعد هذه الدراسة على تحسين ممارسات إدارة المعرفة في المؤسسات من خلال توفير فهم أفضل لكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة المعلومات والبيانات المتاحة لصانعي القرار.

١,٤ . أسئلة الدراسة

١. ما هي آليات عمل الذكاء الاصطناعي التي تؤثر على جودة اتخاذ القرار؟
٢. ما هي أنواع الذكاء الاصطناعي الأكثر فاعلية في تحسين جودة اتخاذ القرار؟
٣. ما هي العوامل التي تؤثر على فعالية تطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة اتخاذ القرار؟
٤. ما هي التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال اتخاذ القرار؟
٥. ما هي أفضل الممارسات لتطبيق الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة اتخاذ القرار؟

١,٥ . أهداف الدراسة

- الهدف الرئيسي: تحليل أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار في المؤسسات.
- ❖ الأهداف الفرعية:
 - تحديد مفاهيم الذكاء الاصطناعي ونظم دعم القرار وإدارة المعرفة.
 - استعراض نماذج وأدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في اتخاذ القرار.
 - تحليل العوامل المؤثرة على جودة اتخاذ القرار في ظل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
 - تقييم أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار في دراسة حالة محددة.
 - صياغة توصيات لتحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار.

١,٦ . فرضيات الدراسة

- يؤدي تطبيق الذكاء الاصطناعي إلى تحسين جودة اتخاذ القرار.
- يؤدي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي وتعددين البيانات إلى تحسين دقة المعلومات والبيانات المتاحة لصانعي القرار.
- يؤدي استخدام أنظمة دعم القرار المدعومة بالذكاء الاصطناعي إلى تحسين كفاءة عملية اتخاذ القرار.
- يؤدي استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتحليل المخاطر إلى تحسين جودة القرارات المتخذة في ظل عدم اليقين.
- يختلف تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار حسب نوع القرار وسياقه.
- تزداد فعالية تطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة اتخاذ القرار كلما زادت جودة البيانات المتاحة ونوعيتها.
- تتطلب فعالية تطبيق الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة اتخاذ القرار وجود ثقافة تنظيمية داعمة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

١,٧ . نموذج الدراسة

١ . جمع البيانات:

- سيتم جمع البيانات من خلال مصادر متعددة، بما في ذلك:
 - المراجعة النظرية: استعراض الأدبيات المتعلقة بمفاهيم إدارة المعرفة، ونظم دعم القرار، والذكاء الاصطناعي، واتخاذ القرار.
 - الدراسة الميدانية: تصميم أداة استبيان لجمع البيانات من عينة من أعضاء هيئة التدريس والطلاب في إحدى مؤسسات التعليم العالي.

- **المقابلات:** إجراء مقابلات مع خبراء في مجال إدارة المعرفة، ونظم دعم القرار، والذكاء الاصطناعي، واتخاذ القرار.
- **تحليل الوثائق:** تحليل وثائق مؤسسة التعليم العالي المتعلقة بإدارة المعرفة، ونظم دعم القرار، واتخاذ القرار.

٢. معالجة البيانات:

- سيتم معالجة البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة وتحليل المحتوى.

بناء النموذج:

- سيتم بناء نموذج يوضح العلاقة بين متغيرات الدراسة، بما في ذلك:

○ متغيرات مستقلة:

- ممارسات إدارة المعرفة.
- قدرات أنظمة دعم القرار.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

○ متغير تابع:

- جودة اتخاذ القرار.

٣. اختبار النموذج:

- سيتم اختبار النموذج باستخدام البيانات التي تم جمعها من الدراسة الميدانية.

٤. تقييم النموذج:

- سيتم تقييم النموذج من حيث دقته وقدرته على تفسير البيانات.

٥. تقديم التوصيات:

- سيتم تقديم توصيات لتحسين ممارسات إدارة المعرفة، ونظم دعم القرار، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، بهدف تحسين جودة اتخاذ القرار.

٨, ١. منهجية الدراسة

١. تحديد مشكلة البحث:

- صياغة مشكلة البحث بوضوح ودقة.
- تحديد الأسئلة البحثية التي تسعى الدراسة للإجابة عليها.

٢. المراجعة النظرية:

- جمع واستعراض الأدبيات المتعلقة بمفاهيم الذكاء الاصطناعي، واتخاذ القرار، وجودة اتخاذ القرار.
- تحليل النظريات والمفاهيم ذات الصلة.
- بناء الإطار النظري للدراسة.

