إطار عمل جديد لتقييم تفاعل الطلاب: دقة عالية واستقرار موثوق به

تأليف

مدرس الدكتور محمد لوتي

مارس 25, 2026

اقتبس من هذا المقال

مدرس الدكتور محمد لوتي (2026). إطار عمل جديد لتقييم تفاعل الطلاب: دقة عالية واستقرار موثوق به. عرب سايكلوجي. تم الاسترجاع من https://arabpsychology.com/?p=120004

ARABPSYCHOLOGY.COM

تخيل أنك معلم في فصل دراسي مزدحم، تحاول فهم ما إذا كان طلابك منخرطين حقًا في الدرس أم أن أذهانهم شاردة. غالبًا ما يعتمد المعلمون على الملاحظة البصرية، ولكن هذه الطريقة ذاتية ويمكن أن تكون غير دقيقة. مع تزايد الاعتماد على التعلم الإلكتروني (التعليم المدعوم بالتكنولوجيا)، يصبح تقييم انخراط الطلاب أمرًا بالغ الأهمية، ولكنه يمثل تحديًا كبيرًا. كيف يمكننا تطوير أنظمة ذكية قادرة على قياس انخراط الطلاب بشكل موثوق ودقيق؟

منهجية البحث

قام الباحث إسلام سليم المنيري من خلال دراسة حديثة بمعالجة هذه القضية من خلال تطوير إطار عمل جديد لتقييم انخراط الطلاب يعتمد على مصادر بيانات متعددة (multimodal). بدلاً من الاعتماد على مقياس واحد فقط، مثل تعبيرات الوجه أو حركات العين، يجمع هذا الإطار معلومات من مصادر مختلفة، مما يوفر صورة أكثر شمولية لحالة انخراط الطالب. تعتمد الدراسة على تقنيات التعلم العميق (deep learning)، وهي نوع من الذكاء الاصطناعي يسمح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم من كميات كبيرة من البيانات.

واجه الباحثون تحديات رئيسية في تطوير هذا الإطار. أولاً، غالبًا ما تكون البيانات المتعلقة بانخراط الطلاب غير متوازنة؛ بمعنى أن هناك عددًا أكبر من الحالات التي يكون فيها الطلاب غير منخرطين مقارنة بالحالات التي يكونون فيها منخرطين. لمعالجة هذه المشكلة، استخدم الباحثون "وظائف خسارة مدركة للفئة" (class-aware loss functions)، وهي تقنية رياضية تعطي وزنًا أكبر للحالات الأقل تمثيلاً في البيانات. ثانيًا، يمكن أن تكون نماذج التعلم العميق حساسة للتغيرات الطفيفة في البيانات، مما يؤدي إلى نتائج غير مستقرة. للتغلب على ذلك، استخدم الباحثون تقنيات "زيادة البيانات الزمنية" (temporal data augmentation) و "التجميع المتجانس" (heterogeneous ensembling). زيادة البيانات الزمنية تتضمن إنشاء نسخ معدلة من البيانات الموجودة لزيادة حجم مجموعة التدريب، بينما التجميع المتجانس يتضمن الجمع بين تنبؤات نماذج متعددة لتحسين الدقة والاستقرار.

النتائج

أظهرت النتائج أن الإطار الجديد يتفوق على النماذج التقليدية في تقييم انخراط الطلاب. حقق الإطار دقة متوسطة بلغت 0.901 ± 0.043 ومتوسط F1 ماكرو (macro F1) بلغ 0.847 ± 0.068. للمقارنة، حققت نماذج مثل ResNet دقة 0.917، و Inception F1 ماكرو 0.862، و LightGBM دقة 0.922. على الرغم من أن بعض النماذج حققت دقة أعلى قليلاً في بعض الحالات، إلا أن الإطار الجديد أظهر استقرارًا أكبر عبر مجموعات بيانات مختلفة وتكرارات متعددة للتجربة. أكدت دراسات الإزالة (ablation studies) أن زيادة البيانات الزمنية وتنوع التجميع كانا مساهمين رئيسيين في الأداء المتفوق للإطار. كما أظهرت تحليلات الحساسية (sensitivity analyses) أن الإطار قوي وموثوق به، مع تباين منخفض باستمرار عبر البذور (seeds) والطيات (folds) المختلفة.

بالإضافة إلى ذلك، حدد الباحثون أن نماذج MCNN و TimeCNN هي الأنسب للنشر العملي، حيث تجمع بين الدقة العالية والكفاءة الحاسوبية الممتازة. وهذا يعني أنه يمكن استخدام هذه النماذج لتقييم انخراط الطلاب في الوقت الفعلي دون الحاجة إلى موارد حاسوبية كبيرة.

دلالات البحث

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها لا تقدم حلاً تقنيًا لتقييم انخراط الطلاب فحسب، بل تسلط الضوء أيضًا على أهمية التقييم

ARABPSYCHOLOGY.COM

المتوازن واستقرار التجميع (ensemble stability) لضمان موثوقية التقييم. إن فهم العوامل التي تؤثر على انخراط الطلاب أمر بالغ الأهمية لتصميم تجارب تعليمية أكثر فعالية. من خلال تحليل البيانات باستخدام تقنيات مثل تحليل SHAP (SHapley Additive exPlanations)، تمكن الباحثون من تحديد العلاقات المتسقة بين التنبؤات والإشارات السلوكية أو المعرفية. على سبيل المثال، قد يكشف التحليل أن الطلاب الذين يحدقون في الشاشة لفترة طويلة من الوقت هم أكثر عرضة للانخراط في الدرس، أو أن الطلاب الذين يظهرون تعبيرات وجه معينة هم أقل عرضة للانخراط.

يمكن أن يكون لهذه النتائج آثار عميقة على تصميم أنظمة التعلم الإلكتروني. يمكن استخدام هذه الأنظمة لتوفير ملاحظات مخصصة للطلاب والمعلمين، وتكييف محتوى الدرس ليناسب احتياجات كل طالب، وتحديد الطلاب الذين قد يحتاجون إلى مساعدة إضافية. بشكل عام، تمثل هذه الدراسة خطوة مهمة نحو تطوير أنظمة تعليمية أكثر ذكاءً وفعالية.

Reference

Almuniri I.S. (2026). *Beyond peak accuracy: a stability-centric framework for reliable multimodal student engagement assessment*. Scientific Reports, 16(1), 5-5.

DOI: 10.1038/s41598-025-31215-7

ARABPSYCHOLOGY.COM