



HAL
open science

Les interfaces tangibles et la robotique éducative dans l'éducation : prospectives

Maria Antonietta Impedovo, Brice Brice Le Roux

► **To cite this version:**

Maria Antonietta Impedovo, Brice Brice Le Roux. Les interfaces tangibles et la robotique éducative dans l'éducation : prospectives. Sixième Colloque international du RAIFFET du 4 au 8 juillet 2022 à Libreville au GABON, Ecole Normale Supérieure de KOUDOUGOU, Jul 2022, LIBREVILLE, Gabon. hal-04768636

HAL Id: hal-04768636

<https://hal.science/hal-04768636v1>

Submitted on 6 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les interfaces tangibles et la robotique éducative dans l'éducation : perspectives

Maria Impedovo

ADEF, Aix-Marseille Univ

Aix-Marseille Université - Campus Etoile, BATIMENT RTP, 52 Av. Escadrille Normandie Niémen, Marseille, 13013

eMail maria-antonieta.IMPEDOVO@univ-amu.fr

Brice Le Roux

ADEF, Aix-Marseille Univ

Aix-Marseille Université - Campus Etoile, BATIMENT RTP, 52 Av. Escadrille Normandie Niémen, Marseille, 13013

eMail brice.leroux@univ-amu.fr

Résumé

L'introduction des technologies émergentes en classe - comment les interfaces tangibles et de robotique éducative impliquent des changements sur l'apprentissage, sur la structuration du cours, sur la posture des enseignants. Les enseignants expriment le besoin de ressources bien structurées pour repenser l'ingénierie didactique du cours ainsi qu'une valorisation de l'apprentissage collaboratif.

Mots-clés : cinq mots-clés au maximum

Les technologies émergentes

L'introduction des technologies émergentes en classe - comment les interfaces tangibles et de robotique éducative impliquent des changements a) sur l'apprentissage ; b) sur la structuration du cours ; c) sur la posture des enseignants. Les enseignants expriment un besoin toujours plus grand de ressources bien structurées pour repenser l'ingénierie didactique du cours et une valorisation de l'apprentissage collaboratif.

Il est clair que la technologie n'affecte pas automatiquement les pratiques éducatives, mais elle est également conditionnée par les approches pédagogiques (Säljö, 2016). La recherche actuelle vise à intégrer les avantages de l'apprentissage collaboratif en classe. L'apprentissage collaboratif est une pratique assez courante en classe et constitue un axe central dans le programme d'éducation prioritaire. Seuls 20 % des enseignants français (contre 46 % en moyenne dans l'Union européenne) déclarent engager leurs élèves dans des activités de groupe au sein de la classe (TALIS, 2018). L'apprentissage collaboratif est une situation dans laquelle deux personnes ou plus apprennent, ou tentent d'apprendre quelque chose ensemble de manière interactive, synchronique et négociable. Dans l'apprentissage collaboratif, l'interaction entre pairs est un moment qui génère

l'apprentissage (Connac, 2016). Mais cela implique une organisation et une réorganisation du contexte éducatif, une participation active de tous les élèves, un changement du rôle de l'enseignant comme soutien collectif (Grangeat, Rogalski, Lima & Gray, 2009). Celui qui apprend est donc ici tout aussi influencé par l'environnement physique (le matériel numérique ou non à sa disposition, donc indépendamment de la qualité numérique ou analogique du matériau) que par l'environnement social (rôle et place de l'enseignant ...) dans et avec lequel il interagit.

Les nouvelles technologies comme les interfaces tangibles (TUI) et la robotique éducative changent le contexte d'apprentissage en classe, introduisant une dimension disruptive (LaViola et al., 2017) qui doit être gérée et appropriée par les acteurs impliqués, l'enseignant et les élèves. Les interfaces tangibles et la robotique prennent en charge des processus pratiques dans lesquels les performances psychomotrices peuvent soutenir l'apprentissage (Chang & Chen, 2020). En plus, l'objet technologique non seulement tangible mais aussi interactif permet la génération d'idées créatives (Leroy, Romero, & Cassone, 2021). Des contextes d'apprentissage soutenus par des technologies émergentes offrent donc un support idéal à la construction de connaissances et aux interactions sociales. Ils ouvrent des possibilités nouvelles pour soutenir l'attention, l'explicitation et étayer l'apprentissage. Le caractère tangible des interfaces et de la robotique rend possible certaines manipulations dans et avec le monde réel et permet ainsi aux apprenants d'accéder à la résolution de problèmes habituellement très complexes de par le degré d'abstraction demandé (Becker, 2012 -<https://www.reseau-canope.fr/notice/les-interfaces-tangibles-en-education-quelles-potentialites.html>).

