



L'INTRODUCTION AUX SCIENCES DANS L'ÉCOLE MATERNELLE ET LE PREMIER NIVEAU DU PRIMAIREⁱ

Phan Sung Tinⁱⁱ

American Pacific University,
Vietnam

Résumé :

Cet article présente et examine un certain nombre de possibilités, de problèmes et de perspectives de recherche concernant l'initiation des élèves de l'école maternelle et du début de l'école primaire aux sciences physiques et aux sciences de la vie et de la terre. Il aborde également les questions liées à la formation des enseignants et à la création de matériel pédagogique pour les enfants de ces âges. Cette synthèse met fortement l'accent sur la recherche pertinente et l'utilisation de cette recherche dans les pratiques d'enseignement.

Mots-clés : école maternelle, école primaire, sciences physiques, sciences de la vie et de la terre

Abstract:

This article presents and discusses a number of research opportunities, problems, and perspectives regarding the introduction of kindergarten and early elementary school students to physical and life sciences. It also addresses issues related to teacher training and the creation of educational materials for children of these ages. This synthesis places a strong emphasis on relevant research and the use of that research in teaching practices.

Keywords: experimental approach, science teaching, shadow formation

1. Introduction

La communauté des chercheurs en didactiques des sciences physiques et de la vie et de la terre pour la petite enfance est engagée dans des recherches fondamentales sur les processus d'identification des concepts et des méthodes pertinentes pour l'initiation précoce des petits élèves en sciences. Dans ce cadre, les chercheurs travaillent tout particulièrement sur les questions liées aux représentations mentales des enfants sur les concepts scientifiques et les phénomènes du monde naturel, la production des activités

ⁱ INTRODUCTION TO SCIENCE IN KINDERGARTEN AND EARLY ELEMENTARY SCHOOL

ⁱⁱ Correspondence: email phansungtin@gmail.com

didactiques et aussi sur le rôle des intermédiaires graphiques, des artefacts et des instruments dans les processus de transmission et l'appropriation de savoirs etc. (Grigorovitch, 2015; Hoang, 2022; Hutt, 1970; Nertivich, 2014; Ravanis, 2022). Ces travaux ont une portée épistémologique au travers des différentes structures éducatives et sociales pour et par ces savoirs existents. Au-delà d'un regard de type curriculaire, il s'agit de regarder les processus d'enseignement apprentissage à l'œuvre, d'en comprendre les écoles maternelles et primaires, d'en apprécier l'efficacité ; voire d'en prévoir les effets. L'examen des dispositifs mis en œuvre par l'enseignant pour organiser la situation ; d'un part et d'autre part les activités développées par les élèves pour réaliser les tâches assignées par l'enseignant dans son dispositif constituent les terrains privilégiés pour élaborer les objets de recherche. Ces travaux ont une portée aussi bien en direction des élèves que de la formation des enseignants. Il s'agit sans doute de recherches descriptives et/ou expérimentales des situations proposées ou bien existantes mais également d'étudier les possibles tant au niveau curriculaire qu'à celui des dispositifs mis en œuvre dans les classes (Georgantopoulou et al., 2022; Grigorovitch & Nertivich, 2017).

Ces approches sont développées aussi bien au niveau d'école maternelle et des premières classes de l'école primaire ou des formations professionnelles, universitaires ou non, que dans les domaines aussi diversifiés que l'éducation scientifique et technologique pour la petite enfance. Par ailleurs, certaines de ces approches s'inscrivent dans des projets de recherche régionaux, nationaux ou internationaux, avec des collaborations entre des scientifiques d'horizons très différents tels que des pédagogues, des didacticiens, des psychologues (Flewitt, 2020).

2. Les principaux axes de la recherche

Dans ce domaine, nous trouvons quelques lignes de recherche privilégiées qui réunissent la majorité des chercheurs sur la scène internationale. Il s'agit, d'une part, de regarder les processus de transposition didactique dans des situations qui peuvent être particuliers, notamment dans celles où les références sont mal définies et ne peuvent pas s'identifier spontanément à des corpus des savoirs savants. Cette interrogation porte tout aussi bien sur la nature et le contenu des savoirs de références ou enseignés que sur leurs organisations épistémologiques ou curriculaires, ou encore sur leur mise en œuvre dans une situation didactique dans une salle de classe typique d'une école maternelle ou primaire ou dans un environnement d'apprentissage plus informel comme un musée ou même celui de la maison (Bal & Kaya, 2022; Piscitelli et al., 1999; Ravanis, 1998).

