



LES PROJETS ÉDUCATIFS À L'ÉCOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE : LE CAS DES SCIENCES PHYSIQUESⁱ

David Castroⁱⁱ

MSc, Enseignant, Chercheur,
Enseignement Primaire,
Canada

Résumé :

Dans cet article, nous tâcherons de présenter certaines réflexions sur le courant de l'enseignement par projet en éducation scientifique. Cette approche permet en effet de discuter, d'argumenter et de mettre en évidence l'apport et le rôle des projets dans l'évolution du développement cognitif de l'enfant de l'école maternelle et primaire en sciences physiques. L'article soulève également la question des conditions de développement, d'éducation et d'enseignement qui permettent la constitution d'un projet efficace.

Mots-clés : projets éducatifs, apprentissage, enseignement, sciences physiques.

Abstract:

In this article, we shall attempt to present some thoughts on the trend towards project-based teaching in science education. This approach makes it possible to discuss, argue and highlight the contribution and role of projects in the cognitive development of nursery and primary school children in the physical sciences. The article also raises the question of the developmental, educational, and teaching conditions that allow the constitution of an effective project.

Keywords: educational projects, learning, teaching, physical sciences.

1. Introduction

Au cours des cinquante dernières années, les programmes scolaires ont été guidés par des lignes générales et fondamentales. Ces lignes doivent tenir compte des besoins de développement des enfants et des conditions politiques et économiques générales de l'intégration des systèmes éducatifs modernes. Ce cadre général doit être précédé d'une vaste confrontation au niveau culturel et d'une expérimentation adéquate qui puissent

ⁱ EDUCATIONAL PROJECTS IN KINDERGARTEN AND PRIMARY SCHOOL: THE CASE OF PHYSICAL SCIENCES

ⁱⁱ Correspondence: email castro.david2@gmail.com

établir un projet pédagogique et didactique adapté aux nouvelles exigences de la réalité sociale à laquelle l'enfant est confronté. Concevoir une telle confrontation culturelle comme une simple comparaison des positions idéales, pédagogiques et philosophiques, semble néanmoins extrêmement limité. Au contraire, dans le cadre d'une telle confrontation, un rôle de première importance doit être accordé aux sciences cognitives, c'est-à-dire les sciences de l'apprentissage et de la didactique des disciplines scientifiques, considérées dans les différents domaines : épistémologiques, historiques, linguistiques etc.

Le choix d'un nouveau projet pédagogique et didactique pour l'école demande un grand effort au niveau de la recherche éducative dirigée avant tout vers l'approfondissement de nos connaissances quant aux problèmes concernant le caractère de l'apprentissage scientifique, les modalités et les fonctions d'apprentissage à l'école, sur la base de l'apport de différentes compétences et connaissances qui vont de l'épistémologie à la psychologie et à la didactique des sciences, telles que la physique et la chimie (Grigorovitch, 2014; Hoang, 2022; Petrovici, 2008; Piscitelli, et al., 1999; Ravanis, 2022; Saregar et al., 2020).

Jusqu'aux derniers temps on pensait que la capacité d'apprentissage se développait spontanément dans l'esprit des enfants et la fonction que l'école recouvrait était réduite à la transmission de notions et de connaissances utiles à la future activité productive des enfants. Aujourd'hui, au contraire, on estime, et nous soutenons cette thèse, que tout en attribuant à la connaissance des contenus et à l'acquisitions des compétences dans les différents disciplines un rôle qui dépend de l'âge et du niveau de l'école fréquentée, l'école doit remplir une fonction totalement différente, destinée, d'une part à contribuer au développement des capacités cognitives et d'apprentissage et, de l'autre, à la formation d'une mentalité et d'une attitude scientifique des enfants face aux phénomènes naturels et sociaux (Flewitt, 2020; Fratiwi et al., 2020; Kumar & Nertivich, 2019).

Dans cette perspective l'école se présente en tant que moment crucial dans le processus éducatif et formateur. Si, en effet, on accepte les conceptions auxquelles est parvenue la psychologie génétique ou la psychologie cognitive moderne qui considèrent la connaissance comme un processus dans lequel la qualité prévaut sur la quantité, on doit par la suite reconnaître que le groupe d'âge 5-10 ans, qui correspondent au niveau international à peu près aux cycles de l'école maternelle et primaire, est celui au cours duquel la certitude dans l'expérience physique se renforce. En même temps se créent les prémisses pour le passage d'une forme de pensée concrète, basée essentiellement sur les sensations et sur les données sensorielles à une forme de pensée formelle dans laquelle, au contraire, prévaut la capacité d'extrapoler des données sensorielles des propriétés plus générales à caractère logico-mathématique. Le moment du passage d'une vision subjective à une vision est celui au cours duquel l'enfant découvre et utilise des relations d'ordre logique et mathématique, plus liées à l'action du sujet qu'à des propriétés physiques de l'objet lui-même, constituent les caractères spécifiques des modalités de l'apprentissage au niveau de l'école maternelle ou primaire (Dasen, 1989; Halimi, 1982; Kokologianaki & Ravanis, 2013; Ravanis, 1998; Tin, 2019).

