

**استخدامات النظام الثنائي :**

1- تخزين البيانات 2- عنوان مواقع الذاكرة .

**سؤال :** ما سبب استخدام النظام الثماني والسادس عشر في الحاسوب ؟

- 1- ليسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب .
- 2- لأن النظام الثنائي يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية .

**علل :** يمكن التحويل من النظام الثماني والسادس عشر إلى الثنائي دون المرور بالنظام العشري .

**جواب :** لأن النظام الثماني أساسه 8 والسادس عشر أساسه 16 أي أنهما من مضاعفات أساس النظام الثنائي .

**علل :** يعتبر تنفيذ العمليات في النظام الثنائي أسهل من تنفيذها في النظام العشري .

**جواب :** لأن النظام الثنائي يتكون من رقمين فقط ( 0 ، 1 ) وأساسه ( 2 ) .

**سؤال :** كيف يمكن التأكد من صحة العمليات الحسابية في النظام الثنائي .

**جواب :** عن طريق تحويلها إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية ثم مقارنة النتائج .

**ملاحظات عالهاش ( أسئلة صح وخطأ ودوائر ) ..**

- كل خانة من خانات النظام الثنائي يطلق عليها Bit .
- تمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس 10 وتسمى بـ وزن الخانة .
- يتكون العدد في النظام الثنائي من سلسلة من الأرقام الثنائية ( 0,1 ) ويضاف أساس النظام في نهايته .
- عند إجراء عمليات التحويل ترتب الخانات من اليمين إلى اليسار تصاعديا .
- يتم تنفيذ العمليات الحسابية جميعها في النظام الثنائي من اليمين إلى اليسار .
- قبل إجراء العمليات الحسابية يتم التأكد من أن عدد المنازل متساوي وفي حال كانت غير متساوية يتم إضافة أصفار على يسار العدد الأقل منازل .

**الذكاء الاصطناعي ..**

**تعريفه :** أحد علوم الحاسوب الذي يختص بتصميم وتمثيل وبرمجة نماذج حاسوبية تحاكي في عملها تفكير الإنسان وردود أفعاله في مواقف معينة في مجالات الحياة المختلفة .

**علل :** ظهور الحاجة إلى إيجاد نماذج حاسوبية تحاكي قدرة العقل البشري على التفكير .

**جواب :** لمجارات التطور في العالم الرقمي والحاسوب وإيجاد الحلول لأعقد المشكلات .

**أنظمة العد ..**

**من مظاهر اهتمام الشعوب بأنظمة العد ..**

- 1- استخدام البابليون نظام العد الستيني بينما استخدمت شعوب أخرى نظام العد الثاني عشر والنظام الروماني .
- 2- برع العرب في هذا المجال حيث ..

- أ- أخذوا عن الهنود فكرة الأعداد وحددوا لها أشكالاً .
- ب- أضافوا الصفر للأعداد حتى أصبحت الأرقام ( 0 ، 1 ، 2 ، ..... ، 9 ) تسمى الأرقام العربية .

**أهمية أنظمة العد ( مجالات استخدام أنظمة العد ) ..**

- 1- تستخدم في الحوسبة ومعالجة البيانات .
- 2- تستخدم في القياسات وأنظمة التحكم .
- 3- تستخدم في الاتصالات والتجارة .

**النظام العددي :** مجموعة من الرموز ( أرقام أو أحرف ) مرتبطة معا بمجموعة من العلاقات وفق أسس معينة لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة .

**أنظمة العد أربعة هي :**

- النظام العشري :** من أكثرها استخداماً ، أساسه 10 ويتكون من عشرة رموز ( 0 ← 9 )
- النظام الثنائي :** نظام عد مستخدم في الحاسوب ، أساسه 2 ، ويتكون من رمزين ( 0 ، 1 )
- النظام الثماني :** نظام عد موضعي ، أساسه 8 ، ويتكون من ثمانية رموز ( 0 ← 7 )
- النظام السادس عشر :** نظام عد موضعي ، أساسه 16 ، يتكون من ستة عشر رمزا ( 0 ← F ) .

