وزارة التعليم
جامعة الملك سعود
عمادة الدراسات العليا

كلية علوم الحاسب والمعلومات
قسم علوم الحاسب

ماجستير العلوم في الذكاء الاصطناعي

(خيار المقررات الدراسية)

العام الجامعي

1443هـ/2021م

- **مقدمـــة**

وافـق مجلـس جامعـة الملـك سـعود علـى إنشـاء أول بـرنامج علـوم الحاسـب في عـام 1403/1402 هـ ضـمن كلية العلـوم قبـل أن يصـدر الأمـر السـامي الكـريم في عـام 1404هـ بإنشـاء كلية علـوم الحاسـب والمعلومـات بجامعـة الملـك سـعود. وقـد بـدأت الكلية بقسـمي علـوم الحاسـب وهندسـة الحاسـب وتطـورت لتشـمل خمسـة أقسـام علـى مسـتوى البكـالوريوس هـي قسـم علـوم الحاسـب وقسـم هندسـة الحاسـب وقسـم نظـم المعلومـات وقسـم هندسـة البرمجيـات وقسـم تقنيـة المعلومـات، وذلـك بهـدف إعـداد خـريجين لتلبيـة سـوق العمـل في مجـالات الحوسـبة المختلفـة. ومنـذ ذلـك الحـين فقـد تخـرج مـن هـذه الـبرامج العديـد مـن الطـلاب والطالبـات سـاهموا بتميـز وريادة في قيـادة عجلـة التطـوير في مجـالات الحوسـبة والمعلوماتيـة وبنـاء اقتصـاد المعرفـة. ويقـوم قسـم علـوم الحاسـب حاليـا بتقـديم بـرنامج للبكـالوريوس وبـرنامج للماجسـتير وبـرنامج للـدكتوراة في علـوم الحاسـب، تخـرج مـن هـذه الـبرامج العديـد مـن الطـلاب الـذين أثبتـوا جـدارتهم وحققـوا طموحـاتهم الوظيفيـة في مجـالات علـوم الحاسـب المضـطردة التغـير، وسـاهموا في بنـاء مجتمـع مواكـب وقـادر علـى مجابهـة تحـديات الحوسـبة والمعلوماتيـة ودفعـوا بعجلـة البحـث العلمـي واشـتركوا في بنـاء مجتمـع معـرفي رائـد نحـو مسـتقبل ذكـي، وتتوافـق الـبرامج الـتي يقـدمها قسـم علـوم الحاسـب مـع توصـيات / ACM IEEE لمنـاهج علـوم الحاسـب الآلي كمـا أنهـا تراعـي احتياجـات المجتمـع الحاليـة والمسـتقبلية، ويوجـد حاليًـا بقسـم علوم الحاسب 65 طالبًا وطالبة ملتحقين بالماجستير و 104 طالب وطالبة في برنامج الدكتوراه .

ويضـم قسـم علـوم الحاسـب نخبـة متميـزة مـن أعضـاء وعضـوات هيئـة التـدريس حصـلوا علـى درجـاتهم العلميـة مـن جامعـات مصـنفة عالميـا ويتمتعـون بخـبرات تعليميـة وبحثيـة متميـزة في مجـالات بحثيـة معاصـرة. ومـن هـذه المجـالات الخوارزميـات والـذكاء الاصـطناعي وعلـم البيـانات وعلـوم الحوسـبة المختلفـة مثـل التعـرف علـى الأنمـاط ومعالجـة الصـور ولغة الآلة وتفاعل الإنسان والحاسب والشبكات وهندسة البرمجيات وعلوم الحاسب النظرية .

