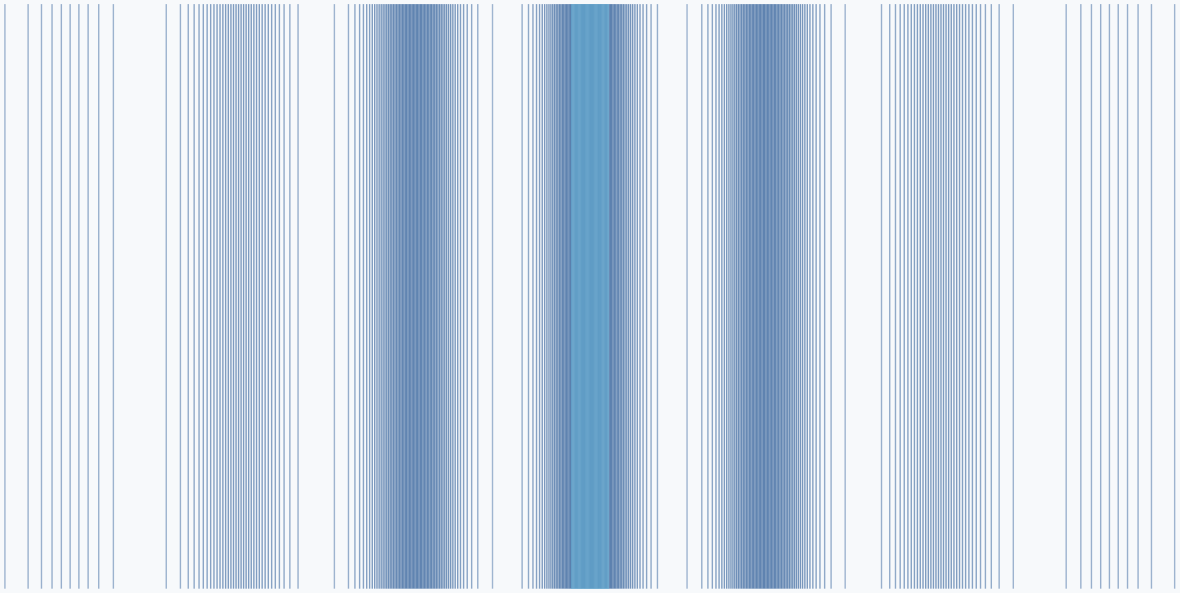
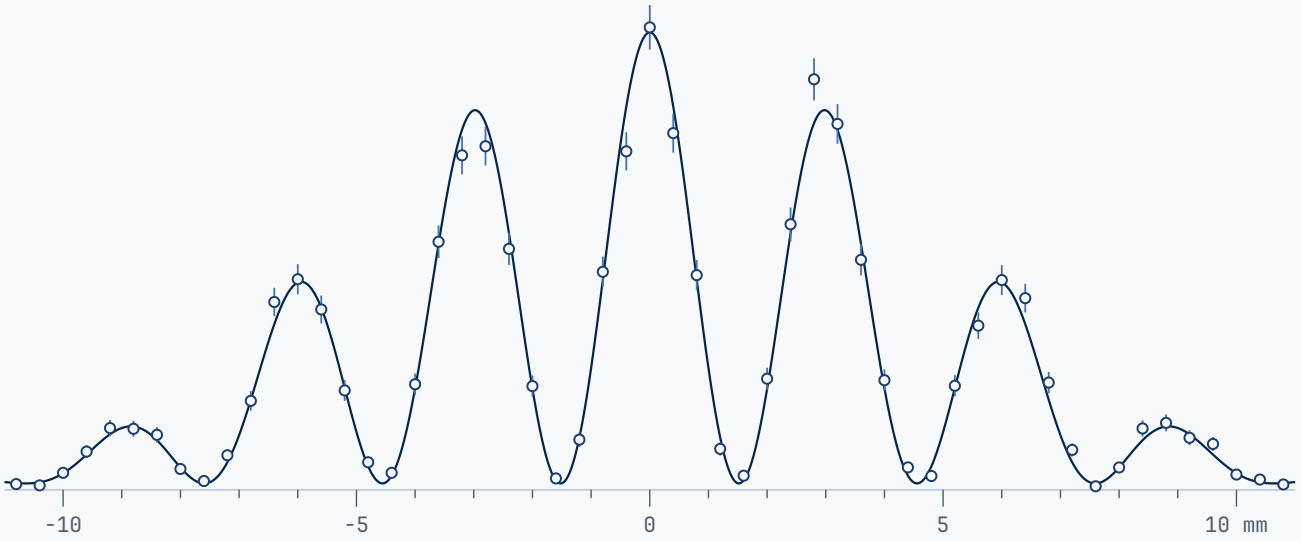
مَعَامِلُ الْفِيْزِيَاء
PHY-LAB





λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · scan Δx = 0.40 mm, σ = √N

الحوسبة العلمية · دليل الباحثين

المختبر السحابي

دليل الباحثين وعلماء البيانات لتجاوز قيود الحوسبة التقليدية

البيئة	الأقسام	المحتوى
Google Colab	7 أقسام	أدوات ومكتبات

قبل البداية

00 عصر البيانات الضخمة يفرض تحديات قاسية على البنية التحتية المحلية



TEM_{00} · λ = 632.8 nm · w = 1.00 mm · no aperture

أصبحت النماذج المعقدة للذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من البحث العلمي، لكن تكلفتها الباهظة وحاجتها إلى أجهزة حاسوبية قوية تشكلان عائقاً رئيسياً أمام الباحثين.

يقدّم هذا الدليل بيئة Google Colab بوصفها مختبراً سحابياً للباحثين وعلماء البيانات: ما الذي تتيحه، وما المكتبات الجاهزة فيها، وكيف تُدار دورة البحث كاملة داخلها، مع التنبيه إلى حدودها الفعلية.

محتويات الدليل

CONTENTS

01	جوجل كولاب: الملاذ السحابي للباحثين	p. 03
02	الركائز الخمس لبيئة كولاب	p. 04
03	التعاون وقابلية إعادة الإنتاج والتخزين السحابي	p. 04
04	خريطة النظام البيئي: الترسانة البرمجية الجاهزة	p. 06
05	التصوير البياني ومعالجة الصور المجهرية	p. 07
06	أطر الذكاء الاصطناعي وتثبيت المكتبات الخارجية	p. 08
07	دورة حياة البحث العلمي في المختبر السحابي	p. 09

القسم الأول

01 جوجل كولاب: الملاذ السحابي للباحثين

N = 1 · λ = 632.8 nm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

منتج من Google Research يتيح مجاناً كتابة أكواد بايثون وتنفيذها مباشرة عبر المتصفح، في بيئة متكاملة لا تتطلب أي إعداد مسبق.

أول خلية في دفتر كولاب — CELL · 01

```
import numpy as np
import pandas as pd
print("Hello, Colab!")
```

البيئة التقليدية مقابل البيئة السحابية

مقارنة حاسمة توضح كيف يزيل كولاب الحواجز التقنية والمادية:

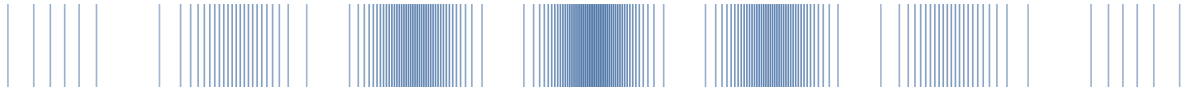
المعيار	جوجل كولاب	الإعداد المحلي التقليدي
الموارد	✓ مجانية في الخطة الأساسية، مع خطط مدفوعة لموارد أكبر	✗ مكلفة ومحدودة
التهيئة	✓ جاهزة للاستخدام الفوري	✗ ساعات وقد تمتد إلى أيام لتثبيت المكتبات
التعاون	✓ مشاركة فورية عبر الرابط	✗ إرسال الملفات يدوياً

حدود الخطة المجانية

الموارد المجانية غير مضمونة: نوع وحدة GPU وتوفرها يتغيران بحسب الضغط على الخدمة، والجلسة تنتهي بعد مدة أقصاها نحو 12 ساعة أو عند الخمول، وتُمسح عندها الملفات المحلية في /content. خطّط لحفظ النتائج دورياً.

