



قسم ادارة الاعمال

المرحلة الرابعة

ادارة الانتاج والعمليات

الفصل الثاني

المحاضرة الثانية/ الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في ادارة الانتاج والعمليات

مدرس المادة

أ.م.د. أمجد حميد مجيد

م.د. كاظم غفار كاظم

العام الدراسي 2024 - 2025

الفصل الثاني

الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في ادارة الانتاج والعمليات

اولا : الذكاء الاصطناعي

لمحة تاريخية حول الذكاء الاصطناعي :

يُعد الادراك البشري فئة مركبة من الظواهر التي تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على الارتباط بها بطريقتين مختلفتين، ويهتم المناصرون لما يُعرف بالذكاء الاصطناعي القوي ببناء أنظمة لها سلوك في مستوى غير مميز عن الانسان، ويؤدي النجاح في الذكاء الاصطناعي القوي الى انتاج عقول حاسوب وتتمركز في كائنات فيزيائية مستقلة مثل القن الآلي (robot) أو ربما في عوالم افتراضية virtual كفضاء المعلومات الذي يتكون بواسطة شبكة المعلومات الدولية Internet.

والاتجاه البديل للذكاء الاصطناعي القوي هو تأمل إدراك الانسان والبحث عن كيفية دعمه في المواقف او الحالات الصعبة أو المعقدة. فمثلا، قد يحتاج قائد طائرة مقاتلة إلى عون أنظمة ذكية للمساعدة في قيادة طائرة شديدة التعقيد لا يمكنه قيادتها بمفرده، هذه الاساليب الهينة لا يُقصد منها ان تكون مستقلة بذاتها ، ولكنها شكل من التحسين الادراكي لدعم الانسان في عدة مهام. في مجال الطب تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي لدعم العاملين بمجال الصحة أثناء تأديتهم لواجباتهم، معينة في مهام تعتمد على مداولة البيانات والمعرفة. قد يعمل نظام الذكاء الاصطناعي ضمن نظام طبي الكتروني، مثلا وينبّه الطبيب السريري عندما يكتشف مؤشرات مخالفه للخطة العلاجية، وقد ينبّه الطبيب عندما تكتشف أنماط في البيانات تشير الى حدوث تغييرات مهمه في حالة المريض.

ويملك الخبراء البشريون كمية هائلة من المعرفة المتخصصة في مجالات عملهم لذا فإن النظم الخبيرة تستند عادة إلى قواعد معرفة تتضمن عدد هائلاً من قواعد المعطيات التي تحوي معلومات المعرفة، وقد نشأت النظم الخبيرة كفرع من فروع الذكاء الاصطناعي.

وترجع بداية ظهور هذا المجال ترجع الى الخمسينيات من القرن العشرين حيث ان مجموعة من العلماء اتخذوا منهجا جديدا لإنتاج الات ذكية بناء على الاكتشافات الحديثة في علم الاعصاب، واستخدام نظريات رياضية جديدة للمعلومات والاعتماد على اختراع اجهزة مبنية على اساس جوهر المنطق الرياضي، واول حدث سجل في مجال الذكاء الاصطناعي هو نشر بحث علمي "Computing Machinery and Intelligence" للعالم الرياضي البريطاني Alan Turing ، حيث اخترع اختبار اذا اجتازه الجهاز يصنف انه ذكي وهذا الاختبار عبارة عن اسئلة تسال

من قبل شخص يعرف بالحكم وتوجه لشخص آخر ولجهاز حاسب الي في ان واحد حيث ان الحكم ان لم يتمكن التميز بين الشخص والجهاز فان الجهاز يجتاز اختبار الذكاء ويصف بانه جهاز نكي .

2- مفهوم الذكاء الاصطناعي :

هنالك اكثر من وجهة نظر في تعريف للذكاء الاصطناعي منها من اعتمد على حيثيات مهمه في تصنيف الذكاء وتعريفه ,كالعقلانية والتفكير والافعال والقرار وغيرها , ويتم الربط بينها بناء على رؤية المعرفة.

ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه ذكاء يظهر عند كيان اصطناعي غير طبيعي "من صنع الإنسان" . يشكل الذكاء الاصطناعي أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير خوارزميات و تقنيات ذكية لتطبيقها في الحواسيب و الروبوتات بحيث تمتلك سلوكا ذكيا في أداء المهام او في حل المشاكل .عندما يدمج الذكاء الاصطناعي مع بيئة العمل ويتفاعل معها و يتعلم منها ، يعرف عندئذ بالعميل الذكي, كما ينظر الى الذكاء الاصطناعي بأنه دراسة القدرات الفكرية خلال استعمال النماذج المحاسبية الذي يهتم بطريقة محاكاة تفكير للإنسان وان الغاية المركزية من نموذج الذكاء الاصطناعي هو أن الانسان والنموذج كلاهما يضعان التوقع حول ظاهره معينه من خلال العلامات أو الاشارات أو بعض الدلائل, ويمكن ان يكون التعريف الاشمل بانه القدرة على التفكير واتخاذ القرارات الجيدة باستخدام عقل غير بشري .

3- اهداف ومحددات الذكاء الاصطناعي :

تتمثل اهداف الذكاء الاصطناعي في :

- ❖ جعل الآلات اكثر ذكاءا (هدف رئيسي)
- ❖ معرفة ماهية الذكاء الاصطناعي (هدف تعليمي بحث).
- ❖ جعل الآلات اكثر فائدة (هدف منشود).
- اما محددات الذكاء الاصطناعي فتتمثل في :
 - ✓ التعلم والفهم من خلال الخبرات الموجودة.
 - ✓ تحديد الهدف او الامر المراد تحقيقه بدون اي غموض في الافكار والنتائج والابتعاد عن التناقض.
 - ✓ تحديد وايجاد الاستجابة الافضل في الحالات الجديدة.
 - ✓ استخدام الاستنتاج لحل المشاكل التي تواجهها.
 - ✓ التعامل مع حالات مستعصية ومحيره.
 - ✓ فهم واستنتاج امور جديده باستخدام العقلانية.

✓ تطبيق المعرفة للتعامل مع البيئة المحيطة.

✓ التفكير والاستنتاج.

4- خصائص الذكاء الاصطناعي :

- أ- يستخدم في حل المشاكل المعروضة في غياب المعلومة الكاملة .
- ب- القدرة على التفكير والإدراك
- ت- القدرة على اكتشاف المعرفة وتطبيقها
- ث- القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة
- ج- القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- ح- القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الامور المختلف عليها.
- خ- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
- د- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
- ذ- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة .
- ر- القدرة على تمييز الاهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.
- ز- القدرة على التطور والابداع وفهم الامور المرئية وادراكها.
- س- القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الادارية .

5- تطبيقات الذكاء الاصطناعي :

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في العديد من التطبيقات ومنها :

أ- ألعاب الحاسوب: معظمنا جرب استخدام ألعاب الحاسوب و رأى كيف يعمل الذكاء الصناعي في تلك الألعاب، فباستخدام الذكاء الصناعي أصبح الحاسوب نداءً قد يصعب التغلب عليه أحياناً في كثير من الألعاب.

ب- النظم الخبيرة: وهي نظم حاسوبية معقدة تقوم على تجميع معلومات متخصصة (أي في مجال محدد فقط) من الخبراء البشريين، ووضعها في صورة تمكن الحاسوب من تطبيق تلك المعلومات على مشكلات مماثلة.

ج- معالجة اللغة البشرية: أو معالجة اللغة الطبيعية و هو ما يختص بتطوير برامج و نظم لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية، أي أن مستخدم هذه البرامج يقوم بإدخال البيانات بصورة طبيعية والحاسوب يقوم بفهمها والاستخلاص منها.

