

مصادر مختارة بدون تشتيت

ملحق خارطة طريق الذكاء الاصطناعي

من الأساسيات إلى بناء AI Agents - مصادر مجانية ومدفوعة، وترتيب عملي يساعدك تبدأ وتطبق بدل ما تضيع بين الروابط.

إعداد وتجميع محمد العنزي

ليش سويت هذا الملحق؟

أول ما بدأت كنت مشتت بين المصادر والمسارات. تمنيت ألقى ملف جاهز يقول لي: أبدأ من وين؟ وش أفتح؟ ومتى أطبق؟ عشان كذا جمعت هذا الملحق كطريق مختصر وواضح.

عن طريقة الإعداد

المصادر والتقسيم الأساسي من تجميعي وملاحظاتي. كتبها أولاً في ملفات md و txt، وبعدها استخدمت الذكاء الاصطناعي لترتيبها، تحسين تنسيقها، وتحولها إلى PDF واضح. الخلاصة مبنية على قراءة المصادر والمقالات وتجربتي الشخصية، مو تجميع عشوائي.

حساباتي

أشارك فيها محتوى تقني وملاحظات وتطبيقات حول التعلم والمشاريع.

LinkedIn

linkedin.com/in/mohammed-alanazi-
a1014534b

X

x.com/1Mtma

GitHub

github.com/mtma1

دعوة طيبة تكفيني

اللهم اجعله علماً نافعاً، وانفع به كل من قرأه.

ملاحظة استخدام

هذا الملف خريطة بداية وتجميع مصادر، وليس وعداً بنتيجة محددة أو بديلاً عن التطبيق العملي. الروابط والأسعار وحالة الوصول قد تتغير، والمرجع النهائي دائماً هو صفحة المصدر الرسمية، شاركه مجاناً ليستفيد غيرك، ولا يُعاد بيعه كمحتوى مدفوع دون إذن.

كيف تستخدم هذا الملحق؟

هذا الملف دليل مستقل، الهدف منه يقلل الحيرة ويخليك تبدأ بمصدر واحد ومشروع واحد

1

لا تجمع المصادر

كل مرحلة لها عدة مصادر، لكن اختر واحداً مجاناً كبدائية. المدفوع خيار تنظيم وليس شرطاً.

2

طبّق بسرعة

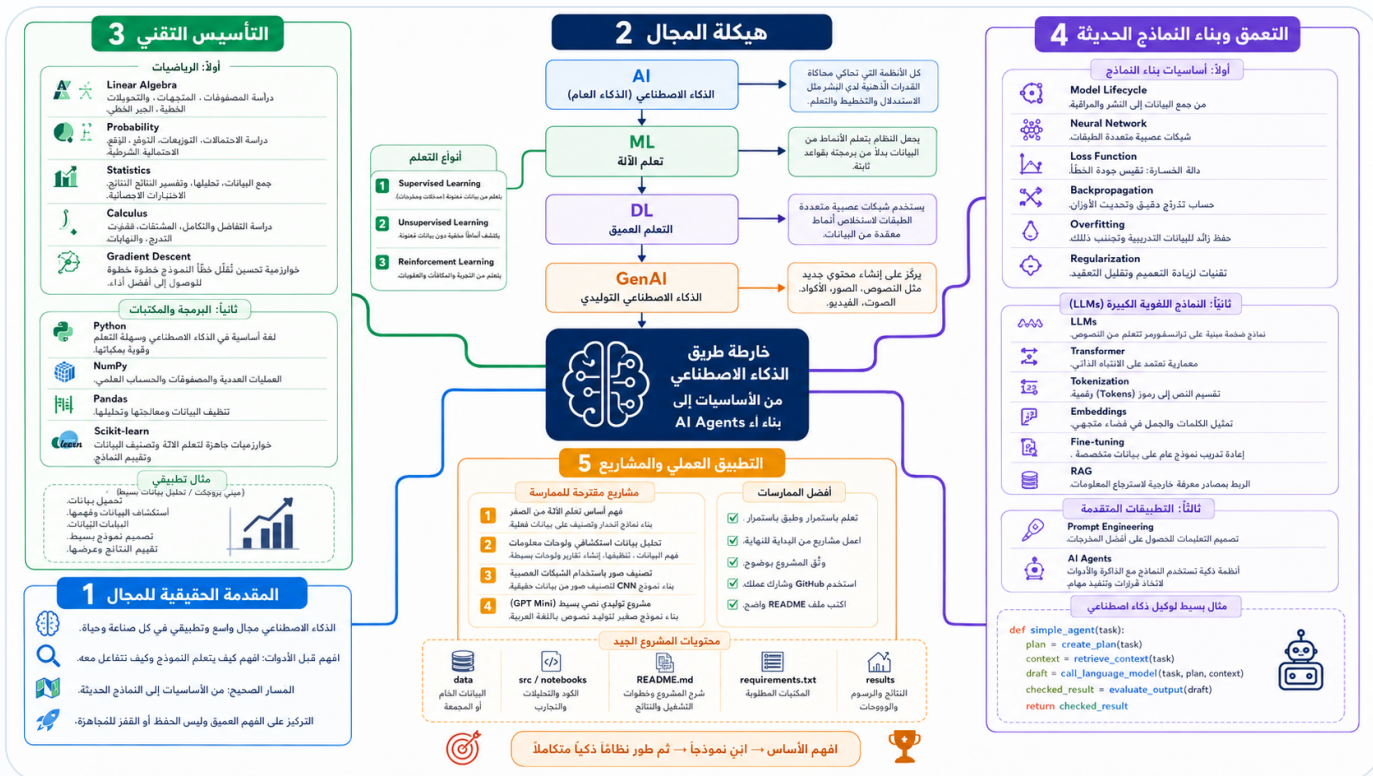
بعد كل مرحلة لازم يكون عندك تمرين أو مشروع صغير. المشاهدة بدون تطبيق تعطي وهم فهم.