٣. بناء فرضيات البحث:

- صياغة فرضيات البحث التي تربط بين متغيرات الدراسة.

٤. تصميم أدوات الدراسة:

- تصميم أدوات مناسبة لجمع البيانات (استبيان، مقابلة، قائمة ملاحظة)
- التأكد من صحة وصدق أدوات الدراسة.

٥. جمع البيانات:

- تطبيق أدوات الدراسة على عينة من المشاركين.
- جمع البيانات من المصادر الأخرى (المقابلات، الوثائق)

٦. تحليل البيانات:

- تحليل البيانات الكمية باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
- تحليل البيانات الكيفية من خلال تحليل المحتوى.

٧. اختبار فرضيات البحث:

- استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار فرضيات البحث.

٨. مناقشة النتائج:

- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.
- ربط النتائج بالإطار النظري للدراسة.

٩. استخلاص الاستنتاجات:

- استخلاص الاستنتاجات الرئيسية من الدراسة.
- الإجابة على الأسئلة البحثية التي تم طرحها.

١٠. تقديم التوصيات:

- تقديم توصيات لتحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار.
- تقديم توصيات لمزيد من البحث في هذا المجال.

١١. كتابة التقرير النهائي:

- كتابة تقرير نهائي شامل يوضح جميع خطوات الدراسة ونتائجها.

٩, ١. الدراسة الميدانية

الدراسة الميدانية

تهدف الدراسة الميدانية إلى اختبار الفرضيات التي تم طرحها في الدراسة، وذلك من خلال جمع البيانات من عينة من المشاركين. سيتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات وتحليلها.

أداة الدراسة

ستستخدم الدراسة استبياناً لجمع البيانات من المشاركين. سيتضمن الاستبيان أسئلة حول:

- الممارسات الحالية لإدارة المعرفة في المؤسسة: سيتضمن هذا القسم أسئلة حول كيفية جمع البيانات وتخزينها ومعالجتها ونشرها في المؤسسة.
- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار: سيتضمن هذا القسم أسئلة حول كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، في اتخاذ القرار في المؤسسة.
- جودة اتخاذ القرار:

١.١٠. مخطط المشروع المقترح

الهدف من هذا المشروع هو التحقيق في تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار. سيتم تحقيق ذلك من خلال المراحل التالية:

المرحلة الأولى: مراجعة الأدبيات

- ستبدأ هذه المرحلة بمراجعة شاملة للأدبيات المتعلقة بمفاهيم الذكاء الاصطناعي، واتخاذ القرار، وإدارة المعرفة.
- سيتم التركيز على فهم أحدث التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي، وكيفية استخدامه لتحسين جودة اتخاذ القرار.
- سيتم أيضاً مراجعة النماذج والممارسات المتبعة في إدارة المعرفة في مؤسسات مختلفة.

المرحلة الثانية: تصميم البحث

- في هذه المرحلة، سيتم تصميم البحث وتحديد منهجيته وأدواته.
- سيتم تحديد نوع البحث (وصفي، تحليلي، تجريبي) وأسلوب جمع البيانات (استبيان، مقابلة، تحليل الوثائق)

- سيتم أيضاً تحديد عينة البحث وأدوات تحليل البيانات.

المرحلة الثالثة: جمع البيانات

- سيتم جمع البيانات من خلال المصادر المحددة في المرحلة الثانية.
- قد يشمل ذلك توزيع الاستبيانات، وإجراء المقابلات، وتحليل الوثائق.
- يجب التأكد من أن جميع البيانات التي يتم جمعها ذات صلة بالموضوع قيد الدراسة.

المرحلة الرابعة: تفسير النتائج

- سيتم تفسير نتائج التحليل في ضوء مراجعة الأدبيات.
- سيتم استخلاص الاستنتاجات حول تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار.
- سيتم أيضاً مناقشة أي قيود أو ملاحظات على الدراسة.

المرحلة الخامسة: كتابة التقرير النهائي

- سيتم كتابة تقرير نهائي يقدم جميع نتائج الدراسة.
- يجب أن يشمل التقرير مقدمة، ومراجعة للأدبيات، ومنهجية البحث، ونتائج التحليل، والمناقشة، والاستنتاجات، والتوصيات.