ويعتـبر الـذكاء الاصـطناعي أحـد مجـالات علـوم الحاسـب الـتي تهـدف إلى تطـوير أنظمـة محوسـبة قـادرة علـى محاكـاة الـذكاء البشـري والقيـام بمهـام تقتصـر علـى البشـر. وحاليـا، يُنظـر إلى الـذكاء الاصـطناعي كمحفـز للإنتاجيـة ومحـرك للنمـو الاقتصـادي. ويلعـب الـذكاء الاصـطناعي دورا كبـيرا في عمليـات اتخـاذ القـرارات في مجـالات مختلفـة مـن خـلال التعامـل الـذكي مـع البيـانات الكبـيرة المتـوفرة مـن مصـادر متنوعـة. بالإضـافة إلى ذلـك، طـور الـذكاء الاصـطناعي خـدمات وصـناعات عـدة وفـتح أسـواق جديـدة في شـتى المجـالات لتـوفير فـرص اسـتثمارية واقتصـادات منافسـة. إضـافة إلى ذلـك فـإن تصـميم الحلـول الذكيـة المتقدمـة يعتمـد علـى علـم البيـانات لتنظـيم وإدارة البيـانات الضـخمة المتـوفرة بالطـرق المثلـى الفاعلـة لتحويلهـا إلى معرفـة. والجـدير بالـذكر أن علـم البيـانات هـو أحـد مجـالات علـوم الحاسـب الـذي يهـدف إلى استكشـاف المعـارف مـن البيـانات الضـخمة بالتوظيـف الـذكي لتقنيـات تعلـم الآلـة الـذي هـو أحـد فـروع الـذكاء الاصـطناعي وذلـك لاسـتخلاص الأنمـاط وتحويلهـا إلى معلومـات مفيـدة تـدعم اتخـاذ القرارات في شتى مجالات الحياة.

- **اسم الدرجة العلمية**
  - ❖ ماجستير العلوم في الذكاء الاصطناعي.
- **لغة التدريس في البرنامج**
  - ❖ الإنجليزية.

- **أهمية ومسوغات استحداث البرنامج**

1. تشهد المملكة العربية السعودية برنامج إصلاح وتحول اقتصادي تاريخي يهدف للمحافظة للبقاء بمصاف القوى الاقتصادية الكبرى. ويمثل الذكاء الاصطناعي أحد عوامل التمكين الرئيسة لعدد من المبادرات التي تهدف لتحقيق رؤية المملكة 2030 ما يدعم ضرورة استحداث برامج متخصصة في هذا المجال الحيوي.
2. بادر قسم علوم الحاسب باستحداث برنامج ماجستير العلوم في الذكاء الاصطناعي لتعزيز مساهمة جامعة الملك سعود في تحقيق هذه الرؤية. إضافة لذلك فإن استحداث برنامج ماجستير العلوم في الذكاء الاصطناعي يدعم دور جامعة الملك سعود في توفير التعليم المتميز، وإنتاج البحوث العلمية القيمة والمشاركة في بناء مجتمع واقتصاد المعرفة الذي أصبح من أهم محركاته تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وعلم البيانات.
3. سوف يساهم هذا البرنامج في تزويد سوق تقنية المعلومات على الصعيدين الوطني والدولي بكفاءات في مجال الذكاء الاصطناعي مؤهلين لشغل وظائف البحث والتطوير أو المناصب الإدارية وخلق فرص في ريادة الأعمال. وعليه فإن البرنامج سوف يساهم في:
   - تزويد سوق العمل السعودي بكوادر مؤهلة قادرة على المساهمة في بناء مجتمع ذكي يخدم رؤية المملكة 2030
   - تعزيز دور جامعة الملك سعود في بناء مجتمع ذكي يسهم في دعم خطتها الاستراتيجية المتوائمة مع رؤية المملكة 2030
   - إعداد كوادر مؤهلة لاستقبال العالم الذكي في المجالات المهنية المختلفة.
4. اثبتت نتائج استطلاع رأي سوق العمل (المستفيدين من الخدمة) في برنامج ماجستير العلوم في الذكاء الاصطناعي أن البرنامج المقترح يساعد على تحقيق احتياجات قطاع العمل بما يعزز متطلبات العمل والإنتاج. كما أكدت نتائج استطلاع رأي سوق العمل أن البرنامج يلبي طموحات قطاع العمل المستقبلية؛ بما يتفق مع رؤيته الاستراتيجية.

- **رؤية البرنامج**

الريادة والتميز في مجالات الذكاء الاصطناعي وطنيًا وإقليميًا وصولاً للعالمية.

- **رسالة البرنامج**

إعداد كوادر ذات كفاءة عالية متخصصة في مجالات الذكاء الاصطناعي من أجل المساهمة الفاعلة في إرساء مجتمع المعرفة وتحقيق الأهداف المرسومة في رؤية المملكة العربية السعودية، وذلك من خلال إعداد بيئة أكاديمية مثلى لتنمية المعارف والبحث العلمي والابتكار في مجالات الذكاء الاصطناعي.