3

وتّق وارفع

أي مشروع يستحق ملف README واضح، بيانات معروفة، وطريقة تشغيل بسيطة على GitHub.

قاعدة مهمة: لا تبدأ ب Prompt Engineering أو AI Agents من اليوم الأول. هذه مهارات فوق النماذج، وتكون أقوى لما تفهم البيانات، التدريب، التقييم، والسياق.



المسار المختصر من الصورة

هذه الصفحة تختصر المسار إلى ترتيب تعلّم. استخدمها كقائمة متابعة أثناء التطبيق.

٢ - هيكلية المجال

AI ثم ML ثم DL ثم GenAI. لا تحفظها؛ افهم أنها سلم.

١ - المقدمة الحقيقية

افهم أن المجال خطة هندسية: بيانات، نماذج، تقييم، تطبيق.

٤ - بناء النماذج الحديثة

دورة حياة النموذج، RAG، LLMs، Neural Networks، ثم Agents.

٣ - التأسيس التقني

رياضيات بالحد الأدنى + Scikit-learn + Pandas + NumPy + Python.

النهاية الصحيحة

لا تقول "خلصت كورس"، قل: "بنيت مشروع وفهمت قراراتي".

٥ - التطبيق العملي

مشاريع صغيرة، README، GitHub، ومخرجات قابلة للقياس.

أفضل بداية عملية: Python من Kaggle، ثم Pandas، ثم Intro to Machine Learning، وبعدها مشروع توقع سعر أو تصنيف تعليقات.

أشياء لا تبدأ بها

- قائمة أدوات طويلة بدون مشروع.
- كورسات متقدمة قبل Python والبيانات.
- نسخ مشاريع GitHub بدون فهم.
- بناء Agent قبل فهم LLM و RAG.

متى أعتبر نفسي جاهزاً للمرحلة التالية؟

- أقدر أشرح الهدف من المرحلة في دقيقة.
- طبقت تمريناً أو مشروعاً صغيراً.
- عرفت أين أخطأت وكيف أصلحت الخطأ.
- كتبت ملاحظاتي أو README مختصر.

١ - الخريطة العامة والموارد المرجعية

ابدأ هنا لو تبي تعرف شكل الطريق كامل. لا تدرس هذه المصادر كلها؛ استخدمها كخريطة توجيهية.

مجاني roadmap.sh - Machine Learning Roadmap

متى تستخدمه؟ لما تبدأ تتحول من "أبي أتعلم AI" إلى "أبي أبني نماذج ML".

ليش موجود؟ يرتب المهارات التقنية حسب دور ML Engineer.

roadmap.sh/machine-learning

مجاني roadmap.sh - AI and Data Scientist Roadmap

متى تستخدمه؟ مرجع الخريطة العامة: الرياضيات، الإحصاء، البرمجة، تعلم الآلة، التعلم العميق، و MLOps.

