Κέντρο
Εκπαιδευτικής
Έρευνας

PISA 2006
Εκθεση Αποτελεσματων Για Την Ελλαδα

Programme for International Student Assessment

ΑΘΗΝΑ 2010

Συντελεστές της Έκθεσης Αποτελεσμάτων για την Ελλάδα

Επιμέλεια: Βασιλεία Χατζηνικήτα

Συγγραφή: Γιώργος Γιαννικόπουλος, Πηνελόπη Παπαστράτου, Βιβή Σκούρα, Χριστίνα Σταθοπούλου, Μαριάννα Ταφλανίδου, Δώρα Τσιφλίκα, Γιώργος Ψυχάρης

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση: Δήμητρα Κομνηνού

Copyright ©: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας

ISBN: 978-960-541-127-5

Περιεχόμενα

Εισαγωγικό σημείωμα 5

1 Παρουσίαση του Προγράμματος PISA

1.1. Τι είναι το PISA 7
1.2. Το πλαίσιο αξιολόγησης του PISA 8
1.3. Μεθοδολογία 10
1.4. Το PISA 2006 στην Ελλάδα 17

2 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

2.1. Ο ορισμός του εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες 19
2.2. Επίπεδα εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες 26
2.3. Εγγραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα 28
2.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες 35
2.5. Αποτελέσματα του PISA 2006 σχετικά με τις στάσεις απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες 37

3 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου

3.1. Ο ορισμός του εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου 49
3.2. Επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου 50
3.3. Εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα 53
3.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου 55
3.5. Εγγραμματισμός στην Κατανόηση κειμένου: Συγκριτικά αποτελέσματα για το PISA 2000, 2003 και 2006 56
3.6. Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων 57

4 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά

4.1. Ο ορισμός του εγγραμματισμού στα Μαθηματικά 65
4.2. Επίπεδα εγγραμματισμού στα Μαθηματικά 69
4.3. Εγγραμματισμός στα Μαθηματικά: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα 71
4.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στα Μαθηματικά 73
4.5. Εγγραμματισμός στα Μαθηματικά: Συγκριτικά αποτελέσματα για το PISA 2000, 2003 και 2006 76
4.6. Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων 76

5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών

5.1. Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του μαθητή 85
5.2. Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου 87
5.3. Η καταγωγή και η γλώσσα του μαθητή 88
5.4. Χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού συστήματος 89

Βιβλιογραφία 93

Ευχαριστίες

Ευχαριστίες στον Πρόεδρο, Καθηγητή κ. Δ. Ματθαίου και τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας για τη θετική πλαισίωση της εκπόνησης της παρούσας έκθεσης.

Θερμές ευχαριστίες στη συγγραφική ομάδα, τα ονόματα της οποίας αναφέρονται στην αρχική σελίδα, που εργάσθηκε για τη σύνταξη της παρούσας έκθεσης από τον Μάιο του 2010. Καθοριστική στην εκπόνηση της έκθεσης αυτής ήταν η συμβολή της κ. Χ. Σταθοπούλου. Είναι απαραίτητο επίσης να επισημανθεί η συμβολή των κ.κ. Κ. Αναγνωστοπούλου και Κ. Σκαμάγκα στον κριτικό σχολιασμό του κειμένου της έκθεσης. Οι προαναφερθέντες συντελεστές, που συγκροτούν την ομάδα PISA του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας, είναι αποσπασμένοι εκπαιδευτικοί με σημαντική επιστημονική κατάρτιση και εκπαιδευτική εμπειρία.

Θερμές ευχαριστίες επίσης στην κ. Α. Γεωργιάδου που πραγματοποίησε με υπευθυνότητα και αποτελεσματικότητα τη γλωσσική επιμέλεια μεγάλου τμήματος του κειμένου της έκθεσης.

Το επίπονο έργο της αισθητικής επιμέλειας και της ηλεκτρονικής σελιδοποίησης της έκθεσης για την ολοκλήρωση της έκδοσης έφερε εις πέρας με επαγγελματική επάρκεια και ενδιαφέρον η κ. Δ. Κομνηνού.

Επίσης, είναι απαραίτητη η αναφορά στον Εθνικό Διαχειριστή του PISA, Αναπλ. Καθηγητή Π. Καζαντζή, καθώς και στην ομάδα των αποσπασμένων εκπαιδευτικών του Κ.Ε.Ε. που εργάστηκαν για την υλοποίηση του PISA 2006 στην Ελλάδα.

Ολοκληρώνοντας το σημείωμα, θερμές ευχαριστίες στους μαθητές και μαθήτριες που συμπλήρωσαν τα φυλλάδια του τεστ και τα ερωτηματολόγια, καθώς επίσης και στους εκπαιδευτικούς των σχολείων που συμμετείχαν τόσο στην πιλοτική όσο και στην κύρια έρευνα του PISA 2006, χωρίς τη συμμετοχή των οποίων η διεξαγωγή του PISA στην Ελλάδα δεν θα ήταν εφικτή.

Εισαγωγικό σημείωμα

Το PISA (Programme for International Student Assessment) είναι ένα πρόγραμμα του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) που διεξήχθη για πρώτη φορά το 2000 και έκτοτε υλοποιείται κάθε τρία χρόνια.

Το PISA συνιστά μια πρωτοβουλία των χωρών του ΟΟΣΑ και μια συνεργατική προσπάθεια των συμμετεχουσών χωρών που αποσκοπεί στην παρακολούθηση, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, των εκπαιδευτικών συστημάτων με όρους επίδοσης και μέσω ενός διεθνώς συμπεφωνημένου κοινού πλαισίου αξιολόγησης και καινοτόμων προσεγγίσεων.

Το PISA στοχεύει στην αξιολόγηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των 15χρονων μαθητών/τριών που είναι απαραίτητες για την ενήλικη ζωή. Ειδικότερα, το πρόγραμμα αυτό αξιολογεί τον αναγνωστικό, τον μαθηματικό και τον επιστημονικό εγγραμματισμό των μαθητών/τριών που ολοκληρώνουν την υποχρεωτική τους εκπαίδευση. Επιπλέον, το PISA συλλέγει δεδομένα για τους ίδιους τους μαθητές, τις οικογένειές τους και τα εκπαιδευτικά συστήματα των συμμετεχουσών χωρών, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην ερμηνεία των διαφορών στην επίδοση των χωρών αυτών.

Η παρούσα έκθεση εστιάζει στη συνοπτική παρουσίαση της επίδοσης των Ελλήνων μαθητών/τριών στο κύριο αντικείμενο της αξιολόγησης του PISA 2006, τις Φυσικές Επιστήμες, σε σχέση με την επίδοση των μαθητών/τριών άλλων συμμετεχουσών χωρών.

Το αναγνωστικό κοινό στο οποίο απευθύνεται η έκθεση είναι οι εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Πέραν του ενημερωτικού ενδιαφέροντος που ενδεχομένως έχει γι' αυτούς, η έκθεση μπορεί να τροφοδοτήσει τον προβληματισμό και τον αναστοχασμό τους για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, των Μαθηματικών και της Γλώσσας και να τους παράσχει χρήσιμα εργαλεία για τον εμπλουτισμό του εκπαιδευτικού τους έργου στη σχολική τάξη.

Για παράδειγμα, τα ενδεικτικά θέματα του PISA που περιλαμβάνει η παρούσα έκθεση, καθώς και αυτά που είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (http://www.kee.gr/html/research_main.php), θα μπορούσαν να ενταχθούν στη διδασκαλία ενοτήτων του σχολικού προγράμματος που θα επιλέξει ο/η εκπαιδευτικός, προκειμένου να αναδείξει μια άλλη σημαντική διάσταση των Φυσικών Επιστημών, των Μαθηματικών και της Γλώσσας, αυτή της σύνδεσής τους με τη διατύπωση, την επίλυση και την ερμηνεία προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Γίνεται, δηλαδή, μια προσπάθεια εμπλουτισμού των εκπαιδευτικών πόρων, που τίθενται στη διάθεση του εκπαιδευτικού, με διδακτικές προσεγγίσεις και ενδεικτικό υλικό-θέματα, τα οποία επιτρέπουν την καλλιέργεια και την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων στους μαθητές/τριές του, και είναι κατάλληλα για την ενίσχυση της μελλοντικής, ενεργού, υπεύθυνης και ισότιμης συμμετοχής τους στην κοινωνία.

Τα στοιχεία και τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν και παρουσιάζονται στην έκθεση έχουν αντληθεί από εκδόσεις του ΟΟΣΑ για τα αποτελέσματα του PISA –κυρίως του PISA 2006– (OECD, 2000, 2001, 2002, 2004a,b, 2006, 2007a,b,c, 2009). Ωστόσο, να σημειωθεί ότι, κατά τη σύνταξη του κειμένου της έκθεσης, κρίθηκε σκόπιμο να μην χρησιμοποιούνται συστηματικά οι βιβλιογραφικές παραπομπές στις εκδόσεις του ΟΟΣΑ για λόγους καλύτερης ροής του κειμένου και διευκόλυνσης του αναγνώστη.

Η έκθεση περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια. Στο 1ο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του στόχου και των βασικών χαρακτηριστικών του προγράμματος PISA, του πλαισίου και του τρόπου αξιολόγησης των εγγραμματισμών. Το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται με τη συνοπτική παρουσίαση στοιχείων για τη διεξαγωγή της έρευνας στην Ελλάδα. Το 2ο, 3ο και 4ο κεφάλαιο περιλαμβάνουν την παρουσίαση του επιστημονικού, του αναγνωστικού (κατανόηση κειμένου) και του μαθηματικού εγγραμματισμού αντίστοιχα. Επιπλέον, σε καθένα από τα κεφάλαια αυτά παρουσιάζεται η μέση επίδοση των Ελλήνων μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες, στην Κατανόηση Κειμένου και στα Μαθηματικά σε σχέση τόσο με την αντίστοιχη μέση επίδοση του ΟΟΣΑ όσο και την αντίστοιχη άλλων συμμετεχουσών χωρών. Ο αναγνώστης θα διαπιστώσει ότι δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην παρουσίαση του επιστημονικού εγγραμματισμού, έναντι των άλλων δύο εγγραμματισμών, καθώς ο πρώτος αποτελούσε το αντικείμενο της κυρίας εστίασης του PISA 2006. Τέλος, η έκθεση ολοκληρώνεται με το 5ο κεφάλαιο που συνοψίζει βασικά ευρήματα σχετικά με τους παράγοντες (κοινωνικοοικονομικό επίπεδο μαθητή και σχολείου, καταγωγή και γλώσσα μαθητή, χαρακτηριστικά εκπαιδευτικού συστήματος) που συνδέονται με την επίδοση των μαθητών/τριών στις Φυσικές Επιστήμες.

Ελπίζουμε ότι η έκδοση αυτή, δημοσιοποιώντας τα χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματα του προγράμματος PISA, θα συμβάλει στην ενημέρωση των εκπαιδευτικών της χώρας που συνιστούν βασικό πυλώνα για τη βελτίωση της ποιότητας της ελληνικής εκπαίδευσης.

Βασιλεία Χατζηνικήτα
Καθηγήτρια Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου
Εθνική Διαχειρίστρια PISA

1 Παρουσίαση του Προγράμματος PISA

1.1. Τι είναι το PISA

Το **Πρόγραμμα PISA** (Programme for International Student Assessment) είναι μια διεθνής έρευνα στο χώρο της εκπαίδευσης που διεξάγεται σε τακτά χρονικά διαστήματα από το 2000 μέχρι σήμερα. Είναι αποτέλεσμα συνεργασίας των χωρών μελών του ΟΟΣΑ και της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης του ΟΟΣΑ, στο έργο της οποίας ανήκει μεταξύ άλλων και η συλλογή δεδομένων, καθώς και η παροχή συγκριτικών στοιχείων για τα εκπαιδευτικά συστήματα των συμμετεχουσών χωρών.

Το PISA αξιολογεί πόσο καλά προετοιμασμένοι είναι οι 15χρονοι μαθητές, που βρίσκονται στο τέλος της υποχρεωτικής τους εκπαίδευσης να αξιοποιούν γνώσεις και δεξιότητες που τους είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των μελλοντικών προκλήσεων και την πλήρη και ισότιμη συμμετοχή τους στην κοινωνία. Για το σκοπό αυτό εστιάζει το ενδιαφέρον στις επιδόσεις των μαθητών σε περιοχές κλειδιά, όπως η **Κατανόηση Κειμένου**, τα **Μαθηματικά** και οι **Φυσικές Επιστήμες**.

Το PISA δεν εξετάζει απλώς την ικανότητα των μαθητών να αξιοποιούν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, αλλά κυρίως διερευνά σε ποιο βαθμό είναι ικανοί να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις εντός ή εκτός του σχολείου. Πέραν της αξιολόγησης των γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών στα τρία αντικείμενα, το PISA συλλέγει δεδομένα και για τους ίδιους τους μαθητές, τα σχολεία τους και τα εκπαιδευτικά συστήματα των χωρών, προκειμένου να διερευνηθούν παράγοντες που σχετίζονται με τις επιδόσεις τους.

Η έρευνα γίνεται κάθε **τρία** χρόνια. Σε κάθε φάση υλοποίησής της (Πίνακας 1.1), βασικό αντικείμενο έρευνας ορίζεται ένα από τα τρία και εξετάζεται λεπτομερώς, ενώ τα άλλα δυο εξετάζονται σε μικρότερη έκταση. Με την ολοκλήρωση των τριών φάσεων της έρευνας, οπότε και τα τρία αντικείμενα έχουν εξεταστεί λεπτομερώς, συμπληρώνεται ένας κύκλος.

Μέχρι το 2006 έχουν συμμετάσχει στο PISA περισσότερες από 60 χώρες συνολικά, που είναι χώρες μέλη του ΟΟΣΑ αλλά και χώρες εκτός ΟΟΣΑ.

Πιο συγκεκριμένα, στο:

- PISA 2000 συμμετείχαν 32 χώρες (28 χώρες μέλη του ΟΟΣΑ – το 2002 συμμετείχαν επιπλέον 13 χώρες στην ίδια έρευνα).
- PISA 2003 συμμετείχαν 41 χώρες (30 χώρες μέλη του ΟΟΣΑ).
- PISA 2006 συμμετείχαν 57 χώρες (30 χώρες μέλη του ΟΟΣΑ).

Πίνακας 1.1 Οι διαδοχικοί κύκλοι του PISA

1ος κύκλος PISA	PISA 2000	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	
	PISA 2003	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	Επίλυση Προβλήματος
	PISA 2006	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	
2ος κύκλος PISA	PISA 2009	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	
	PISA 2012	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	Επίλυση Προβλήματος
	PISA 2015	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	

1.2. Το πλαίσιο αξιολόγησης του PISA

Ο εγγραμματισμός

Κεντρική έννοια του **PISA** είναι ο **εγγραμματισμός** (literacy) των μαθητών στην Κατανόηση Κειμένου, τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες.

Ως **εγγραμματισμός** ορίζεται η ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν τις γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν στα τρία βασικά αντικείμενα, ώστε να αναλύουν, να συλλογίζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά όταν διατυπώνουν, επιλύουν και ερμηνεύουν προβλήματα της καθημερινής ζωής.

