



Attitudes des étudiants, futurs enseignants de l'école primaire grecque à l'égard de la statistique

Sofia Anastasiadou *, Athanasios Gagatsis **

*Université de la Macédoine de l'Ouest, Grèce
 sofan@uom.gr

**Département de l' Education, Université de Chypre, P.O. Box. 20537, 1678 Nicosia,
 Cyprus
 gagatsis@ucy.ac.cy

Résumé. Cet article présente les résultats d'une étude faite pendant l'année scolaire 2003-2004 à l'Ecole Normale de l'Université de la Macédoine de l'Ouest, étude qui porte sur 100 étudiants en première année. Le but de cette recherche est de révéler les attitudes des étudiants à l'égard du cours de statistique. Les attitudes des étudiants sont mesurées en utilisant la Revue des Attitudes à l'égard de la Statistique (SATS). Les résultats montrent que les relations parmi les domaines des attitudes envers la statistique sont élaborées sous contrôle psychologique. La relation la plus étroite, est apparue entre le facteur Cognitif et le facteur Affectif. Il n'existe pas d'indice fort d'existence de relation entre le facteur de Valeur affectée à la statistique et le facteur Affectif. De plus, nous n'avons trouvé aucune relation significative entre la Difficulté définie SATS et les facteurs d'Affection, de Difficulté et de Valeur.

1 Introduction

En Grèce, l'entrée d'éléments de statistique dans le livre de mathématiques dans l'Enseignement Primaire a été réalisée à la fin des années 90. L'enseignement de la statistique est assuré par les enseignants qui doivent enseigner tous les cours à l'école primaire. Bien que l'enseignement de la statistique soit intégré au cours de mathématiques à l'école primaire depuis quelques années, il manque d'importance à cause des attitudes négatives des enseignants envers le sujet (Anastasiadou, 2004). Des réactions négatives envers la statistique sont courantes parmi les enseignants grecs de l'école primaire ; la majorité d'enseignants de ceux-ci n'a pas encore une grande expérience de la statistique et elle partage avec ses élèves une variété de malentendus et d'erreurs en statistique (Carmona, 2004 ; Estrada et al. ; 2005). Nous pensons que la formation de ces attitudes puise ses origines à l'expérience précédente au champ de mathématiques et de statistique (Gal et al 1997). Nous savons bien qu'il y a une relation étroite entre les attitudes des enseignants envers un cours (par.ex. mathématiques, statistique) et l'efficacité de l'enseignement (Bishop 2004). Les attitudes négatives de la majorité des enseignants envers le sujet enseigné influencent les attitudes des élèves (Bishop 2004). Par suite, les attitudes des enseignants jouent un rôle important dans l'enseignement de la statistique, rôle qui influence plus ou moins les décisions et les choix d'enseignement (Giambalvo et al. 2002).

Partant de ces considérations, nous interrogeons les enseignants de l'école primaire en formation au sujet de leurs attitudes envers la statistique, sur leurs compétences cognitives et leur intention de prendre en charge ce domaine d'enseignement. L'étude vise les variables qui concernent l'importance de la statistique tant pour la vie personnelle que pour la vie professionnelle, ainsi que la difficulté de la statistique en tant qu'objet de connaissance

2 La recherche

Les données inspirées par la recherche de la Revue des Attitudes envers la Statistique (SATS) sont collectées à l'Université de la Macédoine de l'Ouest, à Florina, Grèce, pendant l'année scolaire 2003-04. La recherche



est proposée aux étudiants comme partie du cours de statistique et avant l'enseignement des notions de statistique. L'échantillon est constitué de 100 étudiants en première année (ayant 18-19 ans) à l'Ecole Normale. Ainsi, 100 questionnaires sont remplis correctement à la fin du premier semestre de l'année scolaire. L'ensemble des 100 questionnaires a été examiné : 17 (17%) ont été remplis par des étudiants et 83 (83%) par des étudiantes.

Le cours de statistique que les étudiants de l'Ecole Normale ont reçu comprend des éléments de Statistique Descriptive, comme la notion d'échantillon, de fréquences relatives et absolues, de médiane, de moyenne, de variance, de régression et de corrélation.