Dans une autre direction, les travaux de recherche intéressés à l'étude des organisations scolaires, entendues comme système de transmission et appropriation de savoirs. D'un point de vue des apprentissages, il s'agit de regarder les processus d'élaboration des objets de savoir, notamment au travers de construction et de la manipulation des outils destinés à l'enseignement. La mise en tension qui relève de l'articulation entre les objets manipulés et la construction de signification sur ces objets et sur leur manipulation s'inscrit clairement dans le processus d'apprentissage, processus dans lequel le rôle des "langages" spécialisées est déterminant. Dans cette perspective les

conditions d'organisation des situations, particulièrement dès lors qu'elles réclament des mises en scène de matériels, les livres de dispositifs, de programmes, peuvent avoir une incidence directe sur l'efficacité en matière d'apprentissage de ce processus.

La première orientation contribue à éclairer la question des distinctions ou des confusions dans de l'initiation scientifique comme discipline à l'enseignement préscolaire et primaire. Au cours des dernières décennies le choix largement répandu dans ces domaines d'enseignement dans de nombreux systèmes scolaires, a été celui de la distinction disciplinaire. Ce choix se manifeste par une conception simultanée de diversification des disciplines scolaires et de spécialisation des corps d'enseignants dans un domaine particulier. Cette conception s'appuie sur la diversité des domaines scientifiques issus de la recherche universitaire. Or dans ces domaines, tous les savoirs ne sont pas réductibles à ce mécanisme et la question de la légitimité de la référence est récurrente dans les études. D'une manière plus générale, il y a une dualité qu'il convient d'interroger entre une référence aux disciplines universitaire et une référence aux métiers qui donnent ainsi naissance à des organisations scolaires d'enseignement. Ce choix est évidemment faible dans l'enseignement préscolaire et devient plus fort au fur et à mesure que l'on avance vers la fin de l'enseignement secondaire. Inversement, les réponses à la question sur le profil et les études du professeur de sciences à la fin de l'enseignement secondaire sont claires ; les réponses correspondantes pour les premières phases de l'enseignement scientifique sont difficiles et contradictoires. Au-delà des spécificités, c'est bien ce mécanisme de diversification que les chercheurs interrogent, que ce soit au niveau des organisations épistémologiques de référence, des finalités et des visées des organisations scolaires, ou des organisations curriculaires proposées pour établir une relation référence-référée entre les pôles scolaire et épistémologique (Gong, 2022; Pantidos et al., 2022; Tortella, 2013).

La seconde orientation, l'étude des organisations scolaires et des systèmes de transmission et appropriation des savoirs, se fonde sur une typologie d'études concourantes mais différentes. L'analyse des conditions de l'étude, notamment les facteurs influant les processus d'appropriation des savoirs comme l'identification des représentations, le repérage des difficultés des élèves, la confrontation aux obstacles, l'évolution des représentations et la construction des concepts, des modèles ou des modèles précurseurs (Ravanis, 2020). Le pendant à l'interrogation des processus d'appropriation est celui de l'interrogation des processus de transmission des savoirs et par conséquent le rôle de l'enseignant. Cette entrée se décline soit sous l'angle de l'étude des gestes professionnels de l'enseignant, soit sous celui de l'étude des interactions qui se nouent dans la classe entre le maître, l'élève et les savoirs scolaires.

Le troisième type d'études abandonne la posture descriptive pour adopter une posture prédictive et proposer des travaux de recherche qui relèvent d'une forme d'ingénierie didactique. Il s'agit d'étudier une organisation de transmission et/ou appropriation des savoirs scientifiques transposés pour l'éducation préscolaire ou primaire et de regarder l'incidence qu'a la modification d'un des facteurs actifs de cette organisation sur cette organisation elle-même et sur l'économie générale du système. C'est dans cette catégorie que l'on peut classer les élaborations de dispositifs

d'enseignements qui proposent de nouvelles organisations ou des aménagements différents de ces organisations (logiciels de simulation, constructions des programmes, enseignement à distance, utilisation de ressources).

