

# L'ART ET L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Zdravka Novakova<sup>1</sup>

*Docteur, maître de conférences en didactique des mathématiques  
à l'Université de Sofia « Saint Climent Okhridski »*

## Sommaire

---

|   |                                                               |    |
|---|---------------------------------------------------------------|----|
| 1 | L'art didactique . . . . .                                    | 1  |
| 2 | L'art dans l'enseignement suggestopédique . . . . .           | 4  |
| 3 | Utilisation de l'art dans l'enseignement expérimental . . . . | 10 |
| 4 | Bibliographie. . . . .                                        | 13 |

---

## 1 L'art didactique

Vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle surgit l'art didactique comme courant visant l'utilisation de l'art pour l'éducation des enfants d'une part, et l'introduction de l'art dans l'enseignement d'autre part.

L'Anglais D. Raskin – historien de l'art et philosophe – se met à la tête d'une Union créée en 1883 qui a pour but de rapprocher l'art de l'école. À cette Union adhèrent d'éminents peintres, écrivains, pédagogues. Leur activité consiste à aider les écoles en leur procurant des reproductions d'art comme décorations mais aussi comme support d'enseignement, à organiser des visites de galeries d'art, de musées et à illustrer des livres d'enfant.

En 1886 en Allemagne est fondée l'Union des professeurs pour l'éducation des enfants par l'intermédiaire de l'art, à laquelle prennent part des professeurs qui se dressent contre les dogmes et les clichés.

Des théoriciens éminents de l'art didactique en Allemagne sont les pédagogues H. Chareلمان (1871–1940) et F. Hansberg (1871–1950).

L'objectif de H. Chareلمان est l'enseignement artistique, pictural. D'après lui chaque leçon, y compris de mathématiques, doit être un tableau artistique. Le professeur-peintre doit, selon ses propres conceptions et son imagination, animer le matériel didactique, le

---

<sup>1</sup>En Bulgarie les instituteurs sont formés dans une faculté de pédagogie scolaire et préscolaire, faisant partie de l'Université. Madame Novakova est en relation avec l'IUFM de Franche-Comté, et plusieurs échanges ont déjà eu lieu.

présenter par des descriptions pleines de vie, par des contes et des récits. Il doit être lui-même un artiste, il doit lui-même être créateur, capable d'éveiller les capacités créatrices des enfants, de les gagner par la joie de créer [CHARELMAN 1909B, pp. 206–207]. « Des compositions d'élèves après des compositions d'élèves, des tableaux après des tableaux, des récits après des récits, des chansons après des chansons. Un positivisme sans fin » [CHARELMAN 1909A, p. 109].

Selon H. Chareلمان le plus important, ce n'est pas tellement le choix et la collecte du matériel didactique, mais sa présentation, qui doit nourrir les sentiments et l'imagination des enfants [CHARELMAN 1909B, p. 30]. H. Chareلمان refuse le processus d'étude planifié préalablement. Il défend l'idée de la créativité libre du professeur, fondée sur son intuition pédagogique et provenant de la situation concrète, qu'on ne doit pas prévoir à l'avance [PISKOUNOV 1968, p. 687].

F. Hansberg partage les conceptions de H. Chareلمان. Il souligne que lors de l'enseignement, la création d'une atmosphère émotionnelle dans les leçons, la stimulation des penseurs et des inventeurs, la découverte des poètes et des narrateurs sont plus importants que la présentation des savoirs [GANSBERG 1920, p. 23]. F. Hansberg met en évidence l'idée que le mieux est d'unir l'enseignement de l'arithmétique au dessin [GANSBERG 1920, p. 127]. Il recommande encore d'introduire des problèmes pratiques intéressants qui créent la possibilité de réfléchir sur bien d'autres questions, d'éveiller des sentiments et l'intérêt des enfants [GANSBERG 1920, pp. 127–130]. F. Hansberg est partisan, lui aussi, de l'activité artistique du professeur en tant qu'amateur, activité qui n'est pas limitée par des plans et des programmes d'étude [GANSBERG 1920, p. 155].

En Bulgarie dans la période après 1900 l'art didactique trouve ses adhérents, mais il ne se développe pas dans la pratique pédagogique.