L'outil choisi pour évaluer l'attitude des étudiants est SATS (Survey of Attitudes toward Statistics, Revue des Attitudes à l'égard de la Statistique) (Schau et al. 1992). Les auteurs de SATS ont développé la revue pour montrer les caractéristiques suivantes : sous-catégories qui constituent celles des plus importantes parmi les attitudes, en parallèle avec des cours introductifs de statistique, et qui comportent aussi bien les attitudes positives que les attitudes négatives, évaluées au début et à la fin du cours dont le contenu vise en partie l'initiation de l'enseignant (Schau et al. 1992). Ces sous-catégories sont les suivantes : Affection - émotions positives et négatives pour la statistique ; Compétence cognitive – des attitudes positives et négatives- et des attitudes négatives concernant les connaissances et les compétences d'un étudiant en matière de statistique ; Valeur - des attitudes positives et négatives concernant la valeur et l'utilité de la statistique dans la vie personnelle et professionnelle des étudiants; et des attitudes concernant la difficulté de la statistique comme objet d'étude.

La moitié des étudiants interrogés était favorable et l'autre moitié était contre : chaque interrogé a utilisé une échelle de Likert de 7 points qui gradue de 1 – être tout à fait en désaccord à 7 – être tout à fait d'accord. Toutes les questions sont posées de telle façon que les attitudes les plus valuées soient les attitudes les plus positives.

L'outil est constitué de 28 questions-opinions concernant des attitudes et il est présenté dans l'appendice. Dans cette étude, nous disposons de 7 questions supplémentaires qui concernent des éléments descripteurs des sujets. Six questions parmi les 28, concernent les sentiments (Af1, Af2, Af3, Af4, Af5, Af6) ; six concernent l'habileté dans les connaissances (Co1, Co2, Co3, Co4, Co5, Co6), neuf concernent la valeur attribuée à la statistique (Va1, Va2, Va3, Va4, Va5, Va6, Va7, Va8, Va9) et sept concernent la difficulté (Di1, Di2, Di3, Di4, Di5, Di6, Di7).

2.1 Pourquoi la méthode implicative ? Un détour sur son emploi en Grèce et à Chypre

L'analyse implicative est utilisée, entre autres, pour analyser les données de la recherche. L'analyse implicative de Régis Gras (Gras et al. 1997) fournit le moyen d'établir des règles entre les variables et de les classer. Le logiciel CHIC (Bodin et al. 2000) est utilisé pour l'analyse des données par la méthode implicative. Il fournit également par ailleurs d'autres graphes dont celui de la hiérarchie des similarités (Lerman, 1981) que nous utiliserons. L'analyse implicative est très utile concernant des recherches sur l'enseignement des mathématiques. Son application en Grèce et à Chypre a déjà donné une variété de résultats intéressants du point de vue théorique et pratique (Gagatsis, & Shiakalli, 2004 ; Gagatsis, 2004a ; Gagatsis, 2004b ; Gagatsis, & Elia, 2004 ; Evangelidou, Spyrou, Elia, & Gagatsis, 2004 ; Michaelidou, Gagatsis, & Pitta-Pantazi, 2004 ; Modestou, & Gagatsis, 2004a ; Modestou, & Gagatsis, 2004b ; Modestou, Gagatsis, & Pitta-Pandazi, 2004 ; Pantziara, Gagatsis, & Pitta-Pandazi, 2004 ; Mousoulides & Gagatsis, 2004).

Dans les publications ci-dessus utilisant la méthode implicative, on a mis en évidence trois phénomènes dans l'apprentissage des mathématiques qu'il aurait été impossible ou difficile de révéler autrement :

1. Le premier phénomène concerne la compartimentation des représentations sémiotiques, révélée en particulier dans les recherches de Gagatsis & Shiakalli, de Gagatsis & Elia et de Evangelidou et al. Le moyen traditionnel visant à montrer ce phénomène est d'observer la différence des fréquences de réussite concernant des traductions ou des conversions entre deux représentations. On utilise aussi des méthodes qualitatives pour



éclairer ce même phénomène. Il est évident que ni les unes ni les autres n'ont le même statut et le même fondement théorique que ceux de la méthode implicative. D'ailleurs elles peuvent être trompeuses et montrer l'existence d'une compartimentation éventuelle dans des cas où elle n'existe pas