3. Questions spécifiques

Ces orientations donnent lieu à des expérimentations empiriques dont les résultats sont traités qualitativement et quantitativement. L'élargissement des domaines de recherches en dehors de l'institution scolaire vers d'autres institutions de transmission de savoirs telles que les institutions de formation professionnelle ou la vulgarisation de la science qui offrent également de nouvelles possibilités de créer un cadre plus large et plus efficace pour initier les jeunes enfants aux connaissances scientifiques. Certainement, nous allons y retrouver certains enjeux institutionnels dans les formes similaires mais nous constatons bien que les théories et les concepts fondateurs de la didactique des sciences physiques et de la vie et de la terre sont interrogés à leurs limites. En outre, le cadre de "Early Childhood Science Education" est lui-même un nouveau contexte avec des exigences et des besoins théoriques et méthodologiques significatifs (Fegacarlsan et al, 2021; Ravanis, 2021; Rodriguez, 2018; Rodriguez & Castro, 2020). Dès lors que l'on souhaite décrire ces questions nous sommes confrontés aux problèmes spécifiques.

Parmi les champs d'études thématiques, le plus important en matière d'enseignement, d'apprentissage, de compréhension et d'acquisition de connaissances est celui de l'approche et de l'analyse des situations didactiques (Sotiriva, 2020). Dans l'approche de ces situations, deux actions semblent avoir une signification particulière, les étant forcément différentes et distinctes : celle que l'élève doit réaliser et celle qui est confiée à l'enseignant. Ces deux actions sont importantes pour le processus de transposition didactique, c'est-à-dire l'effort d'adaptation des connaissances scientifiques à la réalité scolaire. En effet, ils revêtent une importance particulière pour l'organisation des connaissances et des savoirs qu'elles exhibent (expression de la logique de la discipline), de leurs organisations et des leurs transcriptions à des fins d'enseignements (expression de la logique des enseignants) et de la perception par l'institution d'enseignement des modes d'acquisition de ces savoirs (expression de la logique d'apprentissage). Ces trois "logiques" sont concurrentes et le travail de recherche possible porte sur les contradictions et des conflits qui émergent de cette concurrence. C'est en ce sens que le détour par l'analyse de données sur les actions des enseignants présente l'intérêt de signifier cette concurrence en s'intéressant d'une autre manière à l'organisation scolaire.

À un deuxième niveau d'étude, l'important est ce qui est réalisé par ce qui est conçu, tant au niveau de la recherche que, plus important encore, au niveau des interactions pédagogiques et de la classe. L'analyse de cette activité rend compte de la distance entre les actions planifiées et le travail didactique effectivement réalisé. En ce sens, l'étude permet d'interroger l'efficacité des organisations proposées en distinguant ce qui relève des effets immédiats qui probablement n'ont pas de caractère permanent et

des effets à long ter, comme l'évolution durable d'une représentation mentale ou le franchissement des obstacles.

Dans ce contexte complexe, il va sans dire que des difficultés, des discontinuités, des ruptures et des obstacles ne cesseront de surgir. Ainsi il existe différentes actions qui peuvent prendre des formes voisines bien qu'absolument différentes. L'action prescrites par l'enseignant est, par exemple forcément différente de l'action perçue par l'élève et finalement de l'action réelle qu'il va effectuer. De la même manière l'activité du sujet n'est pas nécessairement déployée pour réaliser la tâche mais elle s'inscrit dans le jeu des acteurs et dans l'environnement social de l situation didactique. De fait, il s'agit bien de définir un cadre d'analyse qui permet de regarder le fonctionnement de ce type de situation.