L'un des théoriciens de l'art didactique en Bulgarie s'appelle St. Thakarov. D'après lui sous le terme « art didactique » on doit comprendre la capacité du professeur d'animer le matériel didactique au moyen de sa propre pensée et imagination, de le présenter avec des tableaux et des scènes plastiques, à l'aide desquels on éveille différents sentiments et pensées chez les élèves. Ce qui est important ce n'est pas d'atteindre des résultats quelconques à la fin de la leçon, l'important ne consiste pas en ce que les élèves doivent tirer des conclusions individuelles de ce qu'ils ont appris, mais c'est de stimuler les enfants pour qu'ils créent et pensent [TCHAKAROV 1906, p. 515]. En un mot le professeur ne doit pas faire apprendre aux élèves, mais les pousser à apprendre eux-mêmes [TCHAKAROV 1921, p. 30]. Chaque enseignement ne doit pas être dirigé seulement vers la raison mais surtout vers l'imagination et les sentiments des élèves car ce sont les seules forces créatrices de l'homme [TCHAKAROV 1906, pp. 517–518]. St. Thakarov attribue

une importance primordiale à la maîtrise artistique du professeur, il attire l'attention sur la mimique, le geste, l'intonation [TCHAKAROV 1921, p. 57]. De même que les autres représentants de l'art didactique St. Thakarov ne tient pas compte de la qualification du professeur, il compte plutôt sur son inspiration de l'instant [TCHAKAROV 1909, pp. 11 et 14].

Un autre représentant de l'art didactique en Bulgarie est le célèbre professeur et auteur pédagogique Violino Primo de son vrai nom Tz. Popov. V. Primo souligne de même l'idée que l'art doit être introduit dans le processus d'enseignement. Selon lui les récits poétiques, les contes, les chansons, les dessins et le modelage avec de l'argile doivent être largement appliqués dans les leçons. Tout en écoutant, en chantant, tout en modelant, les élèves apprennent le matériel didactique d'une façon spontanée et inconsciente. D'après Violino Primo les jeux (surtout ceux d'achat et de vente), l'utilisation de problèmes – contes, devinettes, proverbes, chansons, récits – dans lesquels sont introduits les nombres déjà étudiés, de même que le modelage avec argile et les dessins doivent occuper une grande place dans l'enseignement de l'arithmétique [VIOLINO 1927, pp. 57 et 198].

Il s'exclame : « Entourez les chiffres avec des noms d'enfant, animez-les, faites parler les chiffres, faites-les bouger... appelez au secours les héros des contes, des fées, des reines etc. et vous aurez souvent de belles leçons, des leçons amusantes, agréables, un enseignement enthousiaste et créateur. L'enseignement se transforme en un vécu de l'âme » [VIOLINO 1927, p. 134].

Si on veut généraliser les idées principales de l'art didactique pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, les points suivants méritent d'être soulignés :

- L'introduction de l'art dans l'enseignement de mathématiques, l'implication du matériel d'étude dans l'art, la représentation des savoirs mathématiques sous une forme artistique.

La présentation du matériel de mathématiques vient dans un deuxième plan, tandis que le premier plan est le développement d'un récit intéressant, d'un conte, d'une chanson, d'un dessin, d'un modèle en argile ;

- L'exigence d'introduire des émotions dans l'enseignement de mathématiques avec des moyens artistiques, pour créer une atmosphère agréable dans les leçons, une attitude émotionnelle positive chez les élèves, grâce auxquelles l'humeur joyeuse et alerte des enfants contribue à l'éveil de leurs forces créatrices.

En même temps il est nécessaire de souligner les défauts fondamentaux de l'art didactique :

- Dans l’art didactique on n’attache pas une importance suffisante aux connaissances que les élèves apprennent, mais à ce qu’ils sentent, l’éveil des émotions positives chez eux visant la stimulation de leurs capacités créatrices. Quand on sous-estime les connaissances, on n’assure pas de « nourriture » suffisante à l’intellect, alors que, en même temps on excite « l’appétit », l’élan des élèves à créer ;

Dans l’art didactique on conteste le rôle dirigeant du professeur, on nie la nécessité d’un plan d’étude ; on ne reconnaît pas la nécessité de la formation pédagogique du professeur, on ne compte que sur son inspiration instantanée.

## **2 L’art dans l’enseignement suggestopédique**

L’art occupe aussi une place prépondérante dans l’enseignement suggestopédique [LOZANOV 1973, pp. 649–650]. Au cours de l’année scolaire 1975–1976 en Bulgarie on a commencé une expérimentation élargie du système d’étude suggestopédique, élaboré par le professeur docteur G. Lozanov. Dans l’expérimentation sont incluses 13 écoles primaires – urbaines et rurales –, dans lesquelles sont présents aussi des enfants d’origine turque et tzigane.

Le système d’étude suggestopédique est un système dé-suggestif–suggestif, car il libère la personnalité de la norme sociale (les programmes, les manuels, ... qui suggèrent que les élèves de telle année ne peuvent apprendre que ce que le programme fixe) et stimule en même temps non seulement la mémoire, mais la personnalité tout entière : ses intérêts, son activité intellectuelle, sa motivation, son développement créateur et moral [LOZANOV 1978, p. 25]. Par rapport à la personnalité, la suggestopédie est un système d’étude global, car il exploite non seulement les formes d’information conscientes, mais aussi inconscientes. L’élève n’est pas une machine dépourvue d’émotions et de motivation. De nombreux facteurs non conscients et intuitifs exercent une influence sur l’assimilation des connaissances, des savoir-faire et de l’expérience pratique [LOZANOV 1975A, p. 2]. Ce système attribue une importance spéciale à l’harmonisation du premier plan de communication (les mots) au second plan (les gestes, la mimique, l’intonation, etc.) qui n’est pas perçu immédiatement par l’interlocuteur, mais ce second plan s’avère un canal de contrôle inconscient pour l’authenticité de l’information [LOZANOV 1978, pp. 18–19].

