الذكاء الاصطناعي في الأعمال

أ.د. موسى اللوزي

المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر
ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة

جامعة الزيتونة الأردنية, كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية
23 – 26 نيسان (إبريل 2012)
عمان – الأردن

الملخص:

نحن نعيش في عصر ثورة المعرفة عندما تحدد قوة الدولة ليس بعدد رجالها العسكريين وإنما بالمعرفة التي تمتلكها فيدفع العلم والطب والهندسة والأعمال الدولية تجاه جودة حياة أعلى، إلا أنهم يحتاجون أيضاً الى أناس مرتفعي الكفاءة والمهارة، فنحن نبني الآن الآلات الذكية التي يمكن أن تحصل على الخبرة من الأفراد الملمين بالمعرفة (العارفين) وتفكر بطريقة تشبه الآدميين.

لقد كانت الرغبة في الآلات الذكية وهما فقط حتى تم تطوير أول حاسب وكانت الحاسبات المبكرة قارة على معالجة قواعد بيانات كبيرة بفاعلية عن طريق أتباع خوارزم سابق التحديد ولم تكن قادرة على التفكير في المعلومات المقدمة. وأدى هذا الى طرح السؤال إذا كانت الحاسبات يمكنها التفكير وعرف الآن تورنج السلوك الذكي للحاسبات بأنه: المقدرة على تحقيق أداة مهمة إدراكية على مستوى البشر ووفر اختبار تورنج قاعدة للتأكد من صحة وسلامة النظم المبينة على المعرفة.

وفي عام 1956 جمعت ورشة عمل صيفية في كلية دارتموت عشرة من الباحثين المهتمين بدراسة ذكاء الآلة مع بعضهم بعضاً وولد العلم الجديد – الذكاء الصناعي.

ومنذ بداية الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي تطورت تقنية (AL) من فضول قلة من الباحثين الى أداة مرتفعة القيمة لدعم البشر في اتخاذ القرارات، ورأينا الدورات التاريخية لعلم (AL) منذ عصر الأفكار الكبيرة والتوقعات الكبيرة في الستينات من القرن العشرين الميلادي الى الوهم وقطع التمويل في بداية السبعينيات من القرن العشرين الميلادي ومن تطور اولى نظم خبرة مثل (Denral) (Mycin) (Prospector) في السبعينيات من القرن العشرين الميلادي الى نضج تقنية الخبرة وتطبيقاتها الغزيرة في مجالات مختلفة في الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين الميلادي ومن تقديم نظرية الفئات الضبابية وإهمالها في الغرب في الستينيات من القرن العشرين الميلادي الى المنتجات الاستهلاكية الضبابية المتعددة التي يقدمها اليابانيون في الثمانينيات من القرن العشرين الميلادي والقبول العالمي للحوسبة "اللينة" (Soft) والحوسبة بالكلمات في التسعينيات من القرن العشرين الميلادي.

وأنتج تطوير نظم الخبرة هندسة المعرفة وهي عملية بناء نظم ذكية ولا تتعامل الآن مع نظم الخبرة فقط وانما تتعامل مع الشبكات العصبية والمنطق الضبابي أيضاً. ولا زالت هندسة المعرفة فناً بدلاً من كونها هندسة الا ان المحاولات بذلت بالفعل لاستخلاص القواعد تلقائياً من البيانات العددية من خلال تقنية الشبكة العصبية.

وفيما يلي الدروس الأكثر أهمية التي تعلمناها من هذا البحث:

- الذكاء هو المقدرة على التعلم والفهم وحل المشاكل واتخاذ القرارات
- الذكاء الصناعي هو علم عرف هدفه بأنه جعل الآلات تعمل أشياء تحتاج إلى ذكاء إذا أداها البشر
- يعتقد أن الآلة ذكية إذا استطاعت أن تؤدي مهمة إدراكية على مستوى البشر نفسه ولبناء آلة ذكية علينا أن نحصل على معرفة الخبير البشري في مجال مشكلة معينة وننظمها ونستخدمها.
- شاهد الواقع أن نطاق المشكلة للآلات الذكية يجب أن يكون مقيداً بصورة كافية ترحيلاً نموذجياً (Paradigm Shift) رئيسياً في (AL) من الطرق الضعيفة ومتفرقة المعرفة للأغراض العامة الى طرق مكثفة المعرفة ومحددة النطاق. وقاد هذا الى تطوير نظم الخبرة – برامج حاسب يمكنها العمل على مستوى الخبير البشري في منطقة مشكلة ضيقة. وتستخدم نظم الخبرة المعرفة والخبرة البشرية في صورة قواعد محددة وتتميز بفصل واضح للمعرفة وآلية التفكير كما يمكنها ان تشرح إجراءات تفكيرها.

المقدمة:

شهدت السنويات القليلة الماضية تزايد الاهتمام في الذكاء الاصطناعي وقد لاقى هذا الموضوع رغبة وشهرة عارمة، وقد كتبت عنه كبريات المجلات وصدرت العديد من الكتب. وقد أظهرت على أغلفتها العناوين الكبيرة الخاصة بتطورات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتم متابعة موضوع الذكاء الاصطناعي في الكثير من الوسائل الإخبارية وعقدت عنها الندوات والمؤتمرات في سائر أرجاء العالم.

ويتوقع أن تبلغ تكاليف التطبيقات التجارية المتعلقة في الذكاء الاصطناعي في القرن الحالي إلى عدة مليارات وهناك العديد من الشركات الاستشارية في مجال الإدارة.

(مثال: شركة آرثر دي لتل، وشركة أندرسون الاستشارية) وهما منخرطتان بعمق في مجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما أن الكثير من معاهد الأبحاث في الولايات المتحدة وفي بلدان أخرى من العالم مهتمون ومنخرطون في مشاريع تتعلق بالذكاء الاصطناعي. ويمكن أن يكون لهذه التطورات تأثير هام على العديد من المؤسسات والشركات العامة والخاصة على حد سواء وعلى طريقة إدارتها.

