Οι στάσεις των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες: τέσσερεις χώρες, ένα μοντέλο

Κωνσταντίνος Παπαναστασίου

Η έρευνα αυτή μελετήσει τις στάσεις που έχουν οι μαθητές της Ανατολικής, του Καναδά, της Κύπρου και της Κορέας απέναντι στο μάθημα των φυσικών επιστημών. Η ανάλυση στατιστικά στη δεδομένα της έρευνας TIMSS. Το δομικό μοντέλο περιέχει τρεις εξισώσεις παράγοντες: το εκπαιδευτικό υπόβαθρο της οικογένειας, την ενθάρρυνση από το έμεσο περιβάλλον και το σχολικό κλίμα, και δύο ενδογενεσιακοί παράγοντες: τη διδακτική και τη στάση των μαθητών απέναντι στο μάθημα των φυσικών επιστημών. Έχει φανεί ότι το εκπαιδευτικό υπόβαθρο, η ενθάρρυνση και το σχολικό κλίμα αποτελούν άμεση επίδραση πίνακα στις στάσεις, ενώ η διδακτική άνοιγμα να επηρεάζει άμεσα τις στάσεις και πιθανότατα να επηρεάζεται από την ενθάρρυνση και το σχολικό κλίμα.

Η Τρίτη Διεθνής Έρευνα για τα Μαθηματικά και την Επιστήμη (TIMSS) είναι η μεγαλύτερη συγχρονική έρευνα που έχει αναληφθεί από τη διεθνή οργανισμό «International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)» (Beaton et al., 1996). Η έρευνα TIMSS μελετήσει τρεις διαφορετικές μαθηματικές πληθυσμούς: ο πληθυσμός 1 περιλαμβάνει πεζούς διαδοχικές τάξεων των οποίων η πλειοψηφία των μαθητών ήταν ηλικίας εννέα έτών, ο πληθυσμός 2 αποτελείται από τους μαθητές των δυο διαδοχικών τάξεων με πλειοψηφία παιδιών ηλικίας δεκατριών ετών και ο πληθυσμός 3 περιλαμβάνει μαθητές της τελευταίας τάξης του σχολείου μέσης εκπαίδευσης (Robitaille & Garden, 1996). Ο αριθμός των μαθητών στις 41 χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα και θέτουν αποτελεί δεδομένα ερωτηματολόγια και εξεταστικά δεδώνη ήταν μεγαλύτερος από μια εκατομμύριο (Martin & Kelly, 1996).

Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που καθοδηγούν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν τις διάφορες σχολικές μαθήματα είναι το σχολείο και το οικογενειακό περιβάλλον. Γι’ αυτό αυτές οι ερευνές που ανέλαβαν τη διεξαγωγή της έρευνας TIMSS επιδείκνυαν και περιέλαβαν στα ερωτηματολόγια τέτοιες ερωτήσεις ώστε να συλλέγει ένα ειρικό φάσμα πληροφοριών σχετικά με αυτούς τους παράγοντες. Εκτός από αυτές τις πληροφορίες ζητήθηκε από
τούς μαθητές να εκφράσουν την ύποψή τους για τις αισθάνησες που θεωρούν απαραίτητες για επιτυχία, να περιγράψουν τις ωθίες να θέλουν να επιτύχουν στο μάθημα των φυσικών επιστημών και να καθορίσουν τη στάση τους προς το μάθημα αυτό (Beaton et al., 1996).

Η προτούγονή ανάλυση των δεδομένων της έρευνας TIMSS είδαε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των στάσεων και της επίδοσης των μαθητών στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Beaton et al., 1996). Παρόλο που στην ανάλυση αυτή φάνηκε ότι η πληροφορία των μαθητών στις περισσότερες χώρες αγαπά το μάθημα των φυσικών επιστημών, οι διάφορες χώρες διαφοροποιούνται μεταξύ τους ομοιοτατία ως προς τα ποσοστά των μαθητών με θετικές στάσεις. Γι' αυτό το λόγο η παρουσία μελέτη επιδίδει να βρεί τους παραγόντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών σε τέσσερις χώρες: την Αυστραλία, τον Καναδά, την Κύπρο και την Κορέα.