« Des changements imperceptibles dans la mimique, l’allure, la parole, le décor supplémentaire et d’autres peuvent jouer un rôle décisif pour la formation du résultat suggestif » [LOZANOV 1971, p. 231].

Le système d’étude suggestopédique suppose non seulement une approche globale de la personnalité, mais aussi la globalisation lors de l’élaboration du contenu

d'enseignement. On élabore le matériel d'étude de chaque discipline scolaire en thèmes globaux. Quand on présente le thème global les élèves obtiennent une impression totale du matériel étudié. En même temps ils apprennent encore des détails, des cas concrets particuliers. Au cours des heures suivantes consacrées au thème global, ces cas particuliers se consolident, s'élargissent, certains nouveaux éléments s'introduisent lors de ce processus, les élèves reconnaissent leur place dans le tout, ils les considèrent en tant que parties constituantes de la totalité. Dans cette étape de la fixation du matériel, les éléments surgissent au premier plan tandis que la totalité reste au deuxième plan. Il faut souligner, que le double plan est un trait caractéristique du système d'étude suggestopédique.

G. Lozanov met en évidence l'idée que l'art en tant que moyen de l'harmonisation du deuxième plan cache en lui bien des ressources [LOZANOV 1975B, p. 12], il doit s'introduire d'une façon naturelle dans le processus d'enseignement. Les moyens de l'art créent non seulement une atmosphère agréable dans les leçons, mais augmentent considérablement l'attitude suggestive des ressources de la personnalité de l'élève, de la motivation. Ils aident à l'acquisition immédiate d'une partie du matériel d'étude [LOZANOV 1978, p. 37].

E. Gatéva, collaboratrice du docteur G. Lozanov, en utilisant comme base théorique la suggestologie et la suggestopédie, s'occupe de l'art suggestopédique. À la différence de l'art qui aide à un enseignement du matériel d'étude en petites parties, et qui, tout en créant une atmosphère émotionnelle et une relaxation, confirme la norme sociale des capacités limitées de l'homme pour apprendre et pour se développer, l'art suggestopédique est soumis au but primordial de la suggestopédie : la découverte du système des capacités potentielles de la personnalité de l'apprenant [GATEVA 1982, pp. 72–73].

Pendant plus de 13 ans j'ai travaillé comme attachée scientifique à l'Institut scientifique de recherches de suggestologie. J'étais responsable de l'enseignement suggestopédique de mathématiques dans les écoles expérimentales de l'Institut.

Dans l'enseignement suggestopédique de mathématiques on introduit l'art non pas comme une étape de relaxation, de repos ; il n'y a pas succession d'activités ; le matériel d'étude s'introduit dans l'art. Le but est d'activer le système émotionnel de motivation, la pensée imagée et l'abstraction logique non pas l'un après l'autre, mais simultanément dans une union indissoluble. Tout cela est extrêmement important pour une discipline scolaire telle les mathématiques, dans laquelle tout en se basant sur la spécificité de la science mathématique, sur le caractère abstrait des connaissances mathématiques, l'enseignement se dirige surtout vers l'activité logique des élèves.

Dans l'enseignement de mathématiques dans les classes primaires en s'appuyant sur le système de l'étude suggestopédique on introduit des spectacles, qui sont préparés exprès pour chaque thème global, des séances de concert, de la musique de fond.

D'après l'idée de G. Lozanov on étudie un thème global de mathématiques en 4 étapes :

**La première étape :**

C'est une forme musicale, théâtrale ou récitative sous laquelle on présente l'essentiel du nouveau thème [LOZANOV 1973, p. 541]. À la télévision on transmet un spectacle, accompagné d'une musique d'après un modèle classique. Les élèves regardent le spectacle pendant la leçon de mathématiques – le jour précédent dans la leçon de lecture ils font connaissance avec son contenu grâce aux livrets illustrés, préparés exprès. Ces livrets contiennent des répliques des personnages, de même que les notes de la plupart des chansons. Dans le sujet du spectacle on introduit certaines des idées les plus essentielles du thème. Les élèves ne sont pas seulement des observateurs passifs mais, entraînés par le professeur, ils se joignent insensiblement au spectacle.