ليش موجود؟ استخدمه كخريطة متابعة، وليس كمصدر دراسة كامل.

roadmap.sh/ai-data-scientist

مختلط AI for Everyone - DeepLearning.AI

متى تستخدمه؟ لغير التقنيين أو لصانع محتوى يبني يفهم لغة المجال قبل التفاصيل.

ليش موجود؟ مفيد للوعي العام، لكنه ليس بديلًا عن المسار البرمجي.

deeplearning.ai/courses/ai-for-everyone

مجاني roadmap.sh - AI/Data Science Projects

متى تستخدمه؟ بعد أول شهر تعلم، اختر مشروعًا صغيرًا بدل مشاهدة كورس جديد.

ليش موجود؟ يعطيك أفكار مشاريع متدرجة من مبتدئ إلى متقدم.

roadmap.sh/ai-data-scientist/projects

اختيارنا السريع: افتح roadmap.sh AI and Data Scientist كخريطة رئيسية، ثم roadmap.sh Machine Learning لما تبدأ النماذج. أي مصدر مدفوع في هذه المرحلة اختياري تمامًا.

٢ - الرياضيات المطلوبة بدون تعقيد

المطلوب هنا ليس التعمق الرياضي الكامل. المطلوب أن تفهم لغة النماذج: متجهات، مصفوفات، احتمالات، إحصاء، وانحدار تدرجي.

مجاني Khan Academy - Statistics and Probability

متى تستخدمه؟ لفهم الاحتمالات، التوزيعات، المتوسطات، والتباين.
ليش موجود؟ أساسي لفهم البيانات قبل بناء النماذج.

khanacademy.org/math/statistics-probability

مجاني

Khan Academy - Linear Algebra

متى تستخدمه؟ ابدأ به لفهم المتجهات، المصفوفات، والتحويلات الخطية.
ليش موجود؟ مناسب كإدخال هادئة وتدريب تدريجي.

khanacademy.org/math/linear-algebra

مجاني

MIT OCW - 18.06 Linear Algebra

متى تستخدمه؟ إذا تبي عمق جامعي بعد ما تأخذ الفكرة بصرياً.
ليش موجود؟ مرجع أكاديمي قوي، لا تبدأ به إذا كنت مبتدئاً جداً.

ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/

مجاني

3Blue1Brown - Essence of Linear Algebra

متى تستخدمه؟ شاهد السلسلة للحصول على تصور بصري قبل الدخول في المعادلات.
ليش موجود؟ يساعدك تفهم "ليش" الجبر الخطي مهم بدل حفظ خطوات فقط.

youtube.com/playlist?list=PLZHQObOWTQDPD3MizzM2xVFi...

مدفوع/اختياري

Mathematics for ML and Data Science - DeepLearning.AI/Coursera

متى تستخدمه؟ إذا تفضل مساراً منظمًا بواجبات وتمارين موجهة.
ليش موجود؟ اختياري؛ لا تشترك فيه إلا إذا تحتاج التزام وشهادة.

coursera.org/specializations/mathematics-for-machin...

لا توقف المسار بسبب الرياضيات: خذ الأساس، ثم ارجع للرياضيات عند الحاجة. لا تجعل الرياضيات عذراً لتأجيل أول مشروع.

٣ - البرمجة والمكتبات الأساسية

هذه هي المرحلة التي يبدأ فيها المتابع يكتب كود فعلي. ركز على Python ثم Pandas ثم أول نموذج بسيط.

مجاني

Kaggle Learn - Pandas

متى تستخدمه؟ بعد Python مباشرة، لأنه أساس تنظيف وتحليل البيانات.
ليش موجود؟ يعطي تمارين قصيرة على جداول واقعية.

kaggle.com/learn/pandas

مجاني

Kaggle Learn - Python

متى تستخدمه؟ ابدأ به لتعلم أساسيات بايثون المطلوبة للبيانات.
ليش موجود؟ قصير وعملي، مناسب قبل Pandas و ML.

kaggle.com/learn/python

مجاني

freeCodeCamp - Python Certification

متى تستخدمه؟ إذا تحتاج تقوية أساسيات البرمجة قبل مكتبات البيانات.
ليش موجود؟ فيه مشاريع و تمارين، لكن خذ منه ما يخدم مسار AI.

