



PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE À LA PETITE ENFANCEⁱ

Zebun Arunⁱⁱ

Indian Institute of Science and Engineering,
New Delhi, India

Résumé:

Cet article aborde la question des cadres théoriques des interactions enseignant-élèves pour l'enseignement des sciences physiques et naturelles à l'éducation scientifique pour la petite enfance. Après avoir identifié les tendances internationales en matière d'initiation des jeunes enfants aux sciences, nous présentons quelques approches clés qui étudient cette perspective. Dans ces approches, la question des postures des enseignants et de l'équilibre des relations entre les pratiques de médiation et de tutelle est éclairée sous différents angles.

Mots-clés : didactique des sciences, école maternelle, posture des enseignants, tutelle et médiation

Abstract:

This article addresses the question of the theoretical frameworks of teacher-student interactions for the teaching of physical and natural sciences in early childhood science education. After identifying international trends in early childhood science literacy, we present some key approaches that explore this perspective. In these approaches, the question of teachers' postures and the balance of relations between mediation and tutelage practices is illuminated from different angles.

Keywords: science education, kindergarten school, teachers' posture, tutoring and mediation

1. Introduction

À travers d'une approche étendue de la bibliographie internationale nous avons tiré quelques constats sur des courants théoriques et les rôles et les pratiques des enseignantes et enseignants et des élèves des institutions éducatives préscolaires quand ils travaillent dans leurs classes faisant d'activités des sciences physiques et naturelles. En fait, la revue

ⁱ SCIENCE TEACHING PRACTICES IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

ⁱⁱ Correspondence: email zebunarun@gmail.com

de la littérature sur la recherche et l'enseignement des sciences à l'âge préscolaire ou en "Early Childhood Science Education" comme est identifié ce champ scientifique à la communauté internationale des enseignants et des chercheurs les derniers 10 ans, montre que dans ce contexte il y a une série des faiblesses aux niveau épistémologique qui conduisent aux confusions diverses (Dumas Carré et al., 2003; Ravanis, 1996; Rodriguez, 2015, 2018; Tin 2017).

Dans les programmes de l'éducation des enfants entre 4 et 8 ans on trouve un domaine d'apprentissage intitulé « explorer le monde », « découvrir l'environnement physique », « étude du monde physique » etc, qui préconise le déploiement des activités scientifiques. On peut donc s'interroger sur les raisons qui conduisent à ces confusions et par conséquent freinent les enseignants à pratiquer ce type d'activités. Au niveau théorique l'absence d'une théorie psychopédagogique dominante ou un vrai "paradigme" et au niveau pratique plusieurs facteurs éventuels : le fait que les élèves ne soient pas lecteurs et scripteurs, le manque des connaissances dans les formations des enseignants, l'angoisse que le temps d'enseignement des sciences se fait au détriment des autres disciplines, les difficultés de matériel pour mettre en place certains dispositifs, l'insuffisance de l'infrastructure des classes etc. Pour autant on connaît bien que les élèves sont très curieux et demandeurs d'explications pour certains phénomènes (Grigorovitch, 2018; Kaliampou et al., 2020). De plus, quelques approches théoriques et recherches en didactique ont permis de démontrer que le développement cognitif des enfants permettait l'invitation des jeunes enfants au monde des sciences physiques et naturelles (Castro, 2019; Grigorovitch, 2015; Kaliampou & Ravanis, 2019; Tin, 2016). Il semble donc important de pratiquer des sciences à l'école maternelle et de s'interroger sur le rôle de l'enseignant afin de permettre une initiation à l'approche du monde physique organisée et un apprentissage efficace.

Afin de développer une problématique relative au rôle, l'engagement et les pratiques des enseignants, nous nous sommes intéressés surtout aux ressources scientifiques mais à la fois aux ressources institutionnelles dont l'analyse n'est pas le centre de nos intérêts.