À la télévision bulgare ont été émis 3 spectacles /texte et musique E. Gateva [GATEVA 1977], [GATEVA 1978A], [GATEVA 1978B] : un cycle vocal avec un ballet, intitulé « La journée », se rapportant au thème « *Les nombres naturels jusqu'à 10. Addition et soustraction jusqu'à 10* » ; un opéra enfantin « La terre des enfants », se rapportant au thème « *Addition et soustraction des nombres jusqu'à 1000 (les cas :  $452 + 236$ ,  $978 - 635$ ...)* » et un opéra pour des enfants intitulé « Monde des contes » se rapportant au thème « *Addition et soustraction des nombres jusqu'à 1000 (les cas :  $564 + 273$ ,  $825 - 372$ , ...)* ».

Par exemple dans le spectacle « Monde des contes » avec la danse de Blanche-Neige et des 13 nains, on illustre l'addition avec retenue jusqu'à 10 :  $6+7 = (6+4)+3 = 13$ . La danse est accompagnée d'une chanson pour les 13 nains que les élèves après cela apprennent facilement :

« Dans le premier rang – six nains sages  
plus sept du deuxième rang,  
ils savent garder la bonne Blanche-Neige  
Combien sont en tout quand même ?  
Six nains sages plus quatre nains braves  
sont dix – un nombre connu,  
plus encore trois nains rapides et rusés  
leur nombre est treize » [GATEVA 1978B, pp. 12–13].

**La deuxième étape :** Le jour suivant dans la leçon de mathématiques on raconte le spectacle, on joue quelques parties du spectacle, on entend et on chante les chansons de ce même spectacle. On marque les moments dans lesquels est inclus le matériel de mathématiques et on les élargit avec de nouveaux exemples. On utilise les possibilités dans le spectacle en vue de réaliser des relations interdisciplinaires (langue maternelle, sciences naturelles, civilisation du pays).

**La troisième étape :** Le jour suivant au cours de deux leçons successives le professeur, tout en se basant sur les souvenirs du spectacle que les élèves ont gardés, et sur leur attitude positive, enseigne le thème global.

**La quatrième étape :** Dans les leçons suivantes on fixe le matériel de mathématiques enseigné, on élargit et on approfondit les savoirs des élèves.

Dans l'enseignement de mathématiques d'après le système suggestopédique de G. Lozanov on introduit encore des séances de concert – musique classique en récitant une partie du matériel mathématique en vue de le mémoriser (par exemple : addition des nombres jusqu'à 10, addition des nombres qui s'écrivent avec un chiffre, quand leur somme est un nombre, écrit avec deux chiffres, multiplication par 2, 3, ... 10). Lors des séances de concert on utilise l'influence suggestive de la musique classique choisie et la maîtrise artistique du professeur qui sont adaptés au processus d'enseignement. On écoute un enregistrement de musique du programme musical des écoles suggestopédiques dans lequel sont introduites des œuvres de la musique préclassique et classique (H. Pachel, A. Corelli, G. Haendel, A. Vivaldi, W. A. Mozart, J. Haydn, P. I. Tchaïkovski et autres). Après avoir créé une atmosphère correspondant au concert, le professeur lit lentement d'une intonation douce et d'un rythme en accord avec la musique le matériel de mathématiques prévu pour être mémorisé. Pendant la lecture on éprouve un sentiment d'optimisme qui provient de l'acquisition facilitée du matériel. Les élèves observent ce qui a été lu sur des tableaux correspondants qui sont accrochés au mur et qui sont préparés d'avance.

Dans l'enseignement suggestopédique de mathématiques, d'après l'idée de G. Lozanov, on introduit aussi de la musique de fond. On l'utilise lors du travail individuel des élèves qui exige relativement plus de temps. La musique que les élèves entendent, est tranquille ; dans la salle de classe règne un silence absolu.

Pendant l'enseignement de mathématiques on élabore certaines leçons par un thème qui permet aux élèves d'être en pensée dans une autre situation imagée où ils agissent, tout en réfléchissant et éprouvant des sentiments.

On attache une attention particulière à l'introduction des jeux. L'attitude spéciale du joueur qui croit et ne croit pas en même temps à la réalité de l'action, le double plan dans son comportement rapprochent le jeu de l'art. Dans l'enseignement suggestopédique

on introduit les jeux de la même façon que l'art, non pas comme une étape de relaxation entre les surcharges mentales des élèves, non pas pour faire alterner les activités, mais unis au contenu d'étude [NOVAKOVA 1986, pp. 6–19].

On utilise encore des tableaux artistiques avec le contenu de mathématiques, qu'on accroche 4 à 5 jours avant l'étude du thème global correspondant. Le professeur ne dirige pas l'attention des élèves sur les tableaux, ils ne sont qu'une décoration de la salle de classe. Les recherches démontrent que l'information périphérique qui ne peut pas entrer dans la conscience (qui a un volume limité) est à la base de la mémoire à long terme [LOZANOV 1978, p. 20].

