

Étude des notations à visée communicationnelle par des enfants d'une école primaire en Grèce dans le cadre d'une activité scientifique¹

TANTAROS Spyridon, SARIGIANNI Kalypso, SOTIROPOULOU Evmorfia, KOLIOPOULOS, Dimitri, RAVANIS, Konstantinos, Département des Sciences de l'Éducation, Université de Patras, Patras, Grèce, sgtan@upatras.gr

Mots clés : notations, flottaison, école primaire

Résumé : La recherche présentée a comme objectif d'étudier les notations produites par des enfants d'âges différents (28 enfants de la maternelle, 31 enfants de la deuxième classe de l'école primaire et 32 de la sixième, dans une école privée de la région d'Athènes), dans un contexte de communication. Les enfants ont participé à un jeu conçu pour les inciter à réfléchir aux notions de « flottaison » et de « submersion » des objets. Deux versions du jeu ont été conçues afin qu'il soit adapté à l'âge des enfants. Les deux versions mettent en scène des personnages devant trouver une barge qui ne coule pas. Après avoir joué, ils devaient noter sur une feuille de papier les informations permettant à un autre enfant de trouver la solution. L'analyse des productions des enfants atteste de leurs compétences en matière de notation. L'évolution avec l'âge se traduit par un abandon de l'usage du dessin au profit de l'écriture ainsi que par une amélioration de la fonctionnalité et de l'exhaustivité des informations données.

Palabras claves: notaciones, flotación, escuela primaria

Resumen: El estudio presentado tiene como objetivo estudiar las notaciones producidas por niños de diferentes edades (28 niños de maternal, 31 niños de segundo y 32 de sexto de primaria, en una escuela privada de la región de Atenas), en un contexto de comunicación. Los niños participaron en un juego concebido para incitarlos a reflexionar sobre las nociones de "flotación" y de "inmersión" de objetos. Dos versiones del juego fueron concebidas con el fin de adaptarse a la edad de los niños. En ambas versiones los participantes debían encontrar una barca que no se hundiese. Después de haber jugado, debían anotar sobre una hoja de papel las informaciones que permitirían a otro niño encontrar la solución. El análisis de las producciones de los alumnos muestra sus habilidades en materia de notación. La evolución con la edad se traduce por el abandono del uso del dibujo y una mayor utilización de la escritura. Cabe destacar también una mejora de la funcionalidad y de la exhaustividad de las informaciones dadas.

Λέξεις κλειδιά : Σημειογραφίες, επίπλευση, δημοτικό σχολείο

Περίληψη : Η έρευνα που παρουσιάζεται εδώ έχει ως αντικείμενο τη μελέτη των σημειογραφιών που παράγουν παιδιά διαφορετικών ηλικιών (28 παιδιά του νηπιαγωγείου, 31 της δεύτερης τάξης και 32 της έκτης τάξης του δημοτικού σχολείου, ενός ιδιωτικού σχολείου της Αθήνας), σε ένα πλαίσιο επικοινωνίας. Τα παιδιά συμμετείχαν σε ένα παιχνίδι το οποίο δημιουργήθηκε με στόχο να τα προκαλέσει να σκεφτούν τις έννοιες της «επίπλευσης» και της «βύθισης» των σωμάτων. Κατασκευάστηκαν δύο εκδοχές του παιχνιδιού, προσαρμοσμένες στις διαφορετικές ηλικίες των παιδιών. Οι δύο εκδοχές αυτές αφορούν σε πρόσωπα που πρέπει να εντοπίσουν μια σχεδία (ανάμεσα σε άλλες), η οποία να μη βυθίζεται. Μετά το πέρας του παιχνιδιού, τα παιδιά έπρεπε να σημειώσουν σε ένα φύλλο χαρτί τις πληροφορίες που θα επέτρεπαν σε ένα άλλο παιδί να βρει τη λύση. Η ανάλυση των γραπτών των παιδιών φανερώνει τις ικανότητές τους σε επίπεδο σημειογραφίας. Η εξέλιξη με την ηλικία

¹ L'écriture de ce texte a été revue par A. Weil-Barais

εκφράζεται με την εγκατάλειψη της χρήσης του σχεδίου προς όφελος της γραφής, καθώς και με τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της πληρότητας των πληροφοριών που παρέχονται.