2. Les activités scientifiques à l'âge de 4-6 ans

Les programmes au niveau international (par exemple, en Inde : National Council of Educational Research and Training, 2019; en Australie : *Belonging, being & becoming - The early years learning framework for Australia*, 2010; en Royaume-Uni : *Early years foundation stage statutory framework*, 2017), nous pouvons dire schématiquement qu'ils sont intéressés au domaine d'apprentissage « explorer le monde physique et naturel » ou bien souvent au domaine « explorer les objets physiques et la matière ». À l'âge de 4-8 ans et dans divers institutions d'enseignement préscolaire, les élèves s'exercent régulièrement à des actions variées sur des matières et des matériaux naturels et en découvrent les effets. Ils approchent quelques propriétés des objets et des phénomènes physiques et certains aspects des leurs transformations et/ou interactions possibles, comme par exemple les effets du froid et de la chaleur, la lumière et les ombres, les

animaux et le végétal, les phénomènes électriques et magnétiques élémentaires etc. En termes des compétences attendues à cet âge, l'élève doit être capable de choisir, utiliser, décrire, combiner, discuter et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions techniques spécifiques.

En examinant la littérature internationale récente, la variété des tendances et des orientations peut conduire à la question s'il est possible de « faire des sciences » à l'âge de 4 à 8 ans et ce que nous pouvons mettre derrière cette expression. Même si les recherches en didactique des sciences physiques et naturelles portant sur les sciences dans la petite enfance sont peu nombreuses, certains chercheurs ont essayé de répondre à ces questions, en tenant compte l'âge et du développement cognitif des élèves. Souvent les chercheurs envisagent un enseignement scientifique qui permet d'éveiller chez les enfants une curiosité sur le monde qui les entoure. Si l'on s'intéresse au développement cognitif de l'enfant, on connaît déjà, depuis longtemps que l'âge privilégié pour les apprentissages se situe entre 3 et 6 ans. À partir des années 1980, des recherches en psychologie et en didactique ont permis d'envisager la conceptualisation et le passage du raisonnement prélogique à un raisonnement logique chez l'enfant bien avant l'âge de l'école maternelle.

Tin (2017) a pris appui sur un grand spectre des recherches et propose d'aller au-delà d'une simple familiarisation avec les objets et les phénomènes et propose de commencer une réelle éducation scientifique en adaptant des activités au jeune âge des enfants. L'idée de base est de mettre en place de concrètes activités de découverte lors de pratiques collectives pour créer un référent empirique aux groupes d'élèves ou en la classe réelle. Il propose de conduire les élèves jusqu'à des activités de modélisation et de problématisation tout en restant à un niveau très modeste (Tin, 2016). De plus ce chercheur souligne l'importance de l'expérience dans la construction de nouvelles connaissances en précisant que pour de jeunes enfants les expériences pratiques répétées et de plus développées sont productives et nécessaires.

Rodriguez (2018, p. 3) touche le concept de "référent empirique" proposé par Jean-Louis Martinand « comme un ensemble des objets, des événements, des procédés, des phénomènes, des rôles sociotechniques pris en compte, et des premières connaissances d'ordre pratique qui leur sont associées. Un référent empirique à la classe devra donc être constitué par le différent vécu de chaque élève, les relations élève-enseignant et élève-classe comme groupe. Le référent empirique comme espace intellectuelle est divisé en trois composantes : la phénoménographie et la phénoménotechnique (la description première, avant modèle, devant donner lieu à une construction consensuelle) et la phénoménologie (la description seconde où le modèle se projette sur le référent) ». Ainsi, le référent se compose d'objets, de phénomènes, d'actions sur des objets, d'intervention sur les phénomènes mais aussi des descriptions, des règles d'actions, des savoirs disponibles ayant un statut empirique. Dans ce cadre on peut reprendre des pratiques expérimentales dans les apprentissages à partir de la familiarisation pratique avec les objets et la nature, en considérant que ces pratiques donnent la maîtrise de techniques et rendent le savoir opérationnel. On peut alors différencier divers modes didactiques d'activités dans les pratiques expérimentales (Rodriguez, 2015). Une première approche

conduit à la familiarisation pratique avec les objets, les phénomènes physiques, la matière et les activités correspondantes. L'élève les explore et arrive à contrôler peu à peu ses actions et réactions. Ces pratiques expérimentales l'incitent à un questionnement et permettent la constitution d'un référent empirique. Les pratiques d'investigation empirique se dirigent dans une autre direction. Cette orientation a pour but d'initier l'enfant à des raisonnements pour le mener vers une démarche d'investigation scientifique. D'une manière ou d'une autre, les expériences permettent d'élargir le référent empirique et elles participent à la construction de concepts et à l'élaboration de concepts scientifiques.