القسم الثاني

02 الركائز الخمس لبيئة كولاب



N = 2 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

هندسة متكاملة مصممة خصيصاً لتسريع عجلة البحث العلمي وإزالة العوائق التقنية، تقوم عليها فكرة **البحث العلمي المدعوم سحابياً**:

01
وصول مجاني للموارد
وحدات معالجة GPU وTPU دون شراء عتاد.

02
بيئة جاهزة فوراً
المكتبات العلمية مثبّتة مسبقاً.

03
تعاون أكاديمي
مشاركة الدفاتر والتعليق عليها.

04
قابلية إعادة الإنتاج
الكود والنتائج في دفتر واحد يُعاد تشغيله.

05
تكامل سحابي
ربط مباشر بمساحة التخزين السحابية.

تجاوز عقبة التكاليف المادية عبر وحدات المعالجة السحابية

مهما كانت قدرات جهازك الشخصي محدودة، يمنحك كولاب وصولاً مجانياً إلى وحدات GPU وTPU على خوادم جوجل، مما قد يقلّص زمن تدريب النماذج المعقدة من أيام أو أسابيع إلى ساعات، بحسب حجم النموذج والبيانات ونوع الوحدة المتاحة.

القسم الثالث

03 التعاون وقابلية إعادة الإنتاج والتخزين السحابي



N = 3 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

كتابة الأكواد معاً عبر القارات

صُمّم كولاب بفلسفة مستندات جوجل نفسها: شارك دفاتر الملاحظات بنقرة واحدة، ليتمكن زملاؤك من قراءة الكود والتعليق عليه أو تعديله.

تصحيح دقة

المشاركة والتعليقات فورية، لكن التحرير المتزامن في كولاب ليس بسلاسة مستندات جوجل: قد تتعارض التعديلات حين يحرر شخصان الدفتر في اللحظة نفسها، ولكل مستخدم بيئة تشغيل (runtime) مستقلة لا تشاركه متغيراتها.

ضمان قابلية إعادة الإنتاج لتعزيز الموثوقية الأكاديمية

أرفق رابط دفتر كولاب مع بحثك المنشور، ليتمكن أي مقيّم من تشغيل تجربتك في البيئة البرمجية نفسها والتحقق من صحة النتائج. تمر الدورة بأربع خطوات:

01 نشر البحث مرفقاً برابط كولاب.

02 المقيّم يفتح الرابط.

03 تشغيل الكود في البيئة نفسها.

04 تطابق النتائج.

شرط التطابق

إصدارات المكتبات في كولاب تُحدَّث دورياً، فلا يكفي الرابط وحده. ثبّت الإصدارات المستخدمة في أول خلية، وحدّد البذور العشوائية، وأرفق البيانات أو رابطاً دائماً لها.

تثبيت البيئة لإعادة الإنتاج — REPRO · PIN

```
!pip install numpy==[version] scipy==[version]
import random, numpy as np
random.seed(42); np.random.seed(42)
```

تكامل فوري مع التخزين السحابي لمجموعات البيانات الضخمة

يرتبط كولاب مباشرة بمساحتك السحابية في Google Drive: اجلب البيانات المستخرجة من أجهزة المختبر وحلّلها، ثم احفظ النماذج المدربة ونتائجها مباشرة لضمان عدم ضياعها.

01 **استيراد مجموعات البيانات** من المساحة السحابية إلى الدفتر.

02 **حفظ النماذج المدربة** والنتائج من الدفتر إلى المساحة السحابية.

ربط المساحة السحابية — DRIVE · MOUNT

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

القسم الرابع

04 خريطة النظام البيئي: الترسانة البرمجية الجاهزة



N = 4 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

نظام بيئي متكامل محمّل مسبقاً بأقوى المكتبات العلمية والرياضية، مقسّم لتلبية جميع احتياجات البحث العلمي:

المجال	المكتبات
الحساب الرياضي	NumPy · SciPy · SymPy
معالجة البيانات	Pandas
التصوير البياني	Matplotlib · Seaborn · Plotly
الذكاء الاصطناعي	Scikit-learn · TensorFlow · PyTorch
معالجة الصور	Scikit-image · OpenCV

العمود الفقري للحساب العلمي وتحليل البيانات

أدوات لا غنى عنها للتعامل مع المعادلات الفيزيائية والنمذجة الرياضية والبيانات المجدولة:

NumPy
معالجة المصفوفات بسرعات عالية.

