



SDAIA
الهيئة السعودية للبيانات
والذكاء الاصطناعي
Saudi Data & AI Authority

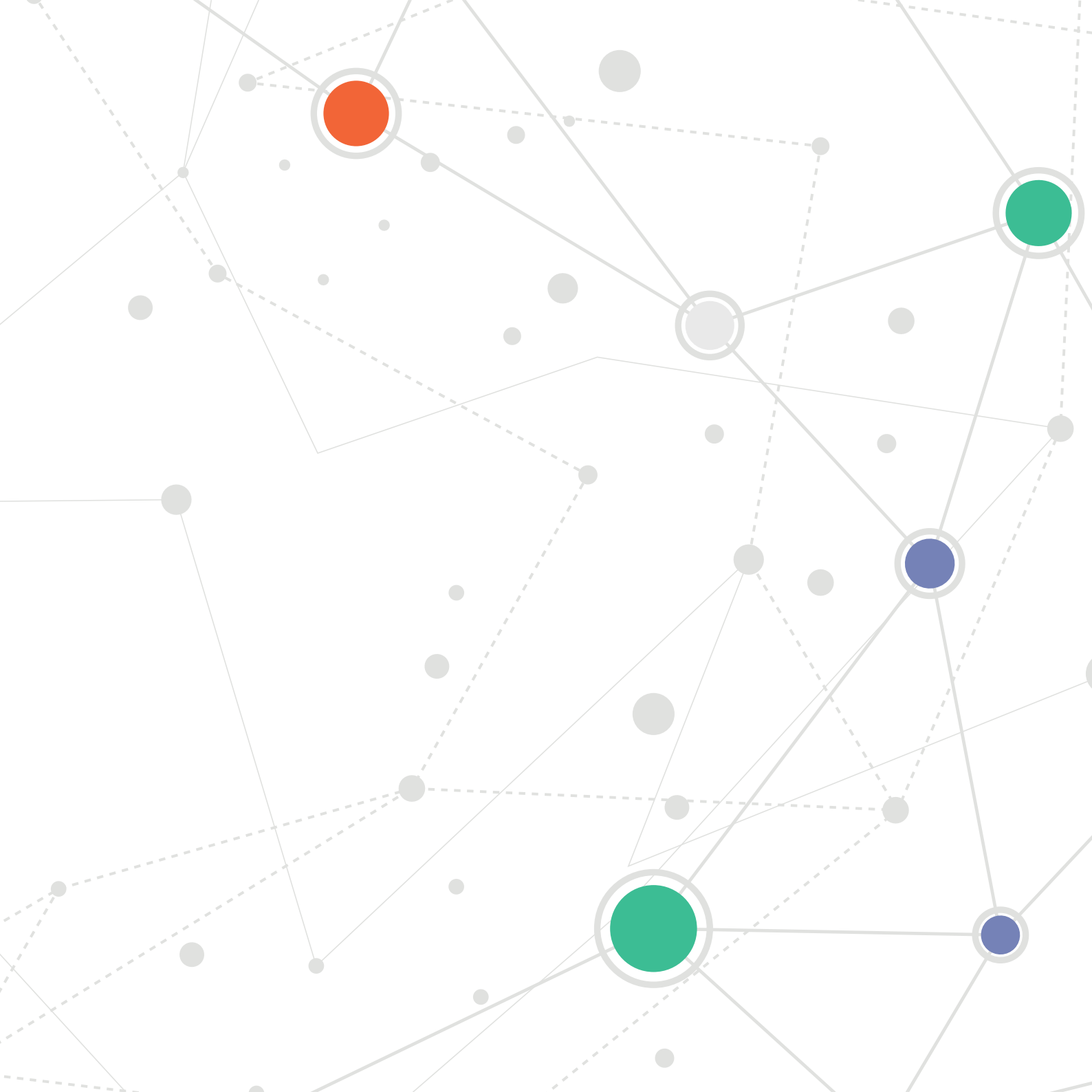
سلسلة تطوير المهارات (1)