Ravanis (2000) reconnaît également que les jeunes enfants produisent des outils cognitifs qui permettent la construction d'une représentation du réel. Il a travaillé aussi sur la construction de modèles précurseurs auprès des jeunes enfants en prenant compte les obstacles rencontrés qui conduisent à la désignation des objectifs didactiques (Ravanis, 2020). Ravanis et ses collaborateurs montrent alors que la participation des enfants d'âge préscolaire à certaines interactions sociales-didactiques peut conduire au franchissement de ces obstacles (Delsérieys et al., 2018). Ils analysent les rôles, les fonctions, les actions des enseignants et des élèves et les relations didactiques enseignants-élèves.

3. Le rôle des enseignants

Au cours de la séance, en fonction de l'activité proposée, les rôles de l'enseignant sont vraiment complexes et peuvent être variés. Souvent certains auteurs considèrent l'enseignant comme un guide ou tuteur lorsqu'il organise le travail des élèves en petits groupes et il anime leurs activités et dirige leurs discussions en classe entière (Dumas Carré & Weil-Barais, 1998; Dumas Carré et al., 2003; Ravanis, 1998, 2000). Ces auteurs reconnaissent également ce rôle d'animateur et de l'intermédiaire à l'enseignant dans l'organisation de débats scientifiques par rapport à l'enseignement des sciences physiques et naturelles au-delà de leur étroite spécialisation et identité scientifiques. Enfin il assure le rôle d'institutionnalisateur, car il a le savoir et reconnaît ce qui est conforme aux sciences.

À travers ces différents rôles, l'enseignant peut adopter différentes postures qui peuvent avoir une grande influence sur l'apprentissage des élèves, en comprenant la posture en tant qu'une manière cognitive et langagière de s'emparer d'une tâche. Elle est relative au sujet, au contexte et aux objets travaillés. L'enseignant dispose d'une ou plusieurs postures et en fonction des obstacles au cours de la séquence, il va modifier celles-ci. La posture donc est une structure pré-conduite du « penser – dire – faire » qu'un sujet convoque en réponse à une situation ou à une tâche scolaire donnée. Parmi divers postures possibles (p. ex. de contrôle, de médiation, d'accompagnement, d'animation) on peut noter de palus près celle d'accompagnement qui semble intéressante pour l'enseignement des sciences en maternelle. En effet cette posture suggère que l'enseignant apporte une aide ponctuelle en fonction de l'avancée de la tâche et des obstacles à surmonter. L'enseignant provoque des discussions entre les élèves, favorise la recherche

des outils nécessaires, il se retient d'intervenir, observe plus qu'il ne parle. En adoptant cette posture, l'enseignant établit avec les élèves des relations didactiques particulières et intéressantes à étudier.

D'un autre point de vue théorique, ces pratiques conduisent à une catégorisation qui identifie ces pratiques comme "piagétienne" et "sociocognitive" (Kamii, 1982; Ravanis, 2021; Tin, 2019). Dans le premier cas, l'accent est mis sur l'aide apportée à l'enfant pour qu'il découvre le monde naturel par sa propre activité, tandis que dans le second, l'enseignant s'efforce systématiquement de surmonter les obstacles créés par les représentations initiales des enfants.

Si on définit la relation didactique comme un ensemble de rapports sociaux s'établissant entre enseignant et élève, on peut s'orienter dans la perspective de réaliser une action finalisée dans un cadre spatio-temporelle déterminé. Certains chercheurs pensent que les élèves façonnent leurs connaissances sur le monde au fur et à mesure de leurs expériences, des échanges avec les autres et des commentaires concomitants avec les adultes et plus spécialement avec leurs enseignants (Arun, 2018; Fragkiadaki & Ravanis, 2021 ; Hoang, 2019). Il est donc important d'étudier cette relation didactique et de comprendre comment se construisent les connaissances dans ces interactions en groupe ou bien en classe. Il faut alors réfléchir aux rôles de l'enseignant et au choix d'interaction didactique qu'il peut mener notamment entre la tutelle et la médiation (Dumas Carré & Weil-Barais, 1998).