المرحلة السادسة: نشر النتائج

- سيتم نشر نتائج الدراسة في مجلات علمية أو مؤتمرات ذات صلة.
- يمكن أيضاً مشاركة النتائج مع أصحاب المصلحة، مثل صانعي السياسات والمديرين التنفيذيين.

١. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

١,١. المقدمة:

دراسة مولاي وآخرون (٢٠٢١) بعنوان تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي في اتخاذ القرار»، وهدفت إلى بيان أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على اتخاذ القرار لدى البنوك التجارية، كما هدفت إلى تحليل أثر الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرار، وتحليل أثر الذكاء العاطفي على اتخاذ القرار، ولتحقيق هدف الدراسة اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي، وتم تصميم استبيان للحصول على البيانات ليتم تحليلها باستخدام برنامج SPSS V23 ، وتكونت عينة الدراسة من ٦٢ مفردة وتوصلت إلى

مجموعة من النتائج أهم أن هناك ارتباط سالب بين الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرارات الإدارية وهناك ارتباط سالب بين الذكاء العاطفي واتخاذ القرارات الإدارية.

دراسة الصالح وآخرون (٢٠١٨) بعنوان تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي الإمارات العربية المتحدة (نموذجاً)، وهدفت إلى معرفة كيفية تطبيق والتحكم في استراتيجيات الذكاء الاصطناعي، فنظرا الاستخدام الذكاء الاصطناعي بنجاح في مجموعة واسعة من المجالات من بينها الطب، والتعليم، والأسواق المالية والصناعة والتحكم الآلي والقانون، والاكتشافات العلمية، ومحركات البحث على الإنترنت، حيث تبنت عدد الدول استراتيجيات الذكاء الاصطناعي من بينها الإمارات العربية المتحدة لاستخدام التكنولوجيا وتوظيفها في مختلف المجالات والقطاعات لتحقيق الاستدامة ، ولتحقيق أهداف الدراسة فقد استخدم الباحث المنهج الوصفي توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها أن دولة الإمارات قامت بإدراج الذكاء الاصطناعي كجزء استراتيجي في آليات العمل الحكومي والتحول الإلكتروني، والاستثمار في التكنولوجيا لدعم الاقتصاد والاستثمار في رأس المال البشري والكوادر الوطنية، ودعم إنتاج وتصدير المعرفة، مما يشكل نقلة نوعية غير مسبوقة في مجال تطوير العمل الحكومي والارتقاء بالخدمات التي تقدمها الدولة في إطار المدن الذكية.

دراسة (ثابت) (٢٠٠٦) بعنوان فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى عادات العقل في تنمية حب الاستطلاع المعرفي والذكاء الاجتماعي لدى أطفال الروضة»، ودعت فيه الباحثة إلى ضرورة البدء بتدريب الأطفال منذ صغرهم على عادات العقل في سن مبكرة بأساليب واستراتيجيات تتجاوز ما اعتادت عليه المدرسة التقليدية، واختارت عينة من ٣٠ طفل ثم تقسيمهم لمجموعتين، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الأداء البعدي على مقياس حب الاستطلاع المعرفي بأبعاده الثلاثة على المجموعتين التجريبية والضابطة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية ما بين متوسطات الأداء البعدي على مقياس الذكاء الاجتماعي المصور الأطفال الروضة بأبعاده الثلاثة على المجموعتين التجريبية والضابطة.

١,٢ . المتغير المستقل

يُشير المتغير المستقل في سياق تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار إلى العامل الذي يتم التلاعب به أو التحكم فيه من قبل الباحث لدراسة تأثيره على المتغير التابع. في هذه الحالة، يمكن أن تشمل أمثلة المتغيرات المستقلة:

- **نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي:** مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة في عملية اتخاذ القرار. على سبيل المثال، يمكن مقارنة تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل محدود في مهمة معينة بتأثير استخدامه بشكل شامل في جميع مراحل عملية اتخاذ القرار.
- **نوع تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:** يمكن اختبار أنواع مختلفة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، لتقييم تأثيرها على جودة اتخاذ القرار.
- **مستوى دمج الذكاء الاصطناعي:** يمكن دراسة تأثير دمج الذكاء الاصطناعي مع أنظمة اتخاذ القرار الحالية، أو استبدالها بالكامل بأنظمة ذكية قائمة على الذكاء الاصطناعي.
- **خصائص أنظمة الذكاء الاصطناعي:** يمكن تحليل خصائص أنظمة الذكاء الاصطناعي، مثل دقة التنبؤ، وسرعة المعالجة، وسهولة الاستخدام، لتقييم تأثيرها على جودة اتخاذ القرار.