2. Le second phénomène concerne l'existence des styles cognitifs différents révélés en particulier dans les recherches de Mousoulides & Gagatsis et de Pantziara, Gagatsis, & Pitta-Pandazi. En particulier dans la recherche de Mousoulides & Gagatsis, on a mis en évidence des approches différentes concernant l'élaboration des fonctions et en particulier l'approche géométrique et l'approche algébrique. Ces deux approches correspondaient à deux chemins d'arcs différents obtenus par la méthode d'analyse statistique implicative

3. Le troisième phénomène est de l'ordre d'une pseudo proportionnalité révélée en particulier dans les recherches de Modestou & Gagatsis. Dans ce cas-là l'application des méthodes d'analyse factorielle, en particulier avec EQS (méthode américaine), a donné moins d'information que les hiérarchies de similarité produites par CHIC.

3 Résultats

3.1 La hiérarchie de similarité

Dans cette hiérarchie (Fig 1), les classes des variables qui se réfèrent aux variables relatives à l'Affection ou à la Compétence Cognitive et aux catégories de Valeur et de Difficulté sur la base du comportement des sujets de la recherche sont bien représentées. Nous observons deux groupes de variables, le premier qui concerne la branche gauche de l'arbre et le second concernant la branche droite (Fig 1).

La première sous-catégorie (Af1, Af5), Di3, (Di1, Co5) de la branche gauche représente l'attitude, mesurée par l'accord aux opinions émises selon des intensités comparables, des étudiants qui aiment le cours de statistique considéré comme rapidement assimilable par la majorité. Ainsi, cette sous-catégorie pense qu'elle peut apprendre la statistique parce que les formules peuvent y être facilement comprises. Le groupe suivant est associé au facteur Valeur attribuée à la statistique. En effet, la sous-catégorie (Va2, Va6), (Va3, Co4) la constitue. C'est l'attitude qui exprime la nécessité de l'enseignement aux étudiants du fait qu'on utilise la statistique quotidiennement, que de plus, les connaissances en statistique aident les étudiants dans leur vie professionnelle et qu'en réalité les concepts sont faciles à comprendre. La dernière sous-catégorie de la branche gauche de l'arbre de la similarité concerne le facteur de Difficulté. Cette sous-catégorie spécialement (Di4, Di7), (Di5, Di6) identifie la statistique comme un sujet vraiment technique et compliqué qui requiert des calculs massifs. Pour cette sous-catégorie la statistique exige beaucoup de discipline et par conséquent il faut apprendre un nouveau mode de pensée pour être capable de comprendre la statistique. En résumé, cette branche gauche correspond à une perception positive à l'égard de la statistique tout en lui reconnaissant des difficultés d'apprentissage justifiées par son intérêt.

Les relations fondamentales associées aux ressemblances apparaissent dans la branche droite de l'arbre. La première sous-catégorie Af2, (Co1, Af4) (Af3, Af6), Co3 de la branche droite dit le sentiment d'incertitude quand on doit résoudre des problèmes statistiques. On ne peut pas comprendre facilement la statistique à cause de son mode de fonctionnement et par conséquent on se sent en angoisse permanente pendant le cours. De plus, cette sous-catégorie correspond à des étudiants qui se sentent découragés face aux contrôles de cette discipline. En particulier, ils ont peur parce qu'ils trouvent difficile de comprendre les formules que l'on y rencontre.