La tutelle prend appui sur le concept d'échafaudage défini par Bruner. L'échafaudage est considéré comme l'ensemble des interactions d'assistance de l'adulte permettant à l'enfant d'apprendre à organiser ses conduites afin de pouvoir résoudre seul un problème qu'il ne sait pas résoudre au départ. En fonction de différentes tâches demandées aux élèves, l'enseignant prévoit un échafaudage diversifié avec des degrés de guidage divergents. Dans la conception de la tutelle, l'enseignant est un tuteur qui exerce une action sur l'élève en le guidant dans son activité. Dans le cas de la médiation, l'enseignant est un médiateur, c'est-à-dire un intermédiaire entre le monde des connaissances scientifiques et l'élève. Sa fonction est de négocier avec les élèves des changements cognitifs. Selon Dumas Carré et Weil-Barais (1998) et Ravanis (2017), l'appropriation des connaissances par les élèves nécessite la tutelle et la médiation, les deux modes d'interactivité, et il semble utile que les enseignants parviennent à les maîtriser et à les instaurer selon leurs intentions didactiques et les besoins des élèves. Pour différencier ces deux modalités d'interaction on définit des outils qui se présentent selon divers critères : le mode de prise de parole, le guidage des tâches complexes, la prise en compte des erreurs, l'exploitation des initiatives des élèves, la confirmation du franchissement des obstacles etc.

Les différentes lectures du sujet conduisent souvent la recherche à l'idée de pratiquer des activités scientifiques en maternelle et afin de savoir si les postures de l'enseignant influent sur la manière dont les élèves participent aux activités scientifiques. Pour l'enseignant la difficulté est de trouver la posture qui sera la plus propice aux apprentissages. Les gestes professionnels liés à la posture que va adopter l'enseignant passent à la fois par le corps et par le langage. Sachant que le langage est un vecteur essentiel dans la classe à l'école maternelle et que les pratiques des enseignants ont pour

but de recueillir les propositions des élèves pour résoudre un problème scientifique, nous choisissons souvent de nous intéresser essentiellement aux interactions didactiques entre l'enseignant et les élèves. Ces interactions ont constitué un important domaine d'étude et de recherche ces dernières années, car leur décodage est nécessaire pour accéder aux mécanismes cognitifs de compréhension. Nous nous sommes alors interrogées sur le type d'interactions que l'enseignant pouvait mettre en œuvre dans l'apprentissage des sciences en maternelle : tutelle, médiation, ou bien l'alternance de deux ?

3. Discussion

Cette question est toujours importante dans l'étude des interactions, car au niveau de la conception, de la planification et de l'analyse, on peut établir des distinctions facilement ou difficilement, mais au niveau de la pratique quotidienne de l'enseignement des sciences physiques et naturelles, la complexité de la communication crée des embarras (Arun, 2017; Ravanis, Kaliampos & Pantidos, 2021; Sotirova, 2017). En effet, en analysant les interactions concrètes, nous pouvons à certains moments saisir une distinction claire des circonstances de tutelle ou de médiation. Par contre à certains moments nous aurions pu être davantage dans les interactions de médiation mais avec le recul nous constatons que certains obstacles freinent cette médiation planifiée. Par exemple, le fait de demander aux élèves de lever la main avant de prendre la parole ou de réfléchir individuellement à une proposition avant de s'exprimer, n'a pas favorisé les échanges entre élèves et le but du travail commun entre eux.

De plus, conscients des bénéfices de l'interaction de médiation dans l'apprentissage des élèves, nous voulons privilégier cette interaction. L'idée centrale est toujours de nous effacer au maximum afin de laisser les élèves trouver par eux-mêmes. Il aurait certainement été préférable d'explicitier et d'institutionnaliser davantage les savoirs mis en jeu pour améliorer l'apprentissage des élèves, en espérant créer un environnement qui inclut le maximum d'enfants dans l'initiation aux sciences (Grigorovitch, 2014; Voutsinos, 2017). Un environnement scolaire qui réduit les risques d'exclusion, des pratiques pédagogiques visant le développement global de la personne, des classes qui lèvent les obstacles éducatifs.

Cependant, on doit souligner que les débutantes ont tendance à adopter une posture de contrôle qui vise à mettre en place un certain cadrage "clair" de la situation. Nous devons reconnaître que cette posture, bien que rassurant au départ, n'est pas du tout adaptée aux apprentissages face à la diversité des élèves et aux obstacles qui peuvent se présenter au cours des séances. Le travail de recherche réalisé vers cette direction nous a permis de prendre plus de recul sur nos pratiques et d'appréhender sous un autre angle : celui des interactions entre enseignant et élève en fonction des besoins et des objectifs attendus. D'autre part nous avons constaté un réel intérêt à faire des sciences en maternelle ce qui est encourageant à continuer cet enseignement quel que soit l'âge des élèves.