Στην Κύπρο το 70% των μαθητών (ένα από τα υψηλότερα ποσοστά) δήλωναν θετικές στάσεις προς το μάθημα των φυσικών επιστημών, αλλά η επίδοση των μαθητών ήταν κάτω από το διεθνή μέσο όρο (X = 463). Το ποσοστό των Καναδών μαθητών που έχουν θετικές ή πολύ θετικές στάσεις προς το μάθημα των φυσικών επιστημών ήταν χαμηλότερο από αυτό των Κυπρίων (68%), ενώ ο μέσος όρος επίδοσης τους ήταν υψηλότερος από το διεθνή μέσο όρο (X = 531). Στην Αυστραλία, το ποσοστό των μαθητών που εξέφραζαν θετικές ή πολύ θετικές στάσεις προς το μάθημα των φυσικών επιστημών (60%) ήταν χαμηλότερο τόσο από αυτό των Κυπρίων όσο και των Καναδών μαθητών, ενώ η επίδοση τους ήταν υψηλότερη (X = 545). Τέλος στην Κορέα, όπου μόνο οι μισοί μαθητές περίπου δήλωσαν θετικές ή πολύ θετικές στάσεις προς το μάθημα των φυσικών επιστημών (59%) (δηλαδή ποσοστό μικρότερο από τα ποσοστά των μαθητών του Καναδά, της Αυστραλίας και της Κύπρου), η επίδοση ήταν ομοιοτικά υψηλότερη (X = 565). Αυτά ήταν και ο λόγος επιλογής των τεσσάρων χωρών για μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες.

Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία, ο ορισμός, η έννοια, το τι είναι στάση είναι ασαφής, αναφορικά και διαφορούμενος (German, 1988). Οι διαφοροι ερευνητές που συνολικούσαν με την έννοια της στάσης δίνουν και διαφορετικούς ορισμούς ο καθένας. Αλλοι θεωρούν ότι η έννοια της στάσης είναι μονόδοστη και άλλοι τη θεωρούν ότι είναι πολυδοστή. Για τους συγκεκριμένους αυτούς σκοπούς η ανάλυση της έννοια της στάσης ορίζεται ως η συνεισφορατική τοποθέτηση ενός ατόμου απέναντι στις φυσικές επιστήμες (Freedman, 1997; Koballa, 1988; Simpson & Oliver, 1990). Ετσι, δηλώνεις ότις "Μου αρέ-
σουν τα μαθήματα των φυσικών επιστημών» ή «Αγαπώ τα μαθήματα των
φυσικών επιστημών» αφήνονται σε στάσεις. Ο συνεπιθυμητικός τομέας παί-
ζει σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών όπως και των
άλλων επιστημών μαθημάτων. Οι στάσεις προς τα διάφορα μαθήματα επηρεάζονται από αρκετά παράγοντες. Οι στάσεις των μαθητών, για πα-
ροδαγμότα, επηρεάζονται και από τον διδάσκαλο, το μαθηματικό περιβάλλον,
την από-ανάγκη του μαθήματος, τις συμπεριφέρεις και την επίδραση των γονίων
(Mortell & Lederman, 1998). Η διδασκαλία επίσης αυξάνει σημαντική επί-
δραση πάνω στις στάσεις των μαθητών και με τη σειρά τους αυτές οι στά-
σεις επηρεάζουν αξιόπιστα δύο περιστάσεις του βιβλιοθηκικού περιβάλλοντος
των σχολικών μαθημάτων (Freedman, 1997). Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη
τάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
τάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν τη διδασκαλία ως ένα σημαντικό στοιχείο της σχολικής μαθηματικής
(Freedman, 1997). Οι παράγοντες που σχετίζονται με την
tάξη και που επηρεάζουν τις στάσεις και την επίδραση των μαθητών περι-
λαμβάνουν
των μαθημάτων των φυσικών επιστημών (George & Kaplan, 1998).

Δεν είναι βέβαια μόνο οι διάδοχοι που επιηγείσθηκαν τη μάθηση και τις
στάσεις των μαθητών στη διάρκεια μαθήματα αλλά σημαντικός είναι και ο
ρόλος των γονιών στην εκπαίδευση των παιδιών τους (George & Kaplan,
1998). Έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες σχετικά με διάφορες μορφές της γο-
νικής επιρροής, όπως η επιχείρηση των γονιών όσον αφορά τη σχολική
εργασία, οι προσδοκήσεις των γονιών για τη σχολική επίδοση των παιδιών
τους και η αντίληψη των παιδιών αυτό. Τον τρόπο με τον οποίο εμπλέκο-
νται οι γονείς (Epstein, 1987; Fehrmann, Keith, & Reiners, 1987; Keith et
al., 1993). Εννοούται πολύ λίγες είναι οι μελέτες που έχουν συγκεντρωθεί με το
θέμα της συνδυασμένης επιδράσεως διδασκόντων και γονιών πάνω στις στά-
σεις των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να παρουσιάσει μια θεωρία ή ένα θεωρητικό
μοντέλο και να παρουσιάσει τις σχέσεις μεταβλητών που αναφέρονται στο
σχολείο και την οι-
νική έρευνα με τις στάσεις με βάση τα δεδομένα που έχουν συλλεγεί μέσα
στα πλαίσια της έρευνας TIMSS. Η μελέτη αυτή θα προσπαθήσει να δώσει απα-
ντήσεις στα ποιο κάτω ερωτήματα: α) Πώς επηρέασε στη διδασκαλία η ενίσχυ-
ση που δέχτηκε ο μαθητής από το άμεσο περιβάλλον και το σχολικό κλίμα; β) Ποιες επιδράσεις ασκούνται από το σχολικό κλίμα, το μορφωτικό υπόβα-
θρο, τη διδασκαλία και την ενίσχυση πάνω στις στάσεις των μαθητών για τις
φυσικές επιστήμες.