- **أهداف البرنامج**

1. تأهيل الطلاب للعمل كمختصين في الذكاء الاصطناعي داخل المملكة وخارجها.
2. إعداد خريجين ذوي كفاءة عالية جاهزين لمواصلة دراساتهم العليا في مختلف مجالات الذكاء الاصطناعي.
3. تعزيز صناعة الذكاء الاصطناعي من خلال تأهيل باحثين ذوي معرفة ومهارات عالية.
4. تقليص الفجوة بين القسم والبيئة الصناعية والتقنية للذكاء الاصطناعي.

- **مخرجات البرنامج**

أ. **المعرفة والفهم**

- ❖ القدرة على تطبيق المعارف الأساسية لعلوم الحاسب في مجالات الذكاء الاصطناعي.
- ❖ القدرة على تطبيق المعارف العميقة لتقنيات الذكاء الاصطناعي المعاصرة لحل مشكلات قائمة.
- ❖ القدرة على تطبيق أسس التصميم عند بناء أنظمة ذكية لحل مشكلات قائمة.

ب. **المهارات الذهنية**

- ❖ القدرة على العمل بفعالية ضمن فريق لتحقيق هدف مشترك.
- ❖ القدرة على التكيف مع العمل تحت ضغط.

ج. **المهارات المهنية والعملية**

- ❖ القدرة على برمجة وتنفيذ أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- ❖ القدرة على تصميم حلول وأنظمة ذكية لتلبية احتياجات قائمة.
- ❖ القدرة على تطوير الحلول والأنظمة الذكية.
- ❖ القدرة على تقييم الحلول والأنظمة الذكية.
- ❖ القدرة على الانخراط في التطوير المهني المستمر.

د. **المهارات العامة**

- ❖ القدرة على العمل بمفاهيم قيم المسئولية المهنية والاخلاقية والقانونية والاجتماعية.
- ❖ القدرة على التواصل الفعال مع الحضور.

- **المستفيدون من البرنامج**

- ❖ خريجو وخريجات بكالوريوس علوم الحاسب والمجالات ذات الصلة الراغبين في مواصلة دراساتهم العليا لتأهيلهم كمختصين في الذكاء الاصطناعي.
- ❖ المهنيون الباحثون عن معرفة معمقة في مجال الذكاء الصناعي لتطوير قدراتهم وتحسين إدراكهم.

- **شروط القبول**

1. أن يكون المتقدم حاصلاً على درجة البكالوريوس في علوم الحاسب بنظام (الانتظام الكلي) من جامعة الملك سعود أو أي جامعة أخرى موصى بها من وزارة التعليم بتقدير لا يقل عن (جيد جدا) بمعدل تراكمي لا يقل عن (3.75 من 5) أو ما يعادله .
2. يجوز قبول غير المتخصصين في علوم الحاسب، من هندسة الحاسب، نظم المعلومات، هندسة البرمجيات، تقنية المعلومات، تخصصات حاسوبية غير تربوية, الهندسة الكهربائية والرياضيات والإحصاء وبحوث العمليات، من جامعة الملك سعود أو أي جامعة أخرى موصى بها من وزارة التعليم بنظام (الانتظام الكلي) بتقدير لا يقل عن (جيد جدًا) بمعدل لا يقل عن (3.75 من 5) أو ما يعادله.
3. لا يقبل الانتساب ولا أي من تخصصات الحاسب التربوية أو الادارية، أو تخصصات دراسة المعلومات أو المكتبات أو نظم المعلومات الإدارية.

4. أن يكون المتقدم حاصلاً على درجة لا تقل عن (53) في اختبار **IBT-TOEFL** أو ما يعادله.
5. أن يكون المتقدم حاصلاً على درجة لا تقل عن (70) في الجزء الكمي من اختبار القدرات العامة للجامعيين أو درجة لا تقل عن (144) في الجزء الكمي من اختبار (**GRE**).

- **متطلبات الحصول على الدرجة**

❖ **خيار المقررات الدراسية**

- أن يجتاز الطالب (33) وحدة تدريسية من مقررات البرنامج متضمنة المشروع البحثي.

