مذكرة شاملة
لمادة المهارات الرقمية

الوحدة الرابعة :الذكاء الاصطناعي
(Artificial Intelligence)

الصف العاشر الأساسي | المنهاج الأردني

العام الدراسي 2025-2026

إعداد: موقع بصمة التعليمي

www.bassmaah.com/exams

دروس الوحدة:

- الدرس الأول: أنظمة قواعد المعرفة وأهميتها
- الدرس الثاني: المنطق وعلاقته بالذكاء الاصطناعي
- الدرس الثالث: منطق الفرضيات ومنطق المُسنَد
- الدرس الرابع: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

محتويات المذكرة:

- شرح تفصيلي لجميع الدروس الأربعة
- جداول المصطلحات والمفاهيم
- ملخص سريع لكل درس

بصمة
نلهمك لتبدع ...!

الدرس الأول: أنظمة قواعد المعرفة وأهميتها

الفكرة الرئيسة: تعرُّف أنظمة قواعد المعرفة وأهميتها وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي، ثم استخدام هذه الأنظمة في بناء قواعد معرفية بسيطة.

أولاً: سلسلة DIKW

تشتمل عملية التفكير والاستدلال البشري على عناصر متعددة وفق الترتيب التالي:

الحكمة(Wisdom)	المعرفة(Knowledge)	المعلومات(Information)	البيانات(Data)
تطبيق المعرفة لاتخاذ قرارات سليمة.	تمثيل المعلومات في الخبرة والتجربة.	معالجة البيانات وتحليلها للحصول على معنى.	الحقائق الخام والملاحظات المجردة غير المنظمة.

ثانياً: أنواع المعرفة

المصطلح بالعربية	التعريف	مثال / ملاحظة
المعرفة الضمنية (Tacit Knowledge)	مخزنة في عقول الأفراد، يصعب نقلها أو توثيقها, مثل: الأفكار، الحدس، العواطف.	مثال: خبرة الطبيب في التشخيص.
المعرفة الصريحة (Explicit Knowledge)	مخزنة في صورة بيانات وأدلة واستخدام، يمكن كتابتها ومشاركتها.	مثال: الكتب، المواصفات، الصيغ العلمية.
المعرفة المجالية (Domain Knowledge)	معرفة تصلح لمجال محدد، يكتسبها الشخص بالدراسة والخبرة العملية.	مثال: طب، هندسة، تعليم.

ثالثاً: النظام القائم على المعرفة (KBS)

النظام القائم على المعرفة (Knowledge-Based System: KBS): نظام يعتمد على الحاسوب، تُستخدم فيه البيانات والمعلومات والمعرفة المخزنة فيه لاستخلاص استنتاجات تُستخدم في عمليات اتخاذ القرار.

مكونات النظام القائم على المعرفة:

- قاعدة المعرف (Knowledge Base: KB): تحتوي على حقائق وقواعد خاصة بمجال معين.
- محرك الاستدلال :(Inference Engine: IE): نظام يعمل على استنتاج معرفة جديدة وحل المشكلات.
- واجهة المستخدم :تجعل النظام سهل الاستخدام.

رابعاً: أنواع الأنظمة القائمة على المعرفة

المصطلح بالعربية	التعريف	مثال / ملاحظة
الأنظمة الخبيرة (Expert Systems)	برامج تحاكي طريقة تفكير الخبراء في مجال معين، وتُستخدم في حل المشكلات أو اتخاذ القرارات المعقدة.	مثال: أنظمة تشخيص الأمراض
أنظمة معالجة النصوص التشعبية (Hypertext Manipulation Systems)	أنظمة تتيح التنقل بين أجزاء مختلفة من المعلومات بصورة غير خطية باستخدام روابط.	مثال: صفحات الويب
الأنظمة القائمة على الحالة (Case Based Systems)	أنظمة تعتمد على تجارب سابقة) حالات (لحل المشكلات الجديدة.	مثال: أنظمة التوصية
أنظمة التدريس الذكية (Intelligent Tutoring Systems)	أنظمة تعليمية ذكية تتكيف مع مستوى الطلبة وتقدم لهم الدعم والإرشاد بشكل شخصي.	مثال: المساعد الدراسي الذكي

خامساً: طرائق تمثيل المعرفة

1- أنظمة الإنتاج القائمة على القواعد (Rule Based Production Systems)

تتألف من ثلاثة مكونات: مجموعة القواعد (Rule Base) — قاعدة الحقائق (Fact Base / Working Memory) — محرك الاستدلال (Inference Engine).