**ما سبب الاختلاف في أسماء الأنظمة العديدة ؟**

**ج :** بسبب الاختلاف في عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام .

**ما الفرق بين الرقم والعدد ؟**

**الرقم :** رمز واحد من رموز النظام الأساسية ، يحتل خانة واحدة ويستخدم للتعبير عن العدد .

**العدد :** مقدار يمثل برقم أو أكثر وقد يكون خانة أو أكثر .

**علل :** تعتبر جميع أنظمة العد أنظمة موضعية .

**ج :** لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة التي يقع فيها الرقم داخل العدد .

**علل :** يعد النظام الثنائي أكثر ملائمة للاستخدام داخل الحاسوب

**ج :** لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية التي تكون إما مفتوحة وتمثل رقمياً بـ ( 0 ) أو مغلقة وتمثل بـ ( 1 ) .

## • المنهجيات التي يقوم عليها الذكاء الاصطناعي :

- 1- التفكير كالإنسان
- 2- التصرف كالإنسان
- 3- التفكير منطقياً
- 4- التصرف منطقياً .

- تعد أبحاث الذكاء الاصطناعي محاولات لاكتشاف مظاهر الذكاء الإنساني ومحاكاتها آلياً .
- العالم الذي كان له أثر واضح في علم الذكاء الاصطناعي هو آلان تورينغ .

## • مبدأ اختبار تورينغ 1950 :

اختبار يقوم فيه مجموعة من الأشخاص المحكمين بتوجيه أسئلة كتابية لبرنامج في مدة زمنية محددة ، ويوصف بأنه ذكي إذا لم يستطع 30% منهم التمييز من يقوم بالإجابة ( إنسان أم برنامج ) .

## • اختبار يوجين جوستمان 2014 :

أول برنامج يجتاز اختبار تورينغ وهو برنامج لطفل أوكراني عمره 13 عام ، استطاع أن يخدع 33% من محاوريه 5 دقائق ولم يميزوا أنه برنامج حاسوبي .

## • أهداف الذكاء الاصطناعي :

- 1- إنشاء أنظمة خبيرة تتصرف بذكاء قادرة على التعلم والإدارة وإعطاء النصيحة للمستخدمين .
- 2- تطبيق الذكاء الإنساني في الآلة عن طريق إنشاء أنظمة تحاكي تفكير الإنسان .
- 3- برمجة الآلات لتكون قادرة على معالجة المعلومات بشكل متواز .

## • لغات الذكاء الاصطناعي :

- 1) لغة البرمجة ( لسب ) ( 2) لغة البرمجة ( برولوج ) .

**علل :** لا يصنف برنامج لحل مسألة تربيعية ضمن برامج الذكاء الاصطناعي .

**جواب :** لأنه يتبع خوارزمية محددة الخطوات للوصول إلى الحل .

## • ميزات برامج الذكاء الاصطناعي :

- 1- تمثيل المعرفة : وتعني تنظيمها وتخزينها وترميزها إلى ما هو موجود بالذاكرة .
- 2- التمثيل الرمزي : أن يتعامل البرنامج مع البيانات الرمزية عن طريق عمليات المقارنة والتحليل بدلا من البيانات الرقمية .
- 3- القدرة على التعلم ( تعلم الآلة ) : وتعني قدرة البرنامج على التعلم آلياً عن طريق الخبرة المخزنة داخله .
- مثل : تصنيف عنصر لفئة بناء على عناصر مشابهة له .
- 4- التخطيط : وتعني قدرة البرنامج على وضع أهداف وتحقيقها و تغيير الخطة إن لزم الأمر .
- 5- التعامل مع البيانات غير المكتملة أو غير المؤكدة : وتعني قدرة البرنامج على إعطاء حلول مقبولة حتى لو كانت المعلومات غير مكتملة أو مؤكدة .
- مثل : تشخيص حالة مرضية دون إعطاء نتائج التحاليل كاملة .

## سؤال : ما هي متطلبات بناء برامج الذكاء الاصطناعي .

- جواب :** 1- كميات هائلة من المعرفة الخاصة بمجال معين .  
2- الربط بين المعرفة المتوفرة والنتائج .

## تطبيقات الذكاء الاصطناعي :

- 1- الروبوت الذكي .
- 2- الأنظمة الخبيرة
- 3- الشبكات العصبية .
- 4- معالجة اللغات الطبيعية
- 5- الأنظمة البصرية .
- 6- أنظمة تمييز الأصوات
- 7- أنظمة تمييز خط اليد
- 8- أنظمة الألعاب .

## علم الروبوت ..

- ظهرت لأول مرة للكاتب المسرحي كارل تشابيك 1920
- انتشرت في خيال العلماء وأفلام الخيال العلماء ونتيجة لذلك فتحت المجال أمام العلماء لابتكار آلات جديدة تنفذ أعمالاً مختلفة.
- ظهرت فكرة الروبوتات في العصور القديمة قبل الميلاد من خلال تصميم آلات ذاتية الحركة .