د- التعلم الآلي: أو تعلم الآلة، و هو جعل الحاسوب يتعلم كيفية حل المشاكل بنفسه وذلك يتم إما بالتعلم من اكتساب الخبرات السابقة أو من خلال تحليل الحلول الصحيحة واستنباط طريقة الحل منها أو حتى من التعلم من خلال الأمثلة.

هـ - الإنسان الآلي أو الروبوت.

6- أمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي :

- ❖ مجال التقنية الاستهلاكية، بدأ دخول الذكاء الصناعي في خمسينيات القرن الماضي عندما وضع كريستوفر ستراتشي وديتريخت برينز أول برنامج للذكاء الاصطناعي وابتكر لعبة شطرنج.
- ❖ قطاع الرعاية الصحية، دخل الذكاء الاصطناعي في عقد الستينيات من القرن العشرين عندما استحوذت جامعة ستانفورد على ذراع رانتشو وهي أداة كمبيوتر لمساعدة المعوقين شبيهة بيد الإنسان.
- ❖ في عقد الستينيات من القرن العشرين ظهر الروبوت "شاكى" الذي يجمع بين الحركة والإدراك وحل المشكلات، كما ظهر الروبوت "يونيمائت" وهو أول روبوت صناعي (ذراع آلية) للعمل في مصانع جنرال موتورز.
- ❖ في سبعينيات القرن، طور جاك مايرز وهنري بوبل برنامج "إنترنيس" لتشخيص الأمراض لمساعدة المرضى في عيادة مايرز الطبية، ومع بداية الألفية الجديدة، طورت شركة زوتيك برنامجا للكتابة الآلية والتعرف على اللغة الطبيعية لتطوير خدمة الزبائن.
- ❖ قطاع صناعة السيارات، بدأت أتمته هذه الصناعة في العام 1977، وذلك بواسطة مركبة ستانفورد، وهي مركبة آلية يتم التحكم بها بواسطة الكمبيوتر، وتم تطويرها في مختبر الذكاء الاصطناعي في ستانفورد.
- ❖ في العام 1989 ظهرت السيارة "آفين" التي يتم التحكم بها بواسطة الكمبيوتر، وعند تجربتها نجحت في قطع مسافة 3000 ميل، لكن السيارة الروبوتية، التي ظهرت في العام 1994، قطعت مسافة 1000 كيلومتر على طريق باريس السريع.
- ❖ سيارة غوغل ذاتية القيادة وقطعت مسافة مليون ميل وهي موجودة الآن في شوارع ماونتن فيو بكاليفورنيا وأوستن بتكساس.
- ❖ وفي أوائل تسعينيات القرن العشرين، طورت شركة "آي بي أم" كمبيوتر "ديب بلو" الذي تمكن من التغلب على بطل الشطرنج العالمي غاري كاسباروف.
- ❖ وفي العقد نفسه، أطلقت شركة تايجر إلكترونيكس الدمية الكمبيوتر "فوربي"، التي تعد أول محاولة ذكاء صناعي موجهة للمستهلكين.