مثال على قاعدة: إذا كانت الإشارة الضوئية حمراء ← فتوقف

القواعد تكتب بصيغة: إذا ... (IF) فإن... (THEN)

2- الشبكات (Networks)

توجد أشكال وأنواع متعددة: الشبكات الترابطية: تمثيل المعرفة ضمن شبكة من الأفكار — الشبكات الدلالية (Semantic Nets)أكثر تنظيماً، تستند إلى المفاهيم وتصنفها — الشبكات اللغوية (Linguistic Nets): تعتمد على اللغة والمعاني المستمدة من السياق.

3- الإطارات(Frames)

تُستخدم لتمثيل كائن واحد أو مجموعة من الكائنات ذات الصلة، يتكون الإطار من عنوان ومسارات معينة (Slots), مثال: إطار كتاب يحوي: عنوان، مؤلف، سنة النشر، عدد الصفحات، التصنيف.

4- القواميس المفاهيمية (Conceptual Dictionaries)

قوائم منظمة من المفاهيم تحتوي على تعريفات وسمات وعلاقات لكل مفهوم، تُستخدم في معالجة اللغات الطبيعية والترجمة الآلية.

ملخص الدرس الأول

- ✓ **KBS: نظام يعتمد على المعرفة لاتخاذ القرارات .**
- ✓ **سلسلة DIKW: بيانات ← معلومات ← معرفة ← حكمة.**
- ✓ **أنواع المعرفة : ضمنية / صريحة / مجالية.**
- ✓ **مكونات KBS: قاعدة المعرفة + محرك الاستدلال + واجهة المستخدم.**
- ✓ **طرائق تمثيل المعرفة : قواعد، شبكات، إطارات، قواميس مفاهيمية.**
- ✓ **أنواع الأنظمة : خبيرة / تشعبية / قائمة على الحالة / تدريس ذكي.**

بصمة
نلهمك لتبدع ...!

الدرس الثاني: المنطق وعلاقته بالذكاء الاصطناعي

الفكرة الرئيسة: تعرُّف مفهوم المنطق وأهميته وعلاقته بالذكاء الاصطناعي، ثم تعرُّف كيف يُستخدم المنطق في أنظمة الذكاء الاصطناعي.

أولاً: تعريف المنطق وأهميته

المنطق: فرع من فروع الفلسفة والرياضيات، يُعنى بدراسة القواعد والأسس التي تحكم التفكير السليم والاستدلال الصحيح، وذلك بالحكم على مجموعة من الجمل تُسمى الحجج (Arguments).

مكونات الحجة:

- المقدمات (Premises): الجمل التي تقدم الأدلة والأسباب.
- الاستنتاج (Conclusion): ما يُدّعى أنه ناتج عن الدليل.

ثانياً: أنواع الحجج المنطقية

1- الحجج الاستنتاجية (Deductive Arguments)

حجج استنباطية تعمل مقدماتها على تقديم دعم منطقي قاطع للاستنتاج، النتيجة تكون حتمية وصحيحة إذا كانت الفرضيات صحيحة، تنطلق من العام إلى الخاص.

مثال: كل البشر فانون، سقراط إنسان ← .إذن، سقراط فانٍ.

2- الحجج الاستقرائية (Inductive Arguments)

حجج تُقدّم مقدماتها دعماً محتملاً للاستنتاج؛ أي إن الاستنتاج قد يكون صائباً وقد يكون غير صائب, تنطلق من الخاص إلى العام.

مثال: المنتج س (زادت مبيعاته عندما خُفّض سعره)، المنتج ص (زادت مبيعاته عندما خُفّض سعره)، إذن: تخفيض الأسعار يؤدي إلى زيادة المبيعات.

ثالثاً: أنواع القياسات المنطقية

المصطلح بالعربية	التعريف	مثال / ملاحظة
القياس الفئوي (Categorical Syllogism)	يتعامل مع الفئات والمجموعات باستخدام كميات محددة (كل، لا، بعض)، يعتمد على العلاقات بين الفئات.	كل الطلبة الذين يدرسون بانتظام يحققون نتائج جيدة. دانة تدرس بانتظام ← إذن، دانة تحقق نتائج جيدة.
القياس الافتراضي (Hypothetical Syllogism)	يُنظر إلى المقدمات بوصفها جملاً شرطية لربط الأفكار أو الأحداث، يُبنى على افتراض وجود علاقة سببية أو شرطية.	إذا تدفق تيار كهربائي عبر موصل، فسيُنتج مجالاً مغناطيسياً.