Le croisement des analyses différentes, permet de caractériser les interactions qui existent entre trois logiques concourantes mais qui peuvent également se révéler concurrentes : les perspectives de l'élève, la dynamique de l'enseignant et la transposition didactique de la discipline. De fait, nous ne nous intéressons réellement qu'à la mise en équilibre de ces trois logiques dans une classe et nous essayons de regarder et d'analyser les effets produits par cette mise en équilibre. Cet équilibre apparait comme l'expression concentrée de tout un ensemble de valeurs, de modèles, d'éléments de théories, de savoirs qui fondent le corpus de savoirs en référence et qui identifient l'enseignant dans la classe et dans une population enseignante. L'analyse des pratiques et des échanges qui conduisent à une telle équilibration est donc significative de la mise en œuvre d'un programme d'enseignement dans l'intimité particulière d'une classe spécifique. Elle est également significative des activités qu'elle induit chez les élèves. Le passage au réel suppose de mettre en œuvre une analyse de l'activité de l'élève. Sa lecture de l'ensemble des paramètres, sa façon d'organiser son activité et d'orienter ses actions, ce qu'il prend en considération et ce qu'il ne voit même pas, permettent de caractériser ses processus d'apprentissages. Dans cette perspective, on peut repérer les difficultés qu'il rencontre, la manière dont il les traite, les stratégies adoptés et la planification de ses différentes actions. Alors désormais la question que nous nous posons d'une façon plus générale est donc la suivante : et maintenant, que faire pour que l'enseignement soit efficace et que tous les élèves accèdent aux apprentissages scientifiques ? Dans cette orientation on peut valoriser les difficultés rencontrées par l'élève et identifier ce qui relève de difficultés inhérentes au contexte, comme la formulation des activités pertinentes et l'organisation des conditions de l'étude, et ce qui relève d'obstacles à l'apprentissage, comme les représentations (Rassaa, 2008; Tin, 2019) des élèves et l'élaboration des premiers modèles qui sont compatibles avec les connaissances scientifiques transposées pour l'école (Faikhamta & Supatchaiyawong, 2014; Tantaros & Ravanis, 2009).

La construction de problématiques de recherche s'inscrit dans une perspective de mise en tension des matières enseignées que ce soit dans l'enseignement préscolaire ou primaire (Rodriguez, 2019). Certaines études conduites échappent à ce cadre scolaire pour ouvrir des espèces de travail sur la formation des enseignants (Arun, 2017, 2018; Draganoudi et al., 2022 ; Ouarzeddine et al., 2020; Petrovici, 2008). D'une manière

générale ce domaine est approché du point de vue des didactiques des sciences physiques et de la vie et de la terre.

4. Perspectives

De l'analyse précédente, il ressort que les domaines de recherche qui ont été créés ces dernières années laissent de grandes lacunes qui permettent un développement vraiment important. Un premier domaine important est l'étude du rôle des dispositifs didactiques comme les manuels scolaires, les programmes d'enseignement, les matériels pédagogiques, les logiciels etc., sur les processus d'apprentissage pendant le déploiement des activités scientifiques (Ravanis, Ed., 2022). Ces activités ont largement recours à des dispositifs didactiques censés représenter une réalité extérieure dans la classe. L'élaboration de ces dispositifs repose sur des choix, plus ou moins explicites, quant aux références utilisées, aux connaissances mises en scène, aux contraintes retenues. L'analyse de ces choix fournit des grilles d'observation des situations qui découlent de l'utilisation de ces dispositifs dans une classe et permet d'en approcher leur performance soit dans une perspective descriptive, soit dans une perspective prédictive. En ce sens, il s'agit soit d'analyser l'impact de dispositifs existants soit de concevoir des dispositifs nouveaux dans une perspective d'ingénierie didactique.

Dans un tel contexte, une série de modules de recherche thématiques prend tout son sens pour l'initiation des enfants aux sciences physiques et de la vie et de la terre au niveau des 3-8 ans.

- L'étude des représentations mentales des phénomènes et des concepts naturels chez les jeunes enfants et la préparation d'interventions didactiques appropriées pour leur transformation (Harlan, 1976; Tin, 2019, 2022).
- La simulation des effets des contraintes qui pèsent sur le fonctionnement des systèmes réels, étude de situations didactiques formations à la conception de ces systèmes et à leur mise en œuvre (Halimi, 1982; Zacharos et al., 2011).
- Incidence de la mise de disposition des élèves du maternelle et des premières classes du primaire des environnements non-formels ou d'un ordinateur connecté sur les organisations des situations didactiques en sciences physiques (Fisher et al., 1996; Piscitelli & Weier, 2002).
- Influence des programmes, des livres qui proposent des activités pour les maternelles et des manuels scolaires sur l'organisation des situations didactiques en sciences à l'école maternelle et primaire (Chauvel & Casanova, 1993; Franse, 2008; Roopnarine & Johnson, 2005).
- La formation des enseignants de l'école maternelle et primaire sur les sciences physiques et les sciences de la vie et de la terre (Arun, 2019).