تاريخ الذكاء الاصطناعي:

في عام 1956 عقد مؤتمر بجامعة دارت موث (Dartmouth College) وفي هذا المؤتمر اقترح جون ماكارثي (John McCarthy) استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أو (AL) لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري. لذا تشمل نظم الذكاء الاصطناعي على كل الأفراد والإجراءات والأجزاء المادية للحاسب الآلي، والبرمجيات والبيانات والمعرفة المطلوبة لتنمية وتطوير نظم حاسبات آلية ومعدات تظهر خصائص الذكاء. ويشترك في تنمية وتطوير مثل تلك النظم باحثون وعلماء وخبراء بغرض معرفة كيف يفكر البشر ومن جانب آخر يمكن الاستعانة ببرمجيات خاصة للتعامل مع المعرفة (Knowledge).

هذا، ويمكن لنظم الذكاء الاصطناعي تخزين المعرفة والخبرة مما يتطلب معه ضرورة الاستعانة بهياكل ونظم تخزين أكثر توسعاً وأكثر تعقيداً مما هو مستخدم لتخزين حقائق مبسطة مثل الأسماء والأرقام وأخيراً يمكن القول بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت ذات أهمية إستراتيجية في مجال الأعمال اليومي.

ما هو المقصود بالذكاء الاصطناعي:

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه مجال للعلم والتكنولوجيا يعتمد على علوم مثل: علم الحاسب الآلي والبيولوجي وعلم النفس واللغويات والرياضيات والهندسة. والهدف تقديم حاسبات آلية قادرة على التفكير والرؤية والسمع المشي والحديث والإحساس.

وفي ضوء هذا التعريف يمكن استخلاص التحدي الرئيسي الذي يواجه تطوير وظائف الحاسب الآلي وبحيث ترتبط بالذكاء البشري مثل التعلم وحل المشكلات، فمنذ ظهور الذكاء الاصطناعي حتى اليوم تم التركيز على عملية تطوير وإعداد حاسبات آلية تتصف بالسلوك الذكي.

ومن أمثلة الخصائص التي تنطبق على سلوك الذكاء هي القدرة على أداء الأشياء التالية:

1. التعلم من الخبرة
2. التعامل مع المواقف المعقدة
3. تطبيق المعرفة المكتسبة من الخبرة
4. حل المشاكل في حال افتقاد معلومات هامة
5. تحديد ما هو هام
6. القدرة على إبداء الأسباب والتفكير
7. رد الفعل السريع والصحيح في حالة المواقف الجديدة
8. فهم الانطباعات الملموسة والنظم والمدركات
9. تشغيل وتطوير الرموز
10. الابتكارية والتخيل
11. استخدم الاجتهاد (المحاولة والخطأ) أو التخمين لصنع القرارات

أهداف الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو النظرية المتعلقة بكيفية عمل العقل، ويضع كتاب (وينستون وبرندرجاست 1984) ثلاثة أهداف للذكاء الاصطناعي:

1. جعل الأجهزة أكثر ذكاءً (هدف رئيسي).
2. فهم ماهية الذكاء.
3. جعل الأجهزة أكثر فائدة.

خصائص الذكاء الاصطناعي:

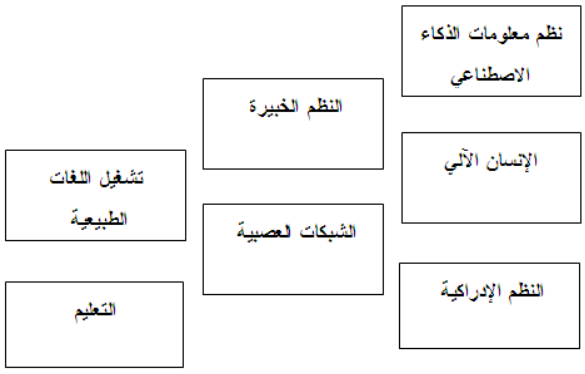
يتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص منها:

1. استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة.
2. القدرة على التفكير والإدراك
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 ع الحالات الصعبة والمعقدة.
9. القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومات.
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.

مجالات الذكاء الاصطناعي:

الشكل (1)

مجالات الذكاء الاصطناعي



1. الشبكات العصبية (Neural Networks): هي نماذج في غاية الدقة للنظام العصبي البشري الذي يعرض قدرات مثل: التعلم والتعميم والتجريد.
2. النظم الإدراكية (Perceptive Systems): وتستخدم صوراً مرئية وإشارات سمعية في إفادة الحاسبات أو الوحدات الأخرى بتعليمات معينة.
3. التعلم (Learning): ويشمل كل الأنشطة التي تمكن الحاسب أو الوحدات الاخرى من الحصول على معرفة بالاضافة الى ما سبق إدخاله في ذاكرته بواسطة المبرمجين أو المنتجين له.
4. الانسان الآلي (Robotics): ويحتوي على وحدات موجهة بواسطة الحاسب تقلد نشاط الحركة للإنسان.

5. نظم مكونات الذكاء الاصطناعي (AL Hardware): وتشمل الوحدات الطبيعية التي تساعد في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
6. تشغيل اللغات الطبيعية (Natural Language Processing): ويمكن المستخدمين من الاتصال بالحاسب بلغة مختلفة ويمكن الحاسب من التأكد من القواعد اللغوية والهجائية.