2. Να εφαρμόσει το πραγματικό μοντέλο που προέρχεται από τα δεδομέ-
να της Κύπρου στα δεδομένα της Αυστραλίας, της Καναδά και της Κορέας
για ελέγχο της καταλληλότητας του μοντέλου στις τρεις χώρες.

Δεδομένα

Η συλλογή των δεδομένων και στις τέσσερις χώρες – Αυστραλία, Κανα-
δά, Κορέα, Κύπρο – έγινε όπως το τέλος του αντίστοιχου σχολικού έτους.
Στην Κύπρο συμμετείχαν στην έρευνα 55 σχολεία (ολόκληρος ο σχολικός

Παθηγαντική Ελληνίδη, 36/2003
πληθυσμός), στην Αυστραλία 161 σχολεία, στον Καναδά 367 σχολεία και στην Κορέα 150. Οι αριθμοί των μαθητών στους σχολείους δέθηκαν ερωτηματολογία ήταν 5852 στην Κύπρο, 12852 στην Αυστραλία, 16581 στον Καναδά και 5827 στην Κορέα. Το υποσύνολο των μαθητών που χρηματοδοτούνταν σε αυτή τη μελέτη προήλθε από εξής: Από το συνολικό αριθμό των μαθητών του δείγματος επιλέγονταν μόνο οι μαθητές της Β' Γ' Γ' Γαμμαδιάνης, και από αυτούς απολυμέναντον δεν συμπλήρωναν όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολόγιου που χρηματοδοτήθηκαν στην ανάλυση. Αυτή η προσέγγιση έδωσε τους αριθμούς: N=5254 από συνολο 12852 για την Αυστραλία, N=6547 από 16581 για τον Καναδά, N=1343 από 5852 για την Κύπρο και N=2756 από 5827 για την Κορέα.

**Μεταβλητές**

Οι 20 ερωτήσεις που χρηματοδοτήθηκαν στην ανάλυση αυτή ομαδοποιήθηκαν σε πέντε κατηγορίες:

1. Στάσεις των μαθητών (4 μεταβλητές).
2. Διδασκαλία (6 μεταβλητές).
3. Σχολικό κλίμα (4 μεταβλητές).
4. Μορφωτικό επίπεδο της συγγένειας (3 μεταβλητές).
5. Επικοινωνία (3 μεταβλητές).

Στον παράγοντα «στάσεις» περιλήφθηκαν οι τέσσερεις ερωτήσεις που ζητούσαν από τους μαθητές να δηλώσουν εάν εγκατάστασε το μάθημα των φυσικών επιστημών, αν τους αρέσει, αν το βρίσκουν ανιαρό, και αν είναι εύκολο. Οι άλλες ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν στον παράγοντα «επικοινωνία» αναφέρονταν στον καθηγητή τους δίνει μελέτες σχολικές με το μάθημα των φυσικών επιστημών, εάν χρησιμοποιούν πρόβλεψη από την καθηγητή της ειδικής για να λύσουν προβλήματα, αν το καθηγητή τους ελέγχει και αναλύει την κατά σείσην της εργασίας, εάν άρχισαν το μάθημα με συζήτηση προκειμένου κατανόηση προβλημάτων, και αν ο διδάσκοντες κάνουν ερωτήσεις σχολικές με τη νέα ενότητα. Ο παράγοντας «σχολικό κλίμα» περιλάμβανε ερωτήσεις όπως αν τους πέρασε από το μυαλό οι κάποιοι μαθητές προμηθεύονταν να τους κάνει καλό, αν άκουγαν εάν φίλος τους έλεγε ότι έπεσε στημάτα λύσης ή υπέστησαν επίθεση από άλλους μαθητές. Ο παράγοντας «μορφωτικό επίπεδο» περιλάμβανε το υψηλότερο επίπεδο μόρφωσης των γονέων καθώς και τα μεγέθη της οικογενειακής βιβλιοθήκης, μη συμβάντων σε σχολικά σχηματίζόμενους οι περιοδικών. Ο παράγοντας «επικοινωνία» μετρήθηκε με ερωτήσεις που ερωτεύονταν το κατά πόσον η μητέρα, ο γιος, η φίλοι και ο ίδιος ο μαθητής πεπερασμένοι