١,٣ . المتغير التابع

يُشير المتغير التابع إلى العامل الذي يتم قياسه لتقييم تأثير المتغير المستقل. في هذه الحالة، يُعد "جودة اتخاذ القرار" المتغير التابع، حيث يتم قياسه من خلال مؤشرات مختلفة، مثل:

- **دقة القرارات المتخذة:** مدى صحة القرارات المتخذة وقدرتها على تحقيق النتائج المرجوة.
- **كفاءة عملية اتخاذ القرار:** سرعة وفعالية عملية اتخاذ القرار، بما في ذلك الوقت المستغرق والموارد المستخدمة.
- **رضا أصحاب المصلحة:** مدى رضا الأشخاص المتأثرين بالقرارات المتخذة، مثل الموظفين، والعملاء، والمستثمرين.
- **المخاطر المرتبطة بالقرارات:** مستوى المخاطر المرتبطة بالقرارات المتخذة، بما في ذلك الاحتمال السلبي للنتائج غير المرغوب فيها.
- **استدامة القرارات:** قدرة القرارات المتخذة على الصمود أمام التغييرات في الظروف الداخلية والخارجية.

١,٤ . العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

تُفترض وجود علاقة إيجابية بين تطبيق الذكاء الاصطناعي وجودة اتخاذ القرار، حيث يُتوقع أن يؤدي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى تحسين جودة القرارات المتخذة من خلال:

- **تحليل كميات هائلة من البيانات:** يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة وكفاءة أكبر بكثير من قدرات الإنسان، مما يسمح باتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على فهم أعمق للظروف والعوامل المؤثرة.
- **اكتشاف الأنماط والرؤى:** تتمتع خوارزميات الذكاء الاصطناعي بقدرة فائقة على اكتشاف الأنماط والرؤى المخفية في البيانات، والتي قد لا يتمكن البشر من ملاحظتها، مما يوفر معلومات قيمة لاتخاذ قرارات أفضل.
- **التنبؤ بالمستقبل:** يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي، للتنبؤ باتجاهات المستقبل واحتمالات حدوث سيناريوهات مختلفة، مما يسمح للمتخذين بالقرارات الاستعداد بشكل أفضل للمخاطر واتخاذ قرارات استباقية.

- **أتمتة المهام المتكررة:** يمكن لأتمتة المهام المتكررة باستخدام الذكاء الاصطناعي تحرير وقت أصحاب المصلحة لتركيز جهودهم على المهام الأكثر تعقيدًا واتخاذ القرارات الاستراتيجية.
- **تحسين الاتساق والعدالة:** يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تطبيق معايير ومعايير موضوعية بشكل متسق على جميع القرارات، مما يقلل من التحيز وتحسين العدالة في عملية اتخاذ القرار.
- ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وجودة اتخاذ القرار ليست بسيطة ومباشرة، وقد تتأثر بعوامل مختلفة، مثل:
 - **جودة البيانات المستخدمة:** تعتمد فعالية أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على جودة البيانات التي يتم تدريبها عليها. البيانات غير الدقيقة أو غير المكتملة أو المتحيزة يمكن أن تؤدي إلى نتائج خاطئة وقرارات سيئة.
 - **اختيار تقنيات الذكاء الاصطناعي المناسبة:** يجب اختيار تقنيات الذكاء الاصطناعي بعناية لتناسب احتياجات وأهداف عملية اتخاذ القرار. قد لا تكون بعض التقنيات مناسبة لجميع أنواع القرارات أو المواقف.
 - **كفاءة دمج الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الحالية:** يجب دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي بسلاسة مع الأنظمة والعمليات الموجودة لضمان التوافق والتكامل الفعال.
 - **قبول المستخدم ومشاركته:** من الضروري ضمان قبول المستخدم ومشاركته في أنظمة الذكاء الاصطناعي لضمان استخدامها بشكل فعال واتخاذ قرارات مستنيرة.