ما هو الفرق بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي:

منذ تقديم مصطلح الذكاء الاصطناعي في الخمسينيات اختلف الخبراء فيما بينهم حول الفرق بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال يجادل الخبراء حول هل يوجد اختلاف بين الحياة المعتمدة على الكربون (حياة البشر) والحياة المعتمدة على السليكون (شرائح الحاسب الآلي)؟

وهناك عدد من الخصائص التي يتسم بها سلوك الذكاء البشري، يحاول الذكاء الاصطناعي محاكاتها واهم هذه الخصائص هي:

1. التفكير ثم إيجاد السبب
2. استخدام السبب في حل المشكلة
3. الفهم والتعلم من الخبرات التي يتعرض لها العنصر البشري.\
4. محاولة تطبيق المعرفة المكتسبة
5. عرض أو طرح التصورات المختلفة
6. محاولة التعامل مع المواقف المعقدة
7. الاستجابة السريعة للمواقف الجيدة
8. إدراك العناصر الهامة وذات الصلة بالموقف
9. محاولة التعامل مع المعلومات غير الكاملة

الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في إدارة الأعمال:

يتزايد تأثر حقل نظم المعلومات وتطبيقاته في الأعمال بشكل متزايد بالتطورات في حقل الذكاء الاصطناعي، ومن هذه التطورات المؤثرة هي اللغات الطبيعية وواجهات المستفيدين والروبوطات الصناعية والنظم الخبيرة والحاسوب "الذكي". وكمدير مستقبلي، لا بد لك من التعرف على أهمية هذه التطورات والأعمال وغيرها من المنظمات تزيد بشكل ملموس محاولاتها لمساعدة الذكاء الإنساني وإنتاجية العاملين فيها من خلال استخدام أدوات وأساليب الذكاء الاصطناعي وكلن ما هو الذكاء الاصطناعي؟

أولاً: الذكاء الاصطناعي والمعالجة البشرية للمعلومات

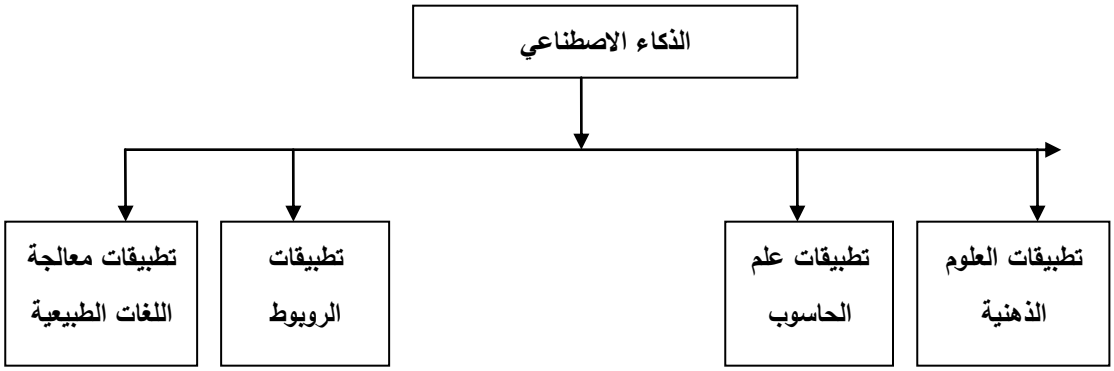
الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence): ويعرف اختصاراً بالحرفين (AL) وهو العمل والتكنولوجيا المعتمدة على فروع عملية مثل علم الحاسوب وعلم الحياة وعلم النفس وعلم اللغويات والرياضيات والهندسة الذي يهدف إلى تطوير حواسيب تستطيع أن تفكر وترى وتسمع وتسير وتتحرك وتشعر مثل الإنسان. والتحدي الكبير الذي يواجه حقل الذكاء الاصطناعي هو تطوير وظائف حاسوب ترتبط اعتيادياً بالذكاء الإنساني مثل: السببية، الاستدلال، التعلم وحل المشاكل.

أ. مدى الذكاء الاصطناعي:

يبين الشكل رقم (2) الجوانب الأساسية لبحوث الذكاء الاصطناعي ويمكن تجميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أربعة فروع رئيسية هي: العلوم الذهنية، علم لحاسوب، الروابط ومعالجة اللغات الطبيعية مع ملاحظة إمكانية التداخل فيما بين هذه الفروع.

الشكل (2)

التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي



- ❖ النظم الخبيرة
- ❖ النظم التي تعتمد قواعد المعرفة
- ❖ نظم التعلم
- ❖ نظم المنطق

* حاسوب الجيل الخامس
* المعالجة المتوازية
* الشبكات العصبية (الجيل السادس)

* التوقع البصري
* اللمس
* التعامل والمعالجة
* الحركة
* الوصول إلى الغاية غير المتكامل

* فهم اللغات
* تمييز الكلام
* ترجمة اللغات

1. العلوم الذهنية:

تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب على بحوث علوم الحياة والعلوم العصبية وعلما لنفس والرياضيات والعديد من العلوم الأخرى وتتركز على كيفية عمل الدماغ وكيف يفكر الإنسان ويتعلم. وتشمل التطبيقات في العلوم الذهنية للذكاء الاصطناعي تطوير النظم الخبيرة وغيرها من النظم التي تعتمد قواعد المعرفة والتي تضيف قاعدة معرفة وبعض القدرات السببية إلى نظم المعلومات. كذلك تشمل نظم التعلم المكيفة التي تستطيع تعديل سلوكياتها بالاستناد إلى المعلومات التي تستحصلها أثناء عملها.

