🗺️ المحاضرة 10: من التظليل إلى الاستبصار (استخراج العلاقات والتحليل المتقدم)

في هذا الجزء الثاني من محور استخراج المعلومات، نغادر مرحلة التعرف البسيط على الكيانات (NER) لنلج عالم **الفهم الهيكلي**. الهدف ليس فقط معرفة "من" ورد ذكره في النص، بل فهم "ماذا يفعل" وكيف يرتبط بالعناصر الأخرى في البيئة التعليمية.

🔗 أولاً: استخراج العلاقات (Relation Extraction - RE)

إذا كان التعرف على الكيانات يخبرنا أن "خالد" هو شخص و"الرياضيات" هو موضوع، فإن استخراج العلاقات هو الذي يربط بينهما ليخبرنا أن "خالد يُدرّس الرياضيات".

المكونات الثلاثية للعلاقة (The Triple):

تعتمد بايثون في نمذجة العلاقات على "البنية الثلاثية" التي تحاكي المنطق اللغوي:

1. **المبتدأ (Subject):** الكيان الأول (المنطلق).
2. **العلاقة (Relation):** الفعل أو الرابط المنطقي.
3. **الخبر/المفعول (Object):** الكيان الثاني (المستهدف).

مثال تطبيقي: "أظهرت ليلى مهارة متميزة في الرسم" $\leftarrow$ بايثون تستخرج: (ليلى $\leftarrow$ تمتلك مهارة $\leftarrow$ الرسم).

🌳 ثانياً: تحليل التبعية (Dependency Parsing)

لفهم العلاقات المعقدة، تستخدم بايثون تقنية "تحليل التبعية"، وهي عملية رسم شجرة توضح الارتباط النحوي بين الكلمات:

- **تحديد المرجعيات:** تساعدنا هذه الشجرة في معرفة أي صفة تعود لأي طالب (مثلاً في جملة تحتوي على عدة طلاب وعدة أوصاف).
- **الدقة التشخيصية:** تمنع الخلط بين "الفاعل" و"المفعول به" في تقارير المشاجرات السلوكية أو التفاعلات الصفية.

🧰 ثالثاً: الترسانة البرمجية للتحليل المتقدم

تعتمد هذه المرحلة على مكتبات "ذكية" تمنح الباحث قدرات تحليلية هائلة:

- **spaCy:** هي "الملكة" في هذا المجال؛ حيث تقوم باستخراج الكيانات، العلاقات، والتحليل النحوي في آن واحد.
- **TextBlob:** مكتبة تمتاز بالبساطة والسرعة، مثالية لتحليل المشاعر السريع والترجمة الفورية للنصوص البحثية.
- **VADER:** مكتبة متخصصة جداً في تحليل المشاعر في "النصوص القصيرة" (مثل منشورات الطلاب على المنصات التعليمية أو تعليقاتهم السريعة)، حيث تفهم لغة الإنترنت الرمزية.

🛡️ رابعاً: إسقاط ميداني (معالجة سجلات السلوك الضخمة)

تضعنا المحاضرة أمام سيناريو واقعي: مدرسة بها **1000 طالب** و **50 معلماً** يكتبون تقارير يومية:

1. **المعضلة:** يستحيل بشرياً قراءة وتحليل كل هذه التقارير يومياً لاكتشاف الأنماط.
2. **الحل عبر بايثون (IE Part 2):**

- **رصد التكرار:** استخراج أسماء الطلاب المتكررين في المخالفات بشكل آلي.
- **تحليل النمط:** تحديد نوع العلاقة المهيمنة (هل المشكلة شجار، أم تأخر، أم غياب؟).
- **تحليل نبرة المعلم:** هل هناك معلم يميل للنبرة السلبية دائماً؟ مما قد يشير لضرورة التدخل الإرشادي مع المعلم نفسه.
- **الإنذار المبكر:** إعطاء تنبيه للإدارة قبل وقوع أزمات سلوكية كبرى.

🚀 **الخلاصة: الانتقال من القراءة إلى الاستبصار (Insight)**

تختتم المحاضرة برسالة جوهرية: البرمجة في هذا المستوى تنقل الباحث من مرحلة "تجميع المعلومات" إلى مرحلة **"الاستبصار"**.

- القدرة على رؤية الروابط الخفية بين الكلمات.
- تحويل المشاعر الذاتية المبعثرة في التقارير إلى أرقام ومخططات بيانية صلبة.
- تمكين الأخصائي النفسي من اتخاذ قرارات مبنية على "الدليل الرقمي" وليس فقط الانطباع الشخصي.

💡 **رسالة:** "يا أبنائي، أنتم الآن تمتلكون الأدوات التي تجعلكم ترون ما لا يراه الآخرون في النصوص".