المهـن في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي



ديسمبر 2023م

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ





المحتويات

7	مقدمة
8	أبرز المهن في مجال البيانات
8	محلل بيانات
9	محلل ذكاء أعمال
10	عالم بيانات
11	مهندس بيانات
12	معماري بيانات
13	أبرز المهن في مجال الذكاء الاصطناعي
13	مهندس ذكاء اصطناعي
14	مهندس تعلم الآلة
15	مهندس معالجة اللغات الطبيعية
16	مهندس رؤية الحاسب
17	مهندس روبوتية
18	المهن ودورة حياة بناء أنظمة البيانات والذكاء الاصطناعي
20	تطوير المهارات في البيانات والذكاء الاصطناعي
21	توقعات مستقبلية





مقدمة

أسهمت التطورات التي يشهدها العالم في علم البيانات والذكاء الاصطناعي في التبني المتزايد للتقنيات المنبثقة من مجالاته المختلفة في معظم الصناعات، لذا ازداد الطلب بشكل متسارع على متخصصي البيانات والذكاء الاصطناعي على الصعيدين المحلي والعالمي، ومن المتوقع أن يخلق الذكاء الاصطناعي (69) مليون وظيفة بحلول عام 2027م¹، ولا يقتصر ذلك على جلب وظائف جديدة تماماً بل سيؤثر على كثير من الوظائف الحالية والمسارات المهنية، فمن المتوقع أن 44% من المهارات و23% من الوظائف ستتغير خلال السنوات الخمس المقبلة. ولمواكبة هذا التغيير يجب فهم الأدوار والمهام والمهارات والعمل على تطويرها بصورة مستمرة.

يهدف هذا الدليل الإرشادي إلى التعريف بأبرز المهن في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي، ووصف المهام والمهارات المطلوبة في كل مهنة، ويمكن الاستفادة منها وتعديلها بناء على المتطلبات الخاصة لكل جهة عمل. ويوضح الدليل دور كل من هذه المهن في دورة حياة بناء أنظمة البيانات والذكاء الاصطناعي، كما يقدم إرشادات عامة في كيفية تطوير المهارات. وفي الختام يشير الدليل إلى بعض التوقعات المستقبلية في وظائف مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي.

¹<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report2023-/>



أبرز المهن في مجال البيانات

محلل بيانات

يعمل محلل البيانات (Data Analyst) على جمع البيانات وتجهيزها وتحليلها للبحث عن الاتجاهات والأنماط وتقديم رؤى تساعد في تطوير الأعمال ودعم اتخاذ القرارات.

المهام



- ◀ جمع البيانات من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ إجراء تحليل استكشافي على البيانات لتحديد الأنماط والاتجاهات والعلاقات.
- ◀ تطبيق الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات واستخلاص الرؤى.
- ◀ إنشاء التقارير ولوحات المعلومات لتوصيل الرؤى إلى المعنيين.
- ◀ مواكبة آخر التطورات في تحليلات البيانات وطرق تمثيلها.

المهارات



- ◀ تطبيق الأساليب الإحصائية، مثل: الإحصاء الوصفي، واختبار الفرضيات، وتحليل الانحدار.
- ◀ استخدام أدوات تحليل البيانات، مثل: (Excel)، أو (SPSS)، أو (SAS).
- ◀ استخدام أدوات ذكاء الأعمال، مثل: (Tableau)، أو (Power BI).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (R).



محلل ذكاء أعمال

يعمل محلل ذكاء الأعمال (Business Intelligence Analyst) على الاستفادة من البيانات لإنشاء التقارير ولوحات المعلومات لمساعدة المؤسسات على اتخاذ قرارات مستنيرة وتحسين أداء الأعمال.

المهام



- ◀ جمع البيانات من مصادر مختلفة وتحويلها إلى تنسيق مناسب للتحليل.
- ◀ تحليل البيانات لتحديد الاتجاهات والأنماط.
- ◀ إنشاء التقارير ولوحات المعلومات وتصويرات البيانات.
- ◀ إعداد تقارير عن مؤشرات الأداء الرئيسية وتحديد مجالات التحسين أو النمو.
- ◀ مواكبة آخر التطورات في ذكاء الأعمال وتقنياتها.

المهارات



- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع تقنيات تكامل البيانات، مثل: الاستخراج والتحويل والتحميل (ETL).
- ◀ استخدام أدوات ذكاء الأعمال، مثل: (Tableau)، أو (Power BI).
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (R).

عالم بيانات

يعمل عالم البيانات (Data Scientist) على إجراء تحليلات متقدمة على بيانات معقدة وتطوير خوارزميات ونماذج لاستخلاص الرؤى وتحسين العمليات وتسهيل عملية اتخاذ القرار.