Étant donné le caractère et la fécondité que présentent pour le développement de ces capacités cognitives, tant dans les domaines déductifs que dans les domaines expérimentaux, les sciences physiques, il semble évident que les concepts et les modèles cognitifs sur lesquels ces sciences reposent constituent obligatoirement un des points privilégiés de référence pour l'élaboration de nouveaux systèmes éducatifs pour l'école maternelle et primaire. On comprend donc que le rôle central d'un enseignement scientifique, qui assigne une fonction non secondaire aux sciences physiques, n'est pas tellement dicté par des critères d'évaluation pédagogiques, mais au contraire il apparaît comme une conséquence nécessaire des conclusions auxquelles sont parvenues les recherches modernes sur la psychologie de l'apprentissage et la didactique.

2. Certains caractéristiques de l'apprentissage scientifique

Le fait d'avoir mis l'enseignement scientifique à la base d'un projet éducatif dans l'école maternelle ou l'école primaire amène à certaines conséquences dont il est nécessaire d'approfondir les aspects didactiques et pédagogiques (Grigorovitch, 2015; Hoang, 2019). Avant tout la notion-même de fait scientifique doit être ultérieurement éclaircie. Nous devons cet éclaircissement notamment à ce courant épistémologique qui trouve une large communauté à l'époque moderne travaillant sur les problèmes très importants du passage de la connaissance scientifique à la connaissance scolaire (Mabejane, 2015, 2016).

Cependant, il semble nécessaire de se débarrasser de ce doute qui est fondé sur la conviction que la connaissance scientifique telle qu'elle se développe à l'intérieur des laboratoires scientifiques est tout à fait différente de la connaissance scientifique qui se développe dans le cadre de la didactique des sciences physiques. Cette séparation de la pensée scientifique en une pensée originale et créative telle qu'elle se développe dans le domaine de la science et en pensée scientifique inactuelle, inerte et répétitive, comme se manifeste souvent dans le contexte de l'enseignement, est une mystification desquelles nous sommes redevables à une idée affaiblie de la science issue des conceptions idéalistes. En réalité, si nous reconnaissons que l'éducation scientifique équivaut à l'apprentissage scientifique, si nous considérons ce processus d'apprentissage comme une réappropriation pour les enfants d'expériences et de découvertes intellectuelles exaltantes qui ne s'écartent de la science réelle que temporellement, si nous estimons que cette reconquête de savoir scientifique doit se réaliser en suivant encore, avec une tension égale et la même effort conceptuel, il est évident que l'identification d'entités intellectuelles intermédiaires entre la science et l'éducation, qui joueront un rôle de passerelle, est une nécessité importante. Ces dernières années, ces entités intermédiaires, au moins pour les enfants de l'enseignement maternel et primaire, ont été reconnues comme des modèles précurseurs (Ravanis, 2020; Ravanis & Boilevin, 2022). De plus, si nous croyons que la frontière de la connaissance qui s'inscrit dans le cadre de la didactique des sciences physiques doit toujours se placer dans la zone la plus avancée des processus cognitifs qui vivent les sujets qui la composent, alors, nous devons reconnaître que la séparation entre science et didactique est de nature purement épistémologique et que l'objectif de l'apprentissage scientifique est en fait l'acquisition

d'un concept scientifique et d'une pratique qui ne s'écarte pas de la compatibilité de la conception scientifique (Timpili et al., 2023).