- **الهيكل العام للبرنامج**

❖ **خيار المقررات الدراسية**

- عدد الوحدات المطلوبة (33) وحدة تدريسية متضمنة المشروع البحثي على النحو التالي:

نوع المقررات	عدد المقررات	عدد الوحدات المطلوبة
مقررات إجبارية	(6)	(18) وحدة تدريسية
مقررات اختيارية	(3)	(9) وحدة تدريسية
المشروع البحثي	(2)	(6) وحدة تدريسية
المجموع	**(11)**	**(33) وحدة تدريسية**

- **الخطة الدراسية للبرنامج**

❖ **المستوى الأول**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
1	512 عال	تحليل وتصميم الخوارزميات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
2	562 عال	الذكاء الصناعي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
3	582 عال	نظم قواعد البيانات لعلم البيانات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
المجموع			**(9) وحدات تدريسية**			

❖ **المستوى الثاني**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
1	564 عال	تعلم الآلة	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	512 عال
2	588 عال	نظم تخزين البيانات والتنقيب عنها	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	512 عال
3	596 عال	بحث ومناقشات في الذكاء الاصطناعي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	562 عال
المجموع			**(9) وحدات تدريسية**			

❖ **المستوى الثالث**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
1	.... عال	مقرر اختياري (1)	3	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
2	.... عال	مقرر اختياري (2)	3	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
3	591 عال	مشروع بحث (1)	3 (0+6)	مشروع	يحسب بالمعدل	596 عال
المجموع			**(9) وحدات تدريسية**			

❖ **المستوى الرابع والمستويات اللاحقة**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
1	.... عال	مقرر اختياري (3)	3	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
2	592 عال	مشروع بحث (2)	3 (0+6)	مشروع	يحسب بالمعدل	591 عال
المجموع			**(6) وحدات تدريسية**			

❖ **قائمة المقررات الاختيارية: يختار الطالب عدد (3) مقررات مما يلي:**

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
1	514 عال	الحلول المثلى باستخدام الذكاء الاصطناعي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	512 عال
2	516 عال	الحوسبة التطورية	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	512 عال
3	519 عال	أمن الحاسبات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
4	530 عال	الحاسبات ذات الأداء العالي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
5	558 عال	معالجة الصور والتعرف على الأنماط	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
6	559 عال	الرؤية بالحاسب	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	564 عال
7	560 عال	تمثيل المعرفة والاستدلال المنطقي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	562 عال
8	565 عال	التعلم العميق	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	564 عال
9	566 عال	تطبيقات متقدمة للتعرف على الأنماط وتعلم الآلة	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
10	568 عال	التعلم المعزز	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	564 عال
11	569 عال	موضوعات مختارة في الذكاء الاصطناعي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
12	570 عال	موضوعات مختارة في علم البيانات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	582 عال
13	572 عال	الطرق المتقدمة في الرسم بالحاسب	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
14	583 عال	معالجة اللغة الطبيعية	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	564 عال

م	رقم المقرر ورمزه	مسمى المقرر	عدد الوحدات التدريسية	نوع النشاط	التقييم (يحسب/ لا يحسب) بالمعدل	متطلب سابق
15	585 عال	تحليل وعرض البيانات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	582 عال
16	587 عال	قواعد بيانات الويب واسترجاع المعلومات	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	
17	594 عال	أخلاقيات الذكاء الاصطناعي	3 (0+3)	محاضرة نظرية	يحسب بالمعدل	562 عال