المهام



- ◀ جمع البيانات من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ إجراء تحليل استكشافي لتحديد الأنماط والاتجاهات والعلاقات.
- ◀ بناء الخوارزميات والنماذج باستخدام تقنيات تعلم الآلة.
- ◀ تقييم النماذج وتحسينها ونشرها ومراقبة أدائها.
- ◀ مواكبة آخر التطورات في علم البيانات وتعلم الآلة.

المهارات



- ◀ إجراء المعالجة المسبقة للبيانات وهندسة الخصائص وتقييم النماذج.
- ◀ استخدام أدوات ذكاء الأعمال، مثل: (Tableau)، أو (Power BI).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية ولغة الاستعلام (NoSQL).
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (R).
- ◀ بناء ونشر نماذج تعلم الآلة باستخدام الأدوات الشائعة، مثل: (Jupyter Notebook)، أو (Anaconda).
- ◀ التعامل مع أطر تعلم الآلة، مثل: (TensorFlow)، أو (PyTorch)، أو (Scikit-Learn).
- ◀ استخدام تقنيات معالجة البيانات الضخمة، مثل: (Hadoop)، أو (Spark).

مهندس بيانات

يعمل مهندس البيانات (Data Engineer) على تصميم البنية التحتية للبيانات وإدارة عمليات البيانات وتطويرها وصيانتها لتمكين التحليلات القائمة على البيانات.

المهام



- ◀ تطوير عمليات إدارة البيانات وصيانتها.
- ◀ تطوير حلول تخزين البيانات وصيانتها.
- ◀ استخدام تقنيات البيانات الضخمة وقواعد البيانات الموزعة.
- ◀ تنفيذ التدابير الأمنية لحماية البيانات.
- ◀ مراقبة أداء البنية التحتية للبيانات وتحسينها.
- ◀ مواكبة آخر التطورات في إدارة البيانات وحوكمتها.

المهارات



- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية، مثل: (Oracle)، أو (MySQL)، أو (SQL Server).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية، مثل: (MongoDB)، أو (Cassandra)، أو (DynamoDB).
- ◀ التعامل مع تقنيات تكامل البيانات، مثل: الاستخراج والتحويل والتحميل (ETL).
- ◀ التعامل مع تقنيات البيانات الضخمة، مثل: مستودع البيانات (Data Warehouse)، وبحيرة البيانات (Data Lake).
- ◀ التعامل مع تقنيات معالجة البيانات الضخمة، مثل: (Hadoop)، أو (Spark).

معماري بيانات

يعمل معماري البيانات (Data Architect) على تصميم بنية البيانات وتنفيذها وصيانتها، وضمان جمع البيانات وتخزينها وإدارتها بصورة فاعلة لدعم أهداف العمل.

المهام



- ◀ بناء استراتيجية البيانات وتنفيذها.
- ◀ بناء سياسة حوكمة البيانات وإجراءات الأمن والخصوصية.
- ◀ تصميم بنية البيانات وتنفيذها.
- ◀ تصميم عمليات تكامل البيانات وتنفيذها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في هندسة البيانات وإدارتها.

المهارات



- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية، مثل: (Oracle)، أو (MySQL)، أو (SQL Server).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية، مثل: (MongoDB)، أو (Cassandra)، أو (DynamoDB).
- ◀ التعامل مع أدوات نمذجة البيانات، مثل: (ERwin)، أو (PowerDesigner)، أو (Enterprise Architect).
- ◀ التعامل مع تقنيات تكامل البيانات، مثل: الاستخراج والتحويل والتحميل (ETL).
- ◀ التعامل مع تقنيات معالجة البيانات الضخمة، مثل: (Hadoop)، أو (Spark).

أبرز المهن في مجال الذكاء الاصطناعي

مهندس ذكاء اصطناعي

يعمل مهندس الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence Engineer) على تصميم حلول الذكاء الاصطناعي وبنائها ونشرها لتعزيز اتخاذ القرار وأتمتة المهام وتوفير إمكانيات تحليلية متقدمة.