Enfin, un autre domaine de recherche est l'élaboration des savoirs pour l'enseignement à partir de pratiques sociales. La référence constante des pratiques dans l'enseignement, dans certaines dimensions de l'éducation scientifique est très intéressante surtout pour les petits enfants. Les choix opérés au niveau de la méthodologie de description de ces pratiques, des organisations privilégiées et des

descripteurs utilisés ont une incidence directe sur la mise en texte de ces pratiques telle qu'elle va prendre forme dans les référentiels pour l'enseignement et, par la suite, dans les processus d'élaboration des tâches proposées aux élèves. Les enseignants et les chercheurs engagés dans ce programme se proposent d'analyser le processus de transposition didactique à l'œuvre, notamment au travers des délimitations épistémologiques et des organisations didactiques mises en place dans les processus de transmission et appropriation des savoirs.

Telles sont les directions dans lesquelles s'oriente la recherche contemporaine pour initier les jeunes enfants aux sciences physiques et aux sciences de la vie et de la terre.

Conflict of Interest Statement

The author declares no conflicts of interest.

About the Author

Phan Sung Tin received his Master's degree from the American Pacific University in Physics Education and teaches at the primary education in Vietnam.

Références

- Arun, Z. (2017). Formation des enseignants et recherche en didactique des sciences. *European Journal of Education Studies*, 3(9), 206-216.
- Arun, Z. (2018). Questions sur la formation initiale des enseignants en didactique des sciences: Une vision alternative. *European Journal of Alternative Education Studies*, 3(1), 44-53.
- Arun, Z. (2019). Questions sur la formation des enseignants de l'école maternelle et primaire aux technologies de l'information et de la communication en éducation. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 4(1), 10-21.
- Bal, E., & Kaya, G. (2022). Determining the levels of how families shape children's engagement with science: A scale development study. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 15(1), 169-190.
- Chauvel, D., & Casanova, A.-M. (1993). *Manuel de la maternelle petit et moyenne section. Cycle des apprentissages premiers*. Paris: Retz.
- Draganoudi, A., Lavidas, K., Kalampos, G., & Ravanis, K. (2022). Les représentations des enseignants du cycle maternel relatives aux leurs pratiques empiristes lors des activités en sciences. *Mediterranean Journal of Education*, 2(1), 118-127.
- Faikhamta, C., & Supatchaiyawong, P. (2014). Model-Based Learning. *Kasetsart Educational Review*, 29(3), 86-99.
- Fegacarlan, E., Azahin, F., Azenel, B., Kazmaz, E., & Burasin, Z. (2021). Developing STEM skills with water games in early childhood. *International Journal of Learning and Teaching*. 13(4), 184-203.
- Fisher, C., Dwyer, D. C., & Yocam, K. (Eds). (1996). *Education and technology: reflections on computing in classrooms*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Flewitt, R. (2020). The competent child: valuing all young children as knowledgeable commentators on their own lives. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 14(2), 9-24.
- Franse, R. (2008). *Science is Primary. Onderzoeken en ontwerpen in groep 1 en 2*. Nationaal Centrum voor Wetenschap en Technologie: Hands-on, Brains-on. Te verkrijgen via R. F ranse, science center NEMO.
- Georgantopoulou, A., Fragkiadaki, G., Kaliampou, G., & Ravanis, K. (2022). Constructing a Precursor Model for clouds and rain in the thinking of 4–6-year-old children. In J.-M. Boilevin, A. Delserieys & K. Ravanis (Eds.), *Precursor Models for teaching and learning Science during early childhood* (pp. 131-154). Springer.
- Gong, H. (2022). Application of multimedia human-computer interaction technology in preschool children Drama Education. *Advances in Multimedia*, 2022, 6388057.
- Grigorovitch, A. (2015). La formation des ombres: représentations mentales des élèves de 7-9 ans. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 2(2), 102-109.
- Grigorovitch, A., & Nertivich, D. (2017). Introduction to magnets for lower primary school students. *European Journal of Education Studies*, 3(3), 144-154.
- Halimi, L. (1982) *Découvrons et expérimentons*. Paris: Nathan.
- Harlan, J. (1976) *Science experiences for the early childhood years*. Columbus Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co.
- Hoang, V. (2022). Recherche et développement d'activités scientifiques pour la petite enfance. *European Journal of Alternative Education Studies*, 7(1), 114-123.
- Hutt, C., (1970). Curiosity and young children. *Science Journal*, 6(2), 68-71.
- Nertivich, D. (2014). Sciences activities in preschool age: the case of elementary magnetic properties. *Journal of Advances in Humanities*, 1(1), 1-6.
- Ouarzeddine, A., Gomatos, L., & Ravanis, K. (2020). Étude comparative des systèmes de formation initiale et continue des enseignants en Algérie et en Grèce. *European Journal of Education Studies*, 6(10), 67-85.
- Pantidos, P., Fragkiadaki, G., Kaliampou, G., & Ravanis, K. (2022). Inscriptions in science teaching: from realism to abstraction. *Frontiers in Education*, 7, 905272.
- Petrovici, C. (2008). Résultats d'une enquête sur les compétences et les rôles essentiels des instituteurs. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 2(1/2), 97-109.
- Piscitelli, B., & Weier, K. (2002). Learning with, through and about art: the role of social interactions. In *Perspectives on Object Centered Learning in Museums*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Piscitelli, B., McArdle, F., & Weier, K. (1999). *Beyond "look and learn": Investigating, implementing and evaluating interactive learning strategies for young children in museums*. Final Report, QUT-Industry Research Project. Brisbane, Australia: Centre for Applied Studies in Early Childhood, Queensland University of Technology.
- Rassaa, K. (2011). Concept de champ électrostatique: Modes de raisonnement des étudiants Tunisiens. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 5(1), 39-58.
- Ravanis, K. (1998). Procédures didactiques de déstabilisation des représentations spontanées des élèves de 5 et 10 ans. Le cas de la formation des ombres. In A.