تعريف الذكاء الاصطناعي وأهميته في عملية اتخاذ القرار

الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجال من مجالات علوم الحاسوب يهتم بإنشاء أنظمة تكنولوجية تقوم بمحاكاة العقل البشري وقدراته على التفكير واتخاذ القرارات. يستخدم الذكاء الاصطناعي البيانات الرقمية والخوارزميات المعقدة لتعلم الأنماط واتخاذ القرارات بناءً على هذه الأنماط.

تعتبر التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي متنوعة ومتعددة، حيث يمكن استخدامه في مجموعة واسعة من المجالات مثل الطب، التجارة، الصناعة، وحتى في الحكومة. تلعب التقنيات المتقدمة للذكاء الاصطناعي دوراً حاسماً في تحسين كفاءة العمليات وزيادة الإنتاجية وتحسين خدمات العملاء.

في عملية اتخاذ القرار، يمكن للذكاء الاصطناعي تقديم إسهام كبير نظراً لقدرته على تحليل وفهم كميات هائلة من البيانات في وقت قصير. يمكن للذكاء الاصطناعي توليد توصيات دقيقة وموضوعية بناءً على البيانات المتاحة، وبالتالي يمكنه مساعدة المسؤولين على اتخاذ قرارات مدروسة ومبنية على أسس علمية.

بفضل الذكاء الاصطناعي، يمكن تحليل البيانات بفعالية أكبر واستخلاص الاتجاهات والأنماط منها بشكل سريع ودقيق. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة سيناريوهات مختلفة وتقديم توقعات للنتائج المحتملة من خلال نماذج تحليلية تعتمد على البيانات.

يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة حيوية في عملية اتخاذ القرار، حيث يمكنها تحليل البيانات بدقة عالية وتقديم توصيات موضوعية تساهم في تحسين القرارات وتعزيز كفاءة العمليات. من المؤكد أن دور الذكاء الاصطناعي سيستمر في التزايد والتطور في المستقبل لدعم وتعزيز عمليات اتخاذ القرار في مختلف المجالات.

تأثير الذكاء الاصطناعي على دقة البيانات والمعلومات المتاحة لاتخاذ القرارات

يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد التقنيات الحديثة التي تعتمد على الحوسبة الذكية لتحقيق أهداف محددة، ويتميز بالقدرة على معالجة البيانات وتحليلها بسرعة وكفاءة عالية. واضحة للعيان تأثير الذكاء الاصطناعي على دقة البيانات والمعلومات المتاحة لاتخاذ القرارات، إذ يقدم هذا التكنولوجيا الجديدة فرصة كبيرة لتحسين جودة البيانات وتحليلها بشكل دقيق.

أحد الأمور الرئيسية التي يؤثر فيها الذكاء الاصطناعي هو جودة البيانات التي يتم جمعها ومعالجتها. حيث يعتمد الذكاء الاصطناعي على البيانات الكبيرة (بيغ داتا) في عملياته، ومن ثم يقوم بتحليلها واستخراج المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات. وبفضل القدرات المتقدمة للذكاء الاصطناعي في تنقيح البيانات وتحليلها بشكل دقيق، يمكن رفع مستوى دقة البيانات المتاحة وتوفير معلومات ذات جودة عالية لاتخاذ القرارات الفعالة.

يساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات بشكل أسرع وأدق من الإنسان، مما يساعد في زيادة سرعة التفاعل واتخاذ القرارات الصحيحة في وقت قصير. فعندما يتم تزويد النظام بمعرفة كافية وبيانات دقيقة، يمكن

للذكاء الاصطناعي توجيه القرارات بشكل أفضل وأسرع، مما يسهم في تحقيق أهداف المؤسسة بشكل أكثر كفاءة.

يتيح الذكاء الاصطناعي للمؤسسات الوصول إلى معلومات مخصصة ودقيقة عن العملاء والسوق والاتجاهات الحالية، مما يمكنها من اتخاذ القرارات الاستراتيجية بناءً على أساس معرفة عميقة وتحليل دقيق. وبذلك، يمكن للشركات أن تتفوق على منافسيها وتحقق النجاح في بيئة الأعمال الحديثة التي تتطلب سرعة الاستجابة والتكيف مع التغييرات.

يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير على دقة البيانات والمعلومات المتاحة لاتخاذ القرارات. حيث يمكن لهذه التكنولوجيا الحديثة أن تساهم في تحسين جودة البيانات وتحليلها بكفاءة عالية، مما يمكن المؤسسات من اتخاذ القرارات الصحيحة والفعالة بشكل يساعدها على تحقيق أهدافها بنجاح.