المهام



- ◀ جمع البيانات من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ تصميم خوارزميات ونماذج الذكاء الاصطناعي وبنائها وتنفيذها.
- ◀ تقييم نماذج الذكاء الاصطناعي وتحسينها.
- ◀ نشر نماذج الذكاء الاصطناعي ومراقبة أدائها.
- ◀ استكشاف مشكلات نماذج الذكاء الاصطناعي وإصلاحها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في الذكاء الاصطناعي ومجالاته.

المهارات



- ◀ إجراء المعالجة المسبقة للبيانات وهندسة الخصائص وتقييم النماذج.
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع أطر تعلم الآلة، مثل: (TensorFlow)، أو (PyTorch)، أو (Scikit-Learn).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية ولغة الاستعلام (NoSQL).



مهندس تعلم الآلة

يعمل مهندس تعلم الآلة (Machine Learning Engineer) على تصميم حلول تعلم الآلة وبنائها ونشرها لتعزيز اتخاذ القرار وأتمتة المهام وتوفير إمكانيات تحليلية متقدمة.

المهام



- ◀ جمع البيانات من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ تصميم خوارزميات ونماذج تعلم الآلة وبنائها وتنفيذها.
- ◀ تقييم نماذج تعلم الآلة وتحسينها.
- ◀ نشر نماذج تعلم الآلة ومراقبة أدائها.
- ◀ استكشاف مشكلات نماذج تعلم الآلة وإصلاحها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في تعلم الآلة ومجالاته.

المهارات



- ◀ إجراء المعالجة المسبقة للبيانات وهندسة الخصائص وتقييم النماذج.
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع أطر تعلم الآلة، مثل: (TensorFlow)، أو (PyTorch)، أو (Scikit-Learn).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية ولغة الاستعلام (NoSQL).

مهندس معالجة اللغات الطبيعية

يعمل مهندس معالجة اللغات الطبيعية (Natural Language Processing Engineer) على تصميم حلول معالجة اللغات الطبيعية وبنائها ونشرها لتمكين الآلات من فهم اللغات البشرية ومعالجتها.

المهام



- ◀ جمع البيانات النصية من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ تصميم خوارزميات ونماذج معالجة اللغات الطبيعية وبنائها وتنفيذها.
- ◀ تقييم نماذج معالجة اللغات الطبيعية وتحسينها.
- ◀ نشر نماذج معالجة اللغات الطبيعية ومراقبة أدائها.
- ◀ استكشاف مشكلات نماذج معالجة اللغات الطبيعية وإصلاحها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في معالجة اللغات الطبيعية ومجالاتها.

المهارات



- ◀ إجراء المعالجة المسبقة للبيانات وهندسة الخصائص وتقييم النماذج.
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع أطر تعلم الآلة، مثل: (TensorFlow)، أو (PyTorch)، أو (Scikit-Learn).
- ◀ التعامل مع المكتبات المتخصصة في معالجة اللغات الطبيعية، مثل: (NLTK) أو (SpaCy).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية ولغة الاستعلام (NoSQL).

مهندس رؤية الحاسب

يعمل مهندس رؤية الحاسب (Computer Vision Engineer) على تصميم حلول رؤية الحاسب وبنائها ونشرها لتمكين الآلات من تفسير وتحليل البيانات المرئية من العالم الحقيقي.

المهام



- ◀ جمع بيانات الصور والفيديو من مصادر مختلفة وتنظيفها ومعالجتها.
- ◀ تصميم خوارزميات ونماذج رؤية الحاسب وبنائها وتنفيذها.
- ◀ تقييم نماذج رؤية الحاسب وتحسينها.
- ◀ نشر نماذج رؤية الحاسب ومراقبة أدائها.
- ◀ استكشاف مشكلات نماذج رؤية الحاسب وإصلاحها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في رؤية الحاسب ومجالاتها.

المهارات



- ◀ إجراء المعالجة المسبقة للبيانات وهندسة الخصائص وتقييم النماذج.
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع أطر تعلم الآلة، مثل: (TensorFlow)، أو (PyTorch)، أو (Scikit-Learn).
- ◀ التعامل مع المكتبات المتخصصة في معالجة اللغات الطبيعية، مثل: (OpenCV) أو (SimpleCV).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات العلائقية ولغة الاستعلام (SQL).
- ◀ التعامل مع قواعد البيانات غير العلائقية ولغة الاستعلام (NoSQL).