freecodecamp.org/learn/python-v9

مجاني

Kaggle Learn - Intro to Machine Learning

متى تستخدمه؟ لبناء أول نموذج بسيط بدون تعقيد أكاديمي.
ليش موجود؟ ممتاز للانتقال من مشاهدة الشرح إلى تنفيذ نموذج.

kaggle.com/learn/intro-to-machine-learning

مدفوع/اختياري

Udacity - AI Programming with Python Nanodegree

متى تستخدمه؟ إذا تبي مسار مشروعين وتوجيه أكثر من مجرد كورسات قصيرة.
ليش موجود؟ مدفوع؛ مناسب لمن يريد التزامًا ومراجعة مشاريع.

udacity.com/course/ai-programming-python-nanodegree...

مدفوع/اختياري

DataCamp - Machine Learning Scientist with Python

متى تستخدمه؟ إذا تبي منصة تفاعلية منظمة من Python إلى ML.
ليش موجود؟ اختياري ومدفوع؛ ممتاز لمن يحتاج تمارين كثيرة داخل منصة واحدة.

datacamp.com/tracks/machine-learning-scientist-with...

ترتيب مقترح: Kaggle Intro to ML ← Kaggle Pandas ← Kaggle Python ← مشروع صغير. لا تنتقل إلى LLMs قبل هذا الترتيب.

٤ - تعلم الآلة وبناء أول نموذج

بعد ما تفهم Python والبيانات، ادخل تعلم الآلة. هنا تتعلم كيف تقسم البيانات، تدرب النموذج، وتقيس الخطأ.

مجاني

Stanford CS229 - Machine Learning

متى تستخدمه؟ مرجع أكاديمي عميق بعد ما تبني أول نموذج.
ليش موجود؟ لا تبدأ به إذا تبحث عن تطبيق سريع؛ استخدمه للعمق.

cs229.stanford.edu/

مجاني

Google Machine Learning Crash Course

متى تستخدمه؟ بعد Python/Pandas، ابدأ به لفهم التدريب، التعميم، الخسارة، والتقييم.
ليش موجود؟ رسمي، عملي، ومناسب كمدخل تقني بدون تطويل.

developers.google.com/machine-learning/crash-course

مختلط

DeepLearning.AI - Machine Learning Specialization page

متى تستخدمه؟ استخدمها لقراءة وصف التخصص ومحتواه قبل الدخول إلى Coursera.
ليش موجود؟ صفحة رسمية تشرح أهداف المسار والمتطلبات.

deeplearning.ai/specializations/machine-learning

مدفوع/اختياري

Machine Learning Specialization - Andrew Ng/Coursera

متى تستخدمه؟ أفضل خيار منظم للمبتدئ الجاد الذي يريد تسلسلاً واضحاً.
ليش موجود؟ مدفوع للشهادة والمهام المقيمة غالباً؛ تحقق من خيارات العرض أو التجربة قبل الاشتراك.

coursera.org/specializations/machine-learning-intro...

مشروع المرحلة: نموذج توقع سعر بيت/سيارة أو تصنيف بسيط. المهم أن يحتوي المشروع على تدريب، اختبار، وقياس خطأ واضح.

5 - التعلم العميق والنماذج اللغوية

هذه المرحلة تبدأ بعد فهم ML الأساسي. هنا تدخل الشبكات العصبية ثم LLMs و Transformers و Tokenization و Fine-tuning.

مدفوع/اختياري

Deep Learning Specialization - Andrew Ng/Coursera

متى تستخدمه؟ إذا تبي فهم الشبكات العصبية، تحسين النماذج، CNN / RNN/Sequence Models بمسار منظم.
ليش موجود؟ مدفوع/شهادة؛ قوي للتأسيس النظري والعملي.

coursera.org/specializations/deep-learning

مجاني

fast.ai - Practical Deep Learning for Coders

متى تستخدمه؟ بعد ما تعرف Python و ML الأساسي وتبي تدخل التعلم العميق بتطبيقات.
ليش موجود؟ تطبيقي جدًا؛ مناسب لمن يفضل البناء أولًا ثم فهم التفاصيل.

course.fast.ai/

مجاني

Hugging Face - LLM Course

متى تستخدمه؟ بعد فهم أساسيات DL، ابدأ به لفهم Transformers و Tokenizers و Fine-tuning.
ليش موجود؟ مباشر وعملي وميني على أدوات يستخدمها المطورون اليوم.

huggingface.co/learn/llm-course/en/chapter1/1

مجاني

Stanford CS224N - NLP with Deep Learning

متى تستخدمه؟ بعد أساس التعلم العميق، خصوصًا إذا توجهك نصوص ونماذج لغوية.
ليش موجود؟ مرجع جامعي متقدم؛ لا تجعله أول مصدر لك.

web.stanford.edu/class/cs224n/

تنبيه: Stanford CS224N ممتاز، لكنه متقدم. لو أنت مبتدئ، ابدأ بـ fast.ai أو Hugging Face بعد أساس DL، ثم ارجع للمراجع الجامعية.