القياس المنفصل (Disjunctive Syllogism)	حجج تحتوي على عبارة منفصلة (تحوي خيارين أو أكثر) في إحدى مقدماتها.	إمّا أن يكون خرق العقد جريمة، أو لا يعاقب عليه القانون.

رابعاً: علاقة المنطق بالذكاء الاصطناعي

يُعدّ المنطق في الذكاء الاصطناعي القوة التوجيهية والمحرك الفعّال الذي يمكّن الآلة من معالجة المعلومات واتخاذ القرارات وحل المشكلات.

خامساً: أنواع المنطق في الذكاء الاصطناعي

المصطلح بالعربية	التعريف	مثال / ملاحظة
المنطق القياسي (Propositional Logic)	يُعدّ نوعاً أساسياً في الذكاء الاصطناعي، يعمل أساساً مع العبارات البسيطة أو المركبة التي تكون صحيحة أو غير صحيحة.	مثال: نظام إدارة الطاقة الشمسية — إذا كانت شدة الضوء أعلى من حدٍّ معين ← يعدّل زوايا الألواح.
منطق الدرجة الأولى (First-Order Logic)	امتداد للمنطق القياسي، يقدم مفهوم المتغيرات والكميات ويتعامل مع الأشياء وخصائصها والعلاقات بينها.	مثال: لكل لوحة شمسية بطارية مقابلة لها، إذا تجاوزت سرعة الرياح حدًا معينًا ← قلّل سرعة دوران التوربينات.
المنطق الضبابي (Fuzzy Logic)	يمكن للمنطق الضبابي التعامل مع المدخلات غير الدقيقة أو المدخلات المتقبلة، مثل الظروف الجوية . يختلف عن الطبيعة الثنائية (الصواب والخطأ) للمنطق القياسي.	مثال: نظام إدارة مزرعة الطاقة الشمسية بناءً على تقييم مدى شدة الشمس وغطاء الغيوم.
المنطق النمطي (Modal Logic)	يقدّم من المنطق أنماطاً(تعبيرات) تدل على الضرورة، أو الاحتمال، أو الاعتقاد، أو الوقت، أو مؤهلات للمنطق الكلاسيكي، ما يمكّنه من تفسير الاحتمالات والحالات المختلفة.	مثال: نظام إدارة مزرعة الطاقة المتجددة — يفكر في الاحتمالات المختلفة مثل السرعات وحالات التوربينات وسيناريوهات الصيانة.

ملخص الدرس الثاني

- ✓ المنطق: علم يدرس قواعد التفكير السليم والاستدلال الصحيح.
- ✓ الحجة تتكون من: مقدمات + استنتاج.
- ✓ الحجج الاستنتاجية: من العام إلى الخاص — نتيجة حتمية.

- ✓ الحجج الاستقرائية: من الخاص إلى العام — نتيجة محتملة.
- ✓ أنواع المنطق فيAI: قياسي / درجة أولى / ضبابي / نمطي.
- ✓ المنطق القياسي هو الأساس — الأكثر استخداماً في الذكاء الاصطناعي.

الدرس الثالث: منطق الفرضيات ومنطق المُسنَد

الفكرة الرئيسة: تعرُّف مفهوم منطق الفرضيات ومفهوم منطق المُسنَد وعناصرهما، وكيف يمكن التمييز بينهما واستخدامهما في مسائل مختلفة، ثم بناء نموذج لنظام معين.

أولاً: منطق الفرضيات (Propositional Logic)

يُطلق على منطق الفرضيات اسم المنطق الجُملي (Sentential Logic: SL) أو المنطق من الدرجة الصفرية (Zero-Order Logic) يتعامل أساساً مع العبارات البسيطة أو المركبة التي تكون صحيحة أو غير صحيحة، يُرمز إليها في منطق الفرضيات بالأحرف الكبيرة في اللغة الإنجليزية.

