الأستاذ: طهراوي ياسين

مقياس: الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في علم النفس العيادي

المحاضرة (05): المعالجة الآلية للغة (Natural Language Processing)

مدخل علمي إلى كيفية تحليل النصوص والخطاب البشري حاسوبياً، من التقطيع المعجمي والمؤشرات اللسانية النفسية إلى النماذج السياقية الحديثة، وتطبيقاتها في الفحص والتوثيق العيادي.

الأطروحة المركزية للمحاضرة

اللغة هي الوسيط الأساسي في المقابلة والعلاج النفسي. وتُحوّل تقنيات **المعالجة الآلية للغة** (NLP) الكلام المكتوب والمنطوق إلى تمثيلات رياضية ترصد أنماطاً لسانية دقيقة (كالضمائر والنبرة)، لكنها تظل قاصرة عن إدراك المعنى الوجداني واللاشعوري الذي يستشفه المختص العيادي.

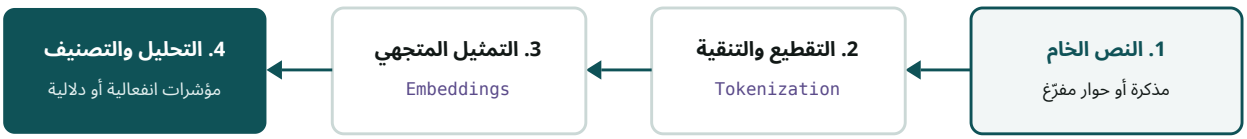
أولاً: المفهوم والتحدي الحسابي للغة البشرية

يُعرّف دانيل جورافسكي وجيمس مارتن في مرجعهما الأكاديمي بجامعة ستانفورد (Jurafsky & Martin, 2026) **المعالجة الآلية للغة** بأنها الفرع العلمي الذي يجمع بين اللسانيات وعلوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي لتمكين الآلة من تحليل اللغة البشرية وفهم بنيتها وتوليدها.

بالنسبة للمختص في علم النفس العيادي، لا تكمن صعوبة اللغة في مفرداتها المعجمية، بل في **الغموض السياقي** والمجاز والسخرية والتورية؛ فعبارة مثل "أشعر أنني بخير تماماً" قد تعبّر في جلسة علاجية عن استقرار نفسي، أو قد تخفي إنكاراً دفاعياً تكشفه نبرة الصوت أو السياق السابق.

ثانياً: سلسلة المعالجة اللغوية (NLP Pipeline)

لكي تتمكن الخوارزمية من التعامل مع نص عيادي (مثل مذكرات مريض أو نص مقابلة مفرّغة)، يمر النص بمراحل متسلسلة تحوّله من حروف هجائية إلى أرقام ومتجهات رياضية:



سلسلة التحويل الحاسوبي للغة: من الكلمات الطبيعية إلى متجهات رقمية قابلة للتحليل الإحصائي.

- **التقطيع (Tokenization) والتطبيع:** تقسيم الجمل إلى كلمات أو جذور، وتوحيد أشكال الحروف العربية (مثل توحيد الهمزات والألف المقصورة).
- **التمثيل المتجهي (Word & Contextual Embeddings):** تحويل كل كلمة إلى سلسلة أرقام تعكس تقاربها الدلالي مع بقية الكلمات في السياق (بحيث تتجاور كلمات مثل "أرق" و"إرهاق" في الفضاء الرياضي).

ثالثاً: من القواميس النفسية (LIWC) إلى نماذج المحولات

تاريخياً، استعمل الباحثون في علم النفس مقاربات معجمية مثل أداة **التقصي اللغوي وعدّ الكلمات** (LIWC) التي تقيس تكرار فئات محددة من الكلمات. وقد أظهرت دراسات سريرية (PMC10953917؛ PMC10785936) أن ارتفاع تكرار ضمائر المتكلم المفرد ("أنا") وكلمات الانفعال السلبي يرتبط غالباً بالتمركز حول الذات المصاحب للاضطراب الاكتئابي.