2. ***علم الحاسوب:*** تتركز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب على المكونات المادية للحاسوب وبرمجيات المنظومة المطلوبة لإنتاج الحاسوبات الهائلة (Super Computer) الضرورية للعديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي. ومثل هذه الحاسوبات سيتم تطويرها من أجل معالجة الاستدلال المنطقي الأمثل الذي يعتمد على المعالجة الرمزية بدلاً عن المعالجة الرقمية المستخدمة في الحاسوبات التقليدية.
3. ***الروبوطات:*** الذكاء الاصطناعي وعلم النفس هي الفروع العلمية الأساسية للروبوطات وهذه التكنولوجيا تنتج روبوط (إنسان آلي) – ماكينة بذكاء حاسوب وتدار بالحاسوب– وبقدرات فيزيائية مشابهة للإنسان. لذلك تشتمل هذه الأرضية العلمية على تصميم تطبيقات لإعطاء الروبوط القوة للرؤية أو ما يسمى التوقع البصري وقدرات اللمس ومهارات التعامل والمعالجة والقدرة المادية للتحرك والذكاء اللازم لإيجاد الطريق على غاية معينة.
4. ***اللغات الطبيعية:*** يعتبر تطوير اللغات الطبيعية وحداً ن أهم جوانب الذكاء الاصطناعي وبغاية الأهمية للعلوم الذهنية والروبوطات. وهدف هذا الجانب من جوانب الذكاء الاصطناعي هو تحقيق إمكانية التحدث إلى الحاسوب والروبوط بحديث اللغات البشرية وجعل الحاسوب أو الروبوط يفهم الذي نقوله بنفس السهولة التي نتحدث فيها أحدنا إلى الآخر، وهذه الأرضية العلمية تتضمن بحوث علم اللغويات وعلم النفس وعلم الحاسوب.

قبل أن نستطيع بناء الذكاء في الحاسوب أو الروبوط لا بد لنا أن نفهم "الذكاء" بشكل أفضل. فكيف يستطيع الإنسان تمييز وتقبل البيانات الحسية وأن يعالج ويخزن المعلومات؟ لقد وجد الباحثون أن الإنسان لا يعالج المعلومات كما تعالجها الحاسبات. فالبشر يسببون أي أنهم يعملون استدلالات بالاستناد على المعرفة وقواعد السلوك. ولكن مثل هذه السببية (Reasoning) هي ليست إتباع أعمى للقواعد ولكنها تفكير منطقي وتوقعي ومن الأعماق لفهم المشاكل غير المهيكلة وغير التامة.

1. نظام المعالجة البشرية للمعلومات: يصور الشكل (5) مكونات ومسارات نظام المعالجة البشرية للمعلومات بالاستناد على البحوث التي قام بها الآن نيوبل وهيربرت سايمون. وفي هذا النموذج يقوم نظامنا الفرعي للإحساس (العيون، الأذان والحواس الأخرى) بالتقاط الإشارات والحوافز الصورية أو الصوتية أو الأخرى من البيئة وينقلها إلى الدماغ، ويقوم الدماغ باستخدام مراكز معالجة متخصصة ووحدات ذاكرة للتعامل مع أنواع مختلفة من المعالجات ووظائف الذاكرة، وهذا ينتج في استجابات مختلفة مثل: قرارات تصنع ومهام تنجز. كما يقوم الدماغ بنقل نتائج المعالجة إلى أجسامنا التي تقوم بتوفير التأثيرات المادية التي تنتج في الكلام والحركة والاستجابات الأخرى.
2. يوفر لنا المحيط الذي نحيا فيه بيانات بكميات هائلة وأكثر كثيراً مما نستطيع معالجته لذلك نمنع التراكم الزائد للمعلومات عن طريق الفلترة وهي عملية مسح البيانات وإبعاد بعضها واختيار البعض الآخر لأغراض المعالجة. ونستخدم لهذه الغاية طرق متنوعة بالاستناد إلى عوامل متعددة قسم منها ولد معنا والقسم الآخر نكتسبه من المعرفة والخبرة والخلفية الحضارية.

أ. إطار الاختيار: يبدو البشر وكأنهم يستخدمون أطر نظرية متنوعة لعملية اختيار المعلومات فقد دلت نتائج البحوث أن البشر يطورون "أطر مرجعية" أو أنماط تنبؤية للتزود بالمعلومات ومعالجتها وحين نكتسب خبرة في أي مجال حياتي فإننا نستخدم الأطر المرجعية بشكل أفضل للتعامل مع البيانات التي تواجهنا، فمثلاً تفكر في كل الأطر المرجعية بشكل أفضل للتعامل مع البيانات التي تواجهنا.

ب.المحددات الذهنية: المصدر الرئيسي الثاني لفلترة المعلومات يبدو المحددات في عملياتنا الذهنية فمثلاً بعض المعلومات يتم اهمالها بسبب المحددات على عدد وحدات المعلومات (سبعة زائد أو اثنين ناقص) التي يمكن أن تخزن بصورة مؤثرة في الذاكرة قصيرة المدى. كما أننا نميل إلى أن نكون متحيزين في تنبؤاتنا الإحصائية وهذا يعني بأننا نميل الى إعطاء احتمالية اكبر للمخرجات التي نفصلها وبشكل غير موضوعي، بالرغم من عدم وجود أساس موضوعي لهذا في المعلومات المستلمة.

والبشر بشكل عام يستخدمون معلومات مخزونة من السابق للحكم على أحداث من النوع نفسه، كما أننا نفضل المعلومات التي تتميز بالقوة أي معلومات لا تحتاج الى المزيد من المعالجة. الخاصية الأخرى التي تؤثر في المعلومات التي نختارها هي ميلنا لخزن المعلومات التي لا نحتاجها أو نستخدمها فعلياً، فنحن نبدو وكأننا نحتاج الى نظم المعلومات لتزويدنا ببعض المعلومات للضمان النفسي بدلاً من أن تكون أساساً لصناعة القرارات، للسبب نفسه يحتاج الأفراد للتغذية العكسية عن نتائج نشاطات معالجة المعلومات الخاصة بها ونحن نبدو وكأننا بحاجة للتأكيد بأننا أنتجنا استجابات صحيحة فنحن نفضل النظم التي تعطينا تأكيدات بأن الرسالة التي بعثناها قد استلمت بشكل صحيح.