Conflict of Interest Statement

The author declares no conflicts of interests.

About the Author

Zeboun Aroun is a science education researcher in India. He received his Master's degree in Education in Canada and is an external researcher working with the Indian Institute of Science and Engineering. His research areas are Science Education in Early Childhood and Primary Education and Teacher Education and Training.

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.
- Belonging, being & becoming - The early years learning framework for Australia (2010). Australia: Australian Government, Department of Education, Skills and Employment.
- Castro, D. (2019). Approches didactiques à l'école maternelle : la numérique et la traditionnelle au cas de la lumière. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 4(1), 113-123.
- Delserieys, A. Jegou, C. Boilevin, J.-M., & Ravanis, K. (2018). Precursor model and preschool science learning about shadows formation. *Research in Science and Technological Education*, 36(2), 147-164.
- Dumas Carré & A. Weil-Barais (Éds), *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*. Berne: P. Lang.
- Dumas Carré, A. Weil-Barais, A. Ravanis, K., & Shourcheh, F. (2003). Interactions maître-élèves en cours d'activités scientifiques à l'école maternelle : approche comparative. *Bulletin de Psychologie*, 56(4), 493-508.
- Early years foundation stage statutory framework (2017). Statutory framework for the early years foundation stage. Setting the standards for learning, development and care for children from birth to five. UK: UK Government.
- Fragkiadaki, G., & Ravanis, K. (2021). The unity between intellect, affect, and action in a child's learning and development in science. *Learning, Culture and Social Interaction*, 29, 100495.
- 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). Interactions didactiques et apprentissage en physique à l'école maternelle et primaire. *European Journal of Education Studies*, 5(4), 1-9.
- Hoang, V. (2019). L'enseignement de la physique à partir des représentations : un projet collaboratif. *European Journal of Education Studies*, 6(9), 306-315.
- Kaliampos, G., & Ravanis, K. (2019). Thermal conduction in metals: mental representations in 5-6 years old children's thinking. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 8(1), 1-9.
- Kaliampos, G., Kada, V., Saregar, A., & Ravanis, K. (2020). Preschool pupils' mental representations on electricity, simple electrical circuit and electrical appliances. *European Journal of Education Studies*, 7(12), 596-611.
- Kamii, C. (1982). *La connaissance physique et le nombre à l'école enfantine. Approche piagétienne*. Pratiques et théorie, cahier n. 21. Genève : Université de Genève.
- National Council of Educational Research and Training (2019). *The Preschool Curriculum*. Sri Aurobindo Marg, New Delhi, India: National Council of Educational Research and Training.
- Ravanis, K. (1996). Stratégies d'interventions didactiques pour l'initiation des enfants de l'école maternelle en sciences physiques. *Revue de Recherches en Éducation: Spirale*, 17, 161-176.
- 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. (2000). La construction de la connaissance physique à l'âge préscolaire : recherches sur les interventions et les interactions didactiques. *Aster*, 31, 71-94.
- 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., Kaliampos, G., & Pantidos, P. (2021). Preschool children science mental representations: the sound in space. *Education Sciences*, 11(5), 242.
- Rodriguez, J. (2015). The natural world in preschool education. *International Education & Research Journal*, 1(4), 10-12.
- 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.
- Sotirova, E.-M. (2017). L'apprentissage en sciences expérimentales : la recherche et l'enseignement. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 188-198.
- Tin, P. S. (2016). Peuvent-ils les enfants de l'âge préscolaire construire un modèle pour la flottaison et l'immersion? *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 4(2), 72-76.

- Tin, P. S. (2017). L'initiation en sciences expérimentales à l'éducation préscolaire: perspectives épistémologiques. *European Journal of Education Studies*, 3(2), 37-47.
- 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.
- Voutsinos, C. (2017). La séparation des variables à l'apprentissage des sciences physiques pour les enfants jusqu' à 10 ans : supports didactiques et difficultés. *European Journal of Education Studies*, 3(7), 377-387.

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/).