Ma thèse de doctorat a été consacrée à la recherche de l'influence de l'art sur l'acquisition du matériel de mathématiques, étudié par les élèves dans les classes primaires des écoles où l'on utilisait le système d'étude suggestopédique [HAMEAU 1996, pp. 54–62]. Au cours des trois années scolaires (1978–1981) j'ai fait des recherches sur l'influence des trois spectacles, de la séance de concert et de la musique de fond. Il y avait des classes-témoins dans le but de comparer l'efficacité de l'enseignement de mathématiques avec l'utilisation de l'art, en égalisant les temps de classes des élèves. On a observé plus de 200 élèves. Les résultats ont été traités en utilisant les critères statistiques de signification  $\mathcal{T}$ -critère de Student.

Il était difficile d'établir l'influence de la musique de fond, lors du travail individuel des élèves. Il était indispensable d'améliorer plusieurs fois l'organisation des recherches en vue de superposer l'influence de la musique de fond :

Les élèves du groupe expérimental ont résolu le premier jour des problèmes sans musique mais le deuxième jour sur fond de musique. Les élèves du groupe-témoin ont résolu les mêmes problèmes, mais le premier jour sur le fond de musique et le deuxième jour sans musique.

Des résultats du travail expérimental mené, on peut tirer les conséquences suivantes :

- Les spectacles « La journée » et « Monde de contes » améliorent l'acquisition du nouveau matériel de mathématiques, la différence au profit des spectacles est significative. On n'a pas trouvé une différence significative au profit du spectacle « Terre de contes ».
- La séance de concert améliore l'acquisition du nouveau matériel de mathématiques – la différence au profit de la séance est significative.
- La musique de fond améliore la réalisation des connaissances des élèves quand ils résolvent individuellement des problèmes pendant la quatrième leçon et quand ils font des exercices pendant la deuxième leçon – la différence au profit de la musique est significative.

L'utilisation de l'art dans l'enseignement suggestopédique de mathématiques dans les classes primaires fait surgir des problèmes suivants :

L'exigence que le spectacle doit introduire les idées principales du thème global, qui englobe un grand volume de matériel de mathématiques provoque des difficultés chez les enfants, qui sont absents à cause de maladie, de problèmes domestiques et autres, quand on regarde et joue le spectacle. Ils rattrapent difficilement ce qui est perdu, cela les oblige à prendre conscience d'un grand volume de connaissances de mathématiques, en plus ils sont privés de l'influence émotionnelle positive de l'art.

L'introduction de spectacles dans l'enseignement de mathématiques dans toutes les écoles pose encore des problèmes financiers, exige une bonne base matérielle, la présence d'un téléviseur dans chaque salle de classe. En outre il est nécessaire que l'enseignement des thèmes globaux de mathématiques soit présente dans un même jour d'étude pour toutes les écoles ce qui est pratiquement irréalisable. De même l'enseignement du thème global après que le spectacle est observé et joué en classe, exige du professeur une grande maîtrise se rapportant aussi bien à la formation professionnelle qu'à sa formation artistique, le pouvoir d'harmoniser les signaux du deuxième plan (c'est à dire des formes intonatives et gestuelles dans l'acte de communication) au premier plan communicatif, ce qui permet de découvrir les ressources de la personnalité de l'apprenant. La réalisation d'une telle formation de tous les professeurs est très difficile. Dans le cas contraire l'utilisation de matériel de mathématiques pourrait être vidée de sa substance.

La même qualification des professeurs quand on utilise la séance de concert est indispensable, et ceci même dans une plus grande mesure que dans les leçons. Il est nécessaire de souligner que la séance de concert – l'écoute de la musique classique accompagnée d'un récitatif de mémorisation d'un matériel de mathématiques fixé – ne doit pas être introduite pendant l'enseignement du thème global car on doit avoir en vue que chez les petits élèves c'est l'attitude mnémonique qui domine sur le cognitif, transformant la compréhension en mémorisation. Si on utilise la séance, elle doit être introduite plus tard et non pas pour tous les élèves.

R. Galisson et J. Lerède discutent sur l'avenir de la suggestopédie, ses mérites et ses limites, les impasses et les dangers [GALISSON 1983, pp. 97–98], [LERÈDE 1987, pp. 229–278].

L'idée de l'utilisation de l'art dans l'enseignement des mathématiques peut trouver sa place dans toutes les classes primaires. Les expériences de V. Louendfeld (dans le domaine des beaux-arts) et de Dz. Guilford (dans le domaine de la science) démontrent une coïncidence presque totale des indices du potentiel créateur de la personnalité dans l'art et dans la science [USSOV 1969, p. 64]. Fokht Babouchkine défend d'une façon

expérimentale la thèse que chez les enfants mathématiciens la prédisposition vers l'art augmente leurs possibilités dans la résolution des problèmes non-standards qui exigent chez le mathématicien la présence d'esprit créatif [FOKHT-BABOUCHEKINE 1980, p. 97].