- ❖ قطاع الخدمات المالية، فدخل الذكاء الاصطناعي هذا المجال بدء من عقد الثمانينات بطرح الجيل الثاني من نظام "الأكريتي" كأول نظام تجاري استراتيجي واستشارة إدارية في تطوير الأسواق والاستراتيجيات التنافسية.
- ❖ ظهرت الكثير من البرامج الضرورية للتعامل مع الإنترنت، وأطلق عليها اسم "ويب كراولر" أو زواحف الشبكات.
- ❖ بداية الألفية، ابتكرت أبل تطبيق "سيري" وابتكرت أمازون تطبيق "إيكو"، وأصبحت إلى جانب تطبيقات أخرى من أكثر التطبيقات انتشارا بين المستهلكين العاديين.
- ❖ حاليا تستثمر شركات فيسبوك وغوغل وتويتر ملايين الدولارات في الذكاء الاصطناعي لتحسين فهم وتحليل البيانات الكبيرة، بحيث يمكن ترابط الناس بين بعضهم بصورة أفضل.
- ❖ وخلال العقدین التاليين، ظهر الروبوت "فريدي" وهو أول روبوت يستخدم الإدراك المرئي ويقوم بتجميع الأجزاء، ثم أطلقت وكالة ناسا في تسعينيات القرن الماضي المركبة الروبوتية "سوجيرنر" التي أرسلت إلى المريخ.
- ❖ ومع بداية العام 2000 طورت شركة هوندا الروبوت "أسيمو"، وهو أول روبوت يمشي مثل الإنسان ويمكنه تقديم الخدمة في مطعم.
- ❖ وتقوم شركة غوغل حاليا بتطوير ما يعرف باسم "دماغ غوغل"، وهو عبارة عن تجمع كمبيوترية يعلم نفسه للتعرف على قطعة من بين ملايين الصور في فيديوهات نشرت على يوتيوب.

7- مقارنة بين الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence والذكاء الطبيعي Natural Intelligence

هناك جملة من الاختلافات بين كل من الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي، والجدول () يبين تلك الاختلافات:

جدول () الاختلافات بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي

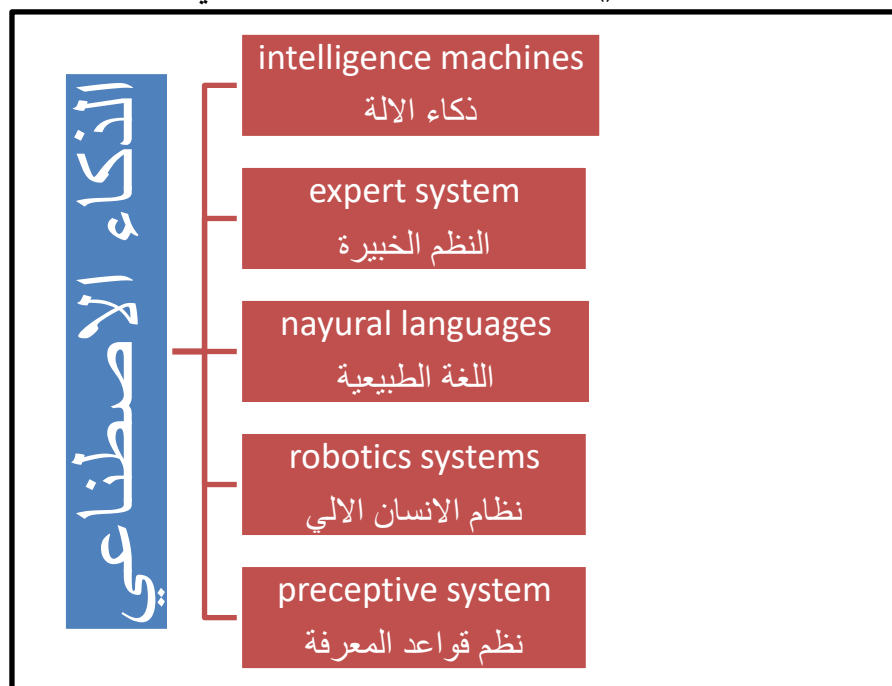
الذكاء الاصطناعي	الذكاء الطبيعي
يتصف بالديمومة	يتصف امكانية التعرض للنسيان
سهولة استنساخ ونشر المعرفة	الصعوبة نشر المعرفة واستنساخها
امكانية التوثيق بسهولة وسرعة فائقة	الصعوبة في التوثيق مما يتطلب إعادة تقديمه في كل مرة
تنفيذ المهام الرئيسية بسرعة اكبر مما هي في	تنفيذ المهام الرئيسية ببطء كبير مما هي في