Η αξιολόγηση του εγγραμματισμού των μαθητών στο PISA οργανώνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξετάζονται όχι μόνο στοιχεία του κάθε αντικειμένου, όπως η γνώση και οι δεξιότητες που απαιτούνται για την επεξεργασία κάθε θέματος, αλλά και διάφοροι παράγοντες από το οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον που επηρεάζουν την ανάπτυξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών στο σχολείο και στο σπίτι.

Ο εγγραμματισμός στα τρία αντικείμενα αξιολόγησης

Ο εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου, τα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 1.2:

Πίνακας 1.2 Επισκόπηση βασικών χαρακτηριστικών του εγγραμματισμού στα τρία αντικείμενα έρευνας του PISA 2006

	Φυσικές Επιστήμες	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά
Ορισμός και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά	Ο βαθμός στον οποίο ο μαθητής: - χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση που κατέχει για να αναγνωρίζει επιστημονικά ερωτήματα, να εξηγεί φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο, να οδηγείται σε συμπεράσματα βασισμένα σε επιστημονικά τεκμήρια και να αποκτά νέα γνώση· - κατανοεί την επιστήμη ως μορφή ανθρώπινης γνώσης και διερεύνησης· - αντιλαμβάνεται πώς η επιστήμη και η τεχνολογία διαμορφώνουν το υλικό, πνευματικό και πολιτισμικό περιβάλλον· - επιθυμεί την ενασχόληση και συμμετοχή του ως ενεργού πολίτη σε ζητήματα που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες.	Η ικανότητα του ατόμου να κατανοεί γραπτά κείμενα, να τα χρησιμοποιεί και να προβληματίζεται πάνω σε αυτά, έτσι ώστε να επιτυγχάνει τους στόχους του, να διευρύνει τις γνώσεις του και να συμμετέχει στην κοινωνική ζωή.	Η ικανότητα του ατόμου να προσδιορίζει και να κατανοεί το ρόλο των Μαθηματικών στην καθημερινότητα, να αναπτύσσει τεκμηριωμένες κρίσεις και να χρησιμοποιεί τη μαθηματική γνώση και τις δεξιότητες που σχετίζονται με αυτή για να αντιμετωπίζει τις ανάγκες της καθημερινής ζωής του ως σκεπτόμενος, δημιουργικός και ενεργός πολίτης.
Περιεχόμενο	Περιλαμβάνει: - τη γνώση της επιστήμης, δηλαδή γνώση εννοιών από τις Φυσικές Επιστήμες (φυσική, χημεία, βιολογία, επιστήμες της γης και του διαστήματος) και γνώση της τεχνολογίας που σχετίζεται με τις Φυσικές Επιστήμες· - τη γνώση περί της επιστήμης, δηλαδή γνώση των διαδικασιών της επιστημονικής έρευνας και γνώση της φύσης των επιστημονικών εξηγήσεων.	Σχετίζεται με τη μορφή των κειμένων: - συνεχή κείμενα που περιλαμβάνουν διαφορετικά είδη πεζού λόγου, όπως αφηγήσεις, εκθέσεις, κείμενα με επιχειρηματολογία· - μη συνεχή κείμενα που περιλαμβάνουν γραφήματα, έντυπες φόρμες και καταλόγους.	Καθορίζεται από τις ακόλουθες δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών: - ποσότητα, - χώρος και σχήμα, - μεταβολή και σχέσεις, - αρχή της αβεβαιότητας.
Απαραίτητες ικανότητες	Εξετάζεται κατά πόσον οι μαθητές είναι σε θέση: - να αναγνωρίζουν τα επιστημονικά ερωτήματα· - να εξηγούν φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο· - να χρησιμοποιούν επιστημονικά τεκμήρια.	Εξετάζεται κατά πόσον οι μαθητές είναι σε θέση: - να εντοπίζουν πληροφορίες· - να ερμηνεύουν τα κείμενα· - να προβληματίζονται και να αξιολογούν τα κείμενα.	Εξετάζονται οι ακόλουθες δέσμες μαθηματικών ικανοτήτων που απαιτούνται για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων: - αναπαραγωγής διδαγμένων μαθηματικών γνώσεων, - συσχετισμών που βασίζονται στην αφομοίωση της διδαχθείσας ύλης και στην επέκταση του πεδίου εφαρμογής της σε νέα πλαίσια, - στοχασμού και ανάπτυξης προχωρημένης μαθηματικής σκέψης για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων.
Πλαίσιο και καταστάσεις	Προσδιορίζεται από το πεδίο εφαρμογής των Φυσικών Επιστημών σε καταστάσεις που αφορούν: - το άτομο, την οικογένεια, τους συνομήλικους και φίλους (προσωπικό πλαίσιο)· - τις διάφορες κοινότητες στις οποίες συμμετέχει το άτομο (κοινωνικό πλαίσιο)· - το σύνολο του πλανήτη (παγκόσμιο πλαίσιο).	Προσδιορίζεται από τη χρήση για την οποία συντάχθηκε το κείμενο: - προσωπική, - δημόσια, - επαγγελματική και - εκπαιδευτική χρήση.	Προσδιορίζεται από το πεδίο εφαρμογής των Μαθηματικών σε τέσσερις κατηγορίες καταστάσεων: προσωπικές, εκπαιδευτικές ή επαγγελματικές, κοινωνικές και επιστημονικές.

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 21), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

1.3. Μεθοδολογία

Η διαδικασία υλοποίησης του Προγράμματος

Η διαδικασία υλοποίησης του Προγράμματος PISA καθορίζεται από διεθνή ερευνητικά ιδρύματα (PISA Consortium) που έχουν επιλεγεί γι' αυτό το σκοπό και είναι κοινή για όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Οι αυστηρές διαδικασίες που εφαρμόζονται σε όλα τα στάδια υλοποίησης του Προγράμματος με βάση τις **καθορισμένες προδιαγραφές**, σε συνδυασμό με τους καθιερωμένους μηχανισμούς ελέγχου ποιότητας επιτρέπουν τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων του.

Γλώσσα του τεστ είναι η εθνική ή οι εθνικές γλώσσες κάθε συμμετέχουσας χώρας στο Πρόγραμμα. Για τη μετάφραση του ερευνητικού υλικού στις διάφορες γλώσσες ακολουθούνται αυστηρές διαδικασίες, ώστε να διασφαλιστεί η ομοιογένεια του υλικού και να εξασφαλιστεί υψηλός βαθμός αξιοπιστίας και εγκυρότητας των αποτελεσμάτων.

Πριν τη διενέργεια κάθε **Κύριας έρευνας** του Προγράμματος διεξάγεται η αντίστοιχη **Πιλοτική** της **εφαρμογή**.

Τα βασικά στάδια υλοποίησης του PISA έχουν ως ακολούθως:

- Ανάπτυξη του πλαισίου αξιολόγησης του PISA
- Υποβολή θεμάτων από τις συμμετέχουσες χώρες
- Επεξεργασία και επιλογή θεμάτων
- Μετάφραση του Υλικού στις εθνικές γλώσσες
- Διεξαγωγή Πιλοτικής Έρευνας
- Σεμινάριο για την κωδικοποίηση των απαντήσεων στην Πιλοτική Έρευνα
- Κωδικοποίηση, καταχώριση και ανάλυση δεδομένων
- Επιλογή θεμάτων και οριστικοποίηση των ερωτηματολογίων για την Κύρια Έρευνα
- Προετοιμασία για την τελική μορφή του υλικού της Κύριας Έρευνας
- Δειγματοληψία σχολείων και μαθητών
- Διεξαγωγή Κύριας Έρευνας
- Σεμινάριο για την κωδικοποίηση των απαντήσεων στην Κύρια Έρευνα
- Κωδικοποίηση, καταχώριση και ανάλυση δεδομένων
- Δημοσιοποίηση αποτελεσμάτων

Το δείγμα

Το Πρόγραμμα PISA αξιολογεί τις επιδόσεις **15χρονων μαθητών**. Η επιλογή του δείγματος των σχολείων που πρόκειται να συμμετάσχουν στην έρευνα πραγματοποιείται από το PISA με στρωματοποιημένη δειγματοληψία, ενώ το δείγμα των μαθητών προέρχεται από τυχαία δειγματοληψία, βασει των στοιχείων του πληθυσμού στόχου, τα οποία παρέχουν οι συμμετέχουσες χώρες. Συνήθως από κάθε σχολείο του δείγματος συμμετέχουν 35 μαθητές. Από το 2000 έως το 2006 έχουν αξιολογηθεί περισσότεροι από 1.000.000 μαθητές. Ειδικά στην έρευνα PISA 2006 συμμετείχαν 400.000 μαθητές. Οι μαθητές αυτοί (γεννημένοι όλοι το 1990) αποτελούσαν αντιπροσωπευτικό δείγμα ενός συνόλου 20.000.000 15χρονων μαθητών από 57 συμμετέχουσες χώρες.

Τα εργαλεία

Τα δεδομένα της έρευνας συλλέγονται μέσω των παρακάτω εργαλείων:

- Τα Φυλλάδια του τεστ για τους μαθητές
- Το Ερωτηματολόγιο για τους μαθητές
- Το Ερωτηματολόγιο για τους Διευθυντές των σχολείων

Τα **Φυλλάδια του τεστ** περιλαμβάνουν θέματα και από τα τρία γνωστικά αντικείμενα. Μεταξύ αυτών υπάρχουν και θέματα που χρησιμοποιούνται σε διαδοχικές φάσεις του Προγράμματος και επιτρέπουν τη σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Τα Θέματα των Φυλλαδίων

Τα θέματα που χρησιμοποιούνται από το PISA για την αξιολόγηση του εγγραμματισμού αφορούν σε αυθεντικές καταστάσεις της καθημερινής ζωής και περιλαμβάνουν τα εξής:

- **Ένα εισαγωγικό κείμενο-ερέθισμα**:
  Πρόκειται για ένα κείμενο ή για συνδυασμό συνεχών ή/και μη συνεχών κειμένων (γραφήματα, εικόνες, αποσπάσματα από επιστημονικά ή εκλαϊκευμένα άρθρα εφημερίδων, ιστορικά ντοκουμέντα, λογοτεχνικά έργα, πρωτόκολλα έρευνας) που φέρουν ένα γενικό τίτλο.

- **Ερωτήσεις που ακολουθούν το εισαγωγικό κείμενο-ερέθισμα**:
  1. Ερωτήσεις ανοικτού τύπου που ζητούν σχετικά εκτεταμένες απαντήσεις και συχνά απαιτούν από τους μαθητές κάποια εξήγηση ή αιτιολόγηση.
  2. Ερωτήσεις κλειστού τύπου/σύντομης απάντησης που ζητούν από τους μαθητές είτε να συντάξουν την απάντησή τους με πολύ αυστηρούς περιορισμούς είτε να γράψουν έναν αριθμό, μία λέξη ή μία σύντομη φράση σαν απάντηση
  3. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
     α. όπου οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν μια (τη σωστή) από περισσότερες προτεινόμενες απαντήσεις
     β. όπου οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν μία από δύο δυνατές απαντήσεις (ναι/όχι, σωστό/λάθος κ.ά.) σε μια σειρά από διαφορετικές προτάσεις.

Το **ερωτηματολόγιο του μαθητή** περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν στον ίδιο τον μαθητή, την οικογένειά του, καθώς και τη στάση του απέναντι στη μάθηση και το κύριο αντικείμενο αξιολόγησης της έρευνας. Με αυτόν τον τρόπο αντλούνται πληροφορίες για τη συσχέτιση της επίδοσης των μαθητών με ατομικά ή οικογενειακά χαρακτηριστικά, καθώς και με κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, όπως η μετανάστευση, το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων κ.ά.

Παραδείγματα ερωτήσεων από το ερωτηματολόγιο του μαθητή

Παράδειγμα 1ο

Ποιο είναι το πιο ψηλό επίπεδο σχολικής εκπαίδευσης που τελείωσε η μητέρα σου (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο);

Αν δεν είσαι σίγουρος/η ποιο τετράγωνο να σημειώσεις, μπορείς να ζητήσεις βοήθεια από τον Συντονιστή του Τεστ.
(Να σημειώσεις X σε ένα μόνο τετράγωνο)

Ενιαίο Λύκειο	☐ 1
Τεχνικό Επαγγελματικό Λύκειο (ΤΕΕ) ή κάποια Μέση Τεχνική Επαγγελματική Σχολή (ΤΕΣ)	☐ 2
Γυμνάσιο	☐ 3
Δημοτικό	☐ 4
Δεν τελείωσε το Δημοτικό	☐ 5

Παράδειγμα 2ο

Ποια γλώσσα μιλάτε περισσότερο στο σπίτι;

(Να σημειώσεις X σε ένα μόνο τετράγωνο)

Ελληνικά	☐ 449
Αλβανικά	☐ 140
Γλώσσα των χωρών της πρώην Σοβιετικής Ένωσης (Ουκρανία, Ρωσία, Αρμενία, Γεωργία κλπ.)	☐ 614
Άλλη γλώσσα	☐ 819

Παράδειγμα 3ο

Πόσο συμφωνείς ή διαφωνείς με τα παρακάτω; *(Να σημειώσεις Χ σε ένα μόνο τετράγωνο)*	*Συμφωνώ απόλυτα*	*Συμφωνώ*	*Διαφωνώ*	*Διαφωνώ απόλυτα*
α) Τα μαθήματα που διδάσκονται στο σχολείο μου προσφέρουν στους μαθητές τις βασικές δεξιότητες και γνώσεις για μια σταδιοδρομία σε επαγγέλματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες	☐1	☐2	☐3	☐4
β) Τα μαθήματα Φυσικών Επιστημών στο σχολείο μου προσφέρουν στους μαθητές τις βασικές δεξιότητες και γνώσεις για μια σταδιοδρομία σε διάφορα επαγγέλματα	☐1	☐2	☐3	☐4
γ) Τα μαθήματα που μελετώ με εφοδιάζουν με τις βασικές δεξιότητες και γνώσεις για μια σταδιοδρομία σε επαγγέλματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες	☐1	☐2	☐3	☐4
δ) Οι καθηγητές μου με εφοδιάζουν με τις βασικές δεξιότητες για μια σταδιοδρομία σε επαγγέλματα σχετικά με τις Φυσι κές Επιστήμες	☐1	☐2	☐3	☐4

Το **ερωτηματολόγιο του Διευθυντή** περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν στο μέγεθος του σχολείου, τον τύπο του σχολείου, την πολιτική υποδοχής και κατάταξης των μαθητών του, διοικητικές τομές, παιδαγωγικές πρακτικές, οικονομικούς, εκπαιδευτικούς πόρους. Οι πληροφορίες που συλλέγονται συσχετίζονται με τις επιδόσεις των μαθητών και συνάγονται συμπεράσματα.