Pour qu'on perfectionne l'enseignement de mathématiques dans les classes primaires, il faut qu'on stimule et développe la personnalité tout entière de l'élève. Parallèlement avec le développement de leurs connaissances de mathématiques il est nécessaire qu'on éveille leurs intérêts, leur motivation, leur attitude, leurs ressources émotionnelles. J. Piaget souligne que « ... il n'y a pas de mécanisme cognitif sans éléments affectifs et il n'y a pas non plus d'état affectif pur, sans élément cognitif » [PIAGET 1993, p. 78].

L. Williams lance l'idée « apprendre avec le cerveau tout entier », c'est-à-dire utiliser les deux hémisphères cérébraux. Elle souligne que « l'approche artistique peut être un apport très efficace dans toutes les disciplines et que non seulement cette approche est très stimulante et motivante pour les élèves mais elle leur fournit une voie supplémentaire vers la compréhension de concepts de base » [WILLIAMS 1986, pp. 16, 114, 115].

Dans le même ordre d'idées C. Hameau écrit que les élèves sont surchargés par des définitions, points, droites, demi-droites, segments. Il propose de partir de dessins, de beaux dessins, de « dessins riches, stimulants » [HAMEAU 1996, p. 5].

M.-C. Landry écrit qu'il est nécessaire « d'intégrer intelligence et créativité » [LANDRY 1992]. La même thèse est défendue aussi par A. Beadot qui souligne que « la créativité est une base sur laquelle peut se fonder l'enseignement de n'importe quelle discipline d'enseignement. » L'auteur souligne que pour beaucoup d'enseignants le domaine de la créativité est « celui de la musique, de la peinture, du dessin ou des arts, du mime ou du théâtre d'enfants » [BEAUDOT 1974, p. 62].

S. Fontanel-Brassart et A. Rouquet soulignent que l'éducation doit être « artistique et interdisciplinaire », qu'il n'est plus alors nécessaire d'attendre l'heure de dessin pour avoir la possibilité de peindre. Poésie, mime, dessin, musique, expression gestuelle devraient être les outils quotidiens et permanents de l'expression et du travail en classe [FONTANEL-BRESSART 1975, pp. 22-23].

### 3 Utilisation de l'art dans l'enseignement expérimental

Dans l'enseignement on peut introduire l'art en tant que facteur contribuant à la stimulation de l'activité psychique intégrale des élèves. Voilà un des buts que je me suis fixé dans l'organisation de l'enseignement expérimental d'une école primaire dans la ville de Pavlikéni (1992-1997) et encore à présent (1998) dans les classes primaires de l'école

n° 138 à Sofia, dans lequel j'utilise des éléments du système d'étude suggestopédique du docteur G. Lozanov.

Dans l'enseignement expérimental on introduit la dramatisation des problèmes surtout en première classe<sup>2</sup>. On utilise largement le dessin tout en gardant la tendance suivante : d'un dessin plein de détails vers un dessin plus schématique. Le dessin contribue à la prise de conscience de la part des élèves du contenu des problèmes de même que pour contrôler les résultats des problèmes après leur résolution.

Par exemple le problème « Yves a 9 billes bleues et des billes blanches ; il a 5 billes blanches de plus. Combien de billes blanches possède Yves ? Résous le problème. Fais un dessin qui correspond au problème » est introduit dans le test final pour la première classe (1994) ; Il est résolu correctement (y compris avec le dessin correspondant) par 70% des élèves de la classe expérimentale et 21% des élèves de la classe de contrôle. La plupart des élèves de la classe de contrôle font l'évaluation correcte du problème donné, mais ils ne sont pas capables de faire le dessin correspondant au problème. Une erreur typique qu'on commet est le dessin de 9 billes bleues et 5 billes blanches. Un problème semblable inclus dans le test pour la première classe (1993) est résolu correctement par 87% des élèves de la classe expérimentale et par 24% des élèves de la classe de contrôle [NOVAKOVA 1995, pp. 32–34]. L'incapacité des élèves de présenter la situation décrite dans le problème par un dessin démontre qu'ils ne prennent pas conscience de la résolution. Les élèves résolvent le problème en s'appuyant sur l'analyse segmentée : « ... de plus » signifie addition. Cette erreur au début reste cachée, car le problème est résolu apparemment correctement et le professeur se satisfait de la réponse correcte (on n'exige pas le dessin). Mais plus tard quand on introduit des problèmes, posés sur une forme indirecte (par exemple : « Yves a 9 billes bleues, il en a 5 de plus que ses billes blanches. Combien de billes blanches possède Yves ? ») les élèves diminuent brusquement leur réussite. En outre ce qui est le plus important les élèves s'habituent aux associations « aveugles », liées aux mots inducteurs, qui n'ont rien de commun avec la prise de conscience, de la relativité des notions mathématiques [NOVAKOVA 1993, pp. 22–23].