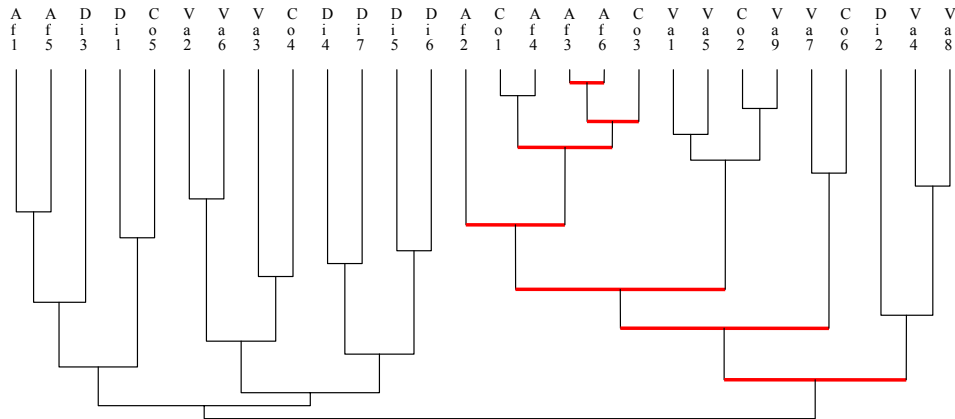


FIG. 1- Hiérarchie de la similarité

La deuxième sous-catégorie (Va1, Va5), (Co2, Va9) correspond à l'attitude où l'on considère que la statistique est inutile parce que la pensée statistique n'est pas nécessaire à la bonne marche de la vie quotidienne ou professionnelle sauf pour certains emplois. Elle se renforce aussi par la concomitance avec de nombreuses erreurs mathématiques au cours de l'apprentissage statistique.

La sous-catégorie suivante (Va7, Co6) confirme que les conclusions statistiques sont rarement présentes dans la vie quotidienne.

La dernière sous-catégorie (Di2, (Va4, Va8) se réfère en même temps aux domaines de la Difficulté et de la Valeur. Elle indique que la statistique n'est qu'un objet cognitif assez complexe et de toute façon inutile et sans application dans la vie professionnelle de tous les jours.

Les similarités les plus fortes qui apparaissent dans la branche droite de l'arbre des similarités prouvent que les relations entre les variantes d'attitudes envers la statistique sont d'ordre psychologique. La relation la plus étroite apparaît entre le facteur Cognitif et le facteur Affectif qui se trouvent ainsi en relation mutuelle. La liaison entre ces deux facteurs affirme l'observation simultanée des attitudes et du comportement humains ; ainsi, de manière duale, les étudiants qui sentent incompetents à appliquer leurs connaissances en statistique, sont les plus négatifs envers elle.

De l'autre côté les perceptions négatives concernant les habiletés des étudiants envers la statistique ont une relation étroite avec la question de valeur de la statistique. Celui-ci confirme la tendance naturelle consistant à contester toute chose que l'on ne comprend pas.

Aucune similarité importante n'a été trouvée entre les facteurs de SATS de Difficulté et d'Affection et les facteurs de Difficulté et de Valeur dans cette partie (branche droite) de l'arbre. Seule une variable (Di2 : la statistique est un sujet complexe) relevant de la Difficulté apparaît en bout des liaisons. Ceci montre que les attitudes des étudiants envers la statistique ne sont généralement pas liées aux perceptions de sa difficulté. Le rejet de la statistique est donc plus lié à la valeur qu'on lui attribue spontanément.

3.2 Le graphe implicatif

L'analyse des résultats de quelques recherches que nous présentons dans la deuxième partie de ce texte met en lumière l'intérêt de la méthode implicative appliquée aux données de notre recherche.



Le graphe implicatif décrit les relations les plus importantes entre trois types des variables : des variables exprimant des sentiments (affection -Afi), des variables exprimant une valeur par rapport la statistique (valeur-Vai) et des variables exprimant des difficultés par rapport à l'apprentissage de la statistique