Les enseignants sont l'un des principaux protagonistes de la transformation actuelle du système éducatif. L'intégration massive de la technologie, qui est accélérée à cause du contexte sanitaire actuel, offre l'opportunité aux enseignants de prendre le recul nécessaire sur leur travail et de se demander comment différents outils et ressources peuvent améliorer l'apprentissage. Différentes études ont documenté diverses formes de rejet par les enseignants ou l'utilisation de bas niveau de nouveaux outils technologiques, malgré la disponibilité en salle de classe (Tricot, 2021). La plupart des cours de formation traditionnels pour les enseignants ne fournissent pas des compétences d'apprentissage spécifiques pour gérer une appropriation efficace des nouvelles technologies (Musial & Tricot, 2020). L'introduction de la technologie comme les nouvelles interfaces tangibles et la robotique éducative nécessite une profonde réflexion sur les cours, les outils, les méthodes pédagogiques et la posture professionnelle. La pandémie de COVID-19 a mis en évidence différentes difficultés du système scolaire et la nécessité d'un accompagnement à des pratiques pédagogiques innovantes. À l'heure actuelle, il existe des programmes scolaires et des soutiens à des technologies émergentes, malheureusement il n'y a pas d'intégration entre eux, c'est-à-dire de leçons concrètes dans lesquelles on explique à l'enseignant comment utiliser concrètement les technologies émergentes à des fins pédagogiques efficaces. On trouve parfois des propositions provenant de

fabricants, mais encore faut-il vérifier leur efficacité et éventuellement les améliorer. Les entreprises actives dans les nouvelles technologies offrent des pistes intéressantes et recherchent une collaboration avec le monde académique ; en même temps, les enseignants ont besoin de ressources et d'outils de qualité ; la production scientifique actuelle sur l'apprentissage collaboratif doit être valorisée.

Donc, face à l'évolution technologique et à ces enjeux amenés aussi par la crise du COVID-19, il semble important d'identifier les contours actuels du travail collaboratif afin de le soutenir et de contribuer à catégoriser les pratiques enseignantes les plus favorables avec les interfaces tangibles & la robotique éducative pour soutenir tous les élèves et notamment ceux en difficulté.

Tableau 1 : @Projet_eTAC (Source : Twitter)



Etude de cas

Nous présentons un projet en cours de développement qui adresse les questions suivantes : quelles sont les modalités et les scénarios d'apprentissage techno-créative en matière de programmation et de robotique éducative à mettre en œuvre auprès des enfants ? Comment la robotique éducative peut-elle améliorer les apprentissages fondamentaux ?

L'objectif principal est de développer une série de scénarii pédagogiques impliquant l'utilisation de la robotique éducative et des interfaces tangibles (TUI) dans des contextes d'apprentissage collaboratif permettant d'améliorer les apprentissages fondamentaux à destination des formateurs. Les interfaces tangibles et la robotique éducative font partie des technologies en plein développement.

- Les interfaces tangibles (TUI) sont des objets physiques qui permettent d'interagir avec une donnée numérique (e.g. image, son) directement dans l'environnement réel et qui a comme spécificité de présenter à l'utilisateur de façon plus signifiante, plus tangible, la tâche et/ou la donnée qui lui sont associée.

La robotique éducative concerne l'utilisation de robots ou objets robotisés ou automatisés dans un contexte d'apprentissage à des fins d'acquisition des savoirs et des apprentissages fondamentaux via des stratégies d'apprentissage collaboratif.

Le projet souhaite faciliter la mise en place d'approches pédagogiques mobilisatrices d'apprentissages collaboratifs supportés par le numérique, et ce au sein même de la classe. Dans ce but, le projet explore les potentialités des interfaces tangibles (TUI) et de la robotique pour accompagner les pratiques enseignantes associées. Pour répondre au mieux aux besoins et aux attentes des élèves et des enseignants, tant ergonomiques, pédagogiques que technologiques, le projet couple les principes et méthodes d'interaction homme-machine et d'ingénierie pédagogique. Il se fonde sur les principes de la conception participative et du co-design en living lab et en classes de Cycles 3 et 4. Il associe ainsi praticiens, chercheurs, ingénieurs, mais aussi élèves et start-up et associations tout au long du projet.

Le projet a deux objectifs :

- *Concevoir des scénarios conceptuels* favorisant les apprentissages collaboratifs de connaissances et de compétences disciplinaires des fondamentaux (par exemple, créer une intelligence collective en développant l'apprentissage du raisonnement de manière algorithmique), mais aussi psychosociales, dont l'objectif est en particulier de favoriser la créativité. Les scénarios d'activités décrivent à la fois l'environnement et les actions ;
- *Faciliter les pratiques enseignantes associées* : collaborations entre enseignants, projets interdisciplinaires, intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques. En fait, rendre la technologie visée accessible même aux professeurs qui ne l'enseignent pas comme matière principale : il existe en effet bien souvent un fossé technologique entre les différents professeurs en fonction de ce qu'ils enseignent.