Παραδείγματα ερωτήσεων από το ερωτηματολόγιο του Διευθυντή

Παράδειγμα 1ο

Το διδακτικό έργο στο σχολείο σας επηρεάζεται από τα παρακάτω: *(Παρακαλούμε, σημειώστε Χ σε ένα τετράγωνο κάθε σειράς)*	*καθόλου*	*πολύ λίγο*	*αρκετά*	*πολύ*
α) Έλλειψη καθηγητών Φυσικών Επιστημών, με αποτέλεσμα τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών να διδάσκονται από καθηγητή διαφορετικής ειδικότητας	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
β) Έλλειψη καθηγητών Μαθηματικών, με αποτέλεσμα τα Μαθηματικά να διδάσκονται από καθηγητή διαφορετικής ειδικότητας	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
γ) Έλλειψη φιλολόγων, με αποτέλεσμα τα μαθήματα της Νεοελληνικής Γλώσσας και Γραμματείας να διδάσκονται από καθηγητή διαφορετικής ειδικότητας	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
δ) Έλλειψη καθηγητών άλλων ειδικοτήτων, με αποτέλεσμα ένα ή περισσότερα μαθήματα να διδάσκονται από καθηγητή διαφορετικής ειδικότητας	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
ε) Έλλειψη τεχνικών για τα εργαστήρια	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
ζ) Έλλειψη υποστηρικτικού προσωπικού (ψυχολόγοι, βιβλιοθηκάριοι, γραμματείς)	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
η) Ελλείψεις στον εξοπλισμό του εργαστηρίου Φυσικής-Χημείας	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
θ) Έλλειψη διδακτικού υλικού (π.χ. βιβλία)	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
ι) Έλλειψη ηλεκτρονικών υπολογιστών για τη διδασκαλία	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
κ) Αδυναμία ή δυσκολία πρόσβασης στο Διαδίκτυο	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
λ) Έλλειψη εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδασκαλία	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
μ) Έλλειψη υλικού στη βιβλιοθήκη	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
ν) Έλλειψη οπτικοακουστικού εξοπλισμού	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Παράδειγμα 2ο

Σε ποιο ποσοστό, κατά προσέγγιση, ανέρχεται συνολικά, για ένα σύνηθες σχολικό έτος, η χρηματοδότηση του σχολείου σας από τις παρακάτω πηγές;

(Παρακαλούμε, σημειώσετε έναν αριθμό σε κάθε σειρά. Σημειώστε 0 (μηδέν), εάν δεν υπάρχει χρηματοδότηση από κάποια πηγή)

		%
Κυβέρνηση (Υπουργείο Παιδείας, Νομαρχία, Τοπική Αυτοδιοίκηση)		_____
Δίδακτρα μαθητών ή έξοδα του σχολείου που καταβάλλονται από τους γονείς		_____
Δωρεές, κληροδοτήματα, χορηγίες, προσφορές γονέων		_____
Άλλη πηγή (π.χ. κυλικείο)		_____
	Σύνολο	100%

Η διεξαγωγή του Προγράμματος στα σχολεία

Σε κάθε σχολείο που έχει επιλεγεί να συμμετάσχει στην έρευνα ορίζεται ένας Συντονιστής, ο οποίος μετά από υποχρεωτική επιμόρφωση αναλαμβάνει τη διεξαγωγή του τεστ στο σχολείο του. Την ημέρα που έχει ορίσει κάθε σχολείο για τη διεξαγωγή του τεστ, οι επιλεγμένοι να συμμετάσχουν στην έρευνα 15χρονοι μαθητές παραλαμβάνουν και συμπληρώνουν ένα Φυλλάδιο και το Ερωτηματολόγιο. Η διάρκεια συμπλήρωσης του Φυλλαδίου είναι 120 λεπτά και η συμπλήρωση του Ερωτηματολογίου είναι περίπου 30 λεπτά. Ο Διευθυντής του σχολείου επίσης συμπληρώνει το σύντομο Ερωτηματολόγιο για θέματα οργάνωσης και διοίκησης του σχολείου του.

Η κωδικοποίηση και καταχώριση των δεδομένων

Μετά τη συλλογή του εμπειρικού υλικού γίνεται η κωδικοποίηση (απλή και πολλαπλή) των απαντήσεων στα Φυλλάδια. Σε αυτήν απασχολούνται επιμορφωμένοι διορθωτές ειδικοτήτων ανάλογων με τα αντικείμενα (Κατανόηση Κειμένου, Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες), οι οποίοι ακολουθούν συγκεκριμένες οδηγίες από τον Οδηγό Κωδικοποίησης του PISA για κάθε αντικείμενο.

Ακολουθεί η καταχώριση των κωδικών από τα Φυλλάδια και τα Ερωτηματολόγια στη Βάση Δεδομένων. Μετά και τον έλεγχο, που γίνεται σύμφωνα με προτυποποιημένη διαδικασία, η Βάση Δεδομένων του Προγράμματος αποστέλλεται στον αρμόδιο φορέα του PISA. Η Κύρια Έρευνα του PISA ολοκληρώνεται με την επιβεβαίωση της εγκυρότητας των δεδομένων από τον αρμόδιο φορέα, αφού πρώτα εντοπιστούν και ελεγχθούν οι αντιφατικές απαντήσεις των μαθητών.

Κωδικοποίηση των απαντήσεων

Στον Οδηγό Κωδικοποίησης περιγράφονται ξεχωριστά για κάθε ερώτηση τόσο ο στόχος της όσο και οι κωδικοί για τις απαντήσεις των μαθητών.

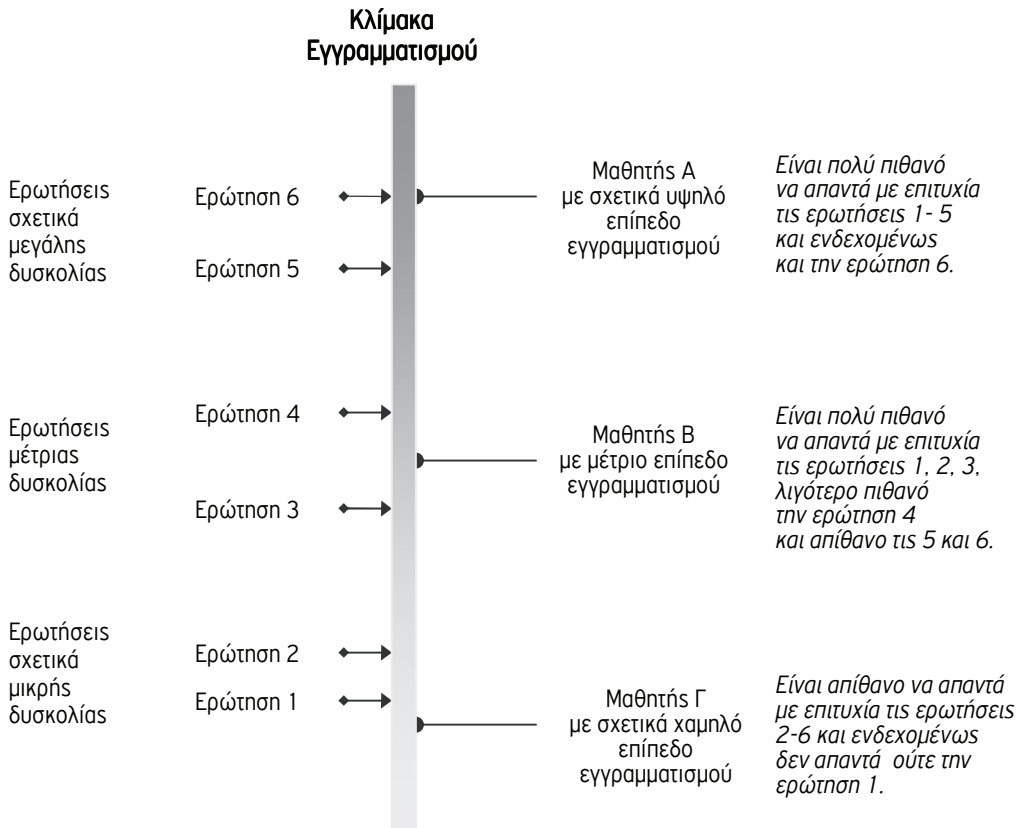
- Σε διαζευκτικού τύπου ερωτήσεις οι απαντήσεις κωδικοποιούνται ως εξής: **αποδεκτή απάντηση** ή **μη αποδεκτή απάντηση**.
- Υπάρχουν όμως και ερωτήσεις των οποίων οι απαντήσεις κωδικοποιούνται διαβαθμισμένα: **αποδεκτή απάντηση**, **μερικώς αποδεκτή απάντηση**, **μη αποδεκτή απάντηση**.

Κλίμακες εγγραμματισμού

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων του PISA διαμορφώνονται οι κλίμακες εγγραμματισμού. Οι κλίμακες αυτές συνδυάζουν το βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων και το βαθμό ικανότητας των αξιολογούμενων μαθητών να απαντήσουν στις ερωτήσεις αυτές. Η μεν δυσκολία των ερωτήσεων μπορεί να εκτιμηθεί από το ποσοστό των μαθητών που τις απαντούν με επιτυχία, η δε ικανότητα των μαθητών μπορεί να εκτιμηθεί από το ποσοστό των ερωτήσεων που απαντούν με επιτυχία. Κάθε ερώτηση, με βάση την εκτιμώμενη δυσκολία της, τοποθετείται σε κάποιο σημείο της κλίμακας και κάθε μαθητής αντιπροσωπεύεται από ένα σημείο της ίδιας κλίμακας, με βάση την εκτιμώμενη ικανότητά του (Σχήμα 1.1).

Για την κατασκευή των κλιμάκων αυτών το PISA επιλέγει την Item Response Theory. Πρόκειται για ένα μαθηματικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η πιθανότητα που έχει ένας συγκεκριμένος μαθητής του δείγματος να απαντήσει με επιτυχία σε μια δεδομένη ερώτηση από τις ερωτήσεις του τεστ. Η πιθανότητα αυτή μοντελοποιείται κατά μήκος μιας συνεχούς κλίμακας.

Σχήμα 1.1 **Η σχέση μεταξύ ερωτήσεων και μαθητών σε μια κλίμακα εγγραμματισμού**



Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 41), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Κάθε κλίμακα εγγραμματισμού χωρίζεται σε επίπεδα (επίπεδα εγγραμματισμού) και σε κάθε ένα επίπεδο αντιστοιχεί ένας συγκεκριμένος αριθμός ερωτήσεων και ένα συγκεκριμένο ποσοστό μαθητών. Τα επίπεδα εγγραμματισμού για τις Φ.Ε., την Κατανόηση Κειμένου και τα Μαθηματικά παρουσιάζονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.

1.4. Το PISA 2006 στην Ελλάδα

Η Πιλοτική Έρευνα του PISA 2006

Η Πιλοτική Έρευνα του PISA 2006 πραγματοποιήθηκε από τις 18 Απριλίου έως και τις 20 Μαΐου 2005 σε 43 σχολεία της χώρας (2 δημόσια Γυμνάσια, 30 δημόσια Ενιαία Λύκεια, 2 ιδιωτικά Ενιαία Λύκεια και 9 δημόσια ΤΕΕ).

Η Κύρια Έρευνα του PISA 2006

Η Κύρια Έρευνα του PISA 2006 πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα από τις 6 Μαρτίου 2006 έως και τις 15 Απριλίου 2006 και συμμετείχαν **189 σχολεία** (Πίνακας 1.3). Στην Κύρια Έρευνα του PISA 2006 στην Ελλάδα συμμετείχαν **4.871** 15χρονοι **μαθητές**. Η στρωματοποίηση των σχολείων στην Ελλάδα έγινε σύμφωνα με τις γεωγραφικές περιφέρειες, τον τύπο του σχολείου (Γυμνάσιο ή Ενιαίο Λύκειο, ΤΕΕ, ημερήσιο ή εσπερινό) και την πηγή της χρηματοδότησης (δημόσιο ή ιδιωτικό).

Πίνακας 1.3 **Τα χαρακτηριστικά του δείγματος της Έρευνας PISA στην Ελλάδα**

Έτος διεξαγωγής κύριας έρευνας	Αριθμός σχολείων	Αριθμός 15χρονων μαθητών
2000	175	5.425
2003	171	4.620
2006	**189**	**4.871**

2 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

2.1. Ο ορισμός του Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

Στις σύγχρονες κοινωνίες οι Φυσικές Επιστήμες (στο εξής Φ.Ε.) και η τεχνολογία παίζουν όλο και πιο σημαντικό ρόλο, επομένως είναι αναγκαία η οικοδόμηση βασικών επιστημονικών γνώσεων και η ανάπτυξη ανάλογων ικανοτήτων και στάσεων οι οποίες θα επιτρέψουν στους μαθητές να αντιμετωπίζουν με αποτελεσματικότητα προβλήματα της καθημερινής ζωής και να συμμετέχουν στην κοινωνία ως ενεργοί πολίτες. Για να περιγραφεί το σύνολο αυτών των επιθυμητών γνώσεων, ικανοτήτων και στάσεων, εισάγεται από το Πρόγραμμα PISA η έννοια **εγγραμματισμός** στις Φ.Ε.

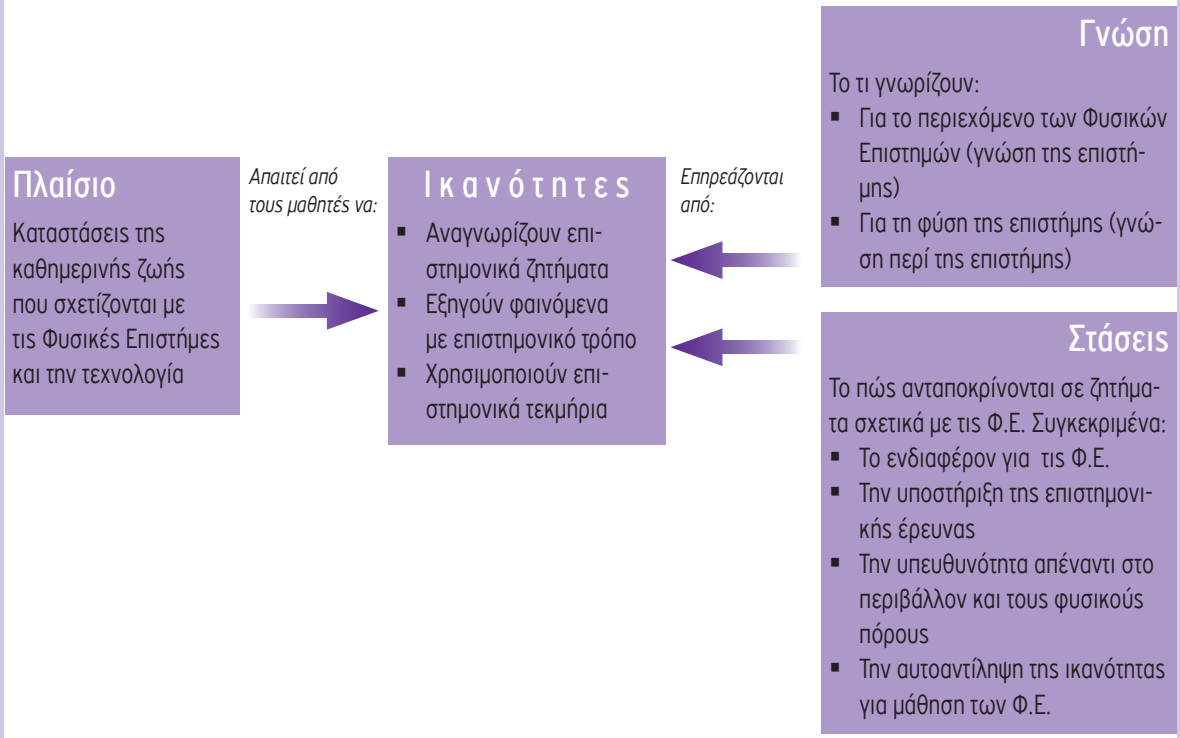
Ο εγγραμματισμός στις Φ.Ε., σύμφωνα με το πλαίσιο αξιολόγησης του PISA 2006, αναφέρεται:

- Στην επιστημονική γνώση του μαθητή και στην ικανότητά του να χρησιμοποιεί αυτήν τη γνώση για να αναγνωρίζει τα επιστημονικά ζητήματα, να αποκτά νέα γνώση, να εξηγεί φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο και να οδηγείται σε συμπεράσματα βασισμένα σε επιστημονικά τεκμήρια για θέματα σχετικά με τις Φ.Ε. και την τεχνολογία.
- Στην κατανόηση της επιστήμης ως μιας μορφής ανθρώπινης γνώσης και διερεύνησης.
- Στην επίγνωση τού πώς η επιστήμη και η τεχνολογία διαμορφώνουν το υλικό, πνευματικό και πολιτισμικό περιβάλλον.
- Στην προθυμία του για ενασχόληση και συμμετοχή ως ενεργού πολίτη σε ζητήματα που σχετίζονται με τις Φ.Ε.