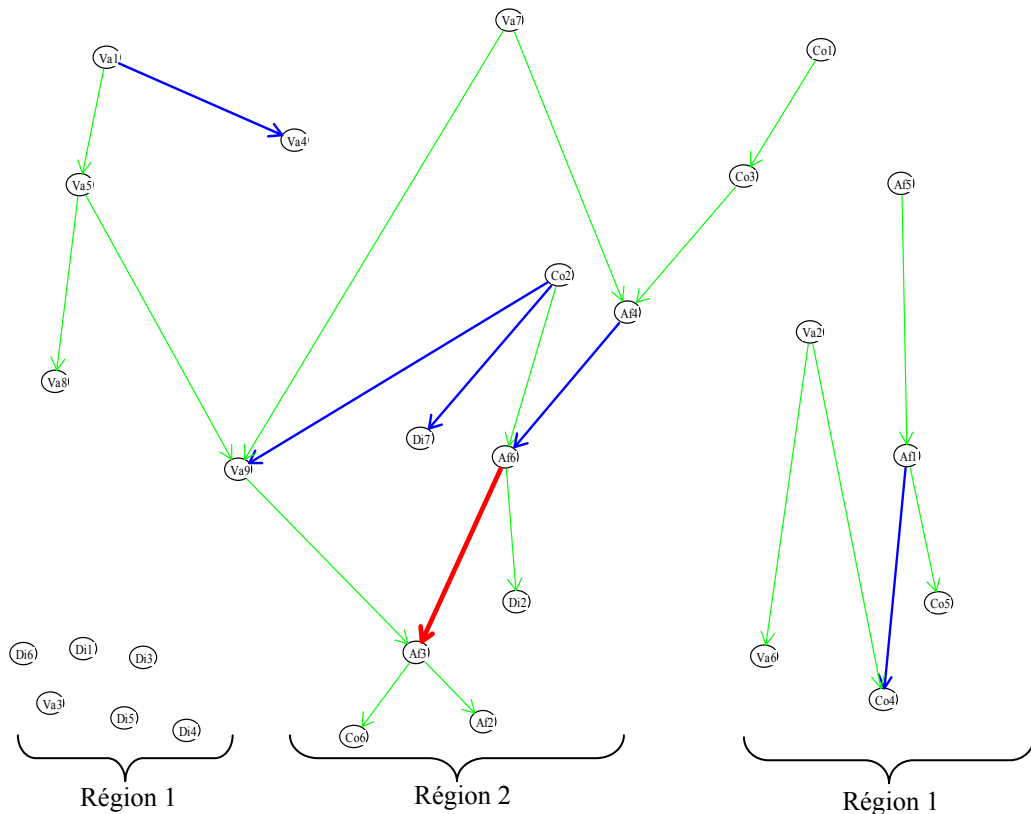


FIG. 2- Le graphe implicatif

Nous observons tout d'abord dans **la première région** une forte liaison implicative des variables exprimant une valeur négative envers la statistique :

- Va1-Va5-Va8 (les étudiants qui répondent que la statistique est sans valeur vont probablement répondre que la statistique ne va pas être appliquée dans leur vie privée et ensuite dans leur vie professionnelle)
- Va1-Va4 (les étudiants qui répondent que la statistique est sans valeur vont probablement répondre que la statistique n'est pas utile dans leur vie professionnelle)
- Va5-Va9 (les étudiants qui croient que la statistique n'est pas appliquée dans leur vie en dehors de leur métier vont probablement répondre que la statistique n'a rien à voir avec leur vie)
- Va7-Va9 (les étudiants qui croient que les conclusions de statistique sont rarement présentes dans la vie courante vont probablement répondre que la statistique n'a rien à voir avec leur vie)

On voit donc que cette **première « région »** des implications est la « région » négative envers la statistique. Dans cette « région » négative les différentes implications ont comme « source » la variable Va1. Tous les étudiants qui croient que la statistique n'a aucune valeur expriment aussi un autre avis négatif envers la statistique.



La deuxième région des implications concerne surtout des variables Co_i et Af_i , c'est-à-dire des variables exprimant des représentations mentales concernant l'« affectif » et des variables exprimant la compétence cognitive. Il est maintenant courant que l'aspect affectif à l'égard des mathématiques soit un domaine privilégié de recherches ces dernières années puisque, par exemple, dans les conférences PME et CERME il y a des groupes de travail spécialisés dans ce domaine. La recherche montre donc une relation étroite entre « affectif » et « compétence cognitive ». Dans cette deuxième région des implications on observe en effet les implications suivantes :

- $Co_1-Co_3-Af_4-Af_6-Af_3-Af_2$
- $Co_1-Co_3-Af_4-Af_6-Af_3-Co_6$
- $Co_1-Co_3-Af_4-Af_6-Di_2, Co_2-Di_7,$
- $Co_2-Va_9.$

Donc dans cette deuxième région des arcs implicatifs les étudiants qui déclarent qu'ils ne vont pas comprendre la statistique et les relations statistiques, variables qui sont toujours sources de chemins implicatifs, vont connaître des sentiments de stress, de peur, de frustration et d'insécurité envers la statistique. Autrement dit cette région des implications est une « région négative » puisque des sentiments négatifs envers la statistique semblent prendre leur origine dans des problèmes de compréhension de statistique.

