

HABILETÉS NUMÉRIQUES INITIALES ET ENFANTS QUI PRÉSENTENT DES INCAPACITÉS INTELLECTUELLES

Caroline Drouin, Jacques Langevin et Julie Lavoie

PROBLÉMATIQUE

La majorité des élèves qui présentent des incapacités intellectuelles moyennes à sévères arrive au secondaire sans savoir compter jusqu'à 9 (Porter, 1993; McEvoy & McConkey, 1991). Or, ces habiletés sont généralement maîtrisées par les enfants avant même d'entrer à l'école primaire. Les difficultés que présentent les enfants qui ont des incapacités intellectuelles relèvent, entre autres, de la complexité de la procédure de comptage (Baroody, 1987; Fuson, 1991). Or, les Habiletés Numériques Initiales (HNI) sont au nombre des habiletés indispensables au développement de l'autonomie fonctionnelle, c'est-à-dire pour la réalisation de tâches à caractère numérique reliées à la vie scolaire, résidentielle et communautaire. Nous posons l'hypothèse qu'en abaissant l'âge d'acquisition de ces habiletés à 6 ans, les enfants présentant des incapacités intellectuelles pourraient accéder à d'autres habiletés nécessaires à leur intégration scolaire et sociale (utilisation des nombres dans la vie quotidienne, gestion du temps, de l'argent, etc.).

OBJECTIFS

Le but de cette recherche était principalement de poursuivre le processus de développement d'un produit pédagogique spécifique aux HNI, amorcé par Boutet (1998), en réalisant la conception d'un prototype initial et en effectuant sa première mise à l'essai. Plus précisément, le produit pédagogique en question devait fournir des moyens pour soutenir

l'identification des chiffres de 0 à 9 et la formation de collections de 1 à 9 objets. Ces deux habiletés sont habituellement maîtrisées par les pairs sans incapacités intellectuelles, âgés de 5 à 7 ans.

MÉTHODOLOGIE

Pour procéder à la conception d'un produit pédagogique sur les HNI, nous avons eu recours à l'Analyse de la Valeur Pédagogique (AVP), méthode de développement inspirée de l'ingénierie (Petitdemange, 1985). L'originalité de l'AVP est de définir le produit à travers ses fonctions, c'est-à-dire les services que le produit rend à son utilisateur en répondant à ses besoins (Rocque, Langevin & Riopel, 1998). Les concepteurs identifient d'abord les besoins pour ensuite créer un cahier des charges fonctionnel qui contient les fonctions à remplir par le produit auprès des futurs utilisateurs. Le tableau 1 présente les principales fonctions identifiées par Boutet (1998) pour un produit pédagogique sur les HNI. Puis, un prototype est conçu par une *équipe de conception* et est mis à l'essai par une seconde équipe pour l'améliorer jusqu'à ce qu'il remplisse toutes les fonctions du cahier des charges.

PROCÉDURE

Conception du prototype initial

Afin de concevoir le prototype initial, nous avons réuni une équipe de conception qui comprenait deux

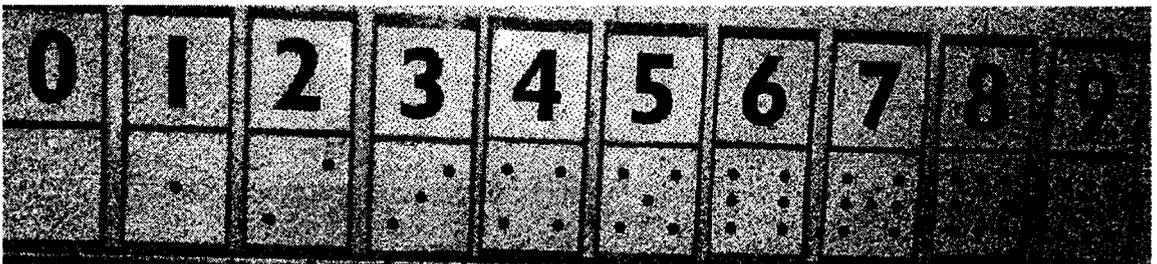
Tableau 1

Extrait du cahier des charges fonctionnel pour les HNI (Boutet, 1998)

Fournir des moyens pour soutenir l'identification des chiffres 0 à 9 en vue de la réalisation de tâches utiles à caractère numérique.
Fournir des moyens pour soutenir la formation de collections de 1 à 9 en vue de la réalisation de tâches utiles à caractère numérique.
Être utilisable par un enfant dont les habiletés verbales se limitent à des mots (absence de phrases complètes) ou même qui ne parle pas tout en possédant un moyen alternatif de communication.
Proposer au sujet une seule consigne à la fois et de courte durée.
Être sécuritaire.
Proposer une graphie stable du chiffre qui facilite son identification.
S'appuyer sur l'utilisation d'objets concrets, utiles et manipulables.
Mettre à profit, à des fins d'apprentissage, l'attraction du sujet sur la dimension saillante des stimuli.
Éviter les stimuli parasites.
Exploiter au maximum les habiletés sensorimotrices du sujet.
Proposer des activités ludiques en fonction de l'âge chronologique.
Suggérer des aménagements qui s'intègrent aux espaces habituellement disponibles à l'école.