- **وصف مقررات البرنامج**

512 عال	**تحليل وتصميم الخوارزميات**	**3 (0+3)**
يتولى الطلاب في هذا المقرر تصـــميم وتحليل الخوارزميات عالية الكفاءة. يركز المقرر على أحدث التقنيات لتصـــميم الخوارزميات وتحليلها. الموضوعات التي يتناولها هي: مراجعة هياكل البيانات الرئيسية – تقنيات التصميم الأساسية — خوارزمية فرق تســد – طريقة الجشــع – التراجع – البرمجة الديناميكية – الاســتدلال – الخوارزميات الموازية – تحليل الخوارزميات — التقريب (**order of magnitude**) – نظرية الحد الأدنى – تعقيد الوقت والمكان – مشـــاكل **NP-hard** و**NP – Complete**التطبيقات والأمثلة – صحة الخوارزميات – بنية الخوارزميات.		
562 عال	**الذكاء الصناعي**	**3 (0+3)**
يقوم الطلاب في هذا المقرر بتمثيل المعرفة والاستنتاج المنطقي. يغطي المقرر معرفة ومهارات الذكاء الاصـطناعي اللازمة للمضـي قدماً في الدورات النظرية و/أو التطبيقية المتقدمة في الذكاء الاصـطناعي والتي تشـمل الموضـوعات التالية: مقدمة في حل مشكلة الذكاء الاصطناعي–تمثيل المعرفة–إثبات النظرية التلقائية–التعلم عن طريق المثال–التعلم عن طريق القياس– التعلم عن طريق الاكتشـــاف–المرجع الذاتي والإنتاج الذاتي–التفكير: التفكير المنطقي–المنطق المنطقي–الافتراضـــي التفكير– النهج القائمة على القياس–التفكير مع عدم اليقين–نظرية التأكيد–نظرية المعتقد–نظرية الضـــرورة والاحتمال–نظرية التأييد– التفكير المكاني والزماني. تقنيات الاستدلال الرئيسية لبرهنة نظرية القرار. استخدام البرمجة الشيئية لتمثيل المعرفة والاستدلال. المعرفة والاستدلال الاحتمالي. التفكير الاحتمالي مع مرور الوقت. اتخاذ قرارات بسيطة. اتخاذ القرارات المعقدة.		
582 عال	**نظم قواعد البيانات لعلم البيانات**	**3 (0+3)**
تعريف الطلاب بمفاهيم قواعد البيانات العلائقية و **NoSQL** مع التركيز على كل من التعلم النظري والعملي. على وجه الخصوص، فإن المقرر يوفر معرفة لغة **SQL** ومهارات التنفيذ ذات الصلة بأنظمة قواعد البيانات العلائقية و **NoSQL (DBMS)**. تعتبر الأنظمة الأســـاســـية مثل **MySQL** و**SQL Server** و**Amazon Redshift** و **Google BigQuery** و**MongoDB** لإنشاء مثيلات قاعدة البيانات في السحابة لأنظمة قواعد البيانات العلائقية و.**NoSQL** علاوة على ذلك، يتوقع من الطلاب تنفيذ البرامج النصية **SQL** ورموز **Python / Java** من خلال المشروعات العملية.		
564 عال	**تعلم الآلة**	**3 (0+3)**
يتمكن الطلاب من مفاهيم وتقنيات التعلم الآلي. الموضوعات التي يتم تغطيتها هي: أساليب التعلم الآلي: التعلم القائم على التفسير – التعلم عن طريق الملاحظة والاكتشاف – التعلم النظير والقائم على الحالة – نماذج التعلم – تقييم خوارزميات التعلم – المنهجية التجريبية – التعلم التجريبي – التعلم المعزز والخوارزميات الجينية – الحســابات العصــبية: أمثلة وتطبيقات – تاريخ تطور الجهاز العصبي الاصطناعي – المفاهيم والنماذج الأساسية للأنظمة العصبية الاصطناعية.		