Η χρήση της έννοιας εγγραμματισμός στις Φ.Ε. υπογραμμίζει τη σημασία που δίνει το PISA στην εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης στην καθημερινή ζωή σε σχέση με την απλή αναπαραγωγή της παραδοσιακής σχολικής εκδοχής της επιστημονικής γνώσης.

Για την αξιολόγηση του εγγραμματισμού στις Φ.Ε. συνεκτιμώνται τέσσερα αλληλένδετα στοιχεία: το πλαίσιο στο οποίο εντάσσονται οι ερωτήσεις που καλούνται οι μαθητές να απαντήσουν, οι ικανότητες που απαιτούνται από τους μαθητές για την απάντηση των ερωτήσεων καθώς και η γνώση και οι στάσεις των μαθητών (Σχήμα 2.1).

Σχήμα 2.1 Το πλαίσιο αξιολόγησης του εγγραμματισμού στις Φ.Ε. στο PISA 2006



Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 35), by OECD, 2007a. Paris: OECD και από *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006* (σελ. 26), by OECD, 2006. Paris: OECD.

Πλαίσιο και περιοχές εφαρμογών

Τα θέματα που χρησιμοποιεί το PISA 2006 για την αξιολόγηση του εγγραμματισμού στις Φ.Ε. αναφέρονται σε καταστάσεις οι οποίες έχουν σχέση με:

- τον μαθητή, την οικογένεια ή τους φίλους και συμμαθητές του (προσωπικό πλαίσιο),
- τις κοινότητες στις οποίες συμμετέχει ο μαθητής (κοινωνικό πλαίσιο)
- το σύνολο του πλανήτη (παγκόσμιο πλαίσιο).

Επιπλέον, ορισμένα θέματα αναφέρονται σε καταστάσεις που έχουν σχέση με την εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης (ιστορικό πλαίσιο).

Οι περιοχές εφαρμογών, στις οποίες αναφέρονται τα θέματα του PISA (Υγεία, Φυσικοί πόροι, Περιβάλλον, Κίνδυνοι φυσικοί και ανθρωπογενείς, Εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία), σχετίζονται άμεσα με καταστάσεις της καθημερινής ζωής στις οποίες ο εγγραμματισμός στις Φ.Ε. έχει ιδιαίτερη σημασία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε κοινωνικό.

Πλαίσιο και περιοχές εφαρμογών στα θέματα που αξιολογούν τον εγγραμματισμό στις Φ.Ε. στο PISA 2006

	Προσωπικό πλαίσιο (το άτομο, η οικογένεια, οι συνομήλικοι, συμμαθητές και φίλοι)	**Κοινωνικό πλαίσιο** (η κοινότητα)	**Παγκόσμιο πλαίσιο** (το σύνολο του πλανήτη)
Υγεία	Προστασία της υγείας, πρόληψη ατυχημάτων, διατροφή	Πρόληψη ασθενειών, μετάδοση ασθενειών, διατροφικές επιλογές, δημόσια υγεία	Επιδημίες, εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών
Φυσικοί πόροι	Προσωπική κατανάλωση πόρων και ενέργειας	Συντήρηση ανθρώπινων πληθυσμών, ποιότητα ζωής, ασφάλεια, παραγωγή και διανομή τροφίμων, ενεργειακή επάρκεια	Ανανεώσιμοι και μη-ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι, φυσικά συστήματα, αύξηση πληθυσμού, αειφόρος χρήση των ειδών
Περιβάλλον	Φιλική συμπεριφορά προς το περιβάλλον, χρήση και διάθεση υλικών	Πληθυσμιακή κατανομή, διάθεση και διαχείριση αποβλήτων, επιπτώσεις στο περιβάλλον, τοπικές καιρικές συνθήκες	Βιοποικιλότητα, αειφορία των οικοσυστημάτων, έλεγχος της ρύπανσης, εξάντληση και αναγέννηση εδαφών
Κίνδυνοι	Φυσικοί και ανθρωπογενείς παράγοντες, αποφάσεις σε προσωπικό επίπεδο, π.χ. κατοικία	Απότομες μεταβολές (σεισμοί, ακραία καιρικά φαινόμενα), αργές και προοδευτικές αλλαγές (διάβρωση ακτών, καθίζηση), αξιολόγηση κινδύνων	Κλιματική αλλαγή, συνέπειες των σύγχρονων πολέμων
Εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία	Ενδιαφέρον για τις επιστημονικές εξηγήσεις των φυσικών φαινομένων, δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου, αθλήματα, μουσική κ.ά. που συνδέονται με τις Φ.Ε και την τεχνολογία	Νέα υλικά, νέες συσκευές και μέθοδοι, γενετική τροποποίηση, μεταφορές	Εξαφάνιση ειδών, εξερεύνηση του διαστήματος, προέλευση και δομή του σύμπαντος

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 36), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Επιστημονικές ικανότητες

Τα θέματα του PISA 2006 διερευνούν κατά πόσο οι μαθητές είναι σε θέση να αναγνωρίζουν επιστημονικά ζητήματα, να εξηγούν φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο και να χρησιμοποιούν επιστημονικά τεκμήρια. Οι τρεις αυτές ικανότητες επιλέχθηκαν λόγω της σπουδαιότητάς τους στην επιστημονική πρακτική και της σχέσης τους με ουσιώδεις γνωσιακές ικανότητες, όπως η ικανότητα για επαγωγικούς και παραγωγικούς συλλογισμούς, η σκέψη με τη βοήθεια μοντέλων, ο μετασχηματισμός πληροφοριών (π.χ. από στοιχεία σε πίνακες τιμών, σε γραφήματα ή αντίστροφα), η κριτική λήψη αποφάσεων κλπ.

Οι επιστημονικές ικανότητες στο PISA 2006

Αναγνώριση επιστημονικών ζητημάτων

- Αναγνώριση ερωτημάτων που μπορούν να εξεταστούν από τις Φ.Ε.
- Επισήμανση των λέξεων κλειδιών για αναζήτηση πληροφοριών σε κάποιο επιστημονικό θέμα
- Αναγνώριση των βασικών χαρακτηριστικών μιας επιστημονικής ερευνητικής διαδικασίας.

Εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο

- Εφαρμογή της γνώσης των Φ.Ε. σε μια δεδομένη περίσταση
- Περιγραφή, ερμηνεία και πρόβλεψη φαινομένων με επιστημονικό τρόπο
- Αναγνώριση των κατάλληλων περιγραφών, ερμηνειών και προβλέψεων.

Χρήση επιστημονικών τεκμηρίων

- Ερμηνεία επιστημονικών τεκμηρίων και χρήση τους στην εξαγωγή και κοινοποίηση συμπερασμάτων
- Αναγνώριση των υποθέσεων, τεκμηρίων και συλλογισμών που οδηγούν σε συμπεράσματα
- Προβληματισμός σχετικά με τις επιδράσεις, σε κοινωνικό επίπεδο, των επιστημονικών και τεχνολογικών εξελίξεων.

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 37), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Επιστημονική γνώση

Η επιστημονική γνώση διακρίνεται στη *γνώση της επιστήμης*, δηλαδή στη γνώση βασικών εννοιών και θεωριών από διάφορους κλάδους των Φ.Ε. και στη *γνώση περί της επιστήμης*, δηλαδή στη γνώση των μεθόδων και πρακτικών της ίδιας της επιστήμης.

Γνώση της επιστήμης. Τα θέματα που χρησιμοποιούνται από το PISA για την αξιολόγηση της γνώσης της επιστήμης επιλέγονται έτσι ώστε να σχετίζονται με καταστάσεις της καθημερινής ζωής, να αφορούν σε σημαντικές επιστημονικές έννοιες και να βρίσκονται σε αντιστοιχία με το επίπεδο ανάπτυξης των 15χρονων μαθητών.

Η αξιολογούμενη γνώση της επιστήμης αφορά σε: *φυσικά συστήματα* (π.χ. δομή, ιδιότητες και μεταβολές της ύλης), *βιολογικά συστήματα* (π.χ. δομή και λειτουργίες του κυττάρου, γενετική ποικιλότητα και εξέλιξη των ειδών), *συστήματα της Γης και του διαστήματος* (π.χ. λιθόσφαιρα, ατμόσφαιρα, ηλιακό σύστημα) και *τεχνολογικά συστήματα* (π.χ. ωφέλειες και κίνδυνοι από την εισαγωγή τεχνολογικής καινοτομίας).

Η γνώση της επιστήμης στο PISA 2006

Φυσικά Συστήματα

- Δομή της ύλης (π.χ. σωματιδιακό μοντέλο, δεσμοί)
- Ιδιότητες της ύλης (π.χ. μεταβολές καταστάσεων της ύλης, θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα)
- Χημικές μεταβολές της ύλης (π.χ. αντιδράσεις, μεταφορά ενέργειας, οξέα/βάσεις)
- Κίνηση και δύναμη (π.χ. ταχύτητα, τριβή)
- Ενέργεια και μετατροπές ενέργειας (π.χ. διατήρηση και υποβάθμιση ενέργειας, χημικές αντιδράσεις)
- Αλληλεπιδράσεις ενέργειας και ύλης (π.χ. φως και ραδιοκύματα, ήχος και σεισμικά κύματα)

Βιολογικά Συστήματα

- Κύτταρο (π.χ. δομή και λειτουργία, DNA, φυτικά και ζωικά κύτταρα)
- Ανθρώπινος οργανισμός (π.χ. υγεία, διατροφή, ασθένειες, αναπαραγωγή, πέψη αναπνοή)
- Πληθυσμοί (π.χ. είδη, εξέλιξη των ειδών, βιοποικιλότητα, γενετική ποικιλότητα)
- Οικοσυστήματα (π.χ. τροφικές αλυσίδες, ροή ύλης και ενέργειας)
- Βιόσφαιρα (π.χ. λειτουργίες οικοσυστημάτων, αειφορία)

Συστήματα της Γης και του Διαστήματος

- Δομή συστημάτων της Γης (π.χ. λιθόσφαιρα, ατμόσφαιρα, υδρόσφαιρα)
- Ενέργεια σε συστήματα της Γης (π.χ. ενεργειακοί πόροι, παγκόσμιο κλίμα)
- Μεταβολές σε συστήματα της Γης (π.χ. κινήσεις τεκτονικών πλακών, γεωχημικοί κύκλοι)
- Ιστορία της Γης (π.χ. απολιθώματα, προέλευση και εξέλιξη)
- Γη και διάστημα (π.χ. βαρύτητα, ηλιακό σύστημα)

Τεχνολογικά Συστήματα

- Ο ρόλος της τεχνολογίας που βασίζεται στις Φ.Ε. (π.χ. λύση προβλημάτων, βοήθεια στην κάλυψη ανθρώπινων αναγκών και επιθυμιών, σχεδιασμός και διεξαγωγή ερευνητικών διαδικασιών)
- Η σχέση ανάμεσα στις Φ.Ε. και την τεχνολογία (π.χ. συμβολή της τεχνολογίας στην πρόοδο της επιστήμης)
- Έννοιες (π.χ. βελτιστοποίηση, ανταλλαγή, κόστος, διακινδύνευση, όφελος)
- Σημαντικές αρχές (π.χ. κριτήρια, περιορισμοί, κόστος, καινοτομία, ευρηματικότητα, επίλυση προβλήματος)

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 38), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Γνώση περί της επιστήμης. Τα θέματα που χρησιμοποιούνται από το πρόγραμμα PISA για την αξιολόγηση της γνώσης περί της επιστήμης αξιολογούν τη γνώση των διαδικασιών της επιστημονικής έρευνας και τη γνώση της φύσης των επιστημονικών εξηγήσεων, δηλαδή της φύσης των αποτελεσμάτων της επιστημονικής έρευνας.

Η γνώση περί της επιστήμης στο PISA 2006

Επιστημονική έρευνα

- Έναυσμα (π.χ. περιέργεια, επιστημονικά ερωτήματα)
- Σκοπός (π.χ. παραγωγή τεκμηρίων που βοηθούν στην απάντηση επιστημονικών ερωτημάτων, όπως ιδέες, μοντέλα και θεωρίες που καθοδηγούν την έρευνα)
- Πειράματα (π.χ. επιλογή του τύπου της διερευνητικής διαδικασίας σε συνάρτηση με τη φύση του ερωτήματος, σχεδιασμός)
- Τύποι δεδομένων (π.χ. ποσοτικά δεδομένα [μετρήσεις] και ποιοτικά δεδομένα [παρατηρήσεις])
- Χαρακτηριστικά των μετρήσεων (π.χ. εγγενής αβεβαιότητα, δυνατότητα επανάληψης, αποκλίσεις, ακρίβεια των συσκευών και των διαδικασιών)
- Χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων (εμπειρικός και προσωρινός χαρακτήρας, δυνατότητα ελέγχου και διάψευσης)

Επιστημονικές εξηγήσεις

- Τύποι εξηγήσεων (π.χ. υπόθεση, θεωρία, μοντέλο, επιστημονικός νόμος)
- Προέλευση (π.χ. προϋπάρχουσα γνώση και νέα τεκμήρια, δημιουργικότητα και φαντασία, λογική σκέψη)
- Κανόνες (π.χ. λογική συνέπεια, στήριξη σε τεκμήρια, στήριξη σε γνώσεις, ιστορικές και σύγχρονες)
- Αποτελέσματα (π.χ. νέα γνώση, νέες μέθοδοι, νέες τεχνολογίες, νέα ερωτήματα και έρευνες)

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 39), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Στάσεις απέναντι στις Φ.Ε.

Οι στάσεις των μαθητών απέναντι στις Φ.Ε., τις οποίες καταγράφει το PISA, είναι: η υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας, το ενδιαφέρον για τις Φ.Ε., η υπευθυνότητα απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους και η αυτοαντίληψη της ικανότητας για μάθηση των Φ.Ε.

Στάσεις απέναντι στις Φ.Ε.