ج. الفلترة ونظم المعلومات: ما هي تأثيرات طرق الفلترة في المعالجة البشرية للمعلومات على تصميم منتجات ونظم المعلومات؟ من الواضح أنه يجب علينا تطوير نظم تستطيع إنتاج المعلومات ذات العلاقة وتبعد البيانات التي ليست ذات علاقة.

ثانياً: إحدى أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأعمال وأكثرها عملية وأوسعها انتشاراً هي النظم الخبيرة ونظم المعلومات الأخرى التي تعتمد المعرفة، ونظم المعلومات التي تعتمد المعرفة ونظم المعلومات التي تعتمد المعرفة (Knowledge – Based Information System) تضيف قاعدة معرفة الى مكونات المعلومات الأخرى التي تعتمد الحاسوب. النظام الخبير (Expert System) هو نظام معلومات يعتمد المعرفة ويستخدم معرفته حول تطبيق معين معقد للتصرف كاستشاري خبير للمستخدم النهائي. ويستخدم النظام الخبير في العديد من التطبيقات التشغيلية والإدارية. وعليه يمكن تصنيف النظم الخبيرة نظرياً الى معلومات للعمليات أو نظم معلومات للإدارة بالاعتماد على ما إذا كانت تقدم مشورة خبيرة لعمليات السيطرة التشغيلية أو تساعد المدير (المستفيد النهائي) لصناعة القرار.

أ. تختلف النظم الخبيرة عن نظم إسناد القرارات في أن النظام الخبير يوفر أجوبة الى الأسئلة في جوانب مشاكل متخصصة جداً من خلال استدلال بشكل مشابه للبشر عن المعرفة المحتواة في قاعدة معرفة متخصصة، كذلك فهي النظم الخبيرة تشرح أسلوبها السببي وتقدم خاتمة للمستفيد، على هذا الأساس يستطيع النظام الخبير أن يقدم للمدير إسناد قرارات بهيئة مشورة من مستشار خبير في جانب مشاكل معين. إن تكامل النظم الخبيرة الى نظم إسناد قرارات وأنواع أخرى من نظم المعلومات متوقع أن يصبح خاصية لنظم المعلومات التي تعتمد الحاسوب في المستقبل وسيؤدي هذا التكامل الى إضافة خبرة وقاعدة معرفة لنظام المعلومات.

ب. **مكونات النظام الخبير:** تشتمل مكونات النظام الخبير على قاعدة معرفة وأجزاء برمجيات تقوم بعمليات الاستدلال على المعرفة وترسل الأجوبة الى أسئلة المستفيد.

- المكونات المادية: وتشمل على نظام الحاسوب المايكروي القائم لوحده ومحطات عمل الحاسوب الشخصي والمحطات الطرفية المربوطة بالحاسوبات الصغيرة أو الكبيرة في شبكة اتصالات.
- **البرامجيات:** وهي تضم ماكنة الاستدلال (Inference Engine) والبرامجيات الأخرى الخاصة بتداول المعرفة والاتصالات مع المستخدمين وتقوم ماكنة الاستدلال بمعالجة القواعد والحقائق الخاصة بمشكلة معينة، ثم تقوم بعمل ارتباطات واستدلالات ينتج عنها أفعال يتم التوصية بها للمستفيد.
- **قاعدة المعرفة:** تحتوي قاعدة المعرفة للنظام الخبير على:

1. حقائق عن مجال مشاكل معينة.
2. قواعد التحديد التي تمثل إجراءات السببية للخبير في الموضوع.

- **الأفراد:** يوفر النظام الخبير مشورة خبيرة للمستفيد النهائي وتستحصل هذه الخبرة في قاعدة المعرفة بواسطة مهندس المعرفة (Knowledge Engineer) من الحقائق والقواعد التي يوفرها الخبير أو يستطيع الخبير والمستفيد النهائي أن يكون مهندسا المعرفة بنفسيهما ويستخدمان برامجيات النظام الخبير كأدوات تطويرية لبناء قواعد المعرفة والنظم الخبيرة.

ج. ***أمثلة للنظم الخبيرة في إدارة الأعمال:*** يتضمن استخدام النظام الخبير إجراءات تفاعل مع الحاسوب حيث يتم استكشاف حل المشكلة مع نظام خبير وحاسوب مايكروي أو نظام حاسوبي آخر. ويستطيع المستفيدون النهائيون ومن خلال محطات العمل أو المحطات الطرفية أن يتفاعلوا مع النظام الخبير لعرض مشاكل الأعمال أو انجاز مهام متنوعة حيث يقوم النظام الخبير بتوجيه أسئلة الى المستفيد ومسح قاعدة معرفة خاصة للبحث عن القواعد والحقائق ويشرح أسلوبه السببي حين يسأل عن ذلك ويقدم مشورة خبيرة للمستفيد النهائي في مجال المشاكل التي تستكشف.

والنظم الخبيرة هي في استخدام فعلي في أنواع مختلفة من التطبيقات ومن المتوقع أن يستمر نمو هذه التطبيقات. ولكن لا بد أن نلاحظ أن النظم الخبيرة تستخدم في المجالات الطبية والهندسية والعلوم الطبيعية وإدارة الأعمال فهي تستخدم حاليا لتشخيص الأمراض والبحث عن المعادن وتحليل المركبات والتوصية بالتصليحات وأداء التخطيط المالي. كما أنها تتكامل مع أنواع أخرى من نظم المعلومات مثل: نظم معالجة المعاملات، نظم عمليات السيطرة، نظم إسناد القرارات وهندسة النظم المسنودة بالحاسوب.