Abstraction faite des facteurs sociaux, dans l'école élémentaire deux obstacles évidents s'opposent cependant à un tel projet. Le premier de ses obstacles est dû à l'existence des facteurs liés à la pensée représentative sur laquelle nous reviendrons et qui présentent un intérêt particulier pour la didactique de l'apprentissage scientifique. Le deuxième obstacle qui dans les sociétés modernes assume une importance particulière est lié aux facteurs de la transmission éducative et culturelle. Cet obstacle est dû aux intenses échanges interindividuels, auxquels les enfants sont soumis par les médias, par les environnements numériques modernes et par la permanence, dans les systèmes éducatifs et dans la pratique didactique. Nous signalons comme exemple symbolique de ce genre d'apprentissage au niveau de l'école maternelle et primaire, que nous pouvons appeler apprentissage induit, le fait que les enfants affirment l'existence de la rotation de la terre et attribuent à cette rotation le mouvement apparent du soleil, sans cette affirmation sur une justification quelconque ou une expérience scientifiquement valable, mais simplement sur la base de l'autorité dont jouissent les manuels scolaires et les adultes. Cette perspective d'enseignement est qualifiée dans certains ouvrages de "stratégie empirique" et s'oppose aux courants socioconstructivistes et sociocognitifs contemporains de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences (Franse, 2008; Grigorovitch & Nertivich, 2017; Ravanis, 2017, 2021).

Si recherche et didactique contemporaine en un certain sens sont équivalents, il semble alors clair que n'importe quelle approche à l'expérimentation scientifique doit être posée, même dans le domaine didactique en termes de construction des savoirs par la confrontation à des situations problématiques. On comprend en outre que si le fait même de poser un problème est le fondement d'une pratique efficace de l'éducation scientifique, il va de soi que c'est dans la résolution d'un tel problème que se pose, en termes pratiques, le dépassement d'opinions non prouvées ou des conceptions pré-logiques ou basées sur le principe d'identité ou encore soutenues par une conception particulière du réel. Le passage d'un mode de pensée à un autre, le dépassement du sens commun qui caractérise le niveau de développement mental d'un enfant de l'école maternelle ou primaire nous conduit à la notion de représentation mentale et la notion complémentaire d'obstacle pour remarquer le passage de la connaissance commune à la connaissance scientifique.

Si l'on tient compte de toutes ces caractéristiques de l'apprentissage scientifique, il semble qu'une réflexion profonde s'impose sur stratégies et les approches didactiques actuellement adoptées. Une plus grande adhérence au degré du développement mental et à la réelle capacité cognitive des enfants semble nécessaire même et surtout au niveau de l'école maternelle et primaire. Ainsi comme il apparaît manifestement absurde de donner une explication scientifique-rationnelle d'un phénomène physique à un enfant de 3-4 ans, on doit se rendre compte qu'il serait tout autant irrationnel de concevoir un enseignement, comme malheureusement cela arrive encore aujourd'hui même si nous avons atteint le premier quart du 21ème siècle, qui répond plus aux certitudes des adultes qu'à la réalisation d'un harmonieux et graduel développement mental de l'enfant.

3. Projet et enseignement scientifique

Dans le cadre d'un projet pour l'enseignement des sciences physiques les éléments qui interviennent dans le processus d'apprentissage et dans l'acquisition de connaissances assument un rôle différent. On peut reconnaître en règle générale, que les éléments qui sont à la base de tels processus viennent de l'acquisition de concepts, de capacités de processus et de l'accumulation de connaissances relatives aux phénomènes physiques. Il est clair qu'au cours d'un processus déterminé d'apprentissage ces éléments apparaissent en même temps, mais ils assument une importance différente suivant les distincts stades du développement intellectuel de l'enfant. Ainsi s'il est évident qu'en âge préscolaire le développement des capacités de processus, liées c'est-à-dire au faire, qui s'identifie à cet âge à des activités motrices et manuelles, auront le dessus sur les activités conceptuelles en constituant, en un certain sens, la base pour leur développement futur, dans les années suivantes, qui s'identifient à peu près au groupe d'âge qui correspond à l'école primaire, on assiste au contraire à un développement d'intérêt de l'activité cognitive liée au développement de concepts empiriques concrets. Au cours de cette phase connaître et faire semblent se valoir et les explications se développent à un niveau abstrait même et pas exclusivement des relations avec les objets. C'est la période où l'on assiste au passage graduel des explications fortuites de faits et phénomènes naturels à des explications où prévaut une rationalité basée sur des expériences concrètes.