Figure 1

Configuration retenue pour le prototype initial



parents d'enfants présentant des incapacités intellectuelles, une enseignante de classe spéciale, un orthopédagogue, deux éducateurs de centre de réadaptation, une chercheuse principale et une assistante de recherche. Le mandat de cette équipe était de trouver des solutions (stratégies, matériel, jeux) pour aider des enfants qui ont des incapacités intellectuelles à identifier les chiffres de 0 à 9 (ex. : «Montre-moi le quatre.») et à former des collections d'objets jusqu'à 9 (ex. : «Donne-moi quatre crayons»). L'équipe de conception a tenu dix rencontres, réparties sur une période de cinq mois, durant lesquelles ont eu lieu des sessions de formation et de recherche de solutions (techniques de créativité).

Prototype initial

Le prototype initial sur les HNI comprend des conditions d'application, une «stratégie alternative de formation de collections d'objets» (SAFCO) ainsi que des activités pédagogiques.

Conditions d'application

Huit (8) conditions d'application ont été mises en place par l'équipe de conception pour faciliter l'apprentissage des HNI:

- Augmenter considérablement la présence des chiffres dans l'environnement;
- Conserver une stabilité morphologique de la graphie des chiffres (police de caractère recommandée : *gill sans condensed bold*, noir sur fond blanc).
- Miser sur les habiletés sensori-motrices et préopératoires.
- Former des collections d'objets identiques, manipulables et signifiants.
- Mettre à profit les activités ludiques et dynamiques.
- Profiter de situations à caractère utile de la vie courante.

- Conserver une stabilité dans la disposition des collections.
- Consolider les apprentissages par une utilisation immédiate et répétée à l'école et à la maison.

Stratégie alternative de formation de collections d'objets (SAFCO)

La SAFCO est basée sur une association entre un chiffre et une configuration. Cette association agit comme un «gabarit cognitif» pour l'enfant. Après plusieurs discussions, l'équipe de conception a opté pour les configurations illustrées à la figure 1.

La stratégie proposée par l'équipe de conception se déroule selon une procédure bien précise. Par exemple, dans la situation où un adulte demande à un enfant de prendre des verres, la SAFCO s'utilise comme suit :

- L'adulte dit à l'enfant : «Prends quatre verres».
- L'enfant associe le chiffre «quatre» avec la configuration qu'il a apprise .
- Il place les verres selon cette configuration.
- Il les regroupe et les apporte.

La SAFCO permet de contourner considérablement la complexité de la procédure de comptage. Cette stratégie évite à l'enfant de réciter la suite numérique, de synchroniser chaque mot-nombre avec un objet et permet d'arrêter le dénombrement à la quantité d'objets demandée.

Activités pédagogiques

Pour mettre en application la SAFCO, 18 activités ont été développées par l'équipe de conception avec l'intention de procurer un plaisir ou de divertir les enfants tout en développant leurs connaissances et leurs habiletés numériques. Elles se divisent en deux catégories soit des activités pédagogiques pour soutenir l'identification des chiffres (ex. : jeu de poches, bingo des chiffres, livre des chiffres) et la

formation de collections d'objets (ex. : collation, gâteau de fête, enclos des animaux).

Mise à l'essai

Une fois le prototype initial conçu, nous avons formé une équipe de mise à l'essai comprenant deux enseignantes de classe spéciale, deux accompagnatrices et deux parents d'enfants. Cette équipe avait pour mandat de vérifier, sur une période de six semaines, la faisabilité des solutions retenues par l'équipe de conception pour les chiffres 1, 2, 3. Elle devait également identifier les failles et les lacunes de chaque activité pédagogique et vérifier si le prototype répondait aux fonctions du cahier des charges et classer les solutions qui devaient être conservées, modifiées ou rejetées. Les 12 enfants choisis pour la mise à l'essai présentaient des incapacités intellectuelles et étaient âgés entre 5 et 6 ans.

Afin de vérifier si le prototype répondait aux fonctions du cahier des charges, nous avons évalué l'état des connaissances des enfants, l'efficacité des activités au regard des fonctions à remplir et les coûts d'utilisation du prototype pour les enfants et les enseignantes.