La troisième région est clairement une « région positive » puisque se trouvent reliées par des arcs implicatifs des variables relatives à des sentiments positifs envers la statistique avec des variables exprimant une certitude de compréhension du cours de statistique. En effet on observe les implications suivantes :

- $Af_5-Af_1-Co_5$
- $Af_5-Af_1-Co_4$
- Va_2-Co_4
- Va_2-Va_6

Ainsi deux variables Af_i impliquent deux différentes variables Co_i exprimant le climat général positif des étudiants envers la statistique. On note la même relation pour deux variables Va_i exprimant des valeurs positives vis-à-vis de la statistique. Autrement dit, d'une part, ces liaisons apparaissent comme contraposées de celles apparues précédemment- ce qui conforte la sincérité des positions des étudiants-, d'autre part, la valorisation et la meilleure appréhension cognitive prendrait corps à partir d'une relation « affective » favorable. Eléments intéressants pour la formation des enseignants.

4 En guise de conclusion

En nous basant sur les observations ci-dessus concernant la hiérarchie de similarité et le graphe implicatif, nous pouvons conclure que les relations (similarités et implications) les plus fortes qui apparaissent prouvent que les relations entre les variantes d'attitudes envers la statistique sont d'ordre psychologique. La relation la plus étroite apparaît entre le facteur Cognitif et le facteur Affectif qui se trouvent ainsi en relation mutuelle. La liaison entre ces deux facteurs affirme l'observation simultanée des attitudes et du comportement humains ; ainsi, de manière duale, les étudiants qui sentent incompetents à appliquer leurs connaissances en statistique, sont les plus négatifs envers elle. De l'autre côté les perceptions négatives concernant les habiletés des étudiants envers la statistique ont une relation étroite avec la question de valeur de la statistique. Celui-ci confirme la tendance naturelle consistant à contester toute chose que l'on ne comprend pas.

Aucune relation importante n'a été trouvée entre les facteurs de SATS de Difficulté et d'Affection et les facteurs de Difficulté et de Valeur. Ceci montre que les attitudes des étudiants envers la statistique ne sont généralement pas liées aux perceptions de sa difficulté. Le rejet de la statistique est donc plus lié à la valeur



qu'on lui attribue spontanément. Donc la conclusion importante est que la meilleure appréhension cognitive prendrait corps à partir d'une relation « affective » favorable. Ces éléments sont très intéressants pour la formation des enseignants de l'école primaire et secondaire.

Nous croyons que l'exploration des attitudes des étudiants du département de l'éducation en Grèce, qui vont devenir enseignants à l'école primaire, est un premier pas dans cette direction. Les attitudes négatives ou positives des futurs enseignants envers la statistique vont sûrement influencer cet enseignement.

Cette recherche est une partie de différentes recherches sur le même sujet effectuées en Grèce par Sofia Anastasiadou. Nous croyons qu'en se basant sur les résultats de l'analyse implicative nous pouvons déjà esquisser quelques profils d'enseignants concernant l'enseignement de la statistique.

Il serait intéressant de comparer dans une future recherche les réponses des enseignants aux questionnaires interrogeant leurs attitudes avec leurs réponses à des exercices de statistique.