Η επιστολή συμπερασμάτων 36/2003
ότα είναι σημαντικό να είναι κάποιος μέσα σε τάξη άριστων μαθητών. Όπως γίνεται κατανοητό, οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για να διαμορφώθηκαν τοις τέσσερας παράγοντες είναι οι ερωτήματα που χρησιμοποιήθηκαν στα ερωτηματολόγια της έρευνας TIMSS. Η επιλέξιμη προσθήκη ερωτήματων δεν ήταν εφικτή.

**Θεωρητικό μοντέλο**

Τα περισσότερα εκπαιδευτικά μοντέλα παρίσταν δυο είδη μεταβλητών: εκτίμησες που αναφέρονται στο περιβάλλον και εκτίμησες που αναφέρονται στο μάθητα (Leder, 1992). Οι περιβαλλοντικές μεταβλητές είναι εκτίμησες που σχετίζονται με τους δημόσιους, τους γονείς, τις ομάδες των συνομιλητών και γενικότερα της κοινωνίας. Οι μεταβλητές που σχετίζονται με το μαθήτη περιλαμβάνουν την αυτοπεποίθηση, την επιθυμία για επιτυχία και την επιμονή (Vanayan et al., 1997). Μερικές ερευνητικές παράγοντες ιδιαίτερα το ρόλο της επαγγελματικής και της επαγγελματικής επιθυμίας, ενώ άλλοι αποδίδουν ισχύ σημασία σε επικαιροποιημένες οικονομικές αξίες —όπως π.χ. το ενδιαφέρον για το μάθημα— για την πρόβλεψη της επιτυχίας αναπτυσσόμενων (Eccles et al., 1993).

Τα δωρεάν μοντέλα χρησιμοποιούνται συχνά στην επιλογή σχέσεων μεταβλητών σε διάφορους ρόλους, όπως π.χ. την κοινωνιολογία (Alsup & Gillespie, 1997), την ψυχολογία (Raykov, 1997), την ιατρική (Papa et al., 1997), την οικονομία (Kaplan & Elliot, 1997) και την εκπαιδευτική (Daumphinee et al., 1997; Papanaastasiou, 2002a). Τα δεδομένα που προέρχονται από ερωτηματολόγια ή συνεντευξίες συνήθως είναι διαπιστευτικές μορφές, δηλαδή οι απαντήσεις κατατάσσονται διαπιστευτικά ενώ εκτίμησες είναι επιμονής εισαγωγές. Για παράδειγμα, στην ερώτηση «Αγαπάτε το πάθημα των φυσικών επιστημών;», ο μαθητής μπορεί να απαντήσει ή, σε από τις επιμονής απαντήσεις: «καθόλου», «λίγο», «πολύ», «πάρα πολύ». Όμως η έννοια της σχέσης προς ένα πάθημα ενέχει συνέχεια και δεν μπορεί να περιοριστεί σε τέσσερις μόνο κατηγορίες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο στη μιλείται τη μελέτη υπολογιστών με βάση τις είκοσι διαπιστευτικές μεταβλητές δύο πίνακες: ο πίνακας συνεχής και ο πίνακας των συμπεριφερήσεων διαπιστευτικών, που αποτελούν τα δεδομένα για την ανάλυση τα δωρεάν μοντέλα στα οποία ορίζονται σε διαπιστευτικές μεταβλητές.

Η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας TIMSS παρουσιάζει σημαντικές διαφορές μεταξύ της επιδόσεως των μαθητών οι οποίοι είχαν υψηλή ή χαμηλή ενίσχυση, καθώς και μεταξύ μαθητών των οποίων οι γονείς είχαν υψηλά ή χαμηλά μορφωτικά επίπεδα. Ετσι, αυτοί οι δύο παράγοντες, μαζί με τον
παράγοντα «σχολικό κλίμα», επιλέγοντας ως οι τρεις εξαγωγείς παράγοντες στο προτεινόμενο μοντέλο (βλ. διάγραμμα 1), το οποίο προπονείται ότι οι στάσεις των μαθητών επηρεάζονται αρχικά από τους τρεις παράγοντες. Οι παράγοντες «μορφωτικό επίπεδο» και «νησίωση» περιλαμβάνουν στο μοντέλο, γιατί θεωρείται ότι επηρεάζουν τον παράγοντα «στάσεις» των μαθητών, οι οποίες μεταφέρονται στο σχολείο και μείων με τον παράγοντα «σχολικό κλίμα» επηρεάζουν τη διδακτική και τις στάσεις.