AI Agents و RAG و Prompting - ٦

هذه ليست بداية الطريق؛ هذه طبقة تطبيقية فوق فهم النماذج. هنا تتعلم كيف تربط النموذج بتعليمات وسياق وأدوات.

مجاني

OpenAI Cookbook

متى تستخدمه؟ لأمثلة تطبيقية جاهزة على بناء منتجات حول النماذج.
ليش موجود؟ اقرأ منه حسب الحاجة لا ككورس من البداية للنهاية.

developers.openai.com/cookbook

مجاني

OpenAI - Prompt Engineering Guide

متى تستخدمه؟ بعد فهم LLMs، استخدمه لتحسين التعليمات بشكل عملي.

ليش موجود؟ مصدر رسمي ومفيد للمطورين، لكنه ليس بداية المسار.

developers.openai.com/api/docs/guides/prompt-engine...

مجاني

LangChain Academy - Introduction to LangGraph

متى تستخدمه؟ بعد فهم RAG و LLM APIs، ادخل لفهم workflows والوكلاء.

ليش موجود؟ مناسب لتعلم بنية الوكلاء بدل الاعتماد على أمثلة عشوائية.

academy.langchain.com/courses/intro-to-langgraph

مجاني

OpenAI Cookbook - Agents

متى تستخدمه؟ لما تبدأ تفهم فكرة أدوات، سياق، قرارات، وحواجز أمان حول الوكيل.

ليش موجود؟ أمثلة عملية لبناء Agentic Systems.

developers.openai.com/cookbook/topic/agents

مختلط

ChatGPT Prompt Engineering for Developers - DeepLearning.AI

متى تستخدمه؟ بعد الأساس، ممتاز لفهم استخدام LLM APIs في تطبيقات صغيرة.

ليش موجود؟ قصير ومنظم؛ تحقق من حالة الوصول والسعر قبل الاعتماد عليه.

deeplearning.ai/courses/chatgpt-prompt-eng

مجاني

LangChain Academy - Introduction to LangChain Python

متى تستخدمه؟ إذا تبي بناء تطبيقات LLM باستخدام مكونات جاهزة.

ليش موجود؟ يعطيك مدخل عملي للإطارات المستخدمة في السوق.

academy.langchain.com/courses/foundation-introducti...

مختلط

AI Agents in LangGraph - DeepLearning.AI

متى تستخدمه؟ مرحلة متقدمة بعد فهم النماذج والسياق والأدوات.

ليش موجود؟ يركز على بناء Agent وفهم دور الكود حول النموذج.

deeplearning.ai/courses/ai-agents-in-langgraph

ترتيب المرحلة: Prompting أساسيات ← RAG بسيط على ملفاتك ← أدوات و Agent ← Functions بسيط بخطوات واضحة ← تقييم ومراقبة.

V - المشاريع والبورتفوليو

القيمة الحقيقية ليست في عدد الكورسات، بل في المشاريع التي تثبت أنك تفهم. هذه المصادر تساعدك تطبق وترفع شغلك.

مجاني

Kaggle Competitions

متى تستخدمه؟ بعد أول مشروعين، ادخل منافسة بسيطة مثل Titanic أو House Prices.
ليش موجود؟ تتعلم من notebooks الآخرين وتقارن مستواك.

kaggle.com/competitions

مجاني

Kaggle Datasets

متى تستخدمه؟ للبحث عن بيانات جاهزة لمشاريعك الأولى.
ليش موجود؟ لا تبدأ بمشروع بدون بيانات واضحة ومفهومة.

kaggle.com/datasets

مجاني

GitHub Skills - Introduction to GitHub

متى تستخدمه؟ تمرين عملي سريع لتعلم GitHub بدون تعقيد.
ليش موجود؟ مفيد لمن لم يستخدم GitHub من قبل.

github.com/skills/introduction-to-github

مجاني

GitHub Docs - Get Started

متى تستخدمه؟ قبل رفع أول مشروع؛ تعلم repository و README و commits.