ثانياً: أدوات الربط المنطقية (Connectives)

الجدول — القيمة صحيحة عندما	الوصف	المعامل	الرمز
الجملة A خاطئة ¬A ← صحيحة	يُستخدم لنفي جملة خبرية بوضع (¬) على يسار الرمز.	النفي (Not)	¬
جميع المُدخلات صحيحة	لدمج مُدخلين أو أكثر معاً، يُعدّ من العمليات الأساسية في المنطق الرقمي.	(وَ) المنطقية And	&
إحدى العبارتين على الأقل صحيحة	للدلالة على احتمال حدوث أحد حدثين أو كلاهما.	(أوْ) المنطقية OR	∨
خاطئة فقط عندما A صحيحة و B خاطئة	يحوي جملتين على الأقل، حيث يكون حدوث الجملة الأولى سبباً في حدوث الثانية.	الشرط "إذا كان ... فإن ..." Conditional	→
كلتا العبارتين صحيحتين أو كلتاهما خاطئتين	للتعبير عن وجود عبارتين كل منهما لازمة للأخرى.	ثنائي الشرط Biconditional	↔

ثالثاً: أولويات المعاملات المنطقية

في حال وجود أكثر من معامل منطقي في العبارة المنطقية، يجب تطبيق الأولويات الآتية بالترتيب:
1- الأقواس, 2- النفي (¬)، 3- وَ (المنطقية) (&), 4- أوْ (المنطقية) (∨)، 5- الشرط (→).

أما في حال تساوي الأولوية فإن التطبيق يكون من اليسار إلى اليمين.

رابعاً: جدول الحقيقة (Truth Table)

جدول الحقيقة: تنظيم لجميع احتمالات قيَم الحقيقة للجمل المنطقية المركبة اعتماداً على القيَم الخاصة بالجمل البسيطة المكوِّنة لها، بحيث يمثل كل صف في الجدول ترتيباً واحداً ممكناً لقيَم الحقيقة, عدد الاحتمالات = 2^n، حيث n = عدد الجمل البسيطة.

خامساً: منطق المُسنَد (Predicate Logic)

منطق المُسنَد: هو نوع من أنواع المنطق يُستخدم للتعبير عن الخصائص والعلاقات بشكل أكثر تفصيلاً ودقة، وهو يُعدّ امتداداً للمنطق القياسي أو منطق الفرضيات، يُطلق عليه أحياناً اسم المنطق الكمّي (Quantificational Logic).

مفاهيم أساسية في منطق المُسنَد:

- البيان المفرد: بيان بسيط عن شخص، أو مكان، أو شيء، أو وقت محدد.
- البيان العام: عبارة إيجابية أو سلبية يُعمَّم المسنَد على جميع أعضاء فئة الموضوع، مثال: "كل الطلبة الذين يدرسون بانتظام يحققون نتائج جيدة".
- البيان الخاص: عبارة تُؤكد المسنَد على عضو أو أكثر من أعضاء فئة الموضوع غير المسماة, مثال: "بعض الطلبة يدرسون بجد".

سادساً: المقارنة بين منطق الفرضيات ومنطق المُسنَد

منطق المُسنَد	منطق الفرضيات	وجه المقارنة
يتعامل مع المتغيرات والكميات والخصائص والعلاقات.	يتعامل مع العبارات البسيطة كوحدات كاملة (صح/خطأ).	التعريف
أعلى — يمكن التعبير عن علاقات دقيقة ومعقدة.	محدودة — لا يمكن وصف خصائص الأشياء الداخلية.	القوة التعبيرية
أنظمة خبيرة، روبوتات، معالجة اللغة الطبيعية.	أنظمة قواعد بسيطة، البرمجة المنطقية (Prolog).	الاستخدام في AI

ملخص الدرس الثالث

- ✓ منطق الفرضيات: يعمل مع عبارات بسيطة — صح أو خطأ.
- ✓ أدوات الربط: نفي (¬)، وَ (&)، أوْ (∨)، شرط (→)، ثنائي الشرط (↔)
- ✓ جدول الحقيقة: عدد الاحتمالات = 2^n
- ✓ الأولوية: أقواس ← نفي ← وَ ← أوْ ← شرط.
- ✓ منطق المُسنَد: أقوى وأكثر تفصيلاً من منطق الفرضيات.
- ✓ البيانات في المُسنَد: مفردة / عامة / خاصة.

الدرس الرابع: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

الفكرة الرئيسة: تعرُّف تقنية النانو وتقنية الهولوغرام واستخدامات كل منهما، وتمييز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطبيقات النانو والهولوغرام، واستخدام أحد برامج الذكاء الاصطناعي.

