

Analyse du comportement de l'apprenant dans l'apprentissage en ligne et adaptatif

Omar Oustous¹, Adel Ihichr¹, Younès El Bouzekri El Idrissi¹, Ayoub Ait Lahcen¹

¹ Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur, ENSA, Université Ibn Tofail, Kénitra, Maroc
prenom.nom@uit.ac.ma

Résumé. Ces dernières années, le développement et la complexité croissante des systèmes d'apprentissage en ligne ont créé un intérêt de modéliser les caractéristiques du comportement des apprenants. Ainsi, le présent article vise à fournir une revue systématique de la littérature sur l'analyse du comportement de l'apprenant dans les environnements d'apprentissage en ligne et adaptatif.

Mots-clés : comportement de l'apprenant, apprentissage en ligne, apprentissage adaptatif, e-learning, EIAH

Abstract. In recent years, the development and complexity increase of e-learning systems have created an interest in modeling the characteristics of students' behavior in e-learning environment. In this context, the present paper aims to provide a systematic review of the literature about the analysis of student behavior in online and adaptive learning environments.

Keywords: learner behavior, online learning, adaptive learning, e-learning, EIAH

1 Introduction

L'utilisation croissante des systèmes hypermédias, accessibles par une grande variété d'utilisateurs, a créé un besoin de caractériser dynamiquement le comportement de l'utilisateur. Cette caractérisation en ligne des apprenants constitue une étape préliminaire au développement de systèmes d'aide adaptatifs. En effet, l'adaptabilité tient compte des différences individuelles par le biais de la modélisation de l'apprenant (modèle de l'apprenant), qui a été étendue pour prendre en considération un éventail plus large de caractéristiques du comportement de l'apprenant.

2 Analyse des caractéristiques du comportement de l'apprenant

Ces dernières décennies, les systèmes d'apprentissage adaptatif ont reçu une attention importante et un intérêt particulier. Certains chercheurs ont examiné les conceptions, le

contexte, les stratégies et les technologies des systèmes d'apprentissage adaptatif [1]. Les résultats de cette étude ont montré qu'il y a eu six évaluations systématiques réalisées sur l'apprentissage adaptatif entre 2009 et 2018. Ces analyses se sont concentrées sur les critères d'adaptation, les caractéristiques distinctes d'un système d'apprentissage adaptatif telles que les différences individuelles, les traits personnels et l'efficacité du système. Les résultats ont montré que la majorité des études (67,2 %) ciblaient le cognitif comme variable de résultat et utilisaient un design expérimental. Bien que plus modestes, il convient de noter que plus d'un tiers des études ciblaient les résultats affectifs (37,7 %) et encore plus les résultats comportementaux (41 %).

Les principales caractéristiques du comportement de l'apprenant couvertes par ce présent article sont les suivantes (par ordre alphabétique) : Affect/Emotions, Autorégulation, Collaboration, Engagement et Motivation. Ainsi, nous avons ajouté et dédié une sous-section « Gamification » pour montrer les avancées dans le domaine des jeux éducatifs en termes de modélisation du comportement de l'apprenant.

Affects/Emotions. Récemment, des variables affectives spécifiques au domaine de l'éducation ont été évaluées dans les environnements d'apprentissage en ligne, telles que l'ennui, la frustration, la joie, la honte et l'incertitude. En effet, une nouvelle méthode basée sur la détection des visages à marge maximale pour l'analyse des états d'affect positifs et négatifs des apprenants en utilisant leurs expressions faciales a été proposée [2]. En outre, [3] ont proposé une conception d'un modèle d'apprenant pour adapter le feedback formatif en fonction des états affectifs des apprenants. Les résultats suggèrent que le soutien basé sur l'affect contribue à réduire l'ennui et le comportement hors tâche, et peut avoir un effet positif sur l'apprentissage.

Autorégulation. Être capable de réguler son propre apprentissage est considéré par les psychologues de l'éducation comme la clé d'un apprentissage réussi. L'apprentissage autorégulé fait référence à des situations d'apprentissage dans lesquelles les apprenants fixent leurs propres objectifs d'apprentissage [4]. Un bon retour d'information peut renforcer la capacité des élèves à autoréguler leur propre performance et constitue donc un aspect important à prendre en compte dans l'étude de l'apprentissage autorégulé. L'évaluation des progrès de l'apprentissage sont essentiels pour un apprentissage autorégulé réussie.

Collaboration. Des chercheurs ont analysé des modèles d'interaction collaborative d'équipes d'apprentissage composées d'apprenants [5]. L'étude de recherche a principalement montré que les catégories de communication avec le plus grand nombre d'activités étaient l'organisation du travail, l'initiation d'activités, le feedback donné et l'interaction sociale. [6] ont démontré que l'apprentissage en petit groupe avec l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur a des effets plus positifs sur les processus cognitifs et les résultats affectifs d'un apprenant que l'apprentissage individuel. Des chercheurs ont établi une méta-analyse sur les effets de l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur [7]. Ils ont trouvé que la collaboration a eu des effets positifs significatifs sur le gain de connaissances, l'acquisition de compétences et les perceptions des apprenants.

Engagement. L'engagement comporte trois composantes : comportemental, émotionnel et cognitif. Il est associé à des résultats scolaires positifs, y compris la réussite

et la persévérance à l'école, il est plus élevé dans les classes où les enseignants et les pairs apportent leur soutien, où les tâches sont stimulantes et authentiques et où les choix sont possibles [8]. Les chercheurs ont souligné une absence d'un consensus autour de la définition du concept et un manque de distinction entre l'état de l'engagement, les facteurs qui l'influencent, et ses conséquences immédiates à court terme et à plus long terme [9]. L'auto-efficacité académique, la présence de l'enseignement et l'utilité perçue ont des effets directs significatifs sur l'engagement d'apprentissage [10].