ليش موجود؟ المشروع غير الموثق لا يخدمك في البورتفوليو.

docs.github.com/en/get-started

مجاني

Full Stack Deep Learning

متى تستخدمه؟ لمن يريد بناء منتجات AI كاملة وليس تدريب نموذج فقط.
ليش موجود؟ مرحلة متقدمة بعد فهم النماذج والتطبيقات.

fullstackdeeplearning.com/

مجاني

Made With ML - MLOps Course

متى تستخدمه؟ بعد عدة مشاريع، تعلم كيف تنتقل من notebook إلى نظام قابل للنشر.
ليش موجود؟ اختياري متقدم؛ لا تبدأ به قبل أساسيات ML.

madewithml.com/courses/mlops/

مدفوع/اختياري

Machine Learning in Production - DeepLearning.AI

متى تستخدمه؟ إذا تحتاج تعلم ML production بترتيب رسمي.
ليش موجود؟ مدفوع/اختياري؛ مناسب بعد مشاريعك الأولى.

deeplearning.ai/courses/machine-learning-in-production

محتويات المشروع الجيد

- README واضح: الفكرة، التشغيل، النتائج.
- requirements.txt أو environment.yml.
- مجلد data أو رابط للبيانات.
- notebook أو src مرتب.
- صورة أو جدول يوضح النتيجة.

أربعة مشاريع مناسبة للمتابع

- توقع أسعار بيوت أو سيارات.
- تصنيف تعليقات إيجابية/سلبية.
- تحليل CSV مع رسوم ومؤشرات.
- تطبيق RAG يجيب من ملفات PDF أو Markdown.

مساران جاهزان: مجاني أو مدفوع

اختر مسارًا واحدًا. لا تجمع بين كل المصادر. المسار المجاني كافٍ جدًا إذا عندك انضباط. المدفوع مفيد إذا تحتاج تنظيمًا وشهادة أو متابعة.

المرحلة	مسار مجاني واضح	مسار مدفوع/منظم اختياري
الخريطة	roadmap.sh AI/Data Scientist + Machine Learning	AI for Everyone إذا تحتاج مدخل غير تقني منظم
الرياضيات	Khan Academy + 3Blue1Brown + MIT OCW عند الحاجة	- Mathematics for ML and Data Science Coursera
Python والبيانات	Kaggle Python + Pandas + freeCodeCamp عند الحاجة	Udacity أو DataCamp حسب احتياجك للتفاعل والمشاريع
تعلم الآلة	Google ML Crash Course + Kaggle Intro ML	Machine Learning Specialization - Andrew Ng
التعلم العميق	fast.ai + مراجع Stanford عند الحاجة	Deep Learning Specialization - Andrew Ng
Agents و LLMs	+ Hugging Face LLM Course + OpenAI Docs LangChain Academy	DeepLearning.AI Short Courses أو برامج متخصصة حسب السعر المتاح

نصيحة شراء: لا تدفع على أكثر من مصدر في نفس المرحلة. ادفع فقط إذا عرفت المشكلة: تحتاج التزام، شهادة، واجبات، أو مراجعة مشروع.

خطة ١٢ أسبوع مختصرة

هذه الخطة عملية لصانع محتوى أو متابع يريد بداية مرتبة. كل أسبوع فيه هدف ومخرج واضح.

الأسبوع	المطلوب	المخرج
1	افهم الخريطة العامة وفرق AI/ML/DL/GenAI.	ملاحظات صفحة واحدة عن المسار.
2	Linear Algebra بصريًا: vectors/matrices فقط.	ملخص مفاهيم + أمثلة بسيطة.
3	Probability/Statistics basics.	تحليل بيانات صغير: متوسط، توزيع، قيم شاذة.
4	Python أساسيات + ملفات + دوال.	سكريبت يقرأ CSV ويطبغ ملخص.
5	Data Cleaning و Pandas.	Notebook تنظيف بيانات.
6	Intro ML + train/test + metrics.	أول نموذج Classification أو Regression.
7	Google ML Crash: loss, overfitting, generalization.	تحسين النموذج وكتابة نتائج.
8	Neural Networks مدخل تطبيقي.	تجربة نموذج بسيط أو fast.ai notebook.
9	LLMs: Transformers, Tokenization, Embeddings.	ملخص + تجربة Hugging Face pipeline.
10	Prompting بعد فهم النموذج.	قالب Prompt مقاس بمخرجات واضحة.
11	RAG بسيط على ملفاتك.	تطبيق يجيب من مصدر خارجي.
12	GitHub + README + توثيق.	مشروع منشور يصلح للبرتفوليو.