Dans l'enseignement expérimental de mathématiques on introduit par des thèmes l'exploitation de certaines leçons, avec des jeux. Les éléments de l'art, les jeux sont introduits non pas comme pause de relaxation quand on doit répondre aux problèmes de mathématiques difficiles. Le matériel de mathématiques s'implique dans l'art, dans le jeu. Les sentiments agréables, les émotions positives des élèves sont mises à profit pour la résolution des problèmes créatifs.

Pour activer les élèves, pour augmenter leur intérêt pour les mathématiques,

---

<sup>2</sup>La première classe correspond au CP français

une importance primordiale est attachée aux soirées de mathématiques dans l'école expérimentale [AURAND 1998, pp. 95–96 et 102–103]. À ces soirées sont présents les parents. Tous les enfants y prennent part individuellement ou en groupe. Chaque groupe d'élèves sous une forme secrète prépare préalablement son numéro d'expression sous la direction du professeur. À cette soirée les élèves posent leurs problèmes et évaluent en même temps l'exactitude (et la vitesse) de résolution par les autres élèves, ils sont en même temps des acteurs et des mathématiciens. La possibilité qu'on donne à chaque enfant non seulement de se manifester tout en résolvant des problèmes, mais de poser lui-même des problèmes intéressants à leurs condisciples, d'évaluer l'exactitude de leur résolution – tout cela augmente pour chaque élève la confiance en ses propres forces et la motivation d'acquérir des savoirs mathématiques.

Dans l'enseignement expérimental ont été élaborés des tableaux contenant des tables d'addition des nombres jusqu'à 10, d'addition des nombres à un chiffre, quand leur somme est un nombre à deux chiffres, de table de multiplication par 2, 3, ..., 10. Ont été faits encore des tableaux d'un contenu géométrique dans lesquels les idées principales sont : la variation des paramètres secondaires, la comparaison de concepts similaires et opposés. En ce qui concerne l'erreur typique que commettent les élèves qui changent les unités d'aires avec celles de longueur, on a préparé un tableau dans lequel on juxtapose la longueur d'un segment, par exemple 6 cm, avec l'aire d'une surface de rectangle 6 cm<sup>2</sup> (de même on juxtapose l'unité de longueur 1 cm avec l'unité d'aire 1 cm<sup>2</sup>). Ces tableaux présentés artistiquement, contenant des dessins colorés intéressants sont fixés au mur comme décoration, 4 à 5 jours avant l'étude du matériel de mathématiques correspondant (on n'élabore pas des thèmes globaux) sans que l'attention des élèves ne soit dirigée vers eux.

Une ou deux fois par semaine (pas plus pour qu'on n'obtienne pas l'effet de saturation) pendant le travail individuel des élèves qui exige relativement plus de temps (5 à 10 minutes) on fait entendre de la musique de fond (G. Haendel, A. Vivaldi, W. A. Mozart, J. Haydn et autres d'après le système suggestopédique d'étude de G. Lozanov).

Sont élaborés les résultats des tests (non standardisés) faits dans la première et la deuxième classe<sup>3</sup> de l'école expérimentale de la ville de Pavlikéni dans un plan comparatif avec les classes de contrôle de Sofia. On a utilisé le  $\mathcal{T}$ -critère de Student. L'élaboration statistique des résultats a montré que la différence entre les acquisitions des élèves de l'école expérimentale et ceux, obtenus par les élèves de l'école de contrôle est statistiquement significative. On doit souligner, que dans cette expérimentation, une

---

<sup>3</sup>Correspond au CE1

des idées principales est l'illustration de l'art dans l'enseignement de mathématiques.

En conclusion on peut généraliser que l'idée d'introduire l'art dans l'enseignement de mathématiques à l'école primaire mérite de trouver sa place dans la pratique, dans la littérature de didactique [NOVAKOVA 1998, pp. 84–86], dans les manuels et les matériels didactiques destinés aux élèves, dans les guides pédagogiques de mathématiques pour les instituteurs.

L'utilisation de l'art dans l'enseignement contribuerait à l'humanisation du processus d'enseignement de mathématiques dans les classes primaires, tendance essentielle dans le développement du système éducatif.