Gamification. Compte tenu de l'évolution des besoins d'apprentissage de l'apprenant, l'apprentissage avec des jeux numériques au lieu de la méthode traditionnelle qui est devenue ennuyeuse et non motivante est devenu fortement recommandé [11]. [12] ont développé un réseau bayésien dynamique basé sur les expressions corporelles des élèves dans un jeu éducatif, Prime Climb. Dans ce jeu, un agent pédagogique fournissait un soutien en fonction de l'état émotionnel des élèves détecté par le système et de leur objectif personnel. Les deux chercheurs [13] ont passé en revue la littérature relative à la pédagogie des jeux et de la simulation. Ils ont indiqué que les jeux et/ou les simulations ont un impact positif sur les objectifs d'apprentissage. Ainsi, les chercheurs ont trouvé que les jeux éducatifs sont de plus en plus acceptés comme un outil d'apprentissage utile pour générer des environnements éducatifs plus engageants [14].

Motivation. « La motivation peut être comprise comme le " pourquoi " ou la raison derrière une réponse physique, émotionnelle ou cognitive donnée » [15]. Les chercheurs ont développé un modèle permettant de détecter plusieurs aspects de la motivation, notamment le désir de contrôle, de défi et d'indépendance. Les stratégies pédagogiques qui visaient à favoriser la motivation des apprenants étaient souvent mises en œuvre dans le mode en ligne [16]. Les exemples comprenaient la mise en œuvre d'activités interactives en ligne, telles que des quiz, des jeux, des puzzles et des exercices flash.

3 Conclusion et perspectives

Les chercheurs ont analysé les différentes caractéristiques du comportement de l'apprenant selon des modélisations, des techniques de mesure et des démarches différentes. Ils ont soulevé l'utilisation fréquente des questionnaires comme moyen de mesure pour des échantillons de petites tailles, ce qui pose des problèmes de validité, de fiabilité et même de généralisation des résultats.

La prise en compte des caractéristiques du comportement dans la mise en place des interventions pédagogiques a montré des effets positifs sur l'expérience de l'apprenant avec le système et sur les résultats d'apprentissage. Ainsi, pour une meilleure exploitation des différences comportementales des apprenants, des études expérimentales et multidimensionnelles sur des grandes échelles seront sollicitées pour démontrer les avantages et les effets positifs de la modélisation du comportement de l'apprenant dans la mise en œuvre des systèmes d'apprentissage en ligne et adaptatif.

Remerciements : Ce travail a été soutenu par le MESRSI, l'ADD et le CNRST du Maroc dans le cadre du programme Al-Khawarizmi, projet n°451/2020 (Smart Learning).

Références

1. Martin, F., Chen, Y., Moore, R.L., Westine, C.D.: Systematic review of adaptive learning research designs, context, strategies, and technologies from 2009 to 2018. *Education Tech Research Dev.* 68, 1903–1929 (2020).
2. Gupta, S.K., Ashwin, T.S., Guddeti, R.M.R.: Students' affective content analysis in smart classroom environment using deep learning techniques. *Multimed Tools Appl.* 78, 25321–25348 (2019).
3. Grawemeyer, B., Mavrikis, M., Holmes, W., Gutiérrez-Santos, S., Wiedmann, M., Rummel, N.: Affective learning: improving engagement and enhancing learning with affect-aware feedback. *User Model User-Adap Inter.* 27, 119–158 (2017).
4. van Seters, J.R., Ossevoort, M.A., Tramper, J., Goedhart, M.J.: The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Computers & Education.* 58, 942–952 (2012).
5. Serçe, F.C., Swigger, K., Alpaslan, F.N., Brazile, R., Dafoulas, G., Lopez, V.: Online collaboration: Collaborative behavior patterns and factors affecting globally distributed team performance. *Computers in Human Behavior.* 27, 490–503 (2011).
6. Lou, Y., Abrami, P.C., d'Apollonia, S.: Small Group and Individual Learning with Technology: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research.* 71, 449–521 (2001).
7. Chen, J., Wang, M., Kirschner, P.A., Tsai, C.-C.: The Role of Collaboration, Computer Use, Learning Environments, and Supporting Strategies in CSCL: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research.* 88, 799–843 (2018).
8. Fredricks, J.A., Blumenfeld, P.C., Paris, A.H.: School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research.* 74, 59–109 (2004).
9. Kahu, E.R.: Framing student engagement in higher education. *Studies in Higher Education.* 38, 758–773 (2013).
10. Jung, Y., Lee, J.: Learning Engagement and Persistence in Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education.* 122, 9–22 (2018).
11. Denden, M., Tlili, A., Essalmi, F., Jemni, M.: Implicit modeling of learners' personalities in a game-based learning environment using their gaming behaviors. *Smart Learn. Environ.* 5, 29 (2018).
12. Conati, C., Maclaren, H.: Empirically building and evaluating a probabilistic model of user affect. *User Model User-Adap Inter.* 19, 267–303 (2009).
13. Vlachopoulos, D., Makri, A.: The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review. *Int J Educ Technol High Educ.* 14, 22 (2017).
14. Saleem, A.N., Noori, N.M., Ozdamli, F.: Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Tech Know Learn.* 27, 139–159 (2022).
15. Hew, K.F.: Promoting engagement in online courses: What strategies can we learn from three highly rated MOOCs: Engagement: lessons from MOOCs. *Br J Educ Technol.* 47, 320–341 (2016).
16. Boelens, R., De Wever, B., Voet, M.: Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review.* 22, 1–18 (2017).