Références

- Anastasiadou S. (2004). Teacher's opinions about statistics and probability in primary level. In the journal *'Quaderni di Ricerca in Didactica'*, no 14, 134-143.
- Anastasiadou S. (2004). Perceptions, attitudes, and conducts of the greek mathematicians for statistics in secondary education. In: De Bock, M. Isoda, J. A. Cruz, A. Gagatsis E. Simmit (Eds). *Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education*, (61-69) ICME-10, Copenhagen.
- Bishop D. I. (2004). Predicting success in statistics: The role of Formal operations, mathematics anxiety, and math skills. *Paper presented in the 14th Annual Conference Of American Psychological Society*, New Orleans.
- Bodin, A., Coutourier, R., & Gras, R. (2000). *CHIC : Classification Hiérarchique Implicative et Cohésive- Version sous Windows – CHIC 1.2*. Rennes: Association pour le Recherche en Didactique des Mathématiques.
- Carmona J. (2004). Mathematical background and attitudes toward statistics in a sample of undergraduate students. *Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education, (ICME-10)*, Copenhagen, Denmark. Retrieved July 5, 2004 from the Web Site: <http://www.icme-organisers.dk/tsg11/Papers/Carmona.doc>.
- De Bock D. (2004). Mathematics education in the 21st century: New trends and developments. In De Bock, M. Isoda, J. A. Cruz, A. Gagatsis E. Simmit (Eds). *Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education, (ICME-10)*, 12-126.
- Estrada A, Batanero C, Fortuny M. J & Díaz C. (2005) A structural study of future teachers' attitudes towards statistics. *In the Fourth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME), Spain*. Retrieved February 21, 2005 from the Web Site: <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/5/wg5listofpapers.htm>.
- Evangelidou, A., Spyrou, P., Elia, I., & Gagatsis, A. (2004). University students' conceptions of function. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 351-358). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Gagatsis, A., & Shiakalli, M. (2004). Translation ability from one representation of the concept of function to another and mathematical problem solving. *Educational Psychology, An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 24 (5), 645-657.
- Gagatsis, A. (2004). A multidimensional approach to mathematical learning and problem solving. In Gr. Makrides, A. Gagatsis & K. Nikolaou (Eds.). *Proceedings of the CASTME International and CASTME Europe Conference: Linking Science, Mathematics and Technology Education and their Social Relevance* (pp. 3-20). Lefkosia: Cyprus Mathematical Society.
- Gagatsis, A. (2004). The role of representations in Secondary Mathematics Education. In D. De Bock, M. Isoda, J.A. Garcia-Cruz, A. Gagatsis & E. Simmit (Eds.), *Proceedings of 10th International Congress on*



- Mathematical Education-Topic Study Group 2: New Developments and Trends in Secondary Mathematics Education* (pp. 141-146). Copenhagen, Denmark: ICME-10.
- Gagatsis, A., & Elia, I. (2004). The effects of different modes of representations on mathematical problem solving. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 447-454). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Gal I, Ginsburg L., Schau C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In I. Gal y J. B Garfield (Eds). *The assessment challenge in statistics education*, 37-51. Netherlands: IOS Press.
- Giambalvo O, Milito A. M., Marsala M. R. (2002). The educational value of statistics: Analysis of its perception in a group of teachers. *Proceedings in the 6th International Conference of Teaching Statistics (ICOTS6)*, Cape Town. Retrieved July 7, 2002 from the Web Site: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=1>.
- Gras, R., Peter, P., Briand, H., Philippé, J. (1997). Implicative Statistical Analysis. In C. Hayashi, N. Ohsumi, N. Yajima, Y. Tanaka, H. Bock, Y. Baba (Eds.). *Proceedings of the 5th Conference of the International Federation of Classification Societies* (Volume 2, pp. 412-419). Tokyo, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Gras R. (1992) 'Data analysis : a method for the processing of didactic questions ', *Research in Didactic of Mathematics, Selected papers for ICME 7, La Pensée Sauvage*, Grenoble.
- Gras R., Briand H., Peter P. (1996) 'Structuration sets with implication intensity' in E. Diday, Y. Lechevallier, O. Opitz (Eds) *Proceeding of the International Conference on Ordinal and Symbolic Data Analysis - OSDA 95*, Springer, Paris.
- Gras R. and als (1996) 'L'implication statistique ', *Collection associée à ' Recherches en Didactique des Mathématiques'*, La Pensée Sauvage, Grenoble.
- Lerman I.C., (1981) *Classification et analyse ordinaire des données*, Paris, Dunod.
- Michaelidou, N., Gagatsis, A., & Pitta-Pantazi, D. (2004). The number line as a representation of decimal numbers: A research with sixth grade students. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 305-312). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Modestou, M., & Gagatsis, A. (2004). Linear or not linear? Students' improper proportional reasoning. In Gr. Makrides, A. Gagatsis & K. Nikolaou (Eds.). *Proceedings of the CASTME International and CASTME Europe Conference: Linking Science, Mathematics and Technology Education and their Social Relevance* (pp.21-34). Lefkosia: Cyprus Mathematical Society.
- Modestou, M., & Gagatsis, A. (2004). Students' improper proportional reasoning: A multidimensional statistical analysis. In D. De Bock, M. Isoda, J.A. Garcia-Cruz, A. Gagatsis & E. Simmt (Eds.), *Proceedings of 10th International Congress on Mathematical Education-Topic Study Group 2: New Developments and Trends in Secondary Mathematics Education* (pp. 87-94). Copenhagen, Denmark: ICME-10.
- Modestou, M., Gagatsis, A., & Pitta-Pantazi., D. (2004). Students' improper proportional reasoning: The case of area and volume of rectangular figures. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 345-352). Bergen, Norway: Bergen University College.
- Mousoulides, N., & Gagatsis, A. (2004). Algebraic and geometric approach in function problem solving. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 385-392). Bergen, Norway: Bergen University
- Pantziara, M., Gagatsis, A., & Pitta-Pantazi, D. (2004). The use of diagrams in solving non-routine problems. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 489-496). Bergen, Norway: Bergen University College.