## تعريف علم الروبوت :

العلم الذي يهتم بتصميم وبناء وبرمجة الروبوتات لتتفاعل مع البيئة المحيطة وهو أكثر علوم الذكاء الاصطناعي تقدماً التي تقدم حلولاً للمشكلات .

## تعريف الروبوت :

الآلة الكترو - ميكانيكية تبرمج ببرامج حاسوبية خاصة للقيام بأعمال شاقة ودقيقة .

## تطور تاريخ الروبوت :

- 1- القرن 12 و 13 : قام العالم الجزري بتصميم ساعات مائية وآلة غسل اليدين .
- 2- القرن 19 : ابتكار ألعاب كراكوري الآلية قادرة على تقديم الشاي والطلاء وإطلاق السهام .
- 3- في خمسينات وستينات القرن 20 : ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي ، تصميم أول نظام خبير لحل مسائل رياضية ، تصميم أول ذراع روبوت .
- 4- منذ 2000 : ظهور الروبوتات على شكل الإنسان الآلي استخدمت لأبحاث الفضاء من قبل ناسا .

## • الصفات التي يجب أن يحتويها الروبوت :

- 1- الاستشعار : وتمثل المدخلات كاستشعار الحرارة .
- 2- التخطيط أو المعالجة : مثل التخطيط للتوجه لهدف معين ، أو أي فعل مخزن برمج للقيام به .
- 3- الاستجابة وردة الفعل : وتمثل ردة الفعل لما تم أخذه من المدخلات .

\* يعتمد تصميم الروبوتات بأشكال وأحجام مختلفة على طبيعة المهمة التي سيؤديها الروبوت .

\* تعد الروبوتات على شكل ذراع من أشهر أنواع الروبوتات وأكثرها انتشاراً .

## مكونات الروبوت :

- 1- ذراع ميكانيكية :  
تشبه ذراع الإنسان وتحتوي على مفاصل صناعية وظيفتها : تسهيل حركة الروبوت عند تنفيذ الأوامر الصادرة .
- 2- المستجيب النهائي :  
ينفذ المهمة التي يصدرها الروبوت .
- \*\* من أشكاله .. : قد يكون يد أو بخاخ أو مطرقة أو أداة لخياطة الجروح .
- \*\* يعتمد تصميمه على طبيعة المهمة التي سيؤديها .
- 3- المتحكم ( دماغ الروبوت ) :  
أ- يستقبل البيانات من البيئة المحيطة .  
ب- يعالجها عن طريق التعليمات البرمجية المخزنة بداخله .  
ت- إصدار الأوامر اللازمة .
- 4- المشغل الميكانيكي ( عضلات الروبوت ) : مسؤول عن حركة الروبوت حيث يحول أوامر المتحكم إلى حركة فيزيائية .
- 5- الحساسات : تشبه الحواس الخمسة في الإنسان ،  
تعد صلة الوصل بين الروبوت والبيئة المحيطة وتعمل على جمع البيانات من البيئة المحيطة ومعالجتها عن طريق المتحكم للقيام برد فعل معين .

## • بعض أنواع الحساسات ووظيفتها :

- 1- حساس اللمس : يستشعر أ- التماس بين الروبوت والأجزاء المحيطة ب- بين أجزاء الروبوت الداخلية .
- 2- حساس المسافة : يستشعر المسافة بين الروبوت والأجسام المادية . (كيف) عن طريق إطلاق موجات تصطدم في الجسم وترتد عليه ليتم حساب المسافة ذاتيا .
- 3- حساس الضوء : يستشعر أ- شدة الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة ب- يميز بين ألوانها .
- 4- حساس الصوت : يستشعر شدة الأصوات المحيطة . ( كيف ) يحول شدة الأصوات إلى نبضات كهربائية ترسل إلى المتحكم

## معايير تصنيف الروبوتات :

- 1- حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها .
- 2- حسب إمكانية تنقلها .

## • تصنف الروبوتات حسب الاستخدام والخدمات التي تقدمها إلى :

### 1- الروبوت الصناعي : يستخدم في :

- أ- عمليات الطلاء بالبخار الحراري في المصانع .
- ب- عمليات الصب وسكب المعادن .
- ت- عمليات تجميع القطع وتثبيتها في مكانها .