Η υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας

Οι μαθητές που υποστηρίζουν την επιστημονική έρευνα:

- Αναγνωρίζουν τη σημασία που έχει η συνεκτίμηση διαφορετικών επιστημονικών θεωρήσεων και επιχειρημάτων
- Υποστηρίζουν τη χρήση τεκμηριωμένων πληροφοριών και ορθολογικών εξηγήσεων
- Αναγνωρίζουν την ανάγκη για λογικές και προσεκτικές διαδικασίες στην εξαγωγή συμπερασμάτων

Το ενδιαφέρον για τις Φ.Ε.

Οι μαθητές που ενδιαφέρονται για τις Φ.Ε.:

- Εκδηλώνουν περιέργεια για θέματα που σχετίζονται με τις Φ.Ε.
- Δείχνουν προθυμία για απόκτηση νέων γνώσεων και ικανοτήτων στις Φ.Ε. χρησιμοποιώντας διάφορες πηγές και μεθόδους
- Δείχνουν προθυμία για αναζήτηση πληροφοριών, ενδιαφέρονται συστηματικά για τις Φ.Ε. και μάλιστα σκέφτονται το ενδεχόμενο να ακολουθήσουν στο μέλλον ένα επάγγελμα στον χώρο των Φ.Ε.

Η υπευθυνότητα απέναντι στο περιβάλλον και στους φυσικούς πόρους

Οι μαθητές που έχουν υπεύθυνη στάση απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους:

- Συναισθάνονται την προσωπική τους ευθύνη για τη διατήρηση ενός βιώσιμου περιβάλλοντος
- Έχουν επίγνωση των επιπτώσεων που έχουν οι πράξεις των ατόμων στο περιβάλλον
- Είναι πρόθυμοι να αναλάβουν δράση για τη διατήρηση των φυσικών πόρων

Η αυτοαντίληψη της ικανότητας για μάθηση των Φ.Ε.

Οι μαθητές που έχουν εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους για μάθηση των Φ.Ε. πιστεύουν ότι είναι σε θέση να:

- Χειρίζονται αποτελεσματικά κάποια ζητήματα Φ.Ε.
- Ξεπερνούν δυσκολίες προκειμένου να λύσουν προβλήματα Φ.Ε.
- Αποδίδουν καλά στις Φ.Ε.

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 39), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

2.2. Επίπεδα Εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

Στο PISA 2006 τα αποτελέσματα για τις Φ.Ε. ανακοινώθηκαν σε 6 επίπεδα εγγραμματισμού, που αντιστοιχούν σε ερωτήσεις διαφορετικού βαθμού δυσκολίας και στα οποία κατατάσσονται οι μαθητές, ανάλογα με τις απαντήσεις τους σε αυτές. Τα επιπέδα εγγραμματισμού επιτρέπουν την ταξινόμηση των επιδόσεων των μαθητών, αλλά και την περιγραφή του τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές που κατατάσσονται σε κάθε επίπεδο.

Είναι αυτονόητο ότι ένας μαθητής που κατατάσσεται με βάση τις επιδόσεις του σε ένα επίπεδο έχει την ικανότητα να ανταποκρίνεται επιτυχώς στις απαιτήσεις και των κατώτερων επιπέδων από αυτό. Για παράδειγμα, εάν οι επιδόσεις ενός μαθητή βρίσκονται στο Επίπεδο 3, αυτό σημαίνει ότι είναι πολύ πιθανό να απαντά ο μαθητής αυτός με αποδεκτό τρόπο και στις ερωτήσεις των επιπέδων 1 και 2.

Ο Πίνακας 2.1 παρουσιάζει συνοπτική περιγραφή των επιπέδων εγγραμματισμού στις Φ.Ε. για το PISA 2006.

Πίνακας 2.1 Τα έξι επίπεδα εγγραμματισμού στις Φ.Ε. για το PISA 2006

Επίπεδο	Κατώτερο όριο βαθμολογίας	Ποσοστό μαθητών στην Ελλάδα ανά επίπεδο	Οι μαθητές είναι σε θέση να:
6	707,9	0,2%	Αναγνωρίζουν συστηματικά, εξηγούν και εφαρμόζουν τη γνώση της επιστήμης και τη γνώση περί της επιστήμης σε ένα πλήθος διαφορετικών σύνθετων καταστάσεων της καθημερινής ζωής. Συνδέουν διαφορετικές πηγές πληροφόρησης και εξηγήσεις και αντλούν δεδομένα από αυτές τις πηγές για να τεκμηριώνουν αποφάσεις. Επιδεικνύουν με συστηματικό τρόπο προχωρημένη επιστημονική σκέψη καθώς και προθυμία να χρησιμοποιούν την επιστημονική τους γνώση για την εξεύρεση λύσεων σε καταστάσεις σχετικές με τις Φ.Ε. και την τεχνολογία, με τις οποίες δεν είναι εξοικειωμένοι. Χρησιμοποιούν την επιστημονική τους γνώση και αναπτύσσουν επιχειρήματα για να στηρίξουν προτάσεις ή αποφάσεις που αφορούν καταστάσεις σε προσωπικό κοινωνικό ή παγκόσμιο επίπεδο.
5	633,3	3,2%	Αναγνωρίζουν τις επιστημονικές διαστάσεις πολυάριθμων σύνθετων καταστάσεων της καθημερινής ζωής, εφαρμόζουν τη γνώση της επιστήμης και τη γνώση περί της επιστήμης σε αυτές και συγκρίνουν, επιλέγουν και αξιολογούν τα κατάλληλα επιστημονικά τεκμήρια. Χρησιμοποιούν αναπτυγμένες ικανότητες διερεύνησης, συνδέουν κατάλληλα τις γνώσεις και προσεγγίζουν με κριτικό πνεύμα τις εκάστοτε καταστάσεις. Οικοδομούν εξηγήσεις βασισμένες σε τεκμήρια και σε επιχειρήματα που απορρέουν από την κριτική ανάλυση.
4	558,7	14,2%	Αντιμετωπίζουν με αποτελεσματικό τρόπο καταστάσεις που συνδέονται με ξεκάθαρα φαινόμενα και απαιτούν από τους μαθητές να βγάζουν συμπεράσματα για τον ρόλο της επιστήμης ή της τεχνολογίας. Επιλέγουν και ενοποιούν εξηγήσεις από διαφορετικούς κλάδους των Φ.Ε. ή της τεχνολογίας και τις συνδέουν άμεσα με κάποιες πλευρές καταστάσεων της καθημερινής ζωής. Προβληματίζονται σχετικά με τις ενέργειές τους και διατυπώνουν τις εκάστοτε αποφάσεις τους χρησιμοποιώντας επιστημονική γνώση και επιστημονικά τεκμήρια.
3	484,1	29,4%	Αναγνωρίζουν επιστημονικά θέματα που περιγράφονται με σαφήνεια σε διάφορα πλαίσια. Επιλέγουν κατάλληλα δεδομένα και γνώσεις για να εξηγούν φαινόμενα και εφαρμόζουν απλά μοντέλα ή στρατηγικές διερεύνησης. Ερμηνεύουν και χρησιμοποιούν έννοιες από διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους και τις εφαρμόζουν με άμεσο τρόπο. Διατυπώνουν σύντομα επιχειρήματα-απόψεις χρησιμοποιώντας κατάλληλα δεδομένα και λαμβάνουν αποφάσεις που βασίζονται σε επιστημονική γνώση.
2	409,5	28,9%	Διαθέτουν την απαραίτητη επιστημονική γνώση ώστε να δίνουν εξηγήσεις που αναφέρονται σε οικείες καταστάσεις/πλαίσιο ή να βγάζουν συμπεράσματα με βάση απλές διερευνητικές διαδικασίες. Έχουν την ικανότητα να κάνουν απλούς/γραμμικούς συλλογισμούς και να δίνουν περιορισμένου εύρους ερμηνείες για τα αποτελέσματα που προκύπτουν από επιστημονική έρευνα ή από επίλυση τεχνολογικών προβλημάτων.
1	334,9	16,9%	Εφαρμόζουν περιορισμένη γνώση μόνο σε ελάχιστες οικείες καταστάσεις/περιστάσεις. Δίνουν επιστημονικές εξηγήσεις που είναι προφανείς και προκύπτουν άμεσα από τα διαθέσιμα στοιχεία.

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 43), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

2.3. Εγγραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα

Γενική επίδοση

Με βάση τη μέση βαθμολογία των μαθητών τους, οι χώρες ταξινομούνται σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τις χώρες των οποίων η μέση βαθμολογία είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ (500 μονάδες). Η δεύτερη περιλαμβάνει τις χώρες με μέση βαθμολογία η οποία δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ. Τέλος, η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τις χώρες με στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ.

Η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ, κατατάσσεται στην τρίτη ομάδα.

Όταν δυο χώρες έχουν παραπλήσια βαθμολογία, δεν είναι πάντα εφικτό να αναφερθεί με σιγουριά ποια από τις δυο χώρες κατέχει υψηλότερη ή χαμηλότερη θέση στην κατάταξη. Κατά συνέπεια στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων του PISA γίνεται αναφορά σε ένα εύρος κατάταξης της κάθε χώρας, δηλαδή στις πιθανές θέσεις κατάταξης και όχι στην ακριβή θέση της.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PISA 2006, η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. ίση με 473, κατατάσσεται ανάμεσα στην 26η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ και ανάμεσα στην 35η και 38η θέση μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στο PISA 2006. Η μέση βαθμολογία της Ελλάδας στις Φ.Ε. δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά από τις αντίστοιχες της Ρωσίας, της Πορτογαλίας και της Ιταλίας. Η Φινλανδία με μέση βαθμολογία 563 κατέχει την πρώτη θέση στο σύνολο των χωρών που συμμετέχουν. Ο Πίνακας 2.2 παρουσιάζει τη μέση βαθμολογία για κάθε συμμετέχουσα χώρα στο PISA 2006 και τη σύγκρισή της με τη μέση βαθμολογία της Ελλάδας.

Πίνακας 2.2 Κατάταξη των χωρών με βάση τη μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. (PISA 2006)

Χώρα	Μέση βαθμολογία	Σύγκριση με την Ελλάδα
Φινλανδία	563	▲
Χονγκ-Κογκ - Κίνα	542	▲
Καναδάς	534	▲
Ταϊβάν-Κίνα	532	▲
Εσθονία	531	▲
Ιαπωνία	531	▲
Νέα Ζηλανδία	530	▲
Αυστραλία	527	▲
Ολλανδία	525	▲
Λιχτενστάϊν	522	▲
Κορέα	522	▲
Σλοβενία	519	▲
Γερμανία	516	▲
Ηνωμένο Βασίλειο	515	▲
Δημοκρατία της Τσεχίας	513	▲
Ελβετία	512	▲
Μακάο - Κίνα	511	▲
Αυστρία	511	▲
Βέλγιο	510	▲
Ιρλανδία	508	▲
Ουγγαρία	504	▲
Σουηδία	503	▲
Πολωνία	498	▲
Δανία	496	▲
Γαλλία	495	▲
Κροατία	493	▲
Ισλανδία	491	▲
Λετονία	490	▲
ΗΠΑ	489	▲
Σλοβακία	488	▲
Ισπανία	488	▲
Λιθουανία	488	▲
Νορβηγία	487	▲
Λουξεμβούργο	486	▲
Ρωσία	479	○
Ιταλία	475	○
Πορτογαλία	474	○
Ελλάδα	**473**	○
Ισραήλ	454	▼
Χιλή	438	▼
Σερβία	436	▼
Βουλγαρία	434	▼
Ουρουγουάη	428	▼
Τουρκία	424	▼
Ιορδανία	422	▼
Ταϊλάνδη	421	▼
Ρουμανία	418	▼
Μαυροβούνιο	412	▼
Μεξικό	410	▼
Ινδονησία	393	▼
Αργεντινή	391	▼
Βραζιλία	390	▼
Κολομβία	388	▼
Τυνησία	386	▼
Αζερμπαϊτζάν	382	▼
Κατάρ	349	▼
Κιργιστάν	322	▼

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 56-57), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από του ΟΟΣΑ

▲ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από της Ελλάδας
○ Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από της Ελλάδας
▼ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από της Ελλάδας

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Στις χώρες του ΟΟΣΑ η μέση βαθμολογία των αγοριών είναι υψηλότερη από αυτήν των κοριτσιών κατά 2 μόλις μονάδες, όμως η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική. Σε έξι χώρες του ΟΟΣΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, το Λουξεμβούργο, τη Δανία, την Ολλανδία, το Μεξικό και την Ελβετία καταγράφονται στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ των αγοριών (κατά 6 έως 10 μονάδες), ενώ μόνο στην Ελλάδα και στην Τουρκία, από τις χώρες του ΟΟΣΑ, τα κορίτσια εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη μέση βαθμολογία από τα αγόρια (κατά 11 και 12 μονάδες αντίστοιχα) (Πίνακας 2.3).

Επίδοση ανά επιστημονική ικανότητα

Οι μαθητές κάθε χώρας εμφανίζουν διαφορετικές επιδόσεις ανά επιστημονική ικανότητα και ανά τύπο επιστημονικής γνώσης (γνώση της επιστήμης και γνώση περί της επιστήμης) (Πίνακας 2.3). Οι πληροφορίες αυτές σχετικά με τις επιδόσεις αναδεικνύουν για κάθε συμμετέχουσα χώρα εκείνους τους τομείς της εκπαίδευσης των Φ.Ε. που έχουν ανάγκη βελτίωσης και παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τη διαμόρφωση εκπαιδευτικής πολιτικής.

Η παραδοσιακή διδασκαλία στις Φ.Ε. επικεντρώνεται κυρίως στην ανάπτυξη της μίας από τις τρεις ικανότητες, δηλαδή της εξήγησης φαινομένων με επιστημονικό τρόπο, η οποία προϋποθέτει την εξοικείωση με βασικές επιστημονικές έννοιες και θεωρίες από τους διάφορους κλάδους των Φ.Ε. Ωστόσο, δεν μπορούν να θεωρηθούν επιστημονικά εγγράμματοι οι μαθητές οι οποίοι δεν είναι σε θέση να αναγνωρίζουν ερωτήματα και προβλήματα που εξετάζουν οι Φ.Ε. ούτε να χρησιμοποιούν επιστημονικά τεκμήρια. Για παράδειγμα, ένας μαθητής που είναι εξοικειωμένος με βασικές επιστημονικές έννοιες και θεωρίες αλλά δεν είναι ικανός να αναγνωρίζει ένα επιστημονικό πρόβλημα και να ερμηνεύει τα δεδομένα του στο πλαίσιο της καθημερινότητας, στην ενήλικη ζωή του θα χρησιμοποιεί ελάχιστα την επιστημονική γνώση που κατέχει. Για το λόγο αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί επιστημονικά εγγράμματος.

Από τη σύγκριση της μέσης βαθμολογίας σε κάθε ικανότητα (Πίνακας 2.3) παρατηρείται ότι οι μαθητές στην Ελλάδα εμφανίζουν υψηλότερη επίδοση στην εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο. Το εύρημα μπορεί να συνδεθεί με το γεγονός ότι η παραδοσιακή διδασκαλία στην Ελλάδα εστιάζει στη γνώση επιστημονικών εννοιών και θεωριών.