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات

يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد التطورات التكنولوجية الحديثة التي غزت مختلف المجالات في العصر الحديث. واحدة من الفوائد الهامة التي يمكن أن يقدمها الذكاء الاصطناعي هي تسريع عملية اتخاذ القرارات وتحسينها، فهو يعتبر أسلوباً فعالاً للتحليل الذي يستطيع معالجة كميات ضخمة من البيانات بسرعة ودقة.

أحد الطرق التي يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات هو من خلال تحليل البيانات بشكل فوري وتقديم توصيات دقيقة بناءً على البيانات المتاحة. على سبيل المثال، في مجال التجارة الإلكترونية، يمكن لنظام الذكاء الاصطناعي تحليل سلوكيات المستخدمين وتوقع احتياجاتهم المستقبلية، مما يساعد على تحديد الاستراتيجيات الأمثل لتحسين تجربة المستخدم وزيادة مبيعات الشركة.

يمكن للذكاء الاصطناعي استخدام تقنيات التعلم الآلي للتعرف على الأنماط والاتجاهات في البيانات، وبالتالي توجيه القرارات الصائبة بشكل أكثر فعالية. فعلى سبيل المثال، يمكن للنظام الذكي أن يحلل البيانات المالية ويقدم توصيات حول الاستثمارات المثلى لتحقيق أقصى عائد ممكن بأقل مخاطر.

وفي مجال الطب، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات الطبية من خلال تحليل البيانات الطبية وتشخيص الأمراض بشكل دقيق وسريع. كما يمكن للنظام الذكي مساعدة الأطباء في اتخاذ قرارات حول علاجات السرطان والأمراض الوراثية بشكل أكثر دقة وفعالية.

في النهاية، يظهر أن الذكاء الاصطناعي يمثل حلاً مبتكراً لتحسين سرعة اتخاذ القرارات في مختلف المجالات. فبفضل تقنياته المتطورة وقدرته على معالجة البيانات بشكل سريع ودقيق، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية في المؤسسات والمجتمعات.

أمثلة عملية على استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة اتخاذ القرار

أحد أهم الطرق التي يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات هي من خلال استخدام نظم التعلم الآلي، حيث يتم تدريب الأجهزة الذكية على تحليل البيانات واستخلاص الأنماط والاتجاهات منها، مما يمكنها من اتخاذ القرارات بشكل أسرع وأكثر دقة. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي في مجال التجارة الإلكترونية أن يستخدم تحليل البيانات لتوصية المستخدمين بالمنتجات التي قد تهمهم استناداً إلى سجلهم التصفحى وعاداتهم الشرائية.

كما يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات من خلال استخدام تقنيات التنبؤ، حيث يمكن للأنظمة الذكية أن تحلل البيانات التاريخية والحالية لتوقع الاتجاهات المستقبلية، وبالتالي يمكنها اتخاذ القرارات الملائمة بسرعة وكفاءة. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي في مجال الصحة أن يستخدم تقنيات التنبؤ لتوقع احتمالات إصابة المرضى بأمراض معينة، مما يمكن الأطباء من اتخاذ الإجراءات اللازمة في وقتها.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سرعة اتخاذ القرارات من خلال استخدام تقنيات الروبوتيات والتحكم الآلي، حيث يمكن للروبوتات أن تتفاعل بسرعة مع المعلومات المتاحة وتتخذ القرارات المناسبة بشكل تلقائي. على سبيل المثال، يمكن للروبوتات في المصانع أن تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الإنتاجية واتخاذ القرارات المناسبة بشأن تحسين أداء العمليات الإنتاجية.

وفي النهاية، يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي يمثل تطوراً هائلاً في مجال اتخاذ القرارات، حيث يمكن للأنظمة الذكية والروبوتات أن تتفوق على البشر في سرعة اتخاذ القرارات ودقتها، مما يساهم في تحسين الكفاءة والفعالية في مختلف المجالات. ومن المتوقع أن يستمر الذكاء الاصطناعي في التطور والتطبيق في المستقبل، مما يجعلنا على موعد مع عصر جديد من الابتكار والتقدم التكنولوجي.