علل : تستخدم الروبوتات في عمليات الطلاء بالبخار الحراري في المصانع  
جواب : لأنها تقلل التعرض للدهان الذي يؤثر في الصحة .

علل : تستخدم الروبوتات في عمليات الصب وسكب المعادن .

جواب : لأنها تتطلب التعرض لدرجات حرارة عالية .

\*\*\*\*\*

### 2- الروبوت الطبي : يستخدم في :

- أ- إجراء العمليات الجراحية المعقدة مثل جراحة الدماغ .
- ب- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة كذراع الروبوت .

سؤال : كيف تستخدم ذراع الروبوت في مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة

جواب : عن طريق استشعار النبضات الصادرة عن الدماغ والاستجابة لها .

\*\*\*\*\*

### 3- الروبوت التعليمي : يستخدم في :

- أ- لتحفيز الطلبة
- ب- جذب انتباههم .

### 4- الروبوت في الفضاء : يستخدم في :

- أ- يستخدم في المركبات الفضائية .
- ب- دراسة سطح المريخ .

\*\*\*\*\*

### 5- الروبوت في المجال الأمني : يستخدم في :

- أ- مكافحة الحرائق
- ب- إبطال مفعول الألغام والقنابل .
- ت- نقل المواد السامة والمشعة .

## تصنف الروبوتات حسب إمكانية تحركها ( تنقلها ) :

### 1- الروبوت الثابت :

يعمل ضمن مساحة محددة حيث يتم تثبيت قاعدته على الأرض وتقوم الذراع بأداء المهمة .

### 2- الروبوت المتنقل ( الجوال ) :

حيث يستطيع التنقل ضمن مساحات متنوعة حيث يملك جزءا يساعده على الحركة .

## • أنواع الروبوت المتنقل :

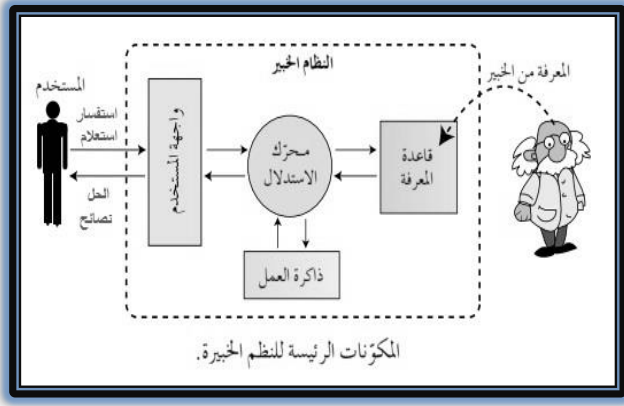
- 1- الروبوت ذو العجلات
- 2- الروبوت ذو الأرجل
- 3- الروبوت السباح .
- 4- الروبوت على شكل إنسان آلي

## فوائد الروبوت في مجال الصناعة :

- 1- القيام بالأعمال التي تتكرر طويلا دون تعب مما يزيد الإنتاجية .
- 2- القيام بأعمال تجميع القطع وتركيبها بدقة عالية ، مما يؤدي إلى إتقان العمل .
- 3- التقليل من مشكلات المصانع كالأجارات والتأخير والتعب .
- 4- يمكن التعديل على برنامج الروبوت لزيادة المرونة .
- 5- العمل تحت الضغط وفي ظروف غير ملائمة لصحة الإنسان

## محددات الروبوت في مجال الصناعة :

- 1- الاستغناء عن الموظفين واستبدالهم بالروبوتات ، مما يزيد البطالة .
- 2- عدم القيام بالأعمال التي تتطلب ذوقا في التصميم .



#### 1- قاعدة المعرفة :

**تعريفها :** قاعدة بيانات تحتوي على مجموعة من الحقائق والمبادئ والخبرات بمجال معرفة معين وتستخدم من قبل الخبراء لحل المشكلات .

**سؤال :** ما الفرق بين قاعدة المعرفة وقاعدة البيانات ؟

**قاعدة البيانات :** تتكون من مجموعة من البيانات والمعلومات المترابطة فيما بينها .

**قاعدة المعرفة :** تبنى بالاعتماد على الخبرة البشرية بالإضافة إلى المعلومات والبيانات وتتميز بالمرونة .

**علل :** تمتاز قاعدة المعرفة بالمرونة ؟

**جواب :** لأنه يمكن ( الإضافة والحذف والتعديل ) عليها دون أن يتأثر النظام الخبير .

#### 2- محرك الاستدلال :

**تعريفه :** برنامج حاسوبي يقوم بالبحث في قاعدة المعرفة لحل مسألة ما بألية استنتاج تحاكي آلية عمل الخبير عند استشارته فيها .