مجتمعات مفيدة بدون تشتيت

المجتمعات ممتازة للسؤال والمراجعة، لكنها ليست بديلاً عن المصدر الرسمي أو التطبيق. استخدمها بعد ما تجرب بنفسك.

مجاني

Hugging Face Forums

متى تستخدمه؟ لأسئلة Transformers و Datasets و Tokenizers.
ليش موجود؟ مجتمع قريب من الأدوات التي ستستخدمها في LLMs.

discuss.huggingface.co/

مجاني

Kaggle Discussions

متى تستخدمه؟ لأسئلة المشاريع والمسابقات.
ليش موجود؟ مفيد للتعلم من notebooks ومشاكل الآخرين.

kaggle.com/discussions

مجاني

GitHub - OpenAI Cookbook repo

متى تستخدمه؟ لنسخ الأمثلة وتجربتها محلًا بعد فهم الفكرة.
ليش موجود؟ مفيد للانتقال من قراءة الدليل إلى تشغيل الكود.

github.com/openai/openai-cookbook

مجاني

Reddit - r/learnmachinelearning

متى تستخدمه؟ لأخذ آراء وتجارب، لا كمصدر نهائي للحقيقة.
ليش موجود؟ اقرأ التجارب، لكن ارجع للمصادر الرسمية عند التعلم.

reddit.com/r/learnmachinelearning/

طريقة السؤال الصحيحة: اكتب ما حاولت، الخطأ الذي ظهر، نسخة المكتبة، والنتيجة المتوقعة. سؤال عام مثل "كيف أتعلم AI؟" يعطيك إجابات عامة ومشتتة.

فهرس الروابط السريع - ١

كل الروابط أدناه قابلة للنقر. الأسعار وحالة الوصول قد تتغير، لذلك المرجع النهائي دائمًا هو صفحة المصدر الرسمية.

مجاني + مدفوع

مصادر رسمية أو مجتمعية معروفة

تم التحقق: 30 مايو 2026

مجاني roadmap.sh - Machine Learning Roadmap

roadmap.sh/machine-learning

مجاني roadmap.sh - AI and Data Scientist Roadmap

roadmap.sh/ai-data-scientist

مختلط AI for Everyone - DeepLearning.AI

deeplearning.ai/courses/ai-for-everyone

مجاني roadmap.sh - AI/Data Science Projects

roadmap.sh/ai-data-scientist/projects

مجاني Khan Academy - Statistics and Probability

khanacademy.org/math/statistics-probability

مجاني Khan Academy - Linear Algebra

khanacademy.org/math/linear-algebra

مجاني MIT OCW - 18.06 Linear Algebra

ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/

مجاني 3Blue1Brown - Essence of Linear Algebra

youtube.com/playlist?
list=PLZHQObOWTQDPD3MizzM2xvFitgF8hE_ab

مجاني Kaggle Learn - Python

kaggle.com/learn/python

/Mathematics for ML and Data Science - DeepLearning.AI

مدفوع/اختياري Coursera

coursera.org/specializations/mathematics-for-machine-learning-and-d...

مجاني Kaggle Learn - Intro to Machine Learning

kaggle.com/learn/intro-to-machine-learning

مجاني Kaggle Learn - Pandas

kaggle.com/learn/pandas

DataCamp - Machine Learning Scientist with Python

مدفوع/اختياري

datacamp.com/tracks/machine-learning-scientist-with-python

مجاني freeCodeCamp - Python Certification

freecodecamp.org/learn/python-v9

مجاني Google Machine Learning Crash Course

developers.google.com/machine-learning/crash-course

Udacity - AI Programming with Python Nanodegree

مدفوع/اختياري

udacity.com/course/ai-programming-python-nanodegree--nd089

Machine Learning Specialization - Andrew Ng/Coursera

مدفوع/اختياري

coursera.org/specializations/machine-learning-introduction

مجاني Stanford CS229 - Machine Learning

cs229.stanford.edu/

مجاني fast.ai - Practical Deep Learning for Coders

course.fast.ai/

DeepLearning.AI - Machine Learning Specialization page

مختلط

deeplearning.ai/specializations/machine-learning

Deep Learning Specialization - Andrew Ng/Coursera

مدفوع/اختياري

coursera.org/specializations/deep-learning

فهرس الروابط السريع - ٢

تكملة روابط الملحق: مصادر النماذج اللغوية، الوكلاء، المشاريع، والمجتمعات.