التحديات والمخاطر المحتملة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات

أحد أبرز التحديات هو عدم دقة البيانات التي يعتمد عليها تطبيق الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات. فقد يكون النموذج الذي يعتمد عليه التطبيق مبني على بيانات غير كافية أو غير دقيقة مما قد يؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة أو غير منطقية.

بالإضافة إلى ذلك، قد تواجه التطبيقات مشكلة في فهم السياق الكامل للموقف وعدم القدرة على التفاعل مع العوامل الخارجية التي قد تؤثر على عملية اتخاذ القرار. وهذا يعني أن التطبيقات قد تكون قادرة على تحليل البيانات وإعادة الاستفادة منها لكنها قد تفتقر إلى القدرة على تحليل الوضع بشكل شامل.

أما بالنسبة للمخاطر المحتملة، فقد يؤدي الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات إلى فقدان السيطرة على العملية القرارية وتوكيد الاعتماد على التكنولوجيا بدلا من البشر. وهذا يمكن أن يسبب مشاكل في التفاعل الاجتماعي والثقة بين الأفراد.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي مشكلة في الخصوصية والأمن، حيث يمكن أن تتعرض البيانات الشخصية للاختراق أو الاستخدام غير المشروع، مما يضع مستخدمي التطبيقات في خطر.

وبالتالي، يجب على الجهات المعنية بالتطبيقات الذكية أن تضع في اعتبارها هذه التحديات والمخاطر المحتملة وتبذل جهودًا إضافية لتحسين دقة البيانات وتوفير الحماية الكافية للمستخدمين. كما ينبغي على المستخدمين أن يكونوا حذرين في استخدام هذه التطبيقات وأن يكونوا على دراية بالمخاطر المحتملة قبل اتخاذ أي قرارات استنادًا إلى البيانات التي تقدمها التطبيقات.

النتائج

- يُقدم الذكاء الاصطناعي إمكانيات هائلة لتحسين جودة اتخاذ القرار من خلال تحليل البيانات المتقدمة، واكتشاف الرؤى، والتنبؤ بالمستقبل، وأتمتة المهام، وتعزيز الاتساق والعدالة.

- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي معالجة وتحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة وكفاءة أكبر بكثير من قدرات الإنسان، مما يسمح باتخاذ قرارات مستنيرة بناءً على فهم أعمق للظروف والعوامل المؤثرة.
- تتمتع خوارزميات الذكاء الاصطناعي بقدرة فائقة على اكتشاف الأنماط والرؤى المخفية في البيانات، والتي قد لا يتمكن البشر من ملاحظتها، مما يوفر معلومات قيمة لاتخاذ قرارات أفضل.
- يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي، للتنبؤ باتجاهات المستقبل واحتمالات حدوث سيناريوهات مختلفة، مما يسمح للمتخذين بالقرارات الاستعداد بشكل أفضل للمخاطر واتخاذ قرارات استباقية.
- يمكن لأتمتة المهام المتكررة باستخدام الذكاء الاصطناعي تحرير وقت أصحاب المصلحة لتركيز جهودهم على المهام الأكثر تعقيداً واتخاذ القرارات الاستراتيجية.
- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تطبيق معايير ومعايير موضوعية بشكل متسق على جميع القرارات، مما يقلل من التحيز وتحسين العدالة في عملية اتخاذ القرار.

التوصيات

- يجب الاستثمار في تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسينها لضمان فعاليتها وكفاءتها في عملية اتخاذ القرار.
- يجب التركيز على جودة البيانات المستخدمة في تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي لضمان دقة النتائج وتجنب القرارات الخاطئة.
- يجب اختيار تقنيات الذكاء الاصطناعي المناسبة بعناية لتناسب احتياجات وأهداف عملية اتخاذ القرار.
- يجب دمج أنظمة الذكاء الاصطناعي بسلاسة مع الأنظمة والعمليات الموجودة لضمان التوافق والتكامل الفعال.

- يجب ضمان قبول المستخدم ومشاركته في أنظمة الذكاء الاصطناعي لضمان استخدامها بشكل فعال واتخاذ قرارات مستنيرة.
- يجب وضع معايير أخلاقية واضحة لتنظيم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار وضمان استخدامها بشكل مسؤول.
- يجب تعزيز التعاون بين الخبراء في مجالات الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرار لضمان الاستفادة القصوى من إمكانيات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة القرارات.