Keywords: notations, floating, primary school

Abstract: The research presented here studies the notations produced by children of different ages (28 children of the kindergarten, 32 of the second year of primary school and 32 of the sixth year, in a private school of Athens, Greece) for a communicational purpose. Children have participated in a game that was created (two versions, one for every separate age) with the aim to make them think on the nature of “floating” and “sinking” of the objects. The game (in its two versions) had to do with persons that were obliged to find a barge that is not sinking, among others made by different materials that sink in the water. After the game, children had to note on a piece of paper the necessary information for another child to find the solution. The analysis of children’s written productions attests their competences as far as notations are concerned. Evolution with the age is shown by the abandon of drawing and the adoption of writing instead, as well as the amelioration of the functionality and the exhaustiveness of the information provided.

Introduction

Dans le processus éducatif, l’apprentissage des codes symboliques occupe une place dominante, en particulier l’écriture de la langue et des symboles mathématiques. Contrairement à l’acquisition du langage oral, ces apprentissages nécessitent un enseignement et des apprentissages explicites (Marti, 1997). Ces apprentissages sont importants puisqu’ils déterminent en grande partie les autres acquisitions scolaires.

On relèvera qu’avant même d’apprendre les codes symboliques à l’école, les enfants y sont confrontés dans leur milieu de vie. De ce fait, ils élaborent, à leur propos, des idées personnelles (Ferreiro & Gomez-Palacio, 1988) qui ne sont pas sans exercer une influence sur leurs acquisitions ultérieures, ce qui justifie qu’on les étudie.

La spécification des connaissances « préalables » à l’enseignement de l’écriture et des mathématiques poursuit un double but : comprendre comment l’enfant approche l’enseignement de ces systèmes ; définir, si possible, la nature de ce qui peut être enseigné (Garcia-Mila, Teberosky & Marti, 2000 ; Marti & Pozo, 2000).

L’idée que nous poursuivons consiste à adapter à l’enseignement des codes écrits des idées qui se sont avérées être fructueuses en didactique des sciences. Dans ce domaine, en effet, les études afférentes aux représentations des enfants concernant le monde naturel ont radicalement transformé le regard qu’on peut avoir sur le processus d’enseignement-apprentissage des sciences (Lemeignan & Weil-Barais, 1993 ; Weil-Barais, 2001 ; Koliopoulos, et al., 2004 ; Ravanis, et al. 2004). Compte tenu de l’importance que joue l’usage des codes écrits en science (cf. la contribution de Garcia-Mila, Rojon et Andersen, dans ce volume), il nous semble important de mieux connaître les productions dont les enfants sont capables avant enseignement de façon à pouvoir adapter les propositions didactiques aux compétences qui sont les leurs.

Le domaine empirique choisi est celui de la « submersion » et de la « flottaison » des objets, un domaine déjà étudié par d’autres auteurs (Kohn, 1993 ; Koliopoulos, et al., 2004 ; Weil-Barais & Bouda, 2004). Nous nous intéressons à la manière dont les enfants notent les éléments déterminants d’un phénomène en fonction des contextes d’usage : « pour se rappeler » et « pour pouvoir dire après à leur camarade ce qu’ils ont fait ». Dans la présente

communication, nous nous focaliserons sur l'usage communicationnel des notations. Nous nous intéresserons aux évolutions avec l'âge.

1 Méthode

1.1 L'échantillon et le recueil des données

91 élèves volontaires recrutés dans une école privée d'Athènes, répartis en trois groupes d'âge, ont participé à l'étude. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau 1.