#### 3- ذاكرة العمل :

**تعريفها :** جزء من الذاكرة مخصص لتخزين المشكلة المدخلة بواسطة مستخدم النظام والمطلوب إيجاد حل لها .

#### 4- واجهة المستخدم :

**تعريفها :** وسيلة تفاعل بين المستخدم والنظام الخبير حيث تسمح بإدخال المشكلة وتسمح بإظهار النتيجة .

• **سؤال :** كيف يتم إدخال المعلومات ( المشكلة ) في واجهة المستخدم للنظام الخبير ؟

**جواب :** من خلال مجموعة من الخيارات المصاغة على شكل سؤال وجواب لتزويد النظام بمعلومات عن المشكلة .

• **سؤال :** ما هي المتطلبات اللازمة عند تصميم واجهة المستخدم ؟

**جواب :** الاهتمام باحتياجات المستخدم ، سهولة الاستخدام ، عدم الملل عند إدخال المعلومات .

• **سؤال :** ما هي الإمكانيات ( القدرات ) التي يجب أن تظهر في واجهة المستخدم للنظام الخبير ؟

**جواب :**

- 1- التعامل مع الإجابات الغامضة .
- 2- استخدام معطيات غير موثوقة .
- 3- تحليل سبب طرح السؤال .

3- تكلفة تشغيل الروبوتات العالية ، لذلك غير مناسبة للمصانع الصغيرة والمتوسطة .

4- الحاجة إلى برامج تدريبية للتعامل مع الروبوتات الصناعية وتشغيلها مما يكلف مالا ووقتا .

5- الحاجة إلى مساحة مصانع كبيرة لتجنب الاصطدامات أثناء حركة الروبوتات .

### النظم الخبيرة

\* ظهر مفهوم النظم الخبيرة من قبل العالم إدوارد فيغتيوم الذي أوضح أن العالم ينتقل من معالجة البيانات إلى معالجة المعرفة .

#### المعرفة :

هي حصيلة المعلومات والخبرة البشرية التي تجمع في عقول الأفراد من خلال الخبرة ، وهي ناتجة من استخدام المعلومات ( الناتجة من معالجة البيانات ) ودمجها مع الخبرات .

#### تعريف النظام الخبير :

هو برنامج حاسوبي ذكي يستخدم مجموعة من قواعد المعرفة في مجال معين لحل المشكلات التي تحتاج إلى الخبرة البشرية ويتميز عن البرنامج العادي بقدرته على التعلم واكتساب خبرات جديدة .

\* ترتبط النظم الخبيرة بمجال معين فعند تصميمها لحل مشكلة معينة فإنه لا يمكن تطبيقها لحل مشكلة أخرى .

\* إن عملية تصميم نظام خبير أسهل من عملية التعديل على نظام موجود .

#### • أمثلة على برامج النظم الخبيرة :

- 1- نظام ديندرال : لتحديد مكونات المركبات الكيميائية
- 2- نظام باف : لتشخيص أمراض الجهاز التنفسي .
- 3- نظام بروسبتر : لتحديد مواقع الحفر للتنقيب عن النفط .
- 4- نظام ديزاين أديزرز : يقدم نصائح لتصميم رقائق المعالج
- 5- نظام ليثيان : لفحص الأدوات الحجرية .

#### أنواع المشكلات ( المسائل ) التي تحتاج إلى النظم الخبيرة:

- 1- التشخيص : مثل التشخيص الطبي لأمراض الإنسان .
- 2- التصميم : مثل تقديم نصائح عند تصميم الدارات الالكترونية .
- 3- التخطيط : مثل التخطيط لمسار الرحلات الجوية .
- 4- التفسير : مثل تفسير بيانات الصور الإشعاعية .
- 5- التنبؤ : مثل التنبؤ بالطقس أو أسعار الأسهم .

#### ثالثا : مكونات النظم الخبيرة :

**سؤال :** كيف يتم التفاعل بين المستخدم والنظام الخبير ؟

**جواب :** يقوم المستخدم بطرح الاستفسار عن موضوع بمجال معين ويقوم النظام الخبير بالرد إما بإعطاء نصيحة أو الحل المقترح .

## رابعاً : مزايا النظم الخبيرة ومحدداتها :

### • مزايا ( فوائد ) النظم الخبيرة :

- 1- غير معرضة للنسيان .
- 2- تساعد على تدريب المختصين ذوي الخبرة المنخفضة .
- 3- توفر مستوى عالي من الخبرات .
- 4- نشر الخبرة النادرة للاستفادة منها في أماكن متفرقة من العالم
- 5- القدرة على العمل بمعلومات كاملة أو غير كاملة .