الذكاء الاصطناعي	الذكاء الطبيعي
اعلى كلفة من الذكاء الاصطناعي لكنه يتطلب برامج للتعليم والتدريب طويل الاجل للأفراد	اقل كلفة من الذكاء الطبيعي
يتصف الذكاء الطبيعي بكونه خلاق ومشبع بالروح الانسانية	الذكاء الاصطناعي يفتقد الى هذه الصفة
امكانية اكتساب المعرفة الانسانية والقدرة على حل المشاكل بسهولة	الذكاء الاصطناعي لا يستطيع تحقيق هذه الصفة الا بموجب برامج معتمدة لهذا الغرض

8- عائلة الذكاء الاصطناعي :

تتكون عائلة الذكاء الاصطناعي من مجموعة من النظم تتمثل في النظم الخبيرة والشبكات المحوسبة , فضلا عن نظم قواعد المعرفة , ويبين الشكل () تلك المكونات:

الشكل () مكونات عائلة الذكاء الاصطناعي



وفي نفس السياق نظم قواعد المعرفة تسعى الى تحقيق مجموعة من الاهداف منها:

- أ- العمل على تمثيل المعرفة وتخزينها وتحليلها.
- ب- تخزين القواعد المنهجية للتعامل مع هذه المعرفة.
- ج- العمل على اكتساب المعرفة الانسانية المتراكمة وتحديثها والمحافظة عليها.
- د- الاستثمار الامثل للمعرفة والخبرات العلمية والتطبيقية وتجاوز مشاكل التلف والنقص.
- هـ- خلق وتطوير معارف وخبرات حديثة .
- و- تنشيط المعرفة المحوسبة واستخدامها في عملية صنع القرارات.

ثانيا:النظم الخبيرة في ادارة الانتاج والعمليات:

1- تعريف النظم الخبيرة: تعرف بانها الجهود لتطوير النظم المبنية على الحاسب لا عطاءها القدرة على القيام بوظائف تحاكي ما يقوم به العقل البشري من حيث تعلم اللغات, وتمام المهام الادارية , القدرة على التفكير , التعلم والفهم, كما يمكن النظر اليها باعتبارها نظام يمثل محاكاة واستنتاج للخبرات والتعامل مع المعلومات المعطاة سابقا لحل مشاكل محدده, وفي نفس السياق تشير الى نظام حاسوبي ذكي يستخدم المعرفة والحقائق والاجراءات الاستدلالية لحل مشاكل صعبه لدرجة انها تحتاج الى خبرات بشريه كثيره. وبرنامج كومبيوتر مصمم لنموذجة الخبرة الانسانية في حل المشكلات, اي انها يركز على النظام الخبير في معرفة الخبير الانساني وتفكيره وادراك الخبير او على طريقته في تعقيل الاشياء, فضلا عن ان بيئات الانظمة الخبيرة تنقسم الى:

- البيئات التطويرية او التنموية
- البيئات التشاورية او التفاعلية

2- مكونات النظم الخبير:

تتكون النظم الخبيرة من :

أ- **قاعدة المعرفة:** تعتمد على الحقائق المتمثلة بمجموعة تعريفات, فرضيات, معايير, احتمالات وصف المشكلة وعلى اسلوب تمثيل المعرفة كمجموعة من القواعد والافتراضات المنطقية والرياضية والتي تصف كيف ان الحقائق مناسبة معا وفي حالة منطقية وهناك العديد من طرق تمثيل المعرفة في النظام الخبير:

- ❖ نظم المعرفة المثبتة على القواعد Rule – based
- ❖ نظم المعرفة المثبتة على الاطار او البعد Fram – based
- ❖ نظم المعرفة المبنية على الموضوع object – based.
- ❖ المعرفة المبنية على الحالة case – based.

ب- **موارد البرمجيات:** تمثل محرك الاستدلال وبرامج واجه المستخدم وهي تسهل المستخدم التفاعل مع النظام الخبير , من خلال ادخال المعلومات والتعليمات الى النظام وتوجيه

الاسئلة وتلقي الاجابات وغالبا ما تهدف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الى تزويد واجهة المستخدم باللغات التي تمكن المستخدم من التفاعل بسهولة مع النظام.