DISCUSSION

L'évaluation de l'état des connaissances des élèves avant et après l'expérimentation

Pour obtenir des indications sur l'impact du prototype, nous avons évalué l'état des connaissances des élèves avant et après la mise à l'essai. Puisque les fonctions du cahier des charges ont pour but de soutenir le développement ou la maîtrise d'habiletés, les performances des élèves aux évaluations peuvent contribuer indirectement à estimer l'efficacité du prototype. Pour la formation de collections, 8 élèves, sur 12, qui n'avaient, avant l'expérience, aucun moyen de former des collections d'objets ont réussi à regrouper 1, 2 ou 3 objets par la SAFCO. En ce qui concerne l'identification des chiffres 1, 2 et 3, les résultats nous révèlent que les élèves ont peu amélioré leur performance. Il est

toutefois possible que la durée de l'expérimentation (6 semaines) n'ait pas été suffisamment longue.

Évaluation des fonctions

L'évaluation des fonctions est une étape de la phase de conception qui permet aux concepteurs de vérifier si le prototype remplit bien le mandat pour lequel il a été conçu. L'équipe de mise à l'essai du prototype a exprimé son degré de satisfaction au regard de chaque activité sur les nombres présentée en classe. Suite à cette évaluation, l'équipe a attribué une note plus faible aux activités qui comprenaient des consignes longues et complexes. Le degré de satisfaction a été plus élevé pour les jeux qui utilisaient des objets concrets et manipulables ainsi que pour ceux qui exploitaient les habiletés sensorimotrices des élèves.

Évaluation des coûts

C'est à titre exploratoire que nous avons analysé l'utilité éventuelle d'évaluer les coûts dans le développement d'un produit pédagogique. Nous avons recueilli trois types de données : coûts d'utilisation pour l'enseignante (temps de supervision et d'organisation d'une activité), coûts pour l'élève (effort consenti et concentration) et prix approximatif d'achat. En effectuant le rapport entre le degré de satisfaction et les coûts, nous avons obtenu un indice d'efficacité pour chaque activité. L'indice d'efficacité a permis aux concepteurs d'énoncer des recommandations pour la conception du prototype 2.0.

CONCLUSION

Le caractère innovateur de cette recherche se situe d'abord au plan de la méthode de conception d'un produit pédagogique où l'intuition du concepteur est remplacée par une démarche systématique basée sur l'analyse des besoins et sur un cahier des charges fonctionnel. Plus spécifiquement, un prototype pour l'enseignement des HNI a été créé et mis à l'essai. Parmi les caractéristiques de ce prototype, la mise à l'essai indique qu'une «stratégie alternative de formation de collections d'objets», la SAFCO,

réduirait considérablement la complexité du comptage. S'il s'avérait satisfaisant à la fin de son développement, ce «gabarit cognitif», disponible en tout temps, donnerait accès à plusieurs habiletés relatives au développement de l'autonomie fonctionnelle, entre autres, pour la gestion de

l'argent (Drouin, Langevin, Germain et Rocque, 1998). Au cours des prochaines années, un mémoire de maîtrise sera consacré à la conception du prototype 2.0 et à sa mise à l'essai en contexte d'intégration scolaire. Nous prévoyons que cette mise à l'essai s'échelonnera sur six mois.

RÉFÉRENCES

- BAROODY, A.J. (1987) *Children's Mathematical thinking. A Developmental Framework for Preschool, Primary and Special Education Teachers*. New York: Teachers College Press.
- BOUTET, M. (1998) *Incapacités intellectuelles et Habiletés Numériques Initiales : conception d'un produit pédagogique, phase I et II*. Thèse de doctorat inédite, Montréal : Université de Montréal.
- DROUIN, C. (2001) *Conception d'un produit pédagogique sur les Habiletés Numériques Initiales pour des enfants présentant des incapacités intellectuelles*. Thèse de doctorat inédite, Montréal : Université de Montréal.
- DROUIN, C., LANGEVIN, J., GERMAIN, C. & ROCQUE, S. (1998) *MONERGO - guide d'enseignement d'un scénario de paiement prudent*, Montréal : Éditions Nouvelles.
- FUSON, K.C. (1991) Relations entre comptage et cardinalité chez les enfants de 2 à 8 ans. *Dans* : BIBEAUD, J., MELJAC, C. & FISHER, J.P (édits). *Les chemins du nombre*. Lille : Presses Universitaires de Lille.
- McEVOY, J. & McCONKEY, R. (1991) The Performance of Children with a Moderate Mental Handicap on Simple Counting Tasks. *Journal of Mental Deficiency Research*, 35, 446-457.
- PETITDEMANGE, C. (1985) *La maîtrise de la valeur : conception, développement, qualité et compétitivité d'un produit*. Paris : AFNOR Association Française de Normalisation.
- PORTER, J. (1993) What do pupils with severe learning difficulties understand about counting? *British Journal of Special Education*, 20 (2), 72-75.
- ROCQUE, S., LANGEVIN, J. & RIOPEL, D. (1998) *L'analyse de la valeur pédagogique au Canada, La valeur*. Des produits, procédés et services, 76, 6-11.