د. تطوير النظام الخبير: قبل تطوير نظام خبير لا بد من الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هي التطبيقات الملائمة للنظام الخبير؟
- ما هي الفوائد والمحددات الخاصة بالنظام الخبير التي يجب الاهتمام بها؟
- هي تتم:

1. شراء نظام خبير متكامل.
2. تطويره باستخدام إحدى الحزم الجاهزة
3. تطويره من الصفر

1) **ملائمة النظام الخبير:** بالطبع لا يمكن أن يكون النظام الخبير هو الحل لكل المشاكل التي تواجه المنظمة، فالأفراد الذين يستخدمون أنواعاً أخرى من نظم المعلومات يحلون مشاكلهم بشكل جيد، لذلك لا بد أن نتساءل عن نوعية المشاكل التي هي أكثر ملائمة لحلول النظم الخبيرة، إحدى الطرق للإجابة على ذلك هي في إلقاء الضوء على أمثلة لتطبيقات النظم الخبيرة الحالية، الطريقة الأخرى هي في تحديد معايير تجعل المشكلة ملائمة للنظام الخبير.والشكل (3) يبين أطراً عامة لبعض المعايير المهمة.

معايير الملائمة
المدى: المدى أو أرضية المواضيع بالنسبة للمشكلة هي صغيرة نسبياً ومحدودة لأرضية مشكلة معرفة بدقة
الخبرة: الحل للمشكلة يتطلب جهود خبير أي معرفو وأساليب وقابلية على التنبؤ لا يملكها إلا عدد محدود من الأشخاص
التعقيد: حل المشكلة هو مهمة معقدة تتطلب عملية استدلال منطقي لا يمكن أداؤه بواسطة نظام المعلومات الاعتيادي
التركيب: يجب على عملية الحل أن تكون قادرة على التكيف مع التركيب السيئ وغير المؤكد والبيانات المتضادة وظروف المشكلة

الذي يتغير بمرور الزمن
الموجودية: خبير متوفر متعاون والذي يحصل على الإسناد من الإدارة والمستفيد النهائي المشترك في تطوير النظام المقترح

2) **النظام الخبير:** تصنيع أم شراء: بعد أن يتم تقويم ملائمة وجدوى النظام الخبير يأتي الوقت لتقرر فيما إذا كنا سنشتري النظام أو نطوره موقعياً. وهناك العديد من الحزم المتوفرة لمختلف التطبيقات ويزداد هذا العدد سنوياً وكما في غيره من قرارات الشراء أو التطوير فلا بد من موازنة ملائمة حزمة النظم الخبيرة لاحتياجات المستفيد النهائي مع الكلفة المترتبة عن تطوير نظام خاص.

2-1 حزم النظام الخبير:

إن أسهل الطرق لتطوير النظام الخبير هو باستخدام حزمة النظام الخبير كأداة تطوير وتحتوي حزم النظام الخبير والتي تسمى (Expert System Shell) على نظام خبير من دون قاعدة معرفة التي تحتوي على الحقائق والقواعد وهناك أدوات تطوير أخرى يمكن إضافتها (مثل: محرر القواعد ومولد الواجهات العلائقية للمستفيد لجعل الحزمة أداة تطوير فائقة القدرة.

وتتوفر حزم النظم الخبيرة حالياً بكلفة منخفضة مما يساعد المستخدمين على تطوير نظمهم الخبيرة على الحاسوب المايكروي وتسمح هذه الحزم للمستخدمين المدربين بتطوير قاعدة لمعرفة لتطبيق معين في النظام الخبير فمثلاً إحدى الحزم تستخدم صيغة الجداول (Spreadsheet) لمساعدة المستخدم الأخير لتطوير قواعد ماذا – لو (If – Then) وتولد قواعد أوتوماتيكيا بالاستناد الى أمثلة يقدمها المستخدم وحيث تم بناء قاعدة المعرفة فإنها تستخدم مع ماكنة الاستدلال التي وفرتها الحزمة وجزء الواجهة العلائقية للمستفيد كنظام خبير متكامل لأرضية موضوعية معينة وقد ساهمت هذه الحزم في نشر استخدام النظم الخبيرة بشكل واسع.

2-2 تطوير نظام خبير خاص:

بدلاً من استخدام حزمة نظام خبير فان هذا النظام يمكن تطويره من الصفر وهذا يتطلب لغة برمجة واحدة أو أكثر لتطوير ماكنة الاستدلال وبرامج واجبات المستفيد وبناء قاعدة معرفة للحقائق والقواعد وبالطبع فإن هذا الأسلوب أصعب كثيرا ويستغرق وقتا أطول وبكلفة أعلى كثيرا ولكن النظم الخبيرة القديمة كان يتم تطويرها بهذه الصورة كمشاريع كبيرة لتطوير النظم الخبيرة. ولا زال الكثيرون غير مقتنعين بما توفره الحزم من نظم خبيرة لذلك يفضلون بناءها بأنفسهم. وهناك لغتين للبرمجة تستخدما بكثرة في تطوير النظم الخبيرة هما ليسب (LISP) وبرولوغ (PROLOG). وتعتبر لغة برولوغ أكثر كفاءة من ليسب في تطوير النظم الخبيرة كونها لغة لا إجرائية تستخدم عبارات لتعريف القيم والعلاقات بين الأشياء لإنتاج استدلال منطقي.

2-3 عملية تطوير النظام الخبير:

تختلف عملية تطوير النظام الخبير عن تطوير نظام إسناد القرارات أو أي نوع آخر من نظم المعلومات، لأن نتيجتها هي تطوير قاعدة معرفة وهي بحاجة دائمة لخدمات مهندس المعرفة.