مهندس روبوتية

يعمل مهندس الروبوتية (Robotics Engineer) على تصميم الأنظمة الروبوتية وبنائها ونشرها لتمكين الروبوتات من أداء المهام بصورة مستقلة أو شبه مستقلة.

المهام



- ◀ تصميم ونمذجة الأنظمة الروبوتية.
- ◀ تقييم الأنظمة الروبوتية وتحسينها.
- ◀ نشر الأنظمة الروبوتية ومراقبة أدائها.
- ◀ استكشاف مشكلات الأنظمة الروبوتية وإصلاحها.
- ◀ مواكبة أحدث التطورات في الأنظمة الروبوتية ومجالاتها.

المهارات



- ◀ التعامل مع الهياكل الميكانيكية والمكونات الكهربائية وأجهزة الاستشعار.
- ◀ التعامل مع أدوات التصميم بمساعدة الحاسب (CAD)، مثل: (SolidWorks) أو (Autodesk Inventor).
- ◀ البرمجة باستخدام اللغات البرمجية الشائعة، مثل: (C++)، أو (Python)، أو (Java).
- ◀ التعامل مع الأنظمة والأطر الروبوتية، مثل: (ROS) أو (Gazebo) أو (MoveIt).

المهن ودورة حياة بناء أنظمة البيانات والذكاء الاصطناعي

تشمل دورة حياة بناء أنظمة البيانات والذكاء الاصطناعي المراحل الرئيسية الآتية:



تختلف الأدوار والمهام في دورة حياة بناء أنظمة البيانات والذكاء الاصطناعي بحسب حجم المشاريع وكذلك بحسب جهة العمل، ولكن بصورة عامة يمكن توضيح أهم الأدوار والمهام في الجدول الآتي:

التشغيل	النشر	التقييم	البناء	التجهيز	التحليل	
				●	●	محلل بيانات
				●	●	محلل ذكاء أعمال
	●	●	●	●	●	عالم بيانات
●	●			●	●	مهندس بيانات
●	●			●	●	معماري بيانات
	●	●	●	●	●	مهندس ذكاء اصطناعي
	●	●	●	●	●	مهندس تعلم الآلة
	●	●	●	●	●	مهندس معالجة اللغات الطبيعية
	●	●	●	●	●	مهندس رؤية الحاسب
	●	●	●	●	●	مهندس روبوتية

● دور أساسي ● دور ثانوي

تطوير المهارات في البيانات والذكاء الاصطناعي

الدراسة المتخصصة والتعلم الذاتي والعمل على مشاريع متنوعة من أهم الوسائل لتطوير المهارات في علم البيانات والذكاء الاصطناعي، وينبغي التركيز على الآتي²:

التعلم

تعلم المهارات الفنية الأساسية في علم البيانات والذكاء الاصطناعي، والاطلاع بشكل مستمر على أحدث الاتجاهات.



التطبيق

العمل على مشاريع متنوعة وبناء تطبيقات مبنية على البيانات والذكاء الاصطناعي، والاستفادة من المشاريع مفتوحة المصدر.



العمل

البحث عن وظيفة مناسبة والاستعداد للمقابلة حسب متطلبات الوظيفة، وتطوير المهارات في مسار وظيفي محدد.



²<https://www.deeplearning.ai/the-batch/how-to-build-a-career-in-ai-part-1-three-steps-to-career-growth>

توقعات مستقبلية

سيسهم الذكاء الاصطناعي في خلق فرص وظيفية متنوعة، ومن المتوقع أن وظائف الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة ستكون أسرع المهن نمواً بحلول عام 2027م، وستزيد بنسبة 40%، وستكون وظائف ذكاء الأعمال وعلم البيانات وهندسة الروبوتات من ضمن أسرع (10) مهن نمواً، وستزيد وظائف علم البيانات بنسبة 30-35%³.

أسرع 10 مهن نمواً بحلول عام 2027م

1. متخصصو الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
2. متخصصو الاستدامة
3. محللو ذكاء الأعمال
4. محللو أمن المعلومات
5. مهندسو التقنية المالية
6. علماء ومحللو البيانات
7. مهندسو الروبوتية
8. مهندسو التقنيات الكهربائية
9. مشغلو المعدات الزراعية
10. متخصصو التحول الرقمي

³<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report2023/>

سلسلة تطوير المهارات