	Groupe A	Groupe B	Groupe C
âge	5-6 ans	7-8 ans	11-12 ans
classe	Ecole maternelle	2 ^{ème} classe du Primaire	6 ^{ème} classe du Primaire
effectifs	28	31	32

Tableau 1 : caractéristiques des enfants ayant participé à l'étude

Les enfants ont été vus en entretiens individuels dans une partie de l'école qui se trouvait à l'écart de la classe. Les entretiens qui étaient filmés ont eu une durée de 10 à 20 minutes. La collecte des données s'est étalée sur deux semaines. La catégorisation du matériel a été faite par deux chercheurs indépendants, dont les choix ont été vérifiés par la suite. La catégorisation finale résulte de l'accord des cinq chercheurs ayant participé à l'étude.

1.2 La procédure

L'entretien comprend quatre phases distinctes :

Phase 1 – contrôle du vocabulaire et contextualisation du problème

On demande à l'enfant de nommer et de décrire un par un les objets et le matériel inclus dans le jeu. S'il éprouve des difficultés à reconnaître certains des objets, on les nomme en lui expliquant de quoi il s'agit. Cette phase ne s'arrête que lorsque le chercheur est assuré que l'enfant a bien identifié tous les objets et maîtrise le vocabulaire nécessaire à leur désignation. On explique ensuite à l'enfant qu'on va jouer un jeu avec ces objets, le but étant de trouver les objets qui flottent sur l'eau.

On raconte à l'enfant une histoire adaptée à son âge. Pour les plus jeunes (groupes A et B), il s'agit de l'histoire de Beny, fils du « roi des lions », qui est chassé par son vilain frère, jusqu'à ce qu'il arrive face à un lac. Il ne sait pas nager, il doit donc repérer, parmi les barges qui s'y trouvent, celles qui peuvent lui servir pour traverser le lac. Pour les plus âgés (groupe C), il s'agit de l'histoire d'une mission humanitaire effectuée par des étudiants en médecine ; ils sont en Irak et ont comme mission le transport des médicaments. Au cours d'une marche, ils se trouvent face à un lac qu'ils doivent traverser. Ils doivent choisir une barge adéquate (qui ne coule pas). Le contexte de ces deux histoires est différent, mais le problème scientifique est le même : déterminer les barges qui flottent sur l'eau et celles qui coulent.

Phase 2 – Demande de prédictions et explications

On demande à l'enfant de prédire les barges qui vont flotter et celles qui vont s'enfoncer dans l'eau et d'en expliquer les raisons. La première question qui démarre la discussion est formulée de la manière suivante : « Quelles barges pense-tu que Beny (ou les étudiants) peut utiliser pour ne pas s'enfoncer dans l'eau et pourquoi ? ».

Phase 3 - contrôle de prédictions

On demande à l'enfant de mettre à l'eau les barges pour vérifier leurs hypothèses. Ils sont libres de faire autant d'essais qu'ils veulent. S'ils éprouvent des difficultés pour commencer, on les encourage à le faire.

Phase 4 – production de notations.

Finalement, on demande à l'enfant de produire des instructions pour le jeu, de façon à ce que, en prenant connaissance de ces instructions, les autres enfants puissent choisir une bonne barge pour faire traverser le lac à Beny/les étudiants. Les enfants sont libres de noter ce qu'ils veulent. Une fois que l'enfant s'estime satisfait de sa production, on lui demande des explications sur ce qu'il a noté.

1.3 Dispositifs et matériels

Le matériel se compose de deux maquettes adaptées aux histoires. Le lac est représenté par un récipient oblong de type aquarium. Le sol est réalisé avec du papier pour maquettes, du sable, des cailloux et de la terre ; les alentours sont construits avec des pierres de tailles différentes. Les barges de tailles différentes sont construites au moyen de différents matériaux : liège, bois, verre, plaque d'aluminium. Pour l'histoire de Beny, les enfants disposent également d'un petit lion en plastique, alors que, dans l'histoire des étudiants, on a inclus des objets qui évoquent les missions humanitaires (croix rouge, médicaments dans des boîtes enveloppées dans du tissu imperméable de telle sorte qu'ils soient protégés de l'eau.). Pour ce faire, on a utilisé dix boîtes d'allumettes recouvertes de papier blanc, portant l'inscription « fragile ». Pour noter les instructions, les enfants disposent de feuilles A4 et des crayons.