### علل : النظام الخبير غير معرض للنسيان .

جواب : لأنه يوثق قراراته بشكل دائم .

### سؤال : كيف ( علل ) توفر النظم الخبيرة مستوى عالي من الخبرات ؟

جواب : عن طريق تجميع خبرة أكثر من شخص في نظام واحد .

### سؤال : ما هي وسائل التعليم المستخدمة في تدريب المختصين من ذوي الخبرة المنخفضة على النظام الخبير ؟

جواب : وسائل التفسير وقواعد المعرفة .

### • محددات النظم الخبيرة :

- 1- عدم قدرتها على الإدراك والحدس.
- 2- عدم قدرتها على التجاوب مع المواقف الخارجة عن نطاق التخصص .
- 3- صعوبة جمع الخبرة والمعرفة لبناء قاعدة المعرفة .

### علل : لا يمكن أن تحل النظم الخبيرة مكان الإنسان الخبير نهائياً ؟

جواب : لأن هذه الأنظمة تعمل جيداً ضمن مجال محدد وكما اتسع نطاق المجال ضعفت قدرتها الاستنتاجية .

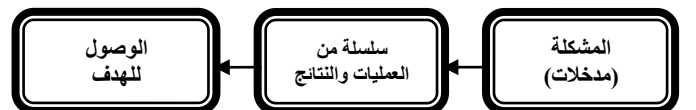
## الدرس الثاني : خوارزميات البحث في الذكاء الاصطناعي

**تعريف خوارزمية البحث :** سلسلة من الخطوات غير المعروفة مسبقاً للعثور على الحل الذي يطابق مجموعة من المعايير من بين مجموعة من الحلول المقترحة .

### علل : صمم باستخدام الذكاء الاصطناعي عدد كبير من خوارزميات البحث ؟

جواب : لحل أصعب المشكلات في الكثير من التطبيقات مثل عمليات الملاحة .

### مبدأ العمل بخوارزميات البحث :



### • تستخدم خوارزميات البحث لحل المشكلات ذات الصفات الآتية :

- 1- لا يوجد للحل طريقة تحليلية واضحة .
- 2- يحتاج الحل لعمليات حسابية كثيرة مثل الألعاب .
- 3- يحتاج الحل إلى حدس عالي مثل الشطرنج .

## شجرة البحث ...

**تعريفها :** هي الطريقة المستخدمة للتعبير عن المشكلة لتسهيل عملية البحث عن الحلول الممكنة من خلال خوارزميات البحث.

### علل : تختلف خوارزميات البحث في آلية وطرق بحثها عن الهدف .

جواب : لاختلافها بالترتيب الذي تختار فيه النقاط للوصول إلى الهدف .

### خصائص خوارزميات البحث :

1. لا تمتلك معلومات مسبقة عن المسألة المراد حلها .
2. تستخدم استراتيجية ثابتة للبحث .
3. تفحص كل حالات الفضاء إن كانت تحقق الهدف أم لا .

### سؤال : ما هو الشيء الذي تقوم به خوارزميات البحث ؟

جواب : التمييز بين الحالة الهدف والحالة غير الهدف .

### • أنواع خوارزميات البحث :

#### أ- خوارزمية البحث في العمق أولاً ( البحث الرأسى ) :

تبدأ البحث من أقصى اليسار باتجاه الأمام حتى تصل إلى نقطة ميتة ، ثم تعود إلى أقرب نقطة فيها تفرع لم يفحص ويختبر إلى نهايته وهكذا حتى الوصول إلى الهدف .

#### ب- خوارزمية البحث في العرض .

#### ج- الخوارزمية الحدسية .

### علل : لا تعطي خوارزمية البحث في العمق أولاً المسار الأمثل دائماً

جواب : لأننا نبدأ بالبحث في أقصى اليسار باتجاه الأمام حتى نصل إلى نقطة ميتة ثم نعود إلى أقرب نقطة فيها تفرع لم يفحص ونفحصه حتى نهايته وهكذا حتى نصل للنقطة الهدف وبالتالي ليس بالضرورة أن يكون هو الأقصر .