588 عال	نظم تخزين البيانات والتنقيب عنها	3 (0+3)
يغطي المقرر نظرية وطرق تصميم مستودعات البيانات وكذلك مفاهيم وتقنيات استخراج البيانات. ويغطي الموضوعات التالية: مقدمة لنظم دعم القرار (**DSS**) – تطوير **DSS** – تقنيات نمذجة البيانات وتطوير مستودع البيانات في بيئة معمارية – تصميم مكعب البيانات – دراسة مختلف بنيات مستودع البيانات وتقنيات التطوير – واجهة المستخدم لـــ مستودعات البيانات – استخراج البيانات – مجالات التطبيق لمستودع البيانات وتنقيبها. سيتم التركيز بشكل أكبر على تطوير مهارات التعلم الذاتي للطالب من خلال مهام البحث المستقلة.		
596 عال	**بحث ومناقشات في الذكاء الاصطناعي**	**3 (0+3)**
يمكن هذا المقرر الطالب من إجراء دراسة استقصائية نظرية وفنية حول مواضيع متقدمة في الذكاء الاصطناعي. يتعين على الطالب تقديم ومناقشة النتائج التي توصل إليها في تقرير مكتوب وخلال انعقاد ندوة.		
591 عال	**مشروع بحث (1)**	**3 (6+0)**
ينجز الطلاب مشروع بحثي تحت إشراف عضو هيئة تدريس في أحد مجالات الذكاء الاصطناعي. بامكان المشروع البحثي أن يكون عملي (تطوير) أو دراسة لموضوع نظري. يقدم الطالب النتائج التي توصل إليها في تقرير مكتوب يتوافق مع المتطلبات والمواصفات التي وضعها القسم. مشروع بحث (1) يمثل مرحلة التحليل و التصميم للمشروع البحثي.		
592 عال	**مشروع بحث (2)**	**3 (6+0)**
يكمل الطالب عمله البحثي المنجز في مشـــروع بحث (1). يقدم الطالب عرض مرئي (عام) وتقرير عن نتائج و مخرجات المشروع في نهاية الفصل الدراسي.		
514 عال	**الحلول المثلى باستخدام الذكاء الاصطناعي**	**3 (0+3)**
يتناول هذا المقرر الخوارزميات والنظرية والتطبيقات الخاصـــة بالتحســـين المحدب المســـتخدم في معظم حلول الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. على وجه التحديد، يوفر للطلاب الخلفية اللازمة للتعرف على مشاكل التحسين المحدبة وصياغتها وحلها. تشمل الموضوعات التي يتم تناولها في هذا المقرر ما يلي: استرجاع مسافات المتجهات ومساحاتها الفرعية، خواص المصفوفات الأساسية (المحددات، المصفوفات العكسية، عوامل المصفوفة، القيم الذاتية)، التحولات الخطية، الأنظمة الخطية للمعادلات، مجموعات ووظائف محدبة، الخطية والتربيعية، التحسين الهندسي والبرمجة شبه المحددة، والخوارزميات للمشاكل المقيدة وغير المقيدة.		
516 عال	**الحوسبة التطورية**	**3 (0+3)**
يغطي هذا المقرر الحوسبة التطورية في سياق الذكاء الاصطناعي ومشاكل التحسين مع تعقيد NP. يمتد محتواه عبر: نماذج من الخوارزميات الجينية، والاستراتيجية التطورية، والبرمجة الوراثية والاستدلاليات التطورية المختلفة. على وجه الخصوص يركز على نظرية وممارسة الحساب التطوري القياسي. بالإضافة إلى ذلك، يعرف الطلاب بالخوارزميات التطورية المتقدمة القائمة على نماذج الاحتمالية الرســـومية (**EDA**). علاوة على ذلك، فإنه يتناول الخوارزميات التطورية المتوازية وتقنيات النمذجة السريعة للخوارزميات التطورية.		
519 عال	**أمن الحاسبات**	**3 (0+3)**
يغطي هذا المقرر أحدث مشـــكلات أمان الكمبيوتر: التهديدات ونقاط الضـــعف – التعريف والتوثيق – التحكم في الوصول – كشف التسلل – التشفير والخصوصية – سياسات الأمان وتقييمها.		