Στο θεωρητικό δομικό μοντέλο που παρουσιάζεται στο διάγραμμα 1, και παρουσιάζει τη θεωρία του ερευνητή προς επιθεωρηση, υπάρχει ότι: α) η «μορφωτική» των γονέων έχει σημαντικότερη επίδραση και προορίζει τις στάσεις των μαθητών, επηρεάζοντας τις αισθήμες και επιθυμίες των μαθητών, β) η «νησίωση» προορίζει τις στάσεις των μαθητών, γ) ο τρίτος παράγοντας που προορίζει τις στάσεις των μαθητών είναι το «σχολικό κλίμα».

Διάγραμμα 1

Θεωρητικό μοντέλο: Παράγοντες επίδρασης στασιών

Γενικομεταπολεμική Επιθεώρηση, 362603
Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τους μέσους όρους (\(\bar{x}\)), την τυπική απώλεια (\(s\)) και τον αριθμό των μαθητών (N) στις 20 ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση. Από τον πίνακα 1 γίνεται κατανοητό ότι οι κλίμακες μεταφοράς ήταν διαφορετικές στις δυο ερωτήσεις «Μορφίση πατέρα» και «Μόρφωση μητέρας», στην περίπτωση της Κύπρου. Η κλίμακα στις δυο ερωτήσεις του ερωτηματολόγιου που χρησιμοποιήθηκε στην Κύπρο είχε πέντε κατηγορίες, ενώ στις άλλες χώρες η κλίμακα μετρήσεως είχε έξι κατηγορίες.

Τα διαγράμματα 2, 3, 4, και 5 παρουσιάζουν τα τέσσερα μοντέλα που προέκυψαν από την ανάλυση με βάση τα δεδομένα της Αυστραλίας, του Καναδά, της Κύπρου και της Κορέας. Οι διαχειρισμένες γραμμές στα διαγράμματα παρουσιάζουν τις μη στατιστικά σημαντικές επιδράσεις. Η ανάλυση έγινε με βάση το λογισμικό των μοντέλων δομικών εξισώσεων-LSREL. Όπως ήδη το λογισμικό αυτός της μορφής, συγκρίνουν τις τιμές των προγραμματισμένων παράμετρων με τις τιμές που προκύπτουν από το θεωρητικό μοντέλο. Αν οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές ή η ομοιότητα των παράμετρων είναι στατιστικά σημαντική, τότε γίνεται αποδεκτή η θεωρία που τέθηκε προς επιβεβαίωση. Στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες των συγχειτάσεων και των ανισοπλευρικών διαστοράν.

Ωστόσο χρειάζεται από τα διαγράμματα 2, 3, 4 και 5, ο παράγοντας με τη μεγαλύτερη επίδραση στις στάσεις απέναντι στο μέθοδο των οικονομικών επιστημών είναι η διδασκαλία [Αυστραλία (0.48), Καναδάς (0.41), Κύπρος (0.53) και Κορέα (0.32)]. Η επίμονος πιο σημαντικός παράγοντας ήταν η ενίσχυση. Αυτό βασίζεται στην περιπτώσεις της Αυστραλίας (0.21), του Καναδά (0.19), και της Κορέας (0.14), αλλά όχι στην περίπτωση της Κύπρου. Για την Κύπρο ο δεύτερος πιο σημαντικός παράγοντας ήταν το σχολικό κλίμα (0.19), και εκλεκτομονεύεται η ενίσχυση (0.16). Το σχολικό κλίμα ασκεί επιδράση στις στάσεις στην περίπτωση της Αυστραλίας (0.05), του Καναδά (0.07), και της Κύπρου (0.19), αλλά όχι της Κορέας (0.03). Τέλος, το μορφωτικό επίπεδο είναι ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει πάνω στις στάσεις και στις τέσσερις χώρες αλλά σε μικρότερο βαθμό στην Αυστραλία (-0.03), στον Καναδά (-0.05), στην Κύπρο (-0.12), και στην Κορέα (0.03).

Ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη διδασκαλία είναι η ενίσχυση: για την Αυστραλία (0.15), τον Καναδά (0.16), την Κύπρο (0.19), και την Κορέα (0.06), και εκλεκτομονεύει το σχολικό κλίμα.

