# تحليل سلوك الطالب للتعرف على مستوى الانخراط

**إعداد**
**خولة عبد الرحمن عابد الطويرقي**

**المشرف العلمي: د. سلمى محمد كمون**
**المشرف المساعد: د. أروى عبد العزيز اللنجاوي**

## المستخلص

في العقود القليلة الماضية، أثار التكيف في أنظمة التعليم الإلكتروني اهتمامًا كبيرًا بين الباحثين في التعليم القائم على الكمبيوتر. يعد قياس انخراط الطلاب مفتاحًا مهمًا لتحسين القدرة على التكيف في نظام التعليم الإلكتروني. وأُعتبر نظام التعلم الإلكتروني الذي يتكيف مع عواطف المتعلم كنظام مبتكر. من بين التحديات التي تواجه الباحث هو كيفية قياس مستوى انخراط الطلاب حسب مشاعرهم. خلال السنوات القليلة الماضية، تم اقتراح العديد من الحلول لقياس مشاركة الطلاب، ولكن هناك القليل من الحلول القائمة على السلوكيات. وبالتالي، تهدف هذه الرسالة إلى اقتراح حل جديد لزيادة دقة قياس مستوى انخراط الطالب التي تعتمد على السلوكيات. وفقًا للمسح الادبي الذي أجريناه، تعتمد جميع الحلول المقترحة حتى الآن لقياس انخراط الطلاب إما على تقارير ذاتية وقوائم مرجعية للملاحظة أو مراقبة عواطف الطلاب أو على قراءات أجهزة الاستشعار الفسيولوجية والعصبية. في الواقع، كان هناك اهتمام متزايد برؤية الكمبيوتر والحلول القائمة على الكاميرا كتكنولوجيا تتغلب على حدود الملاحظات البشرية والمعدات باهظة الثمن المستخدمة لقياس انخراط الطلاب.

في هذه الرسالة، اقترحنا نموذج الانخراط العاطفي الذي يربط بين مستوى الانخراط لدى الطلاب وعواطفهم. بالإضافة إلى ذلك، تم اقتراح عملية جديدة للكشف عن مستوى الانخراط. علاوة على ذلك، اقترحنا اتباع نهج تلقائي متعدد الانماط لقياس مدى انخراط الطلاب في الوقت الفعلي استنادًا إلى أدوات رؤية الكمبيوتر. وبالتالي، لتوفير قياس أكثر دقة ومتانه لقياس انخراط الطالب، قمنا بدمج وتحليل ثلاث انماط تمثل سلوكيات الطالب: (١) العواطف من تعبيرات الوجه، (٢) ضغطات لوحة المفاتيح، (٣) وحركة الماوس. يعمل هذا الحل في الوقت الفعلي مع تقديم المستوى الدقيق من الانخراط واستخدام أقل تكلفة ممكنة من المعدات.

تم تجربة العديد من التجارب للتحقق من صحة النهج لدينا. في التجربة الأولى، تحققنا من نموذجنا العاطفي المقترح. في التجربة الثانية، تحققنا من النهج المتعدد الطرائق المقترح عن طريق تعلم الآلة. تم استخدام النهج المقترح المتعدد الانماط من نواح عديدة، نمط مفرد، نمط مزدوج، نمط متعدد. كانت أعلى دقة ٩٥,٢٣ ٪ مع Naïve Bayes عند استخدام النهج المتعدد الطرائق. وكانت نسبة الخطأ MSE قليلة "٠,٠٤". أخيرًا، يمكننا اكتشاف مستوى الانخراط بشكل أكثر كفاءة عند استخدام أكثر من نمط بدلاً من استخدام نمط واحد او نمطين.

# Student's Behavior Analysis to Recognize the Engagement Level

**By**

**Khawlah Abdulrahman Abed Altowairqi**

**Supervised By**
**Dr. Salma Mohamad Kammoun**
**Dr. Arwa Abdulaziz Allinjawi**

In the last few decades, adaptive e-learning systems have generated tremendous interest among researchers in computer-based education. Measuring student's engagement is an important key to improve adaptive e-learning systems. An e-learning system adapted to learner emotions was considered as an innovative system. Among the challenges that face researchers is how to measure student's engagement depending on their emotions. During a few years, several solutions were proposed to measure student's engagement, but few solutions are behaviors-based. Thus, this thesis aims to propose a new solution to increase the accuracy of measure student's engagement that relies on behaviors. According to our survey, all so-far proposed solutions for measuring student's engagement are based either on Self-reports and Observational checklists, monitoring student's emotions or on physiological and neurological sensor readings. There has been an increasing interest in computer vision and camera-based solutions as a technology that overcomes the limits of human observations and expensive equipment involved for student's engagement measurement. In this thesis, we propose and validate a new engagement affective model that links between engagement level and emotions. Furthermore, we propose an automatic multimodal approach to measure student's engagement in real-time based on computer vision tools. Thus, to provide more robust and accurate student's engagement measurement, we combine and analyze three modalities representing student's behaviors: (1) emotions from face expressions, (2) keyboard keystroke, (3) and mouse movement. Such a solution operates in real-time while offering the exact level of engagement and using the least expensive equipment possible. We validate the proposed multimodal approach through three main experiments: single, dual, and multimodal on new Engagement-Datasets. We built new and realistic student engagement-Datasets to validate our contributions. We record the highest accuracy (95.23%) with a multimodal approach and the smallest MSE "0.04" compared to single and dual modalities.