L'existence de ces capacités d'observation, réflexion et intériorisation d'expériences concrètes semble justifier l'hypothèse que nous avons adoptée, d'une approche cognitive basée sur un équilibre de capacités conceptuelles et de processus dans le cadre d'un projet éducatif pour l'école maternelle et primaire (Sotirova, 2017, 2020; Tin, 2022). Ces dernières capacités peuvent être individualisées, à ce groupe d'âge, dans les attitudes méthodiques qui valorisent les qualités d'application et de persévérance et dans des situations didactiques qui tendent au contraire à développer les comportements d'autonomie intellectuelle et la capacité d'affronter des problèmes nouveaux d'ordre théorique et pratique qui rentrent toutefois dans des schémas généraux déjà acquis précédemment. En ce qui concerne l'acquisition de capacités conceptuelles non plus basées sur des processus liés à l'action et l'intuition mais sur l'acquisition des vrais schémas généraux de pensée, elle se développe sur la base d'observations et d'expériences qui vont graduellement du concret à l'abstrait, du simple au complexe. À côté de ces concepts physiques la pensée élabore en outre toute une classe de concepts logiques, comme les concepts d'ordre, de fonction, de système, de conservation, d'invariance etc., qui marquent profondément la différence entre la pensée intuitive pré-opérationnelle et la pensée de phase concrète et abstraite.

Dans la construction d'un projet didactique de sciences physiques à l'école maternelle et primaire, en règle générale les enfants doivent acquérir ou commencer à acquérir un schéma de pensée qui comprenne les suivants concepts physiques fondamentaux : concepts simples concrets, concepts simples abstraits et concepts complexes abstraits. Ces concepts logico-mathématiques se différencient des concepts physiques proprement dits, basés sur l'expérience, car ils concernent moins les propriétés

des objets que les relations de dépendance ou d'indépendance des objets mêmes avec l'action du sujet. À ces concepts on peut ajouter d'autres de nature systémique comme le concept d'écosystème, le concept d'équilibre ou celui d'inertie qui tout en étant liés à l'activité expérimentale comprennent toutefois des situations où perceptions et capacités opératoires semblent se rencontrer (Castro, 2013, 2018; Ioannou et al., 2023; Maskur et al., 2019; Rodriguez & Castro, 2020).

4. Discussion

Sur la base des principes développés précédemment on pourrait proposer un schéma de projets, pour l'enseignement des sciences dans l'école maternelle et primaire, basé sur domaines cognitifs divers, comme par exemple, les phénomènes optiques, thermiques, électriques, magnétiques et mécaniques, la matière, l'univers..... À l'intérieur de chacun de ces domaines on peut individualiser une série des problématiques qui constituent le support ou le véhicule à travers lequel on développe les propositions d'expériences et d'essais, pratiques et idéaux, qui visent au développement de capacités cognitives et de processus. En ce sens l'on estime qu'il n'est pas nécessaire et opportun dans la pratique de l'enseignement de développer toutes les problématiques possibles, mais seulement un certain nombre d'entre elles ou un certain nombre de sous-problématiques. En effet l'objectif que nous nous proposons dans l'école maternelle ou primaire n'est pas celui d'une connaissance de type encyclopédique mais celui d'une approche didactique qui, sans négliger l'importance de connaître une partie du monde phénoménologique, contribue de façon particulière au développement des capacités intellectuelles et de comportement cognitif des enfants.

Chaque problématique doit être développée en suivant un certain chemin ou itinéraire didactique rejoignant des équilibres et surmontant des obstacles conceptuels et cognitifs à travers une série de phases intermédiaires (sous-problématiques) en un certain sens autonome par rapport à l'ensemble des phases qui constituent un itinéraire didactique. Les itinéraires didactiques à l'intérieur de chaque problématique sont en réalité différents et peuvent être parcourus par les enfants à l'aide de l'enseignant en tenant compte de toute une série de conditions au contour dont l'analyse, de première importance, n'est pas comprise dans le but de cette étude. À chaque phase d'un itinéraire correspond une expérience ou un essai qui tout en assumant une propre autonomie constitue toutefois l'élément d'un discours plus complexe et complet. Évidemment il n'est pas possible dans un article d'analyser tous les itinéraires et toutes les phases d'un projet. Toutefois, en général, l'on peut dire que chaque phase demande avant tout une préparation adéquate d'instruments matériels et de stratégies didactiques que chaque enseignant organise sur la base des considérations préliminaires qui concernent le niveau intellectuel et comportemental des enfants (Grigorovitch, 2018; Rassaa, 2011; Voutsinos, 2013).

En deuxième lieu l'enseignant, entendu comme guide occulte, devra mener l'expérimentation de façon telle qu'elle valorise l'aspect problématique de chaque phase à l'intérieur d'un itinéraire didactique, en reliant la phase successive avec la nécessité

d'approfondir ou de dépasser un certain niveau de connaissance. Certainement les différents itinéraires établis s'adaptent de façon différente aux buts du développement des capacités d'apprentissage ou de processus des enfants. En tout cas l'objectif sera atteint, si en parcourant à travers les itinéraires et les efforts de la connaissance avec les mêmes instruments que nos prédécesseurs, nous sommes parvenues à rapprocher l'esprit des enfants. On les aura aussi aidés à dépasser la connaissance vulgaire basée sur le sens commun.