1.4 Analyse des notations

Les notations produites par les enfants ont été analysées de deux points de vue : le genre et les caractéristiques de la production écrite des enfants, l'évolution de ces productions en fonction de l'âge.

Du point de vue d'une analyse experte de la tâche, nous nous attendons à ce que les notations produites comprennent les éléments qualitatifs fondamentaux pour la solution du problème physique, et qu'elles permettent de comprendre cette solution.

2 Résultats

Différents axes d'analyse ont été utilisés pour rendre compte des notations produites par les enfants : le format, l'exhaustivité, la fonctionnalité.

2.1 Le format des notations

Le format est défini par le système symbolique utilisé pour produire la notation. Nous en avons distingué quatre types (des exemples en sont fournis dans la figure 1) :

1. Texte écrit : ceci concerne les productions écrites qui ont la forme d'un texte écrit. Ces textes peuvent avoir la forme d'une liste d'instructions et d'autres une forme linéaire (cf. Figure 1 .1).
2. Texte écrit accompagné d'un dessin (cf. figure 1.2).
3. Dessin (cf. figure 1.3)
4. Dessin spécifique du matériel utilisé (Figure 1.4).

Certains enfants, malgré l'incitation des chercheurs, n'arrivent pas à produire de notation.



Figure 1 : exemples de notations correspondant aux différents formats

Le tableau 1 présente les différents formats des productions écrites des enfants des trois groupes. La production de dessins dominante chez les plus jeunes est remplacée par la production de textes chez les plus âgés.

	1		2	3	4	5
	Écriture					
	Texte	Liste	Dessin et Écriture	Dessin	Dessin du matériel	Pas de notation
Groupe A 5-6 ans N=28	5		1	18	2	2
	3	2				
Groupe B 7-8 ans N=31	17		6	6	-	2
	10	7				
Groupe C 11-12 ans N=32	31		-	1	-	-
	26	5				

Tableau 2 : Répartition des notations en fonction des formats et de la classe d'âge

2.2 L'exhaustivité

On a considéré comme exhaustives les notations des enfants qui comprennent tous les éléments dont l'usage pourrait permettre aux autres enfants de choisir les barges adéquates. Ont été considérés les éléments suivants : (1) la références aux éléments de base de l'histoire et, surtout, du problème à résoudre, (2) l'identification des barges qui flottent et des barges qui s'enfoncent, (3) la spécification des raisons du choix de celles qui flottent.

Par rapport à l'exhaustivité, on a classé les écrits des enfants en trois catégories :

- *Exhaustivité Elevée* : tous les éléments mentionnés sont notés.
- *Exhaustivité Partielle* : ne sont notés que quelques éléments (un ou deux).
- *Absence d'exhaustivité*: Aucun élément qui pourrait permettre aux autres enfants de jouer le jeu ne sont notés.

La répartition des écrits des enfants des trois groupes d'âge par rapport à l'exhaustivité de leur notation est indiquée dans le tableau 3.

	Exhaustivité Elevée	Exhaustivité partielle	Absence d'exhaustivité
Groupe A 5-6 ans N=28	3	2	21
Groupe B 7-8 ans N=31	1	14	14
Groupe C 11-12 ans N=32	8	23	1

Tableau 3 : répartition des notations en fonction de l'exhaustivité et de l'âge

2.3 La fonctionnalité

Par rapport à leur fonctionnalité, les écrits des enfants ont été classés en deux catégories : ceux qui sont fonctionnels puisque leur lecture permet la compréhension des éléments de base nécessaire à la résolution du problème (utiliser une barge pour aller sur l'eau) et ceux qui ne le sont pas. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.