أولاً: تقنية النانو (Nanotechnology)

تُعرَّف تقنية النانو بأنها علم الأشياء الصغيرة (The science of the small)، كلمة النانو (مشتقة من الكلمة اليونانية التي تعني القزم)، تقوم هذه التقنية على إنشاء مواد نانوية من مواد يتم التعامل معها على المستوى الذري والمستوى الجزيئي في نطاق الحجم الذي يتراوح بين (100 -1) نانومتر.

تطبيقات تقنية النانو:

- الطب والرعاية الصحية: تصميم جُسيمات نانوية قادرة على استهداف خلايا محددة في الجسم، مثل: الخلايا السرطانية، ابتكار أجهزة طبية وأجهزة استشعار شديدة الحساسية.
- الصناعات الإلكترونية: إحداث ثورة في عالم الإلكترونيات لما تمتاز به المعالجات من خصائص كهربائية وحرارية فريدة، صناعة ترانزستورات أصغر من 5 نانومتر بسرعة وكفاءة أعلى.
- الطاقة: تحسين كفاءة إنتاج الطاقة وتخزينها وتحويلها، صناعة خلايا شمسية والبطاريات وخلايا الوقود باستخدام المواد النانوية.
- البيئة: تطبيقات تُستخدم في تنقية المياه ومعالجة الملوثات .تساعد على تحييد الانبعاثات الضارة وتطوير عمليات التصنيع الخضراء.
- علم المواد: تطوير مواد جديدة ذات خصائص استثنائية مثل أنابيب الكربون النانوية والجرافين، وهي أقوى من الفولاذ وأيضاً خفيفة الوزن.

ثانياً: تقنية الهولوغرام (Hologram)

تقنية الهولوغرام: تقنية تُنفَّذ باستخدام أشعة الليزر لإنشاء مُجسَّمات ثلاثية الأبعاد، تطفو في الهواء، ويمكن مشاهدتها من زوايا مختلفة دون الحاجة إلى أي معدات أو نظارات خاصة.

أوجه الاختلاف بين التصوير الفوتوغرافي والتصوير الهولوغرامي:

التصوير الفوتوغرافي	التصوير الهولوغرامي
يستخدم مصادر الضوء العادية، مثل: الشمس، المصابيح الكهربائية، يتطلب وجود عدسة وتسجيل صورة من اتجاه واحد فقط.	يستخدم ضوء الليزر لتسجيل المعلومات المتعلقة بالضوء المنبعث من المشهد الأصلي في مجموعة من الاتجاهات.
الصورة ثنائية الأبعاد يمكن مشاهدتها من زاوية واحدة فقط في الغالب.	الصورة ثلاثية الأبعاد يمكن مشاهدتها من زوايا مختلفة.

تطبيقات تقنية الهولوغرام:

- الفن: الأعمال الفنية الهولوغرامية هي نتاج لتعاون الفنانين مع العلماء، في ثمانينيات القرن الماضي، ابتُكر ما يُسمى الوسيلة الجديدة (New Medium) في عالم الفن.

- الرعاية الصحية: تتيح تقنية الهولوغرام إنشاء صور مُلوَّنة ثلاثية الأبعاد لجسم الإنسان، مثل: الدماغ، القلب، الكبد، الأعصاب بصورة واقعية عالية الدقة.
- التعليم: تُقدّم تقنية الهولوغرام للطلبة تجربة تعليمية ثرية، عن طريق السماح لهم باستكشاف موضوعات معقدة بشكل تفاعلي.
- الترفيه والعروض الهولوغرامية: اقتصر استخدام تقنية الهولوغرام أول الأمر على أفلام الخيال العلمي، ثم تعددت استخداماتها لتشمل العروض والأحداث الحية.
- الأمن والحماية: تُستخدم تقنية الهولوغرام في عمليات التصديق ومكافحة التزوير لجوازات السفر والعملات والعلامات التجارية.

ملخص الدرس الرابع

✓ النانو = علم الأشياء الصغيرة — حجم 1 إلى 100 نانومتر.
✓ تطبيقات النانو: طب، إلكترونيات، طاقة، بيئة، مواد.
✓ الهولوغرام: صورة ثلاثية الأبعاد تُنتج بضوء الليزر.
✓ الهولوغرام تصوير عادي: يمكن مشاهدته من زوايا متعددة.
✓ تطبيقات الهولوغرام: فن، صحة، تعليم، ترفيه، أمن.
✓ الذكاء الاصطناعي + النانو = تسريع الاكتشاف والتصنيع.
✓ الذكاء الاصطناعي + الهولوغرام = تجربة تفاعلية واقعية.