مجاني Hugging Face - LLM Course

huggingface.co/learn/llm-course/en/chapter1/1

مجاني Stanford CS224N - NLP with Deep Learning

web.stanford.edu/class/cs224n/

مجاني OpenAI Cookbook

developers.openai.com/cookbook

مجاني OpenAI - Prompt Engineering Guide

developers.openai.com/api/docs/guides/prompt-engineering

مجاني LangChain Academy - Introduction to LangGraph

academy.langchain.com/courses/intro-to-langgraph

مجاني OpenAI Cookbook - Agents

developers.openai.com/cookbook/topic/agents

مجاني - ChatGPT Prompt Engineering for Developers

مختلط DeepLearning.AI

deeplearning.ai/courses/chatgpt-prompt-eng

مجاني LangChain Academy - Introduction to LangChain Python

academy.langchain.com/courses/foundation-introduction-to-langchain-...

مجاني Kaggle Datasets

kaggle.com/datasets

مختلط AI Agents in LangGraph - DeepLearning.AI

deeplearning.ai/courses/ai-agents-in-langgraph

مجاني GitHub Docs - Get Started

docs.github.com/en/get-started

مجاني Kaggle Competitions

kaggle.com/competitions

مجاني Made With ML - MLOps Course

madewithml.com/courses/mlops/

مجاني GitHub Skills - Introduction to GitHub

github.com/skills/introduction-to-github

مدفوع/اختياري Machine Learning in Production - DeepLearning.AI

deeplearning.ai/courses/machine-learning-in-production

مجاني Full Stack Deep Learning

fullstackdeeplearning.com/

مجاني Hugging Face Forums

discuss.huggingface.co/

مجاني Kaggle Discussions

kaggle.com/discussions

مجاني GitHub - OpenAI Cookbook repo

github.com/openai/openai-cookbook

مجاني Reddit - r/learnmachinelearning

reddit.com/r/learnmachinelearning/

تذكير: لا تحتاج كل الروابط. خذ مصدرًا واحدًا من كل مرحلة، وابدأ مشروعًا صغيرًا بعد الأسبوع الرابع.

محطات التعلم: من البداية إلى بناء نظام ذكي

تعامل مع المسار كرحلة لها محطات. لا تنتقل للمحطة التالية إلا ومعك مخرج واضح: ملخص، تمرين، كود، أو مشروع صغير.

١. افهم الصورة الكبيرة

رتب المجال في ذهنك: AI → ML → DL → GenAI. المخرج: صفحة ملاحظات تشرح السلم بكلامك.

١

٢. الرياضيات بالحد الأدنى

خذ الجبر الخطي، الاحتمالات، الإحصاء، وفكرة الانحدار التدريجي. المخرج: أمثلة بسيطة على متجهات ومصفوفات.

٢

٣. بايثون والبيانات

تعلم Python ثم NumPy و Pandas. المخرج: Notebook ينظف ملف CSV ويطلع مؤشرات.

٣

٤. أول نموذج تعلم آلة

استخدم Scikit-learn لبناء نموذج بسيط. المخرج: تدريب، اختبار، وقياس خطأ واضح.

٤

٥. فهم التدريب والتحسين

افهم Loss و Overfitting و Evaluation. المخرج: تحسين نموذجك وتوثيق قراراتك.

٥

٦. التعلم العميق و LLMs

ادخل الشبكات العصبية ثم Transformers و Tokenization. المخرج: تجربة Pipeline أو نموذج جاهز.

٦

٧. RAG على ملفاتك

اربط النموذج بمصدر خارجي بدل الاعتماد على ذاكرته فقط. المخرج: تطبيق يجيب من ملف أو قاعدة معرفة.

٧

٨. Agent بسيط + مشروع موثق

ابن نظامًا صغيرًا يستخدم أداة أو خطوة تنفيذ، ثم ارفعه على GitHub مع README واضح.

٨