Πανελλαδική Επιθεώρηση, 3602003
Πίνακας 1

<table>
<thead>
<tr>
<th>Παράγωγος-καταβολής</th>
<th>Αυστραλία</th>
<th>Καναδός</th>
<th>Κύπρος</th>
<th>Κορέα</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>$\bar{x}$</td>
<td>$s$</td>
<td>$N$</td>
<td>$\bar{x}$</td>
</tr>
<tr>
<td>Ανατολικό σύνολο</td>
<td>3.18</td>
<td>1.50</td>
<td>58.34</td>
<td>4.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Μερικούς μεταβολές</td>
<td>3.28</td>
<td>1.64</td>
<td>96.62</td>
<td>4.04</td>
</tr>
<tr>
<td>Καταλληλότητα στην επιθυμία</td>
<td>4.90</td>
<td>1.86</td>
<td>73.56</td>
<td>3.70</td>
</tr>
<tr>
<td>Εκδοτικό Σύνολο</td>
<td>1.62</td>
<td>0.75</td>
<td>76.15</td>
<td>1.61</td>
</tr>
<tr>
<td>Μεταβολές με το μέσο στο καθεμία μεταβλητή</td>
<td>1.81</td>
<td>0.72</td>
<td>78.50</td>
<td>1.38</td>
</tr>
<tr>
<td>Παρέμελη μεταβλητή στο καθεμία</td>
<td>1.59</td>
<td>0.93</td>
<td>76.15</td>
<td>1.82</td>
</tr>
<tr>
<td>Κατάλληλα μεταβλητές στο καθεμία</td>
<td>1.59</td>
<td>0.77</td>
<td>72.27</td>
<td>1.34</td>
</tr>
<tr>
<td>Επεξεργασία</td>
<td>2.98</td>
<td>0.99</td>
<td>76.84</td>
<td>2.76</td>
</tr>
<tr>
<td>Μεταβολές ανά ολόκληρο επίπεδο</td>
<td>2.78</td>
<td>0.85</td>
<td>58.02</td>
<td>2.14</td>
</tr>
<tr>
<td>Τα μέτρα με τα μετρημένα οπτικά δεν είναι σωρευμένα</td>
<td>2.59</td>
<td>0.80</td>
<td>58.01</td>
<td>2.60</td>
</tr>
<tr>
<td>Τα μέτρα με τα μετρημένα οπτικά είναι σωρευμένα</td>
<td>2.72</td>
<td>0.72</td>
<td>68.41</td>
<td>2.60</td>
</tr>
<tr>
<td>Επεξεργασία</td>
<td>2.34</td>
<td>0.82</td>
<td>69.50</td>
<td>2.18</td>
</tr>
<tr>
<td>Οι συμπερασμοί το μεταβλητές, που έχουν αντίστοιχα πηγές για όριο, συμπεριλαμβάνονται στην απόσπασμα της</td>
<td>2.62</td>
<td>0.83</td>
<td>68.99</td>
<td>2.51</td>
</tr>
<tr>
<td>Παρέμελη μεταβλητή σε σωρευμένα οπτικά</td>
<td>2.28</td>
<td>0.93</td>
<td>69.46</td>
<td>2.25</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Πανεπιστήμιο Επιστήμων, 35/2003
Διάγραμμα 2
Ανατροπή: Παράγοντες επίδρασης απόσχισης

Διάγραμμα 3
Καναδάς: Παράγοντες επίδρασης απόσχισης

Παιδευτική Εκπαίδευση, 36/2002
Diagram 4

Keywords: Important interdependencies

Diagram 5

Keywords: Significant influences of states

Publication: Εκθεσιακή Επιθεώρηση, 56/063
Στατιστικά κριτήρια

Τα κριτήρια που συνήθως χρησιμοποιούνται για να διαπιστωθεί αν το παραγματικό μοντέλο ταπείνεται με το θεωρητικό είναι οι δείκτες: $\chi^2$, GFI, CFI, RMSR, A και S-RMR (Papanastasiou, 2002b). Όταν φαίνεται και στον λάτον 2, το $\chi^2$ για όλες τις χώρες ήταν στατιστικά σημαντικά ($p=.00$), πράγμα που σημαίνει ότι δεν υπάρχει ταυτότητα του θεωρητικού και των πραγματικών μοντέλων. Δεν πρέπει όμως να ξεχνούμε ότι το $\chi^2$ είναι ένας πολύ ευνοϊκότερος δείκτης, ο οποίος επηρεάζεται από το μέγεθος του δείγματος, δηλ. ότι το μέγεθος του δείγματος γίνεται μεγαλύτερο, τόσο και το επίπεδο σημαντικότητας του κριτηρίου $\chi^2$ γίνεται μικρότερο. Σημειώνεται με τους Marconides και Hersberger (1997), η επελεύθερη των μοντέλων πρέπει να είναι ανεξάρτητη από το μέγεθος του δείγματος. Όταν έχει αναφερθεί και προηγούμενως, ο αριθμός των δειγμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στο ισχυρότερο ήταν N=5254 για την Αυστρηλία, N=6547 για την Καναδά, N=1343 για την Κύπρο και N=2756 για την Κορέα.