ج- واجهة المستخدمة: يتلقى المستخدمون نصائح الخبرة من النظام الخبير من محطات العمل المختلفة .

ويملك النظام الخبير البرمجيات التي تخاطب المستفيد بلغته الخاصة من خلال عرض حقائق وقواعد المعرفة التي استخدمها النظام الخبير للتوصل الى النصيحة المقدمة وهذا يؤدي الى زيادة ثقة المستخدم في النظام الخبير .

3- اشكال النظم الخبيرة :

أ- النظم التي تعمل كمساعد: حيث يقوم النظام بمساعدة المستخدم في تحليل بعض الاعمال مثال النظم التي تقوم بقراءة الخرائط والرسومات البيانية

ب- النظم التي تعمل كزميل: اذ يسمح هذا النظام للمستخدم ان يناقش المشكلة مع النظام ويتلقى الاجابات فتكون النتيجة محصلة جهد مشترك للمستخدم والنظام معا

ج- النظم التي تعمل كمجهز: يقدم النظام في هذه الحالة نصيحة جاهزة للمستخدم في هذه الحالة التي تعرض عليه .

4- خصائص النظم الخبيرة:

تتصف النظم الخبيرة بسمات رئيسية عديدة , منها:

- **فصل المعرفة عن السيطرة:** ان قاعدة المعرفة والة الاستدلال تمثلان نظامان فرعيان ضمن النظام الخبير, ان فصل معرفة النظام عن السيطرة يعد خاصية مهمة للنظام الخبير بالمقارنة مع البرامج التقليدية , حيث ان البرامج التقليدية تعمل على امتزاج كل من المعرفة بالسيطرة الموجودة عليها مما يؤدي الى ان تكون التغيرات التي تحدث في الشفرة تؤثر على كل من المعرفة والمعالجة, اذ من الصعب جدا تعديل الشفرة الى جانب فهم طبيعة المعرفة التي تم استخدامها.

وفي حالة كون المعرفة المخزونة في النظام مستقلة عن برنامج السيطرة مما يقود الى ان تكون صيانة النظام الخبير بشكل اكثر سهولة واقل تعقيد.

- **استيعاب النظام لمعرفة الخبير:** قدرة النظام على استيعاب وتخزين للخبرة والمعرفة المتراكمة للخبير الانساني, يتم نقل المهارات الاساسية ذات العلاقة بالمعرفة واستخداماتها العملية الى النظام الخبير من اجل احلال النظام الخبير بدل الانسان في حقل الاختصاص.

- **التركيز على خبرة المجال :** حيث ان النظام يمتلك معرفة محدودة خارج نطاق المجال التخصصي .
- **التفكير مع الرموز:** تعرض النظم الخبيرة بشكل رمزي , ويمكن ان تستخدم الرموز للتعبير عن انماط متنوعة من المعرفة كالحقائق (facts) , المفاهيم (concepts) والقواعد (rules).
- **الادراك الاستكشافي:** يقوم الخبراء باشتقاق القواعد انطلاقا من تجاربهم العلمية وبناء شكل من الفهم العلمي للمشكلات التي تواجههم من خلال الاستعانة بقواعد استكشافية او ما يعرف بالمنهج البحثي الاستكشافي , اما النظم الخبيرة تعتمد في حل المشكلات المعقدة التي لا يوجد لها حلول باعتماد الخوارزميات.
- **البرمجة مقابل هندسة المعرفة:** المعالجة المتتالية والمتعاقبة التي تركز على بيانات المشكلة , اما محللو النظم الخبيرة يعتمدون على معرفة المشكلة والتي يتم تنظيمها للوصول الى فهم عميق للمشكلة موضوع البحث.