530 عال	الحاسبات ذات الأداء العالي	3 (3+0)
يلقي المقرر نظرة عامة على بنيات الحاسبات عالية الأداء (**HPC**) بالإضافة إلى التركيز الواضح على ضبط الأداء وتنفيذ الخوارزمية. يوفر للطلاب تجربة عملية في تطوير خوارزميات متوازية فعالة قابلة للتطوير مناسبة لمعظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي. مراجعة الأسباب الرئيسية لتدهور الأداء في الحوسبة العلمية – مشكلة الجدولة: التصنيف والحلول – جدولة المهام – خوارزميات موازنة التحميل – جدولة الموعد النهائي لأنظمة الوقت الفعلي. سيتم تشجيع التعاون بين الطلاب لتحقيق هدف مشترك من خلال المهام / المشروع الجماعي.		
558 عال	معالجة الصور والتعرف على الأنماط	3 (3+0)
يقدم هذا المقرر طرق و مفاهيم التعرف على الأنماط. بالإضافة إلى ذلك، يحدد الخطوط العريضة لتقنيات معالجة الصور اللازمة لتصميم وتنفيذ أنظمة التعرف على الأنماط. المواضيع التي يغطيها هذ المقرر تشمل: أساسيات الصور الرقمية – تحسين الصور في المجال المكاني والتردد – تدهور الصور واستعادتها – الكشف عن الانقطاعات في الصور – تجزئة الصور – تمثيل الكائنات – واصفات الحدود والإقليمية والعلاقات – الأنماط وفئات النقوش – التعرف على أساس الأساليب النظرية والهيكلية – مواضيع جديدة في التعرف على الأنماط ومعالجة الصور.		
559 عال	الرؤية بالحاسب	3 (3+0)
يوفر هذا المقرر للطلاب المعرفة والمهارات اللازمة لإتقان استخدامات خوارزميات رؤية الكمبيوتر في الأوساط الأكاديمية والصناعية. ويغطي الموضوعات التالية: أساسيات رؤية الكمبيوتر، والنماذج والمنهجيات الحاسوبية لحل مشاكل الرؤية بالحاسب، وتصميم التطبيقات في العالم الحقيقي وتنفيذ تطبيقات العالم الحقيقي المتعلقة بتحليل البيانات المرئية.		
560 عال	تمثيل المعرفة والاستدلال المنطقي	3 (3+0)
في هذا المقرر يقوم الطلاب بتمثيل المعرفة والاستنتاج المنطقي. يغطي المقرر معرفة ومهارات الذكاء الاصطناعي اللازمة للمضي قدماً في الدورات النظرية و/أو التطبيقية المتقدمة في الذكاء الاصطناعي والتي تشمل الموضوعات التالية: مقدمة في حل مشكلة الذكاء الاصطناعي–تمثيل المعرفة–إثبات النظرية التلقائية–التعلم عن طريق المثال–التعلم عن طريق القياس– التعلم عن طريق الاكتشاف–المرجع الذاتي والإنتاج الذاتي–التفكير: التفكير المنطقي–المنطق المنطقي–الافتراضي التفكير– النهج القائمة على القياس–التفكير مع عدم اليقين–نظرية التأكيد–نظرية المعتقد–نظرية الضرورة والاحتمال–نظرية التأييد– التفكير المكاني والزماني. تقنيات الاستدلال الرئيسية لبرهنة نظرية القرار. استخدام البرمجة الشيئية لتمثيل المعرفة والاستدلال. المعرفة والاستدلال الاحتمالي. التفكير الاحتمالي مع مرور الوقت. اتخاذ قرارات بسيطة. اتخاذ القرارات المعقدة.		
565 عال	التعلم العميق	3 (3+0)
يتناول هذا المقرر مفاهيم التعلم العميق المختلفة. سيتم تحديد نماذج نموذجية للتعلم العميق مثل **CNN** و**RNN** وأجهزة الترميز التلقائي ومتغيراتها. سيتم تعريف الطالب بأساليب التحسين والتنظيم المستخدمة في إطار التعلم العميق. كما سيتم تقديم منصات التعلم العميق مفتوحة المصدر. تمثل الخبرات العملية لحل مشكلات الذكاء الاصطناعي باستخدام التعلم العميق عنصرا رئيسيا في المقرر. سيتم تعزيز مهارة العمل الجماعي من خلال مهمة المشروع الجماعي.		
566 عال	تطبيقات متقدمة للتعرف على الأنماط وتعلم الآلة	3 (3+0)

يغطي هذا المقرر المفاهيم و الأساليب المتقدمة المستخدمة عادة للتعرف على الأنماط في أي نوع من البيانات. يتم تحقيق ذلك من خلال دراسة المعرفة النظرية الأساسية والنظرية المتعلقة بتوصيف أنماط البيانات الحقيقية واكتشافها. يغطي المقرر: معالجة الصور وتحليلها – معالجة الكلام – نظام المعلومات الجغرافية – المنطق الضبابي – رؤية الكمبيوتر – الإدراك وأي موضوع (مواضيع) أخرى ذات صلة.

568 عال	التعلم المعزز	3 (3+0)

يقدم هذا المقرر أهم مناهج وتحديات التعلم المعزز مثل التعميم والاستكشاف. على وجه الخصوص، سيتم التركيز على تعلم التعزيز العميق. تشمل موضوعات المقرر التدريبية: مشكلات **Bandit** وطرق والتعلم عبر الإنترنت، وعمليات اتخاذ القرار في نماذج **Markov**، وطرق الحلول مثل البرمجة الديناميكية، وتعلم الاختلاف الزمني، وطرق مونت كارلو، وأنظمة **RL** الحديثة.

569 عال	موضوعات مختارة في الذكاء الاصطناعي	3 (3+0)

يعرف هذا المقرر الطالب بأحدث الموضوعات في الذكاء الاصطناعي. ويتحقق ذلك من خلال تجريب إجراء أحدث مفاهيم وأساليب وتقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي.