Οι υπόλοιποι δείκτες υποστηρίζουν την υπόθεση ότι τα τέσσερα μοντέλα ταπείνονται στατιστικά με το θεωρητικό μοντέλο. Για συγκεκριμένα, οι τριών δείκτες GFI, AGFI και CFI για τις τέσσερις χώρες έχουν τιμές μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες τριών τιμές τιμές. Τιμές με επίπεδο σημαντικότητας κάτω από 0.95 δίνουν αρκετά μοντέλα (Browne et al. 1997, Marconides & Hersberger, 1997). Ο CFI είναι ο δείκτης που επηρεάζεται λιγότερο από το μέγεθος του δείγματος (Hu & Bentler, 1995). Για όλες τις χώρες οι δείκτες RMSEA, και S-RMR έχουν χαμηλές τιμές και, σύμφωνα με τους Browne και Cudeck (1992), τιμές κάτω από το 0.05 αντιπροσωπεύουν σωστή αντίστοιχη ταυτότητα του θεωρητικού μοντέλου με το παραγματικό. Συνολικά, οι δείκτες επαρκούνται στην ταυτότητα των τεσσάρων μοντέλων με το αντίστοιχο θεωρητικό στις τέσσερις χώρες.
### Πίνακας 2

#### Δείκτες ταχύτητας μαθητών

<table>
<thead>
<tr>
<th>Στατιστικές δείκτες</th>
<th>Αυστραλία</th>
<th>Καναδάς</th>
<th>Κύπρος</th>
<th>Κορέα</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>$z^*$</td>
<td>1171.53</td>
<td>1400.71</td>
<td>383.25</td>
<td>479.85</td>
</tr>
<tr>
<td>df</td>
<td>161</td>
<td>161</td>
<td>161</td>
<td>161</td>
</tr>
<tr>
<td>$p$</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Goodness-of-fit index (GFI)</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Adjusted Goodness-of-fit index (AGFI)</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Comparative fit index (CFI)</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
<td>0.99</td>
</tr>
<tr>
<td>Root mean square error of approximation (RMSER)</td>
<td>0.035</td>
<td>0.034</td>
<td>0.032</td>
<td>0.027</td>
</tr>
<tr>
<td>Standardized root mean square residual (SRMR)</td>
<td>0.045</td>
<td>0.043</td>
<td>0.046</td>
<td>0.040</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Συζήτηση

Η μελέτη αυτή διεξάγεται την επίδραση που έχουν οι παράγοντες που σχετίζονται με το σχολείο και την εισαγωγή στις στάσεις των μαθητών για το μάθημα των φυσικών επιστημών. Στην ανάλυση των δεδομένων χορηγοποιήθηκαν τα δεδομένα των μαθητών της Αυστραλίας, του Καναδά της Κύπρου και της Κορέας. Η Κύπρος, ως ευρυπαντική χώρα, επιλέχθηκε με το σκοπό να έχει μεγάλο ποσοστό μαθητών έχουν θετικές στάσεις, ενώ ο μέσος όρος επίδοσης των μαθητών ήταν χαμηλότερο από το διαθέσιμο όρο. Η Κορέα, ως οιασιακή χώρα, επιλέχθηκε γιατί είναι μια από τις χώρες με το χαμηλότερο ποσοστό μαθητών με θετικές στάσεις, και μια από τις χώρες με τον υψηλότερο μέσο όρο επίδοσης. Τέλος ο Καναδάς, ως χώρα από την αμερικανική ηπείρο, και η Αυστραλία ως χώρα από το νότιο ημισφαίριο, επιλέγηκαν ως χώρες με μεσος όρος επίδοσης (υψηλότερους από την Κύπρο και χαμηλότερους από την Κορέα) και ποσοστό μαθητών με θετικές στάσεις έναντι της επιστήμης χαμηλότερα της Κύπρου και υψηλότερα της Κορέας.