5- المتطلبات الموارد البشرية المتعلقة بالنظم الخبيرة:

- أ- **خبير المجال:** الشخص الذي يمتلك المهارة والخبرة اللازمة لحل مشكلات معينة بطريقة متميزة ومتقدمة عن الاخرين.
- ب- **مهندس المعرفة:** الشخص الذي يقوم بتصميم وبناء واختيار النظام الخبير, وهو بمثابة المبرمج في نظم المعلومات التي لا تستند الى قواعد المعرفة, وهو مبرمج بكتابة وتشفير برامج الكمبيوتر.
- ج- **المستفيد النهائي:** الشخص الذي يتولى العمل فعليا مع النظام, ويعتمد درجة القبول التي سوف يحظى بها النظام الخبير على القدرة المتطورة التي يمتلكها في اقامة الحوار بواجهة بيئية بسيطة مع المستفيد النهائي.

6- تطبيقات النظم الخبيرة:

يتضمن استخدام النظم الخبيرة ايجاد الحلول حيث يعمل النظام الخبير على تقديم النصيحة المناسبة للمستخدم بعد ان يوجه عدة اسئلة ويتلقى عدة اجابات ثم العودة الى قاعة المعرفة المخزون لديه بما تملك من حقائق وقواعد متعلقة بالنصيحة , ومن التطبيقات الرئيسة للنظم الخبيرة:

- ❖ **إدارة القرار Decision management:** تعمل بدور المستشار فتعرض البدائل المختلفة لحل المشكلات, الى جانب تقديم التبرير المناسب إلى البديل المناسب مثال

وصنع الاهداف الاستراتيجية , تقييم اداء الموظفين سندات التأمين , التنبؤات الديمغرافية, تحليل محفظة الاعمال

❖ **تشخيص المشكلة (حل المشكلة) Diagnostic trouble:** يعمل النظام الخبير على تقدير الأسباب المحتملة من اجل الوصول لتشخيص المشكلة خاصة في نقاط الاختناق بناءا على اعراض معينة وتقرير تاريخي , تقوم بشرح الاسباب والمبادئ التي يبنى عليها التحليل كالمساعدة في عمليات الانتاج برنامج مكافحة الحشرات , التشخيص الطبي للأمراض .

❖ **التصميم (التقسيمات) Design / configuration:** تساعد النظم الخبيرة على اتمام بنية التجهيزات مع الاخذ بنظر الاعتبار القيود المختلفة كدراسات المصانع شبكات الاتصال, خيارات التجميع .

❖ **الاختيار (التصنيف) selection / classification:** تساعد النظم المستخدمين في اختيار المواد الخام, المنتجات او العمليات من بين خيارات عديدة ومعقدة كتفسير سلوك المجرمين والمشتبه بهم , تصنيف المعلومات , تصنيف المواد الخام.

❖ **عمليات المراقبة والسيطرة process monitoring:** تساعد النظم الخبيرة في عمليات المراقبة والسيطرة على الاجراءات والعمليات كالسيطرة على الآلات والمخزون, مراقبة الانتاج وتوفير الامر ضد التجاوزات من خلال تحديد الانحرافات في الانتاج وفي الاختبارات الكيماوية.

ويتم الحصول على المعلومات والحقائق التي تساعد في وضع النظم الخبيرة من خلال :

أ- الكتب والدراسات المتعلقة بالمعرفة والمعلومات التي ترتبط بهذه المشكلة.

ب- المعرفة الإجرائية تتمثل في قواعد التجربة البشرية التي يستخدمها الخبراء في هذا المجال او المشكلة المراد التعامل معها.

المصادر:

1. السويلم ,محمد نبهان , الذكاء الاصطناعي , سلسلة العلم والحياة , القاهرة , 2000م

2. السالمي,علاء عبد الرزاق, نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي,قطر,1999م

3. الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله , تأليف : آلان بونيه ترجمة د. علي صبري فرغلي,
سلسلة عالم المعرفة , المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب, الكويت , 1993م