570 عال	موضوعات مختارة في علم البيانات	3 (3+0)

يهدف هذا المقرر إلى تعريف الطلاب بأحدث الموضوعات في علوم البيانات. ويتحقق ذلك من خلال إجراء أحدث الأساليب والتقنيات والأدوات الخاصة بعلوم البيانات.

572 عال	الطرق المتقدمة في الرسم بالحاسب	3 (3+0)

يغطي هذا المقرر المفاهيم الرياضية الأساسية للرسم بالحاسب. كما يشمل المواضيع التالية: التمثيل الهرمي والأشكال الأساسية – الأسطح والمنحنيات في ثلاثة أبعاد – النمذجة ثلاثية الأبعاد – نمذجة الأجسام الصلبة – عرض ثلاثي الأبعاد – السطح المرئي – الإضاءة والظلال – رسم خرائط النسيج – أنظمة رسومات الكمبيوتر: Open GL – تقنيات الرسوم المتحركة – دراسة حالة.

583 عال	معالجة اللغة الطبيعية	3 (3+0)

يهتم هذا المقرر بتجهيز الطلاب للقيام بالخطوات المطلوبة عادةً لمعالجة اللغة الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، يتعرض الطلاب للتحديات الغامضة في البرمجة اللغوية العصبية. علاوة على ذلك، سيتم تقديم المنصات والمكتبات القياسية المناسبة لمعالجة بيانات العالم الحقيقي واستخدامها في هذا المقرر. تشمل الموضوعات التي يتم تناولها في هذا المقرر ما يلي: تطبيقات معالجة النصوص، والغموض في اللغات الطبيعية، ومجموعة أدوات اللغة الطبيعية، ونماذج لغة **N-gram**، وتصنيف النص، وترميز جزء من الكلام، والنطق اللغوي والإحصائي، والتحليل الدلالي واستخراج المعلومات.

585 عال	تحليل وعرض البيانات	3 (3+0)

يعد هذا المقرر الطلاب للقدرة على تحليل البيانات وعرض البيانات. يغطي المساق علوم البيانات الكاملة ومجموعة واسعة من الموضوعات المتعلقة بتحليل البيانات بما في ذلك التصميم التجريبي، جمع البيانات والمعالجة المسبقة، تحليل البيانات الاستكشافية، قواعد تكوين الجمعيات –الاستدلال الإحصائي، تركيب نموذج والاختيار. تجميع البيانات، التقييمات، اختبار الفرضيات، تحليل التباين العلاقة والسببية، قواعد وبيانات وعرض البيانات، تجريد البيانات والترميز البصري، العرض الجدولي للبيانات، عرض البيانات المكانية. شبكات العرض الشجري والعرض التفاعلي.

587 عال	قواعد بيانات الويب واسترجاع المعلومات	3 (3+0)
يستخدم الطلاب التقنيات المتقدمة اللازمة لتصميم وتنفيذ نظم المعلومات القائمة على النص. ويغطي: فهرسة النصوص، نماذج استرجاع منطقية ونواقل–الفضاء، تقنيات الأشعة تحت الحمراء للويب، الخوارزميات المستندة إلى الارتباط، استخدام البيانات الوصفية والزحف، تصنيف المستندات، التجميع، الترتيب المعتمد على التعلم الآلي.		
594 عال	أخلاقيات الذكاء الاصطناعي	3 (3+0)
يتيح المقرر للطلاب مناقشات حول القضايا التي تثار من خلال التطورات الحديثة في الذكاء الاصطناعي وأنظمة الروبوتات. يبحث المساق في التاريخ والحالة الراهنة لمنظمة العفو الدولية ويناقش عددًا من المخاوف الأخلاقية لمنظمة العفو الدولية بما في ذلك التحيزات في أنظمة الذكاء الاصطناعي؛ أخلاقيات الروبوت؛ أخلاقيات الآلة؛ المساءلة والشفافية والقضايا القانونية لمنظمة العفو الدولية؛ الآثار الاقتصادية والاجتماعية لنظم الذكاء الاصطناعي؛ والعواقب غير المقصودة الناتجة عن تكييف الذكاء الاصطناعي في تطبيقات المرور، والطبية، والمالية، والأمنية. سيركز المقرر على تقديم وتحليل العديد من دراسات الحالة من كل مجال حيث يتم استخدام الذكاء الاصطناعي.		