SciPy
المعادلات التفاضلية وتحليل الإشارات.

SymPy
الرياضيات الرمزية واشتقاق القوانين.

Pandas
تنظيف هياكل البيانات ودمجها.

القسم الخامس

05 التصوير البياني ومعالجة الصور المجهرية



N = 5 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

مصفوفة اتخاذ القرار: اختيار أداة التصوير البياني المناسبة

تحويل الأرقام الصمّاء إلى مخططات علمية دقيقة وجاهزة للنشر الأكاديمي:

المكتبة	نقطة القوة	الاستخدام الأمثل
`Matplotlib`	الدقة المعيارية	تحكم دقيق في المحاور والمقاييس وتنسيق الرسم.
`Seaborn`	الجاذبية الإحصائية	تصوير التوزيعات والعلاقات بين المتغيرات بصورة جمالية.
`Plotly`	التفاعل المتقدم	رسوم تفاعلية لعرض نتائج المحاكاة.

التحليل المجهري ومعالجة الصور المتقدمة

أدوات بالغة الأهمية للباحثين الذين يتعاملون مع صور المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) ومجهر القوة الذرية (AFM):

- `Scikit-image`: تحديد حواف الجسيمات، وقياس الأبعاد، وحساب نسبة الاستدارة (`circularity`).
- `OpenCV`: الرؤية الحاسوبية واستخراج الخصائص الدقيقة، كالنقاط المميزة والمساحات وزوايا الميل.

> **معايرة القياس**
>
> القياسات المستخرجة تكون بالبكسل؛ لتحويلها إلى `nm` أو `µm` اعتمد على شريط المقياس في الصورة أو على البيانات الوصفية للجهاز.

القسم السادس

06 أطر الذكاء الاصطناعي وتثبيت المكتبات الخارجية



N = 6 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

مقارنة أطر عمل الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة

الخيارات الأقوى لبناء النماذج، من التصنيف التقليدي إلى الشبكات العصبية العميقة:

الإطار	الفئة	الاستخدام
`Scikit-learn`	تعلّم الآلة التقليدي	تصنيف المواد وعنقدة البيانات (`clustering`).
`TensorFlow & Keras`	التعلّم العميق على نطاق الإنتاج	شبكات عصبية معقدة مدعومة من جوجل.
`PyTorch`	المرونة الأكاديمية	بناء نماذج ديناميكية، وهو الإطار المفضل في الأوساط البحثية.

مرونة لا متناهية: بوابة تثبيت المكتبات الخارجية

ماذا لو احتجت إلى أداة تحليل طيفي غير محمّلة مسبقاً؟ يمكنك تجاوز حدود البيئة وتثبيت أي مكتبة متخصصة في ثوانٍ:

تثبيت مكتبة خارجية — PIP · INSTALL

```
!pip install [library_name]
```

تنبيه

المكتبات المثبتة بهذه الطريقة تبقى طوال الجلسة فقط، وتختفي عند إعادة تشغيل بيئة التشغيل أو انتهائها؛ لذا اجعل أوامر التثبيت في أول خلية من الدفتر.

القسم السابع

07 دورة حياة البحث العلمي الحديث في المختبر السحابي



N = 7 · λ = 632.8 nm · d = 0.25 mm · a = 0.06 mm · L = 1.20 m · ±11 mm

كيف تتناغم جميع الأدوات في حلقة مغلقة لتسريع الإنجاز العلمي وتعزيز الموثوقية:

01 **استخراج:** سحب البيانات الخام.

02 **معالجة:** تنظيف البيانات وهيكلتها.

03 **تدريب:** بناء النموذج.

04 **تصوير:** رسم النتائج.

05 **نشر:** المشاركة للتحقق، ثم تعود الحلقة إلى استخراج بيانات جديدة.

البحث العلمي لم يعد ينتظر

phy-lab.com



مختبرك السحابي جاهز. لا مزيد من القيود المادية، ولا مزيد من تعقيدات الإعداد. افتح متصفحك، وابدأ بكتابة الكود الآن.

انطلق إلى colab.research.google.com