α) Επίδοση στην αναγνώριση επιστημονικών ζητημάτων

Η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία 469 στην αναγνώριση των επιστημονικών ζητημάτων κατατάσσεται ανάμεσα στην 27η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ (36η έως 38η θέση μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στην έρευνα). Η βαθμολογία αυτή είναι χαμηλότερη από τη γενική μέση βαθμολογία της χώρας στις Φ.Ε.

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Τα κορίτσια στην Ελλάδα εμφανίζουν σε αυτήν την ικανότητα υψηλότερη μέση βαθμολογία κατά 31 μονάδες σε σχέση με τα αγόρια. Η διαφορά αυτή είναι μία από τις μεγαλύτερες στο σύνολο των χωρών που συμμετέχουν στην έρευνα. Όσον αφορά τη μέση βαθμολογία των κοριτσιών στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ, αυτή είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη κατά 17 μονάδες σε σχέση με αυτήν των αγοριών (Πίνακας 2.3).

β) Επίδοση στην εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο

Η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία 476 στην εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο, κατατάσσεται ανάμεσα στην 25η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ (35η έως 38η θέση μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στην έρευνα). Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι μαθητές στην Ελλάδα εμφανίζουν σε αυτήν την ικανότητα υψηλότερη μέση βαθμολογία, σε σχέση με τις δυο άλλες ικανότητες, η οποία είναι και υψηλότερη κατά 3 μονάδες και από τη γενική μέση βαθμολογία στις Φ.Ε.

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Στην Ελλάδα δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων σε αυτήν την ικανότητα, ενώ στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ, η μέση βαθμολογία των αγοριών είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη κατά 15 μονάδες, σε σχέση με αυτήν των κοριτσιών, και μάλιστα σε κάποιες χώρες η διαφορά στη βαθμολογία υπέρ των αγοριών είναι πολύ μεγαλύτερη (Πίνακας 2.3).

γ) Επίδοση στη χρήση επιστημονικών τεκμηρίων

Η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία 465 μονάδες στην χρήση επιστημονικών τεκμηρίων, κατατάσσεται ανάμεσα στην 26η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ (36η έως 39η μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στο PISA 2006). Η βαθμολογία αυτή είναι χαμηλότερη κατά 8 μονάδες από τη γενική μέση βαθμολογία της χώρας, δεδομένο που δηλώνει την ιδιαίτερη δυσκολία των μαθητών στην Ελλάδα να χρησιμοποιούν επιστημονικά τεκμήρια.

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ, η μέση βαθμολογία των κοριτσιών είναι υψηλότερη κατά 3 μονάδες σε σχέση με αυτήν των αγοριών. Η διαφορά αυτή, αν και μικρή, είναι στατιστικά σημαντική. Τα κορίτσια στη χώρα μας εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με τα αγόρια κατά 20 μονάδες. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη διαφορά υπέρ των κοριτσιών μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ (Πίνακας 2.3).

Πίνακας 2.3 Φυσικές Επιστήμες: Γενική μέση βαθμολογία, μέση βαθμολογία ανά ικανότητα και τύπο γνώσης και οι αντίστοιχες διαφορές μέσης βαθμολογίας μεταξύ των δύο φύλων (PISA 2006)

	Γενική Μέση βαθμολογία		Ικανότητες						Γνώση περί της επιστήμης		Γνώση της επιστήμης					
			Αναγνώριση επιστημονικών ζητημάτων		Εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο		Χρήση επιστημονικών τεκμηρίων				Φυσικά συστήματα		Βιολογικά συστήματα		Συστήματα της Γης και του διαστήματος	
	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*
Χώρες μέλη ΟΟΣΑ																
Αυστραλία	527	0	535	**-21**	520	**13**	531	-3	533	**-10**	515	**26**	522	1	530	**16**
Αυστρία	511	8	505	**-22**	516	**19**	505	9	504	-7	518	**45**	522	3	503	**18**
Βέλγιο	510	1	515	**-14**	503	**16**	516	-9	519	**-11**	507	**25**	502	2	496	**22**
Καναδάς	534	4	532	**-14**	531	**17**	542	-1	537	**-7**	529	**29**	530	**8**	540	**18**
Δημ. της Τσεχίας	513	5	500	**-19**	527	**21**	501	1	499	-7	534	**39**	525	7	526	**29**
Δανία	496	9	493	**-11**	501	**21**	489	3	493	-6	502	**29**	505	**11**	487	**26**
Φινλανδία	563	-3	555	**-26**	566	**9**	567	**-7**	558	**-16**	560	**32**	574	**-10**	554	**14**
Γαλλία	495	3	499	**-16**	481	**15**	511	-4	507	-9	482	**22**	490	7	463	**19**
Γερμανία	516	7	510	**-16**	519	**21**	515	4	512	-6	516	**20**	524	4	510	**11**
Ελλάδα	473	**-11**	469	**-31**	476	3	465	**-20**	471	**-24**	474	**15**	475	**-12**	477	5
Ουγγαρία	504	6	483	**-13**	518	**22**	497	-1	492	-5	533	**36**	509	**12**	512	8
Ισλανδία	491	-6	494	**-30**	488	6	491	-7	493	**-20**	493	**15**	481	-5	503	**7**
Ιρλανδία	508	0	516	**-16**	505	**9**	506	-7	513	**-9**	504	**23**	506	-2	508	**14**
Ιταλία	475	3	474	**-17**	480	**15**	467	-2	472	**-8**	472	**25**	488	3	474	**15**
Ιαπωνία	531	3	522	**-18**	527	**16**	544	-2	532	-8	530	**22**	526	6	530	**26**
Κορέα	522	-2	519	**-22**	512	**11**	538	-8	527	**-14**	530	**15**	498	6	533	**14**
Λουξεμβούργο	486	**9**	483	**-11**	483	**25**	492	3	488	-4	474	**38**	499	**11**	471	**27**
Μεξικό	410	**7**	421	**-7**	406	**18**	402	3	413	-1	414	**18**	402	**13**	412	**16**
Ολλανδία	525	**7**	533	**-12**	522	**18**	526	3	530	-4	531	**32**	509	5	518	**25**
Νέα Ζηλανδία	530	-4	536	**-22**	522	**11**	537	-10	539	**-14**	516	**26**	528	2	530	**12**
Νορβηγία	487	-4	489	**-24**	495	6	473	-7	480	**-18**	491	**18**	496	-3	497	**8**
Πολωνία	498	3	483	**-13**	506	**17**	494	-3	491	**-9**	497	**30**	509	2	501	**17**
Πορτογαλία	474	5	486	**-13**	469	**16**	472	2	481	-6	462	**27**	475	**9**	479	**16**
Σλοβακία	488	6	475	**-20**	501	**22**	478	0	478	**-10**	504	**35**	500	**11**	503	**17**
Ισπανία	488	4	489	**-15**	490	**18**	485	-1	489	**-7**	477	**23**	498	**8**	493	**19**
Σουηδία	503	1	499	**-16**	510	**12**	496	-5	498	**-7**	517	**19**	512	2	498	**20**
Ελβετία	512	**6**	515	**-10**	508	**18**	519	2	514	**-6**	506	**32**	512	4	502	**26**
Τουρκία	424	**-12**	427	**-29**	423	1	417	**-16**	425	**-22**	416	2	425	-7	425	4
Ηνωμένο Βασίλειο	515	**10**	514	**-7**	517	**21**	514	6	517	0	508	**34**	525	**9**	505	**21**
ΗΠΑ	489	1	492	**-16**	486	**13**	489	-5	492	**-10**	485	**20**	487	**9**	504	7
Μέση βαθμολογία χωρών ΟΟΣΑ	500	**2**	499	**-17**	500	**15**	499	**-3**	500	**-10**	500	**26**	502	**4**	500	**17**

	Γενική Μέση βαθμολογία		*Ικανότητες*						*Γνώση περί της επιστήμης*		*Γνώση της επιστήμης*					
			Αναγνώριση επιστημονικών ζητημάτων		Εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο		Χρήση επιστημονικών τεκμηρίων				Φυσικά συστήματα		Βιολογικά συστήματα		Συστήματα της Γης και του διαστήματος	
	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*	Σύνολο	Α-Κ*
Χώρες μη μέλη ΟΟΣΑ																
Αργεντινή	391	**-13**	395	**-27**	386	0	385	**-23**	397	**-24**	383	2	391	-9	384	7
Αζερμπαϊτζάν	382	**-8**	353	**-8**	412	**-9**	344	**-6**	355	**-6**	433	**-7**	398	**-11**	400	**-8**
Βραζιλία	390	**9**	398	**-7**	390	**19**	378	**6**	394	-1	385	**24**	403	**11**	375	**23**
Βουλγαρία	434	**-17**	427	**-34**	444	-5	417	**-26**	426	**-30**	436	2	445	**-19**	443	4
Χιλή	438	**22**	444	3	432	**34**	440	**16**	443	**10**	433	**40**	434	**27**	428	**35**
Κολομβία	388	9	402	-3	379	**18**	383	5	396	1	378	**20**	384	**13**	370	**26**
Κροατία	493	-2	494	**-27**	492	**11**	490	-5	494	**-16**	493	**30**	498	-5	497	**9**
Εσθονία	531	-4	516	**-25**	541	6	531	-5	523	**-15**	535	**25**	540	**-12**	540	**10**
Χονγκ Κονγκ Κίνα	542	7	528	**-15**	549	**21**	542	2	542	-3	546	**34**	558	**12**	525	**15**
Ινδονησία	393	12	393	8	395	**17**	386	5	387	0	386	**15**	391	5	402	**9**
Ισραήλ	454	3	457	-12	443	**16**	460	-8	466	-6	443	**20**	458	2	417	**25**
Ιορδανία	422	**-29**	409	**-32**	438	**-21**	405	**-39**	409	**-32**	433	**-13**	450	**-31**	421	**-16**
Κιργιστάν	322	**-6**	321	**-20**	334	2	288	**-15**	309	**-13**	349	5	330	0	315	1
Λετονία	490	**-7**	489	**-31**	486	**10**	491	**-13**	491	**-21**	495	**24**	481	-3	494	**13**
Λιχτενστάϊν	522	-11	522	**-26**	516	6	535	-20	526	-18	515	22	524	-5	513	14
Λιθουανία	488	**-9**	476	**-26**	494	**9**	487	**-17**	482	**-22**	490	**18**	503	-6	487	**12**
Μακάο-Κίνα	511	4	490	**-15**	520	**14**	512	0	505	-5	518	**19**	525	**7**	506	**14**
Μαυροβούνιο	412	-2	401	**-16**	417	**9**	407	**-8**	407	**-14**	407	**14**	430	-6	411	**15**
Κατάρ	349	**-32**	352	**-37**	356	**-29**	324	**-35**	343	**-31**	358	**-25**	361	**-37**	350	**-39**
Ρουμανία	418	-2	409	**-17**	426	**10**	407	-9	413	**-15**	429	**13**	426	6	407	4
Ρωσία	479	3	463	**-20**	483	**19**	481	-5	475	**-11**	479	**30**	490	**9**	482	**18**
Σερβία	436	-5	431	**-21**	441	6	425	**-11**	431	**-18**	435	**14**	449	**-11**	441	**12**
Σλοβενία	519	**-8**	517	**-27**	523	**10**	516	**-12**	510	**-25**	531	**31**	517	-4	534	7
Ταϊβάν-Κίνα	532	7	509	-6	545	**19**	532	0	525	-4	545	**25**	549	**15**	529	**17**
Ταϊλάνδη	421	**-17**	413	**-33**	420	-3	423	**-24**	421	**-28**	407	6	432	**-13**	430	-1
Τυνισία	386	-5	384	**-21**	383	5	382	**-10**	389	**-15**	393	**12**	392	0	352	4
Ουρουγουάη	428	-3	429	**-21**	423	**11**	429	-8	431	**-13**	421	**14**	433	2	397	**25**

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 2: Data* (tables 2.1c, 2.2c, 2.3c, 2.4c, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10), by OECD, 2007b. Paris: OECD.

* **Α-Κ:** διαφορά μέσης βαθμολογίας μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.
Οι θετικές τιμές δηλώνουν υψηλότερη μέση βαθμολογία των αγοριών, ενώ οι αρνητικές υψηλότερη μέση βαθμολογία των κοριτσιών. Με έντονα γράμματα σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές

Επίδοση ανά τύπο επιστημονικής γνώσης

Η επίδοση των μαθητών της Ελλάδας στη γνώση της επιστήμης είναι υψηλότερη από την επίδοση στη γνώση περί της επιστήμης.

Σε ορισμένες χώρες του ΟΟΣΑ (όπως η Γαλλία, το Βέλγιο, η Νέα Ζηλανδία, η Αυστραλία, η Ολλανδία και η Πορτογαλία) παρατηρείται μεγάλη διαφορά στην επίδοση υπέρ της *γνώσης περί της επιστήμης*, σε αντίθεση με άλλες χώρες (όπως η Τσεχία, η Ουγγαρία και η Σλοβακία), όπου παρατηρείται μεγάλη διαφορά στην επίδοση υπέρ της *γνώσης της επιστήμης*.

Η διαφορά επίδοσης μεταξύ των δύο τύπων γνώσης δεν φαίνεται να συνδέεται με τη συνολική επίδοση της κάθε χώρας στις Φ.Ε., καθώς υπάρχουν χώρες με υψηλή επίδοση (όπως η Φινλανδία, ο Καναδάς, το Χονγκ Κονγκ) όπου αυτή η διαφορά είναι μικρή και χώρες με επίσης υψηλή επίδοση (όπως η Νέα Ζηλανδία, η Αυστραλία και η Ολλανδία) όπου αυτή η διαφορά είναι μεγάλη.

α) Επίδοση στη γνώση της επιστήμης

Από την αξιολόγηση της γνώσης της επιστήμης ανακοινώνονται ξεχωριστά αποτελέσματα για τα *φυσικά συστήματα*, τα *βιολογικά συστήματα* και τα *συστήματα της Γης και του διαστήματος*. Για τα τεχνολογικά συστήματα δεν ανακοινώνονται αποτελέσματα διότι για την αξιολόγησή τους χρησιμοποιείται μικρός αριθμός ερωτήσεων.

Η μέση βαθμολογία των μαθητών στην Ελλάδα και στις τρεις αυτές περιοχές είναι υψηλότερη από τη γενική μέση βαθμολογία της χώρας στις Φ.Ε. Την υψηλότερη βαθμολογία επιτυγχάνει η Ελλάδα στα συστήματα της Γης και του διαστήματος (Πίνακας 2.3).

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Η ανάλυση της γνώσης της επιστήμης ανά φύλο αναδεικνύει μερικές ενδιαφέρουσες διαφορές: Στα φυσικά συστήματα, σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ εκτός της Τουρκίας, τα αγόρια εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερη επίδοση από τα κορίτσια. Στην Ελλάδα αυτή η διαφορά είναι 15 μονάδες υπέρ των αγοριών. Η μέση βαθμολογία των αγοριών στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ είναι υψηλότερη κατά 26 μονάδες σε σχέση με αυτήν των κοριτσιών. Στα βιολογικά συστήματα, η μέση βαθμολογία των αγοριών είναι υψηλότερη κατά 4 μονάδες σε σχέση με αυτήν των κοριτσιών στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ. Η διαφορά αυτή, αν και στατικά σημαντική, θεωρείται μικρή. Η Ελλάδα και η Φινλανδία είναι οι δυο χώρες του ΟΟΣΑ που εμφανίζουν μεγάλη στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ των κοριτσιών (κατά 12 και 10 μονάδες αντίστοιχα). Στα συστήματα της Γης και του διαστήματος, η μέση βαθμολογία των αγοριών στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ είναι υψηλότερη κατά 17 μονάδες σε σχέση με αυτήν των κοριτσιών. Στην Ελλάδα όμως δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων.