Η μελέτη προσπάθησε να απαντήσει στην ερώτηση: Ποιοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών για την επιστήμη; Ειδικότερα χορηγοποιήθηκαν οι παραγόντες (το μορφωτικό επίπεδο της αισθητικής, η ενίσχυση από το περιβάλλον του μαθητή, το σχολικό κλίμα και η

Παιδευματική Επιστήμη, 36/2003
διδασκαλία) για να μελετηθεί η επίδρασή τους στις στάσεις των μαθητών για την επιστήμη. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης εδείξαν ότι το σχολικό κλίμα και η ενίσχυσή που δέχεται ο μαθητής, ραθισμένοι έναν ενδιαφέροντα δίδακτο τη διδασκαλία, ο οποίος μαζί με το μορφωτικό επίπεδο, την ενίσχυσή και το σχολικό κλίμα επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών. Σύμφωνα με τα μοντέλα των τεσσάρων χρόνων φαίνεται ότι η υφιστάμενη επίδραση πάνω στις στάσεις των μαθητών είναι η διδασκαλία. Αυτό το συμπέρασμα συμβαίνει και με τα συμπεράσματα των Halldyna, Olsen, και Shaughnessy (1982), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι η σχέση μεταξύ της ποιότητας της διδασκαλίας και των στάσεων των μαθητών απέναντι του μαθηματικού είναι μεγάλη. Αυτό είναι και ένα μήνυμα προς τους εκπαιδευτικούς των φυσικών επιστημών όπως και των άλλων μαθημάτων. Αν θέλουν να υποβοηθήσουν τους μαθητές τους στο να δημιουργήσουν πιο θετικές στάσεις προς το μάθημα τους, τότε θα πρέπει να προσέχουν τη μέθοδο διδασκαλίας τους. Η δεύτερη παραγόντωσ η επίδραση φαίνεται ότι είναι η «ενίσχυση» που δέχονται οι μαθητές από την οικογένεια και τους συνοικισμούς τους. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν από Simpson & Oliver (1990). Ο παράγοντας «ενίσχυση» επηρεάζει έμπνευση και άμεσα τις στάσεις των μαθητών για την επιστήμη όπως και το σχολικό κλίμα σε μεγαλύτερη μορφή. Το εύφημο αυτό απεικονίζεται αρεστά στους γονείς οι οποίοι θα πρέπει να είναι συνείδηση του προσπαθειών των εκπαιδευτικών και ανετέρω όταν τη διευθύνουν το σχολείο για βελτίωση του κλίματος μάθησης στο άτομο που διευθύνει. Μεταξύ των τεσσάρων παραγόντων, η λιγότερη επιδράση φαίνεται να ασχολείται από το σχολικό κλίμα και το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, ειδικότερα στην περίπτωση της Κορέας, όπου ο παράγοντας σχολικό κλίμα δεν επηρεάζει τις στάσεις των μαθητών για την επιστήμη. Η επίδραση του σχολικού κλίματος στη διδασκαλία δεν ήταν σημαντικά σημαντική στην περίπτωση της Αυστραλίας. Οι μικροδιαφορές στα μεγέθη των επιθυμών που παρουσιάζονται στα τέσσερα μοντέλα οφείλονται στις διαφοροποιήσεις των εκπαιδευτικών συστημάτων, του μορφωτικού επιπέδου των γονέων και των αντιλήψεων που έχουν καινοτομεί για την εκπαίδευση στις υπό μελέτη χώρες.

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι στάσεις των μαθητών είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες της διδακτικής πράξης (Lester et al., 1989; Meyer & Koehler, 1990; Shaughnessy et al., 1983) και επειδή οι στά-
σις μπορούν να διαδοθούν, μπορούν να αποτελέσουν σημαντικός επιδημικός στόχος (Weinburg & Englehard, 1994).

Τα ενδιαμένη της έρευνας είναι σημαντικό για το ποιο ποιο σχεδιάζει με τη διδακτική προέξ η ανυποτατά η προσέκαμη μελέτη των αποτελεσμάτων. Θα ήταν ενδιαφέρον να εργαστούμε το μοντέλο και σε άλλες χώρες, για να άναπτοδει η ακολουθία του.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**


Πανεπιστημική Επιθεώρηση 36/2003
Abstract

Using a structural equation model, this research study investigated the student attitudes towards science of the 8th grade students in Cyprus. This study proposes a model of the effects of educational background of the family, school climate, reinforcement and teaching on student attitudes toward science. Through the use of LISREL, a structural equation model was developed with data obtained from the TIMSS-R 1999 database. The model contains three exogenous constructs—the educational background of the family, the reinforcement and school climate—and two endogenous constructs—teaching and student attitudes. The study demonstrated that reinforcement and school climate influence teaching; the family’s educational background, the environmental reinforcement; and the school climate influence student attitudes toward science, and teaching has direct effect on science attitudes. In general, the Cyprus model fits the data from Australia, Canada, and Korea, although there are some minor differences among them.