لكن القواميس الثابتة لا تفهم السياق (فهي لا تميز بين "أنا سعيد" و"لست سعيداً"). ومع ظهور معمارية **المحولات** (Vaswani et al., 2017) القائمة على آلية الانتباه الذاتي، باتت النماذج اللغوية تقرأ الجملة كاملةً دفعة واحدة. وقد بيّنت دراسة حديثة (PMC11441484) أن تقييمات النبرة العاطفية المستخلصة من النماذج اللغوية الكبيرة تتنبأ بتغير الأعراض الاكتئابية بدقة تفوق القواميس المعجمية التقليدية.

رابعاً: تطبيقات المعالجة الآلية للغة في علم النفس العيادي

تُظهر المراجعة المنهجية التي نشرها لو غلاز وزملاؤه (Le Glaz et al., 2021) أربعة مسارات رئيسية لتطبيقات الـ NLP في الصحة النفسية:

مجال التطبيق العيادي	آلية عمل المعالجة الآلية للغة	الحدود والاحتياطات الإكلينيكية
السجلات الصحية (EHRs)	استخلاص الأعراض والأدوية والتاريخ المرضي من الملاحظات السريرية غير المهيكلة.	تفاوت أسلوب التدوين بين الأطباء واحتمال وجود اختصارات غامضة.
رصد الاكتئاب والخطر	تحليل المؤشرات اللسانية في المذكرات أو النصوص الرقمية لاكتشاف بوادر الأزمة.	خطر الإيجابيات الكاذبة؛ لا يُتخذ قرار التدخل إلا بمراجعة المختص.
تحليل الجلسات العلاجية	تقييم مدى التزام المعالج ببروتوكولات العلاج المعرفي السلوكي أو المقابلة الدافعية.	صعوبة التقاط الصمت العلاجي ولغة الجسد في النصوص المفرغة وحدها.
تلخيص التوثيق الإداري	إعداد مسودات تقارير المتابعة وتخفيف العبء الكتابي عن الممارس.	خطر الهلوسة النصية وضرورة المراجعة والتوقيع البشري (APA).

خامساً: التحديات اللغوية في البيئة العربية وأسئلة للنقاش

يواجه تطبيق المعالجة الآلية للغة في العيادة النفسية العربية تحدياً مزدوجاً يتمثل في **الازدواجية اللغوية** (الفصحى مقابل اللهجات المحلية التي يعبّر بها المريض عن مشاعره الحقيقية) وندرة المدوّنات العيادية العربية المحكّمة. وفي الحصة التطبيقية نناقش:

1. **الفصحى واللهجة في التعبير الانفعالي:** لماذا يميل المفحوص إلى التعبير عن آلامه النفسية بلهجته الأم، وكيف يؤثر ذلك في دقة أدوات الـ NLP المدربة على العربية الفصحى فقط؟
2. **حدود تحليل الضمائر والنبرة:** متى يكون ارتفاع استخدام ضمير المتكلم مؤشراً إكلينيكياً ذا دلالة، ومتى يكون مجرد سمة أسلوبية طبيعية في السرد الذاتي؟
3. **سرية نصوص المرضى:** ما الضوابط الأخلاقية الواجب احترامها قبل إدخال نص جلسة علاجية في أي نموذج لغوي سحابي (APA)؟

المصادر والمراجع العلمية

1. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2026). *Speech and Language Processing* (3rd ed.). Stanford University: https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/
2. Vaswani, A., Shazeer, N., et al. (2017). Attention Is All You Need. *arXiv:1706.03762*: https://arxiv.org/abs/1706.03762
3. Le Glaz, A., Haralambous, Y., et al. (2021). Machine Learning and Natural Language Processing in Mental Health: Systematic Review. *JMIR* (PMC8132982): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8132982/
4. Linguistic Markers for Major Depressive Disorder: A Cross-Sectional Study (PMC10953917): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10953917/
5. Deep Representations of First-Person Pronouns for Prediction of Depression (PMC10785936): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10785936/
6. Language Sentiment Predicts Changes in Depressive Symptoms (PMC11441484): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11441484/
7. American Psychological Association (APA). *Ethical Guidance for AI in the Professional Practice of Health Service Psychology*: https://www.apa.org/topics/artificial-intelligence-machine-learning/ethical-guidance-ai-professional-practice