- مهندس المعرفة: مهندس المعرفة هو محترف يعمل مع الخبراء لاستحصال المعرفة (الحقائق والقواعد)، ثم يقوم مهندس المعرفة ببناء قاعدة المعرفة (وبقية النظام الخبير إذا كان ذلك ضروريا) وسيقوم بإجراء التعديلات والتجريب عليه حتى يصبح النظام الخبير مقبولاً لذلك فدور مهندس المعرفة في النظام الخبير مشابه لدور محلل النظم في الأنواع الأخرى من نظم المعلومات. ومن الواضح انه يتوجب على مهندس المعرفة أن يتعلم أسلوب التعامل مع الخبراء في أرضيات علمية مختلفة. وبناءً على ذلك، فإن التخصص الجديد لنظم المعلومات يتطلب مهارات بشرية جيدة إضافة إلى خلفية علمية في الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات.
- العملية التجريبية: حين يتخذ القرار بتطوير النظام الخبير سيتم تشكيل فريق من مهندس المعرفة واختصاصي موضوع وحد أو أكثر أو حين تستخدم حزمة النظم الخبيرة، فسيتم تعريف الحقائق والقواعد ويتم إدخالها إلى قاعدة المعرفة بمساعدة محرر القواعد أو أدوات أخرى. ثم يتم تجريب القاعدة واختبارها وتقويمها باستخدام ماكنة الاستدلال وبرامج واجهة المستفيد في الحزمة ويستطيع

مهندس المعرفة والخبراء إضافة حقائق وقواعد نظم في قاعدة المعرفة ثم يعيدون اختبار النظام وتقويم النتائج وتعاد هذه العملية حتى يتم الحصول على نظام خبير مقبول.

فوائد ومحددات النظم الخبيرة:

قبل أن نقرر امتلاك نظام الخبير فمن المهم أن يقوم المدير المستخدم النهائي بتقويم ايجابيات ومحددات النظام الخبير ويتوجب عليهم أن يقرروا بالخصوص إذا ما كانت الفوائد المتوقعة من النظام الخبير تتجاوز تكلفته.

1) **فوائد النظم الخبيرة:** يستحصل النظام الخبرة خبرة خبير أو مجموعة من الخبراء في نظام معلومات حاسوبي، على هذا الأساس فبإمكان النظام الخبير ان يتجاوز خبرة شخص واحد خبير في جانب معين وذلك لأن النظام الخبير أسرع وأكثر ثباتاً ويمكن أن يحتوي على معرفة عدة أشخاص وليس شخصاً واحداً فقط كما أنه لا يتعب ولا يكل ولا يمل بسبب العمل. ويعمل النظام الخبير على استحصال وإعادة المعرفة من الخبراء فهي تمكن المنظمة من امتصاص خبرة الخبراء قبل أن يغادر/ أو تغادر المنظمة. ويمكن بعد ذلك تقاسم هذه الخبرة من خلال إعادة إنتاج برمجيات وقاعدة معرفة النظام الخبير وهذا يسمح للعاملين بالتدريب ودعمهم بنسخ من النظام الخبير بتوزيعها في المنظمة. وأخيراً، يمكن للنظام الخبير أن يمتلك نفس التقدم التنافسي مثل: الأنواع الأخرى من تكنولوجيات نظم المعلومات وبناءً على ذلك فإن الاستخدام الفعال للنظم الخبيرة يمكن أن يسمح للمنظمة بما يأتي:
   1. تحسين كفاءة العمليات
   2. إنتاج خدمات ومنتجات جديدة
   3. بناء قاعدة معرفة موارد معلومات إستراتيجية
   4. المحافظة على العملاء والمجهزين

2) **محددات النظام الخبير:** يبدو التحديد الأساسي لقدرات النظام الخبير في اهتمامها المحدود وعدم قدرتها على التعلم وكلفة تطويرها. فالنظام الخبير مهيأ لحل أنواع معينة من المشاكل فقط في أرضية محدودة من أرضيات المعرفة، وتفشل هذه النظم بشكل واضح في حل المشاكل التي تتطلب معرفة واسعة وحل موضوعي للمشاكل. والنظام الخبير يؤدي عمله بشكل جيد مع نوع معين من المهمات التحليلية أو التشغيلية ولكنه يفشل في صياغة القرارات الإدارية. فمثلاً، يمكن للنظام الخبير أن يساعد المستشار المالي في تطوير توصية لخيار استثمار للزبون. ولكن هذا النظام يعجز عن تقويم مفردات التطوير الاقتصادي والسياسي والاجتماعي الحالي. فهذه الأمور الخطيرة يجب أن تبقى تنجز من قبل الإنسان المستشار قبل الوصول إلى قرار الاستثمار النهائي. إضافة الى ذلك فإن كلفة تطوير النظام الخبير تعتبر عالية نسبياً. فكلفة مهندسي المعرفة ووقت الخبير الضائع والمعدات المادية والبرامجيات قد تكون عالية جداً بحيث تتجاوز الفوائد المتوقعة من بعض التطبيقات إضافة الى ذلك فإن النظام الخبير غير قادر على إدامة نفسه. وهذا يعني أنها غير قادرة على التعلم بنفسها، ولكن يجب تعليمها المعرفة الجديدة وأن تتكيف بالاستناد إلى احتياجات الخبرة الجديدة ولكن بعض هذه المحدوديات يمكن تجاوزها باستخدام برمجيات النظام الخبير وأدوات التطوير الأخرى التي تجعل مهمة التطوير والإدامة أسهل.