١,٥ . الخاتمة

يعتبر الذكاء الاصطناعي من التكنولوجيات الحديثة التي أحدثت ثورة في مجالات كثيرة من الحياة، وله تأثير كبير على العديد من القطاعات؛ بدءًا من الطب والتصنيع إلى البنوك والتجارة. ولا شك أن تأثيره يظهر بشكل واضح في عمليات اتخاذ القرار، حيث يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات وتوجيه اتخاذ القرارات بشكل دقيق وفعال. لذا، فإن هذا البحث يهدف إلى دراسة تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار. لخصنا على إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير على جودة اتخاذ القرار، ويمكن أن يسهم في تحسين الدقة والكفاءة، وتوجيه القرارات الاستراتيجية، وتقليل مخاطر القرارات. ومن المهم استخدام هذه التكنولوجيا بشكل صحيح ومسؤول للحفاظ على جودة القرارات ونجاح المنظمات والشركات.

قائمة المراجع

١. أبو غزال، معاوية محمود (٢٠١٤) أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية ماير وسالوفي في تنمية قدرات الذكاء الانفعالي لدى أطفال قرى (٥٠٥) رسالة دكتوراه غير منشورة الجامعة الأردنية عمان، الأردن
٢. بدر، حامد (١٩٨٥) فعالية اتخاذ القرار بواسطة مجموعة مجلة العلوم الاجتماعية، الكويت، مع ١٣. ع ٥٠-١٧٦، ص
٣. سرور سرور علي (٢٠٠٥) الذكاء الصناعي: دليل النظم الذكية دار المريخ للنشر والتوزيع الرياض السعودية.
٤. السيد علي أحمد (٢٠١٥) البنية العالمية للذكاء الانفعالي علاقته بسمات الفائقين». مجلة كلية التربية مجلد ٢١ العدد ٢ يوليو، كلية التربية جامعة أسيوط، مصر.
٥. الشراري، جمال (٢٠٢١) أثر الذكاء الاصطناعي على جودة القرار الإداري من وجهة نظر قادة مدارس المرحلة الثانوية بمنطقة الجوف التعليمية. مجلة سلوك المجلد ٨، العدد ١، ص ١٤-٣٧
٦. الشريف طلال مسلط عبدا الله (١٩٩٦) الضغوط الإدارية وأثرها على منخذي القرار، مجلة الإدارة مجلد 28 العدد 3
٧. الشهراني، عبد العزيز (٢٠١٨) مقاييس الذكاء والتفوق عند الرجل والمرأة رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الملك سعود.
٨. الصالح، أحمد وآخرون. (٢٠١٨) «تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي الإمارات العربية
٩. المتحدة نموذجا». مجلة الميادين الاقتصادية الجزائر المجلد ١ العدد ١، ص ٣١-٤٣ الصيرفي، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) الحاسوب في إدارة الأعمال، عمان، دار قنديل
١٠. القريوتي محمد قاسم (٢٠١٤) مبادئ الإدارة النظريات والعمليات الوظائف ٢ عمان: دار وائل للنشر
١١. والتوزيع، الأردن
١٢. الكفاوين، مثال (٢٠١٥) العلاقة بين أبعاد المناخ التنظيمي ودرجة مشاركة أعضاء هيئة التدريس في اتخاذ القرار في الجامعات الرسمية، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة مؤتة، الأردن
١٣. مولاي أمينة وآخرون (٢٠٢١) تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي في اتخاذ القرار، مجلة مجاميع المعرفة، مجلد ٧ عدد ٢ ص ٢٠٥-١٨٧.

1. Alain, Bonnet. (2006). Artificial Intelligence. Prentice Hall.
2. Apple, A. (1984). A Practical Approach to Human Behavior in Business. Abeel and Howell Co.Columbus, Ohio.
3. Barto, A. G. & Sutoon, R. S. (2016). Neurolike Adaptive Elements that Can Solve Difficult Learning Control Problems, IEEE Transactions on Systems. Man and Cybernetics, SMC 13, pp. 834-846.
4. Fogel, D. B. (1995). Evolutionary Computation Toward a New Philosophy of Machine Intelligence IEEE press, Piscataway, NJ.
5. Gardner, H. (2015). Frames of Mind the Hierarchy of Multiple Intelligence. Basic Book, New York.
6. Holland, J. H. (2012). Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity. Addison Wesley, Reading, MA
7. Turban, E. (2017). "Fuzzy Expert Systems", Business Journal, Vol. 20, pp. 144-155.