## 4 Bibliographie.

- [AURAND 1998] Aurand, C. et autres. *Dispositifs d'aide à la résolution de problèmes*. In *Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques*, tome VI (issu du stage de Besançon 1997). Copirelem, IREM de Paris 7, 1998.
- [BEAUDOT 1974] Beaudot, A. *La créativité à l'école*. Presses Universitaires de France, Vendôme, 1974.
- [CHARELMAN 1909A] Chareلمان, X. *Enseignement stimulant*. K. S. Ch., 1909. Trad. de l'allemand (en bulgare).
- [CHARELMAN 1909B] Chareلمان, X. *Une voie vers la force, II<sup>e</sup> partie de l'enseignement stimulant*. K. S. T., 1909. Trad. de l'allemand (en bulgare).
- [FOKHT-BABOUCHKINE 1980] Fokht–Babouchkine. *Au sujet de la relation entre les capacités mathématiques et artistiques*. In *L'art en tant que facteur du développement intellectuel et créatif des élèves*. M., 1980. (en russe).
- [FONTANEL-BRESSART 1975] Fontanel-Bressart, S.; Rouquet, A. *L'éducation artistique dans l'action éducative*. Librairie Larousse, Paris, 1975.
- [GALISSON 1983] Galisson, R. *La Suggestion dans l'enseignement*. CLE International, Paris, 1983.
- [GANSBERG 1920] Gansberg, E. *Un travail créatif à l'école*. M., 1920. (en russe).
- [GATEVA 1977] Gateva, E. *La journée*. S., 1977. (en bulgare).
- [GATEVA 1978A] Gateva, E. *La terre des enfants*. S., 1978. (en bulgare).

- [GATEVA 1978B] Gateva, E. *Monde de contes*. S., 1978. (en bulgare).
- [GATEVA 1982] Gateva, E. *Construction artistique globalisée du processus d'enseignement suggestopédique*. S., 1982. (en bulgare).
- [HAMEAU 1996] Hameau, C. *La géométrie par le dessin au cycle III*. Nathan, 1996.
- [LANDRY 1992] Landry, M.-C. *La créativité des enfants*. Québec, 1992.
- [LERÈDE 1987] Lerède, J. *Suggérer pour apprendre*. CLE International, Paris, 1987.
- [LOZANOV 1971] Lozanov, G. *Suggestologie*. S., 1971. (en bulgare).
- [LOZANOV 1973] Lozanov, G. *Les bases de la suggestologie*. In *Problèmes de la suggestologie*. S., 1973. (en bulgare).
- [LOZANOV 1975A] Lozanov, G. *La suggestologie à l'école primaire*. In *Suggestologie et Suggestopédie n° 2*. S., 1975. (en bulgare).
- [LOZANOV 1975B] Lozanov, G. *Théorie suggestologique des communications et le processus d'enseignement*. In *Suggestologie et Suggestopédie n° 3*. S., 1975. (en bulgare).
- [LOZANOV 1978] Lozanov, G. *Suggestologie et suggestopédie. Document de travail pour la conférence internationale d'experts de l'UNESCO*. S., 1978. (en bulgare).
- [NOVAKOVA 1980] Novakova, Z. *L'influence de l'art dans l'enseignement suggestopédique de mathématiques dans la première classe*. In *Narodna prosveta n° 6*. S., 1980. (en bulgare).
- [NOVAKOVA 1986] Novakova, Z. *Pour l'influence du jeu dans l'enseignement suggestopédique de mathématiques dans les classes primaires*. In *Suggestologie et Suggestopédie*. S., 1986. (en bulgare).
- [NOVAKOVA 1993] Novakova, Z. *Pour perfectionner l'enseignement de mathématiques dans les classes primaires*. In *Annuaire de l'Université de Sofia*, volume 84. Université de Sofia, 1993. (en bulgare).
- [NOVAKOVA 1995] Novakova, Z. *Enseignement expérimental de mathématiques dans les classes primaires*. In *Natchalno obrasovanie n° 10*. S., 1995. (en bulgare).
- [NOVAKOVA 1998] Novakova, Z. *Didactique de l'enseignement de mathématiques dans les classes primaires*. S., 1998. (en bulgare).

- [PIAGET 1993] Piaget, J. *Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant*. In Sous la direction de B. Bimé et K. Scherer, editor, *Les émotions*. Delachaux et Niestlé, Neuchatel–Paris, 1993.
- [PISKOUNOV 1968] Piskounov, A. ; Chalerman, J. *Encyclopédie pédagogique*, volume 4. M., 1968. (en russe).
- [TCHAKAROV 1906] Tchakarov, S. *Enseignement productif*. In *Outchilichna practica* n° 9. V., 1906. (en bulgare).
- [TCHAKAROV 1909] Tchakarov, S. *Personnalité et la méthode*. In *Outchilichna practica* n° 1. Sch., 1909. (en bulgare).
- [TCHAKAROV 1921] Tchakarov, S. ; Gospodinov, M. *Enseignement des disciplines en première et deuxième classe*. S., 1921. (en bulgare).
- [USSOV 1969] Ussov, B. *Théorie et pratique de l'éducation esthétique aux USA. Le problème de la créativité dans les théories de l'éducation artistique*. In *L'art et les enfants*. M., 1969. (en russe).
- [VIOLINO 1927] Violino, Primo. *Pour les élèves de la deuxième classe des leçons agréables d'arithmétique avec des jeux de vente/achat pour un nouvel enseignement créatif*. S., 1927. (en bulgare).
- [WILLIAMS 1986] Williams, L. *Deux cerveaux pour apprendre. Le gauche et le droit*. Les éditions d'Organisation, 1986.