Shau, C., Dauphinee T., Del Vecchio A. (1992). *The development of the Survey of Attitudes toward Statistics*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.

Annexe 1

La Revue des Attitudes à l'égard de la Statistique (SATS).

AFFECTION-SENTIMENTS	
Af1	Je vais aimer la statistique
Af2	Je vais me sentir en insécurité quand j'aurai à résoudre des problèmes statistiques
Af3	Je vais être frustré de faire des tests statistiques en classe
Af4	Je vais être stressé pendant les cours de statistique
Af5	Je vais m'amuser en suivant des cours de statistique
Af6	J'ai peur de la statistique
COMPETENCE COGNITIVE- HABILITE DE SAVOIR	
Co1	J'aurai des problèmes pour comprendre la statistique à cause de ma manière de réfléchir
Co2	Je vais faire plusieurs erreurs mathématiques en statistique
Co3	Je ne vais pas comprendre des équations statistiques
Co4	Je ne vais pas avoir de difficultés à comprendre des notions statistiques
Co5	Je peux apprendre la statistique
Co6	Je n'aurai aucune idée sur ce qui se passe en statistique
VALEUR	
Va1	La statistique est sans valeur
Va2	La statistique devrait être une partie importante de mon entraînement professionnel
Va3	Des habiletés statistiques devraient être un avantage pour trouver un emploi
Va4	La statistique n'est pas utile dans la vie professionnelle typique
Va5	La statistique n'est pas appliquée dans ma vie en dehors de mon métier
Va6	J'utilise la statistique dans ma vie quotidienne
Va7	Les conclusions de statistique sont rarement présentes dans la vie courante
Va8	Je n'aurai pas des applications de statistique dans ma profession
Va9	La statistique n'a rien à avoir avec ma vie
DIFFICULTE	
Di1	Les formules de la statistique sont faciles à comprendre
Di2	La statistique est un sujet compliqué
Di3	La statistique est sujet facilement appris par la majorité des gens



Di4	La statistique requiert des calculs massifs
Di5	La majorité des gens doivent apprendre une nouvelle manière de penser afin de faire la statistique
Di 6	L'apprentissage de la statistique demande beaucoup de discipline
Di 7	La statistique est un sujet vraiment technique

Summary

The present work describes the results of a study carried out in the academic year 2003-04 at the faculty of Elementary Education in the University of Western Macedonia, which involves 100 first year students. The goal of this paper is to reveal the dimensions of students' attitudes towards the discipline of statistics. Students' attitudes were measured using the Survey of Attitudes toward Statistics (SATS). The results show that the relations among the domains of attitudes towards statistics are psychologically elaborated. The stronger relationship was between the Cognitive and Affect factors. There is no strong sign of elaboration between the Value factor and the Affect factor. Further more there was not found any statistically significant relation between the SATS' Difficulty and Affect, Difficulty and Value factors.