β) Επίδοση στη γνώση περί της επιστήμης

Οι μαθητές στην Ελλάδα εμφανίζουν μέση βαθμολογία στη γνώση περί της επιστήμης χαμηλότερη κατά 2 μονάδες σε σχέση με τη γενική μέση βαθμολογία στις Φ.Ε.

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Τα κορίτσια στη χώρα μας εμφανίζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με τα αγόρια κατά 24 μονάδες, η οποία είναι η μεγαλύτερη μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ και μια από τις μεγαλύτερες στο σύνολο των χωρών που συμμετέχουν στο PISA 2006. Στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ, η μέση βαθμολογία των κοριτσιών είναι υψηλότερη κατά 10 μονάδες από αυτήν των αγοριών (Πίνακας 2.3).

2.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φυσικές Επιστήμες

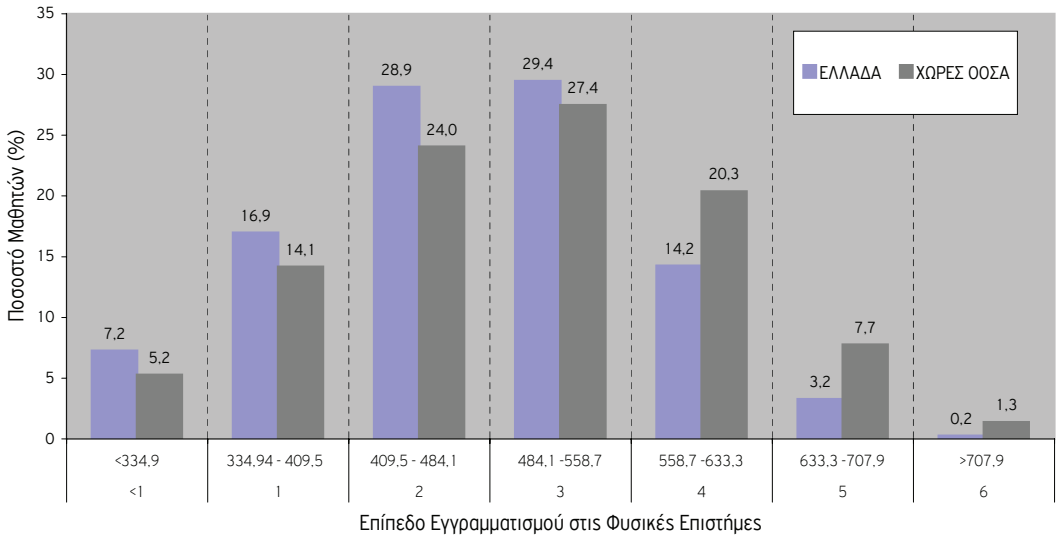
Η μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. στο πρόγραμμα PISA μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτική της αποτελεσματικότητας του σχολικού συστήματος μιας χώρας να διαμορφώνει επιστημονικά εγγράμματους αυριανούς πολίτες. Ωστόσο, η κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φ.Ε. προσφέρει μια πιο αναλυτική εικόνα για τις γνώσεις και τις ικανότητες των μαθητών της χώρας.

Το επίπεδο 2 ορίζεται από το PISA 2006 ως το βασικό επίπεδο εγγραμματισμού στις Φ.Ε. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές που κατατάσσονται σε αυτό το επίπεδο επιδεικνύουν τις στοιχειώδεις επιστημονικές γνώσεις και ικανότητες που τους επιτρέπουν να συμμετέχουν ενεργά σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής σχετικές με τις Φ.Ε. και την τεχνολογία. Κατά συνέπεια, το ποσοστό των μαθητών μιας χώρας που κατατάσσονται στα χαμηλά επίπεδα του εγγραμματισμού στις Φ.Ε. (κάτω από το επίπεδο 2) αποτελεί ένα σημαντικό δείκτη που συσχετίζεται αρνητικά με την ικανότητα του πολίτη να συμμετέχει στην κοινωνία και την αγορά εργασίας. Αντίθετα, το ποσοστό των μαθητών μιας χώρας που κατατάσσονται στα επίπεδα 5 και 6 παρουσιάζει θετική συσχέτιση με την επιστημονική ερευνητική δραστηριότητα της χώρας.

Για να γίνει αντιληπτή η σημασία που έχει η γνώση της κατανομής των μαθητών στα επίπεδα εγγραμματισμού παρουσιάζεται το εξής παράδειγμα: Η Ελλάδα και οι Η.Π.Α. έχουν μέση βαθμολογία κάτω από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ. Η μέση βαθμολογία της Ελλάδας είναι 473 μονάδες και η αντίστοιχη των Η.Π.Α. είναι 489. Το ποσοστό των μαθητών στην Ελλάδα και στις Η.Π.Α. που κατατάσσονται κάτω από το επίπεδο 2 είναι 24,1% και 24,4% αντίστοιχα, ενώ το ποσοστό των μαθητών στα επίπεδα 5 και 6 είναι για την Ελλάδα 3,4% και για τις Η.Π.Α. 9%.

Το Γράφημα 2.1 δείχνει για την Ελλάδα και συνολικά τις χώρες του ΟΟΣΑ την κατανομή των μαθητών στα έξι επίπεδα εγγραμματισμού στις Φ.Ε.

Γράφημα 2.1 Η κατανομή των μαθητών στα έξι επίπεδα εγγραμματισμού στις Φ.Ε. (PISA 2006)



Το γεγονός ότι 24,1% των μαθητών στην Ελλάδα βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2 σημαίνει ότι περίπου το ένα τέταρτο των μαθητών της χώρας μας δεν κατέχει τις ελάχιστα απαιτούμενες επιστημονικές γνώσεις και ικανότητες. Επίσης, το πολύ μικρό ποσοστό των μαθητών στην Ελλάδα που κατατάσσονται στα επίπεδα 5 και 6 της κλίμακας του επιστημονικού εγγραμματισμού είναι ένα αποτέλεσμα που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.

Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων. Τα ποσοστά αγοριών και κοριτσιών στην Ελλάδα ανά επίπεδο εγγραμματισμού στις Φ.Ε. παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.4. Το ενδιαφέρον στοιχείο σε αυτήν την κατανομή είναι ότι ένα σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό των αγοριών (περίπου 30%) κατατάσσονται κάτω από το επίπεδο 2 ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των κοριτσιών είναι περίπου 20%. Το ποσοστό όμως των αγοριών που κατατάσσονται στα επίπεδα 5 και 6 είναι μεγαλύτερο από το ποσοστό των κοριτσιών.

Πίνακας 2.4 Κατανομή στα επίπεδα εγγραμματισμού στις Φ.Ε. με βάση το φύλο (PISA 2006)

	Επίπεδο εγγραμματισμού						
	κάτω από 1	1	2	3	4	5	6
Αγόρια	9,3%	18,9%	27,2%	26,4%	14,2%	3,7%	0,3%
Κορίτσια	5,1%	14,9%	30,7%	32,5%	14,1%	2,7%	0,1%

2.5. Αποτελέσματα του PISA 2006 σχετικά με τις στάσεις απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες

Όπως αναφέρθηκε, το PISA 2006 εκτός από την αξιολόγηση γνώσεων και ικανοτήτων των μαθητών στις Φ.Ε. συγκέντρωσε στοιχεία σχετικά με τις στάσεις τους απέναντι στις Φ.Ε. και συγκεκριμένα για την υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας, το ενδιαφέρον για τις Φ.Ε, την υπευθυνότητα απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους και την αυτοαντίληψη της ικανότητας για μάθηση των Φ.Ε.

Υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας

Το PISA 2006, προκειμένου να αξιολογήσει τη στάση των μαθητών απέναντι στην επιστημονική έρευνα, κατασκεύασε τους ακόλουθους τρεις δείκτες:

α) γενική αξία της επιστήμης
β) υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας
γ) αξία της επιστήμης σε προσωπικό επίπεδο.

Γενική αξία της επιστήμης. Η συντριπτική πλειοψηφία (πάνω από 90%) των μαθητών από την Ελλάδα καθώς και από τις χώρες του ΟΟΣΑ δηλώνουν ότι πιστεύουν ότι οι Φ.Ε. είναι σημαντικές για την κατανόηση του φυσικού κόσμου και ότι σε γενικές γραμμές η πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας βελτιώνει τις συνθήκες ζωής των ανθρώπων. Όμως λιγότεροι μαθητές πιστεύουν ότι οι εξελίξεις στις Φ.Ε. και την τεχνολογία έχουν συνήθως θετικές επιπτώσεις στην οικονομία (66% έναντι 80% του ΟΟΣΑ).

Υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας. Τουλάχιστον το 70% των μαθητών από τις χώρες του ΟΟΣΑ υποστηρίζουν γενικά την έρευνα στον τομέα των Φ.Ε, ωστόσο υπάρχουν κάποιες ενδιαφέρουσες διακυμάνσεις στη στάση τους, ανάλογα με το πλαίσιο. Για παράδειγμα, σχεδόν ομόφωνα σε όλες τις χώρες οι μαθητές υποστηρίζουν θερμά την έρευνα για τη δημιουργία εμβολίων ενάντια σε νέες μορφές γρίπης αλλά αντίθετα, αρκετά λιγότεροι (70% για τις χώρες του ΟΟΣΑ καθώς και για την Ελλάδα), συμφωνούν ότι η αιτία μιας ασθένειας μπορεί να προσδιοριστεί μόνο με επιστημονική έρευνα.

Αξία της επιστήμης σε προσωπικό επίπεδο. Οι μαθητές στην Ελλάδα πιστεύουν σε ποσοστό 79% ότι οι Φ.Ε. τους βοηθούν να κατανοήσουν πολλά πράγματα για τον κόσμο γύρω τους. Όμως, το ποσοστό αυτών που δηλώνουν ότι «όταν μεγαλώσουν θα χρησιμοποιήσουν τις Φ.Ε. με πολλούς τρόπους» και «όταν τελειώσουν το σχολείο θα τους δοθούν πολλές ευκαιρίες να εφαρμόσουν στην πράξη τις Φ.Ε» είναι σημαντικά χαμηλότερα. Το ποσοστό των μαθητών από την Ελλάδα και την Αυστρία που πιστεύουν ότι οι Φ.Ε. τους αφορούν προσωπικά –αν και αρκετά υψηλό– είναι το χαμηλότερο από όλες τις συμμετέχουσες χώρες (44% έναντι 57% των χωρών του ΟΟΣΑ).

Συσχέτιση με την επίδοση. Και οι τρεις δείκτες της θετικής στάσης απέναντι στην επιστημονική έρευνα συσχετίζονται θετικά με τη βαθμολογία στις Φ.Ε. Σε όλες τις χώρες που συμμετείχαν στο PISA 2006, οι μαθητές που δηλώνουν ότι πιστεύουν στη γενική αξία της επιστήμης και επίσης δηλώνουν υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας, τείνουν να έχουν υψηλότερες επιδόσεις στις Φ.Ε. Σε 45 από τις συμμετέχουσες χώρες (σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και η Ελλάδα) οι μαθητές που δηλώνουν ότι πιστεύουν στην αξία της επιστήμης σε προσωπικό επίπεδο τείνουν να έχουν επίσης υψηλότερες επιδόσεις.

Συσχέτιση με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Σε όλες τις χώρες που συμμετέχουν στην έρευνα παρατηρείται ότι οι μαθητές που προέρχονται από ευνοημένο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον πιστεύουν περισσότερο στη γενική αξία της επιστήμης. Στην πλειοψηφία των χωρών

(συμπεριλαμβάνεται και η Ελλάδα) ισχύει επίσης το ίδιο για αυτούς που δηλώνουν ότι θεωρούν ότι η επιστήμη είναι σημαντική σε προσωπικό επίπεδο.

Ενδιαφέρον για τις Φ.Ε.

Το PISA 2006, προκειμένου να αξιολογήσει το ενδιαφέρον που δείχνουν οι μαθητές για τις Φ.Ε., κατασκεύασε δείκτες για:

α) το γενικό ενδιαφέρον τους για τις Φ.Ε.
β) το ενδιαφέρον τους για μάθηση συγκεκριμένων θεμάτων από τις Φ.Ε.
γ) την ευχαρίστηση που νιώθουν όταν μαθαίνουν θέματα Φ.Ε.
δ) τη σημασία που έχει γι' αυτούς να τα πηγαίνουν καλά στα μαθήματα των Φ.Ε.
ε) το κίνητρό τους για μελέτη των Φ.Ε. λόγω χρησιμότητας
στ) τις δραστηριότητες τις οποίες επιλέγουν στον ελεύθερο χρόνο τους και οι οποίες έχουν σχέση με τις Φ.Ε.

Γενικό ενδιαφέρον για τις Φ.Ε. Τα ποσοστά των μαθητών, στα πλαίσια του PISA 2006, που απαντούν ότι ενδιαφέρονται πολύ ή μέτρια για διάφορα θέματα Φ.Ε. (για θέματα βιολογίας του ανθρώπου, βιολογίας των φυτών, θέματα αστρονομίας, χημείας, φυσικής, γεωλογίας, για τους τρόπους με τους οποίους σχεδιάζονται τα επιστημονικά πειράματα, καθώς και για τα στοιχεία που απαιτούνται για να δοθούν επιστημονικές εξηγήσεις) διαφέρουν αρκετά ανάλογα με το θέμα. Για παράδειγμα, μεγάλο ποσοστό μαθητών από την Ελλάδα (78%) δηλώνουν ότι ενδιαφέρονται πολύ ή μέτρια για τη βιολογία του ανθρώπου, ενώ σημαντικά χαμηλότερο ποσοστό (40%) δηλώνει ότι ενδιαφέρεται πολύ ή μέτρια για θέματα γεωλογίας.

Σε γενικές γραμμές, οι μαθητές από τη χώρα μας δείχνουν παραπλήσιο ή μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα θέματα Φ.Ε. από τους συνομήλικούς τους στις χώρες του ΟΟΣΑ.

Ευχαρίστηση από τη μάθηση των Φ.Ε. Το PISA 2006 διερευνά επίσης κατά πόσον οι μαθητές νιώθουν ευχαρίστηση όταν αποκτούν γνώσεις σε θέματα Φ.Ε. Οι μαθητές που νιώθουν ευχαρίστηση να μαθαίνουν για θέματα Φ.Ε. εμπλέκονται περισσότερο συναισθηματικά στη διαδικασία της μάθησης και θεωρούν ότι αυτή έχει νόημα. Επίσης, είναι πιο πιθανό οι μαθητές αυτοί να είναι σε θέση να αυτορρυθμίζουν τη μάθηση και να λύνουν προβλήματα με δημιουργικό τρόπο.