	Fonctionnels	Non fonctionnels
Groupe A 5-6 ans N=28	0	26
Groupe B 7-8 ans N=31	10	19
Groupe C 11-12 ans N=32	22	10

Tableau 4 : fonctionnalité des notations en fonction de l'âge

3 Discussion

Dans la recherche réalisée on a étudié les caractéristiques et l'utilisation des notations des enfants de 6 à 12 ans d'âge, produites dans le cadre d'un jeu qui mobilise une approche scientifique de nature expérimentale. Les deux résultats principaux sont les suivants :

a) Presque tous les enfants ayant participé à cette recherche, même ceux de l'âge préscolaire, ont produit des notations en réponse à une demande explicite d'indiquer à d'autres enfants la solution d'un problème. Les formats de notations qui ont été observées sont divers: (1) Texte avec ou sans liste, (2) Dessin et écriture, (3) Dessin et (4) Dessin du matériel. Avec l'âge une augmentation croissante de l'exhaustivité et de la fonctionnalité des notations est aussi observée. Ces résultats confirment les données d'une étude antérieure (Tantaros, S. et al., 2003; Koliopoulos, D. et al., 2004).

b) L'évolution des notations avec l'âge se caractérise par une augmentation de l'usage de l'écriture et la diminution du dessin. Les dessins sont essentiellement produits par les enfants les plus jeunes (5-6 ans) qui n'ont pas encore une maîtrise de l'écriture

L'abandon quasi-total des formats graphiques (dessin figuratif, schéma, tableau, diagramme, ...) par les enfants les plus âgés pose un problème par rapport à l'enseignement des sciences. En effet, l'exercice de l'activité scientifique fait un large usage de tels formats puisqu'ils sont plus appropriés que le langage oral pour exprimer un certain nombre propriétés et de relations et pour procéder à des inférences. Il serait intéressant d'étudier les raisons pour lesquelles les enfants abandonnent progressivement ces formes de représentations graphiques. L'analyse du corpus se poursuit dans la perspective de cerner les évolutions des notions de « flottaison » et de « sommersion », en lien avec les caractéristiques des notations produites.

4 Références

- Ferreiro, E. et Gomez-Palacio, M. (1988). *Lire - écrire à l'école: comment s'y apprennent-ils ?* Lyon : CRDP.
- Garcia-Mila, M., Teberosky, A. et Marti, E. (2000). Anotar para resolver una tarea de localización y memoria. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 51-70.
- Koliopoulos, D., Tantaros, S., Papandreou, M. et Ravanis, K. (2004). Preschool Children's Ideas about Floating: A Qualitative Approach. *Journal of Science Education*, 5(1), 21-24.
- Kohn, A. S. (1993). Preschoolers' reasoning about density: will it float? *Child Development*, 64, 1637-1650.
- Lemeignan, G. et Weil-Barais, A. (1993). *Construire des concepts en Physique*. Paris : Hachette.
- Marti, E. (1997). Les débuts de la capacité notationnelle: implications didactiques. *Skhòle : Cahiers de la recherche et du développement*, 7, 219-237.
- Marti, E. et Pozo, J. I. (2000). Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.
- Ravanis, K., Koliopoulos, D. et Hadzigeorgiou, Y. (2004). What factors does friction depend on? A socio-cognitive teaching intervention with young children. *International Journal of Science Education*, 26(8), 997-1007.
- Tantaros, S., Koliopoulos, D., Papandreou, M. et Ravanis, K. (2003). *Notational Practices within Preschoolers' Constructions of Scientific Knowledge*. Paper Presented at the 10th EARLI Biennial Conference, University of Padova, Padova, Italy, 26-30 August.
- Weil-Barais, A. (2001). Constructivist approaches and the teaching of science. *Prospects*, 31(2), 187-196.
- Weil-Barais, A. et Bouda, N. (2004). Contexte social et interactionnel d'activités expérimentales à l'école primaire. *Aster*, 38, 211-236.