Déclaration de conflit d'intérêts

L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêts.

À propos de l'auteur

David Castro est chercheur et enseignant dans l'enseignement primaire au Canada. Ses domaines de recherche sont l'éducation scientifique de la petite enfance, les pratiques didactiques, la formation des enseignants en sciences physiques.

Références

- Castro, D. (2013). Light mental representations of 11-12 year old students. *Journal of Social Science Research*, 2(1), 35-39.
- Castro, D. (2018). L'apprentissage de la propagation rectiligne de la lumière par les élèves de 10-11 ans. La comparaison de deux modèles d'enseignement. *European Journal of Education Studies*, 4(5), 1-10.
- Dasen, P. R. (1983). Aspects fonctionnels du développement opératoire. *Archives de Psychologie*, 51, 57-60.
- 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. Franse, science center NEMO.
- Fratiwi, N. J., Samsudin, A., Ramalis, T. R., Saregar, A., Diani, R., Irwandani, I., Rasmitadila, R., & Ravanis, K. (2020). Developing MeMoRI on Newton's Laws: for identifying students' mental models. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 699-708.
- Grigorovitch, A. (2014). Children's misconceptions and conceptual change in Physics Education: the concept of light. *Journal of Advances in Natural Sciences*, 1(1), 34-39.
- 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. (2018). Enseignement des sciences par projet et didactique : éléments théoriques pour une coordination. *European Journal of Education Studies*, 4(1), 174-183.
- 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.
- Hoang, V. (2019). L'enseignement de la physique à partir des représentations : un projet collaboratif. *European Journal of Education Studies*, 6(9), 306-315.
- Hoang, V. (2022). Recherche et développement d'activités scientifiques pour la petite enfance. *European Journal of Alternative Education Studies*, 7(1), 114-123.
- Ioannou, M., Kaliampou, G., Fragkiadaki, G., Pantidos, P., & Ravanis, K. (2023). *Thermal concepts and phenomena in early childhood science education: a literature review*. *European Journal of Education Studies*, 10(5), 1-12.
- Kokologiannaki, V., & Ravanis, K. (2013). Greek sixth graders mental representations of the mechanism of vision. *New Educational Review*, 33(3), 167-184.
- Kumar, S. & Nertivich, D. (2019). Science in society awareness among Indian and Russian students: emotional aspects. *European Journal of Social Sciences Studies*, 4(2), 1-14.
- Mabejane, M. R. (2015). Science teacher training within the education system in Lesotho and the realities on the ground. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 2(2), 70-83.
- Mabejane, M. R. (2016). Physical Sciences student teachers training: theoretical and practical aspects. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 3(1), 123-134.
- Maskur, R., Latifah, S., Pricilia, A., Walid, A., & Ravanis, K. (2019). The 7E learning cycle approach to understand thermal phenomena. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 464-474.
- 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., 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.
- Ravanis, K. (2017). Early Childhood Science Education: state of the art and perspectives. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 284-288.
- 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., & Boilevin, J.-M. (2022). What use is a Precursor Model in early Science teaching and learning? Didactic perspectives. In J.-M. Boilevin, A. Delserieys & K. Ravanis (Eds.), *Precursor Models for teaching and learning Science during early childhood* (pp. 33-49). Springer.
- 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.
- Saregar, A., Mulyani, H., Yetri, Y., Anugrah, A., & Ravanis, K. (2020). An analysis of epistemological learning barriers on Newton's law material in engineering class. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 1(2), 77-86.
- Sotirova, E.-M. (2017). L'apprentissage en sciences expérimentales : la recherche et l'enseignement. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 188-198.
- Sotirova, E.-M. (2020). Réflexions sur les objectifs de l'éducation scientifique. *European Journal of Education Studies*, 7(2), 172-180.
- Timpili, D., Kaliampos, G., & Ravanis, K. (2023). Representations of children 5-6 years old about electric current: A qualitative approach. *Journal of Educational Technology and Instruction*, 2(1), 1-14.
- 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.
- Voutsinos, C. (2013). Teaching Optics: light sources and shadows. *Journal of Advances in Physics*, 2(2), 134-138.

Creative Commons licensing terms

Authors 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 Alternative Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflict of interests, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated on 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/).