اهتمامات إدارات الأعمال بالذكاء الاصطناعي:

إن محاكاة النظم الخبيرة للإنسان الحقيقي وقيامها بنشاطات متعددة مثل: الإدراك الحسي وعملها الآلي المطلوب منها إلا أن مثل هذا الذكاء الاصطناعي تنقصه المرونة البشرية والسعة في التفكير وعموميات ذكاء الإنسان الحقيقي الأخرى إلا أنها من الجانب الآخر تستطيع أن تلتقط وترمز المعرفة المتوفرة في المنظمة. وعلى أساس ما تقدم فإن إدارات الأعمال تستطيع أن تستثمر إمكاناتها وتستخدم الذكاء الاصطناعي في تأمين وابتداع بعض من المعارف والخبرات الموجودة في المنظمة والاحتفاظ بمثل تلك الخبرات للقيام بوظائف روتينية وأعمال خطرة على الإنسان الحقيقي وكذلك تجد الحلول للمشكلات محددة صعبة التحليل بوقت قصير من قبل الإنسان.

ومن الممكن أن نحدد أسباب وتوجهات اهتمام إدارات الأعمال بالمحافظة على استثمار إمكانات الذكاء الاصطناعي في المنظمات بالآتي:

1. ضرورة تخزين المعلومات بشكل نشط وفعال باعتبارها ذاكرة المنظمة وذلك بغرض تأمين أسس وقواعد معرفية مناسبة في المنظمة وذلك باتجاه تمكين العديد من العاملين إلى تفحص وحفظ الخبرات التي يمكن لها أن تفقد أو تتسرب عندما يغادر الخبراء العارفين والذين يمتلكون مثل هذه الخبرات مواقعهم وينفصلون عن المنظمة.
2. تأمين آلية للموضوعات التي لا تكون مرتبطة بالمشاعر الإنسانية كالإجهاد والقلق مثلاً. وهذه الآلية ربما تكون مفيدة بشكل خاص عندما تكون الوظائف البشرية معرضة لأخطار بيئية أو عضلياً/ جسمانياً أو عقلياً. كذلك فإن مثل هذه الآلية وما ينتج عنها من نظم قد تكون مفيدة أيضاً في أوقات احتمالات تعرض أي إنسان من العاملين لأخطار ذهنية.
3. إن مثل هذه النظم ربما يكون لها فوائد استشارية في أوقات الأزمات والطوارئ
4. هي مفيدة في الحد من الوظائف الروتينية وغير المرضية والمحبذة من قبل الأفراد.
5. لتحسين الأسس المعرفية للمنظمة والتي تستند إلى توليد الحلول المطلوبة للمشكلات المحددة التي تكون كبيرة ومعقدة التحليل بواسطة الإنسان لانجازها في وقت قصير.

مستقبل الذكاء الاصطناعي:

إن تحديد مستقبل الذكاء صعب جدا نسبة إلى تاريخه القصير حيث حدثت طفرتان في تاريخه السابق الذي بدا في منتصف الخمسينيات من هذا القرن، الطفرة الأولى كانت عند تفاعل الأفكار الأساسية الداخلة في بناء هذا الحقل البحثي وأحدثت تطورات معروفة في تمثيل المعرفة والاستنتاج، أما الطفرة الثانية فلقد حدثت عند تطور صناعة الرقائق وبالذات فيما يتعلق بالرقائق عالية التكامل (ULSIVLSI) حيث إن استطاعت النظم التي تعتمد على مثل هذه الرقائق أن تنتج نظماً ذكية تعرف بالنظم الذكية المطمورة في الرقائق (Embeded – Intelligent Systems) وهذه النظم استطاعت دون التدخل البشري من توجيه صواريخ بعيدة المدى وتميز أهدافها مثلاً أو مراقبة مفاعلات والسيطرة عليها وغيرها من الأفعال ذات الطبيعة الذكية ولذلك فإن التطورات المستقبلية لهذا الحقل البحثي لا يمكن التكهن بها.

ويتوقع الباحثون تطورات مستقبلية في هذا الحقل البحثي تكون بسبب التطورات الحديثة في علوم دراسة معيارية مخ الإنسان (Brain Research) حيث إن دراسة التفكير البشري قد تغني كثيرا عمليات التفكير المبرمج في الآلة الذكية وقسم آخر يتوقع أن تأتي الطفرة من استخدام رقائق حياتية (Bio Chips) حيث يمكن استخدام حيوانات أو نباتات مجهرية أو غير مجهرية لأداء أو تنفيذ عمليات ذكية متنوعة وقسم آخر يتوقع تطورات تأتي من التطورات الحديثة في علوم الاتصالات والشبكات حيث يمكن التوصل لنظم ذكية أكثر تكاملاً الحقيقة أن التوقعات كثيرة ولكن تبقى التوقعات مستندة إلى أساس واحد هو أن المعرفة وطرق الاستنتاج فيها هي المحور الرئيسي للتطور وهذا ما يعالجه كتابنا بشكل متواضع.

المراجع:

1. الخياط، صباح محمد وفيضي، جنان عبد الوهاب. (1998) الذكاء الاصطناعي، مفاهيمه، تقنياته، أساليب برمجته. عمان: دار حنين للنشر.
2. السالمي، علاء عبد الرزاق. (1999) نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي. (ط1). عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
3. النجار، فايز جمعة. (2005). نظم المعلومات الإدارية. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
4. طه، طارق. (2002). نظم المعلومات والحاسبات الآلية (من منظور إداري معاصر). عمان: المؤلف.
5. الصباغ، عماد. (2000) تطبيقات الحاسوب في نظم المعلومات. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
6. المغربي، عبد الحميد. (2002). نظم المعلومات الإدارية: الأسس والمبادئ. القاهرة: المكتبة العصرية بالمنصورة.
7. قنديلجي، عامر إبراهيم والجنابي، علاء الدين عبد القادر. (2005). نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات. (ط1). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
8. مرسي، نبيل محمد. (2005). التقنيات الحديثة للمعلومات. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة للنشر.