- Dumas Carré & A. Weil-Barais (Éds), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique* (pp. 105-121). Berne: P. Lang. Να μπει κάπου για το h
- Ravanis, K. (2020). Precursor models of the Physical Sciences in Early Childhood Education students' thinking. *Science Education Research and Praxis*, 76, 24-31.
- Ravanis, K. (2021). The Physical Sciences in Early Childhood Education: theoretical frameworks, strategies, and activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796, 012092.
- Ravanis, K. (2022). Research trends and development perspectives in Early Childhood Science Education: an overview. *Education Sciences*, 12(7), 456.
- Ravanis, K. (Ed.) (2022). *Early Childhood Science Education: Research trends in learning and teaching*. MDPI.
- Rodriguez, J. (2018). Des représentations aux premiers modèles: le monde physique dans la pensée des petits enfants. *European Journal of Education Studies*, 5(2), 1-9.
- Rodriguez, D. (2019). Interactions didactiques en sciences physiques. Une stratégie pour l'enfant d'âge préscolaire. *European Journal of Alternative Education Studies*, 4(2), 89-102.
- Rodriguez, J., & Castro, D. (2020). Quality improvement in teaching and learning science in primary school settings: using a metaphor to approach the concept of light. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 9(2), 185-194.
- Roopnarine, J. L., & Johnson, J. E. (2005). *Approaches to early childhood education*. New Jersey: Pearson Inc.
- Sotirova, E.-M. (2020). Réflexions sur les objectifs de l'éducation scientifique. *European Journal of Education Studies*, 7(2), 172-180.
- Tantaros, S., & Ravanis, K. (2009). De la représentation du monde aux modèles précurseurs de la physique : fantômes dans la Zone du Développement Proximal des enfants de 5-6 ans. *Dossiers des Sciences de l'Éducation*, 21, 115-125.
- Tin, P. S. (2019). Un cadre méthodologique pour la démarche d'investigation : l'exemple du changement d'état de l'eau à l'âge de 8 ans. *European Journal of Education Studies*, 6(4), 1-12.
- Tin, P. S. (2022). Représentations mentales et obstacles dans la pensée des enfants de 6 et 11 ans sur la fusion de la glace. *European Journal of Education Studies*, 9(3), 130-139.
- Tortella, P. (2013). Mente e corpo nella relazione educativa nelle scuole dell'infanzia: lo sviluppo delle capabilities per una buona qualità della vita. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 11(1), 121-128.
- Zacharos, K. Antonopoulos, K., & Ravanis, K. (2011). Activities in mathematics education and teaching interactions. The construction of the measurement of capacity in preschoolers. *European Early Childhood Education Research Journal*, 19(4), 451-468.

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).