Trois axes composent le projet :

- Concevoir des scénarios impliquant l'utilisation d'interfaces tangibles (TUI) et de robotique éducative qui réponde au plus près aux besoins d'utilisateurs-apprenants/enseignants et qui favorise les apprentissages par mobilisation d'interactions à plusieurs, dans la classe via des artefacts tangibles et de robotique.

- Évaluer l'impact des scénarios sur les apprentissages fondamentaux (tels que le raisonnement et le respect d'autrui) et les pratiques professionnelles
- Former pour faciliter les pratiques enseignantes associées.

Résultats

Les outputs du projet ce sont les scénarii conceptuels et la co - conception de scénarii pédagogiques collaboratifs. Les scripts pédagogiques proposés sont développés sous la forme d'une série de cartes (en format papier et numérique) qui permettent à l'enseignant de visualiser facilement les possibilités de la conception pédagogique avec les interfaces tangibles et de la robotique éducative. Ces scénarii seront déclinés en deux formats : a) papier ; b) dépôt numérique. Les principales caractéristiques sont :

- introduction d'éléments de gamification, pour offrir une plus grande implication dans différentes activités d'apprentissage authentiques : apprendre par la « gamification », cette technique moderne permet de capter facilement l'attention de tous, de rendre attractif une notion « traditionnelle ».
- des tâches d'auto-évaluation authentiques basées sur des scénarios de la vie réelle pour offrir une compréhension plus approfondie du potentiel de la robotique éducative et des interfaces de preuves fondées sur la recherche.

Discussion

Les ressources pédagogiques ludiques à destination des formateurs (les scénarios collaboratifs conceptuels avec l'utilisation de la réalité tangible ou robotiques) permettent d'améliorer les apprentissages fondamentaux.

Nos travaux s'inscrivent dans le cadre de l'articulation recherche-formation-terrain. La collecte de scénarios (directement auprès des enseignants) permet d'avoir une vision réelle des usages en classe et la modélisation de ces scénarios à l'aide de la recherche scientifique permet d'identifier les variables significatives en faveur de l'apprentissage collaboratif pour les fondamentaux. Enfin, la conception soutenue pour un outil d'étalage peut aider les formateurs dans la pratique professionnelle en classe en temps réel avec une application physique et / ou numérique et avec une collecte de données en temps réel pour soutenir l'apprentissage collaboratif.

References

- Cassone, L., Romero, M., & Esfahani, S. B. (2021). Group processes and creative components in a problem-solving task with modular robotics. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 87-107.
- Connac, S. (2018). Ce que disent des élèves sur les classes coopératives en collège et lycée. *Tréma* (50).

- Grangeat, M., Rogalski, J., Lima, L., & Gray, P. (2009). Comprendre le travail collectif enseignant : effets du contexte de l'activité sur les conceptualisations des acteurs. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 31(1), 151-168.
- LaViola Jr, J. J., Kruijff, E., McMahan, R. P., Bowman, D., & Poupyrev, I. P. (2017). *3D user interfaces: theory and practice*. Addison-Wesley Professional.
- Laanpere, M., Pata, K., Normak, P., & Põldoja, H. (2014). Pedagogy-driven design of digital learning ecosystems. *Computer Science and Information Systems*, 11(1), 419-442.
- Leroy, A., Romero, M., & Cassone, L. (2021). Interactivity and materiality matter in creativity: educational robotics for the assessment of divergent thinking. *Interactive Learning Environments*, 1-12.
- Páez J., González E., Impedovo M. (2020). HRS-EDU: Architecture to Control Social Robots in Education. In: Vittorini P., Di Mascio T., Tarantino L., Temperini M., Gennari R., De la Prieta F. (eds) Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning, 10th International Conference. MIS4TEL 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1241. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52538-5_13
- Romero, M., DeBlois, L., & Pavel, A. (2018). Créacube, comparaison de la résolution créative de problèmes, chez des enfants et des adultes, par le biais d'une tâche de robotique modulaire. *MathémaTICE* (61).
- Teaching and learning international survey (TALIS) 2018 conceptual framework.
- Tricot, A., & Musial, M. (2020). Précis d'ingénierie pédagogique. De Boeck Supérieur.

Link

<https://nccr-robotics.ch/kids-teachers-parents/how-to-be-a-roboticist/how-our-professors-got-into-robotics/>

<https://e-estonia.com/solutions/education/e-schoolbag/>