Οι μαθητές σε όλες τις χώρες δηλώνουν ότι τους ευχαριστεί να μαθαίνουν για θέματα Φ.Ε. γενικά. Όμως, φαίνεται ότι τους ευχαριστεί πολύ λιγότερο να λύνουν προβλήματα. Οι μαθητές από την Ελλάδα δηλώνουν για παράδειγμα σε ποσοστό 71% ότι χαίρονται πολύ να αποκτούν καινούριες γνώσεις στις Φ.Ε, αλλά μόνο σε ποσοστό 40% ότι τους ευχαριστεί να λύνουν προβλήματα. Τα αντίστοιχα ποσοστά για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 67% και 43%.

Κίνητρο για μελέτη των Φ.Ε. λόγω της χρησιμότητάς τους. Το PISA 2006, εκτός από το γενικό ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φ.Ε., διερευνά και το κατά πόσο θεωρούν ότι οι γνώσεις που αποκτούν είναι χρήσιμες τόσο για τις μελλοντικές τους σπουδές όσο και για τη μελλοντική τους επαγγελματική σταδιοδρομία. Οι μαθητές από τη χώρα μας, πιστεύουν ότι τα μαθήματα των Φ.Ε. τούς είναι γενικά χρήσιμα (70% έναντι 67% για τις χώρες του ΟΟΣΑ). Το ποσοστό εκείνων που πιστεύουν ότι οι γνώσεις που αποκτούν από τα μαθήματα των Φ.Ε. θα είναι χρήσιμες στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία είναι μικρότερο (63% έναντι 61% για τις χώρες του ΟΟΣΑ), ενώ ακόμα λιγότεροι πιστεύουν ότι οι γνώσεις σε αυτά τα μαθήματα θα τους βοηθήσουν να βρουν δουλειά (58% έναντι 56% για τις χώρες του ΟΟΣΑ).

Στην Ελλάδα, οι μαθητές δηλώνουν σε ποσοστό 41% ότι θα ήθελαν να ακολουθήσουν ένα επάγγελμα σχετικό με τις Φ.Ε., αλλά σε χαμηλότερο ποσοστό ότι θα ήθελαν να ασχοληθούν μελλοντικά με τις Φ.Ε. σε ανώτερο επίπεδο. Τα ποσοστά αυτά είναι υψηλότερα από τα αντίστοιχα των χωρών του ΟΟΣΑ, όμως οι συγκρίσεις ανάμεσα στις διαφορετικές χώρες πρέπει να γίνονται με πολύ προ-

σοχή, διότι είναι πιθανό οι μαθητές από διαφορετικές χώρες να μην εννοούν τα ίδια πράγματα όταν απαντούν σε αυτές τις ερωτήσεις.

Δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου. Το PISA 2006 συγκεντρώνει επίσης στοιχεία για τη συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες του ελεύθερου χρόνου σχετικές με τις θετικές επιστήμες. Από τις απαντήσεις των μαθητών διαφαίνεται ότι μόνο μια μειοψηφία συμμετέχει συστηματικά σε τέτοιου τύπου δραστηριότητες στον ελεύθερο χρόνο τους. Αυτό ισχύει, με ελάχιστες εξαιρέσεις, για όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Στην Ελλάδα, τα ποσοστά είναι από τα υψηλότερα ανάμεσα στις χώρες του ΟΟΣΑ. Για παράδειγμα, 34% των μαθητών στην Ελλάδα (έναντι 20% στις χώρες του ΟΟΣΑ) δηλώνουν ότι διαβάζουν για θέματα Φ.Ε. σε περιοδικά ή εφημερίδες.

Συσχέτιση με την επίδοση και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ, οι μαθητές που δηλώνουν ενδιαφέρον για τις Φ.Ε. και ευχαρίστηση από τη μάθηση των Φ.Ε. τείνουν να έχουν καλύτερες επιδόσεις σε αυτές. Παρατηρείται επίσης ότι οι μαθητές αυτοί προέρχονται από ευνοημένο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.

Διαφορές ανάμεσα στα δυο φύλα. Τα στοιχεία του PISA 2006 δεν καταγράφουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα όσον αφορά το ενδιαφέρον και την ευχαρίστηση για τη μάθηση των Φ.Ε.. Το ίδιο ισχύει επίσης σε γενικές γραμμές για το κίνητρο για μελέτη των Φ.Ε. καθώς και για τη μελλοντική επιλογή επαγγέλματος σε αυτό το χώρο, αλλά στις δύο αυτές περιπτώσεις η Ελλάδα διαφοροποιείται από τη γενική τάση καθώς το ποσοστό των αγοριών που προσανατολίζονται προς τις Φ.Ε. και αυτών που δηλώνουν ότι αξίζει να μελετήσουν και να προσπαθήσουν περισσότερο για τα μαθήματα αυτά είναι κάπως υψηλότερο από αυτό των κοριτσιών.

Υπευθυνότητα απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους

Μια από τις συνιστώσες του εγγραμματισμού στις Φ.Ε. είναι ο βαθμός κατά τον οποίο οι πολίτες είναι ενημερωμένοι για τα σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα, έχουν διαμορφώσει άποψη σχετικά με τη σοβαρότητά τους και γνωρίζουν ποια είναι η υπεύθυνη στάση των ίδιων αλλά και των κρατών απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους.

Το PISA 2006, προκειμένου να αξιολογήσει τη στάση των μαθητών απέναντι στο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους, κατασκεύασε δείκτες για:

α) την ενημέρωση για συγκεκριμένα περιβαλλοντικά ζητήματα
β) την ανησυχία για περιβαλλοντικά ζητήματα
γ) την αισιοδοξία για την επίλυση προβλημάτων που έχουν σχέση με το περιβάλλον
δ) την υπευθυνότητα για την αειφόρο ανάπτυξη.

Ενημέρωση για συγκεκριμένα περιβαλλοντικά ζητήματα. Όσον αφορά το βαθμό ενημέρωσης για διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα (τις συνέπειες της αποψίλωσης των δασών για διαφορετική χρήση της γης, την όξινη βροχή, την αύξηση των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, τα πυρηνικά απόβλητα καθώς και τη χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών), οι απαντήσεις των μαθητών ποικίλλουν πολύ ανάλογα με το περιβαλλοντικό ζήτημα και ανάλογα με τη χώρα.
Για παράδειγμα, από όλες τις συμμετέχουσες χώρες, η Ελλάδα, η Κορέα και η Σουηδία έχουν τα χαμηλότερα ποσοστά όσον αφορά το βαθμό ενημέρωσης των μαθητών τους για τις συνέπειες της αποψίλωσης των δασών για διαφορετική χρήση της γης. Αντίθετα, οι μαθητές από τη χώρα μας δηλώνουν σε ποσοστό 84% ότι είναι πολύ ή αρκετά ενημερωμένοι για την όξινη βροχή. Το πο-

σοστό αυτό είναι ένα από τα υψηλότερα στο PISA 2006. Ο αντίστοιχος μέσος όρος των χωρών του ΟΟΣΑ είναι 60%.

Συσχέτιση με την επίδοση. Από τα αποτελέσματα του PISA 2006 διαφαίνεται ότι σε όλες τις χώρες υπάρχει πολύ ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στο βαθμό ενημέρωσης για σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα και την επίδοση στις Φ.Ε.

Συσχέτιση με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Ένα σημαντικό εύρημα του PISA 2006 είναι ότι οι μαθητές που προέρχονται από οικογένειες με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο είναι λιγότερο ενημερωμένοι για ζητήματα όπως η όξινη βροχή και τα πυρηνικά απόβλητα. Η τάση αυτή παρατηρείται στην Ελλάδα καθώς και σε όλες τις υπόλοιπες συμμετέχουσες χώρες.

Ανησυχία για περιβαλλοντικά ζητήματα. Πόσο ανησυχούν οι μαθητές για τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης; Τα αποτελέσματα στη συγκεκριμένη ερώτηση πρέπει να ερμηνευτούν πολύ προσεκτικά, διότι οι μαθητές από διαφορετικές χώρες είναι πιθανό να εννοούν διαφορετικά πράγματα όταν απαντούν, ή να νομίζουν ενδεχομένως ότι ένα συγκεκριμένο πρόβλημα αποτελεί λόγο ανησυχίας για άλλες χώρες και δεν αφορά άμεσα τη δική τους. Σε γενικές γραμμές πάντως, διαφαίνεται ότι οι 15χρονοι σε όλες τις χώρες είναι ευαισθητοποιημένοι και ανησυχούν για το μέλλον του πλανήτη. Στην Ελλάδα, το πιο σοβαρό πρόβλημα θεωρείται η ρύπανση της ατμόσφαιρας. Το 96% των μαθητών ανησυχούν σοβαρά για αυτό, όμως και το ποσοστό αυτών που ανησυχούν για τα υπόλοιπα ζητήματα (εξαφάνιση κάποιων φυτών και ζώων, αποψίλωση των δασών για διαφορετική χρήση της γης, ανεπάρκεια ενέργειας, πυρηνικά απόβλητα και ανεπάρκεια νερού) παραμένει εξαιρετικά υψηλό και κυμαίνεται από 80% έως 88%.

Συσχέτιση με την επίδοση. Στην μεγάλη πλειοψηφία των χωρών, ο βαθμός ανησυχίας για περιβαλλοντικά ζητήματα σε αντίθεση με το βαθμό ενημέρωσης, δεν παρουσιάζει ισχυρή συσχέτιση με την επίδοση στις Φ.Ε. Από αυτό τον γενικό κανόνα η Ελλάδα (μαζί με τη Γαλλία και το Μεξικό και την Τουρκία από τις χώρες του ΟΟΣΑ) αποκλίνει, διότι οι μαθητές που δηλώνουν έντονη ανησυχία επιτυγχάνουν μέση βαθμολογία υψηλότερη κατά 20 μονάδες από τους υπόλοιπους.

Συσχέτιση με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Σε αντίθεση με το βαθμό ενημέρωσης για περιβαλλοντικά ζητήματα, ο βαθμός ανησυχίας για περιβαλλοντικά ζητήματα δεν συνδέεται στενά με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Οι μαθητές από χαμηλότερα κοινωνικοοικονομικά στρώματα δεν ανησυχούν λιγότερο για τα προβλήματα του περιβάλλοντος. Ενδεχομένως δεν είναι σε θέση να εξηγήσουν τους λόγους για τους οποίους συμβαίνουν, αλλά πιστεύουν ότι αποτελούν απειλή για τον πλανήτη. Η Ελλάδα (μαζί με τη Γαλλία και την Κινεζική Ταϊβάν) αποτελεί και πάλι εξαίρεση διότι παρατηρείται θετική συσχέτιση ανάμεσα στο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και την ανησυχία για περιβαλλοντικά ζητήματα.

Αισιοδοξία για την επίλυση προβλημάτων που έχουν σχέση με το περιβάλλον. Όσον αφορά την αισιοδοξία για τη επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων τα αποτελέσματα του PISA 2006 δείχνουν ότι μόνο μια μειοψηφία μαθητών πιστεύουν ότι τα παραπάνω περιβαλλοντικά ζητήματα θα βελτιωθούν μέσα στα επόμενα 20 χρόνια. Το συμπέρασμα αυτό ισχύει και για τη χώρα μας όπου οι μαθητές είναι απαισιόδοξοι για την τύχη κάποιων ζώων και φυτών καθώς και για το μέλλον των δασών. Μόνο το 14% από αυτούς πιστεύουν ότι θα υπάρξει κάποια βελτίωση, ενώ για τα προβλήματα που σχετίζονται με την ανεπάρκεια ενέργειας το ποσοστό είναι 26%.

Συσχέτιση με την επίδοση. Για τη συντριπτική πλειοψηφία των χωρών που συμμετέχουν παρατηρείται μικρή έως μέτρια αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στην αισιοδοξία που δηλώνουν οι μαθητές σχετικά με την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και την επίδοσή τους στις Φ.Ε. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερες γνώσεις Φ.Ε. έχουν οι μαθητές (όπως φαίνεται από την επίδοσή τους στο PISA 2006) τόσο λιγότερο πιστεύουν ότι προβλήματα που έχουν σχέση με το περιβάλ-

λον μπορούν να αντιμετωπιστούν με επιτυχία στο μέλλον. Στην Ελλάδα η αρνητική αυτή συσχέτιση είναι μεγαλύτερη από τη μέση τιμή για τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Υπευθυνότητα για την αειφόρο ανάπτυξη. Το PISA 2006 εξετάζει επιπλέον το βαθμό κατά τον οποίο οι μαθητές πιστεύουν ότι οι ίδιοι και η πολιτεία οφείλουν να πάρουν κάποια μέτρα για την αντιμετώπιση προβλημάτων που έχουν σχέση με το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη. Το 92% των μαθητών από τις χώρες του ΟΟΣΑ συμφωνούν ότι θα πρέπει να απαιτείται από τις βιομηχανίες να αποδεικνύουν ότι διαχειρίζονται με ασφάλεια όλα τα επικίνδυνα απόβλητα και επίσης είναι υπέρ της ψήφισης νόμων που προστατεύουν τα φυσικά καταλύματα των απειλούμενων ειδών. Το αντίστοιχο ποσοστό είναι σημαντικά χαμηλότερο (69%) για αυτούς που συμφωνούν ότι ενοχλούνται, όταν γίνεται σπατάλη ενέργειας από άσκοπη χρήση ηλεκτρικών συσκευών και ότι είναι υπέρ των νόμων που ρυθμίζουν τις εκπομπές ρύπων των εργοστασίων, ακόμη κι αν αυτό σημαίνει ότι θα αυξηθούν οι τιμές των προϊόντων.

Στην περίπτωση της χώρας μας ισχύουν τα ίδια γενικά συμπεράσματα, όμως οι μαθητές στην Ελλάδα συμφωνούν σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους συνομηλίκους τους στις υπόλοιπες χώρες του ΟΟΣΑ ότι ενοχλούνται όταν γίνεται σπατάλη ενέργειας από άσκοπη χρήση ηλεκτρικών συσκευών (82%) και υποστηρίζουν περισσότερο τους νόμους που ρυθμίζουν τις εκπομπές ρύπων των εργοστασίων, ακόμη κι αν αυτό σημαίνει ότι θα αυξηθούν οι τιμές των προϊόντων (76%).

Συσχέτιση με την επίδοση. Σε όλες σχεδόν τις συμμετέχουσες χώρες παρατηρείται θετική συσχέτιση ανάμεσα στην υπευθυνότητα για την αειφόρο ανάπτυξη και την επίδοση βαθμολογία στις Φ.Ε. Η τάση αυτή είναι ιδιαίτερα έντονη στη χώρα μας, καθώς επίσης και –μεταξύ άλλων– στη Γαλλία, την Αγγλία και την Ιρλανδία.

Συσχέτιση με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Θετική συσχέτιση καταγράφεται επίσης ανάμεσα στο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και την υπευθυνότητα για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η τάση αυτή ισχύει και στη χώρα μας, αλλά είναι ιδιαίτερα έντονη στη Γαλλία, την Αγγλία και τη Ρουμανία.

Η αυτοαντίληψη της ικανότητας για μάθηση των Φ.Ε.

Πιστεύουν οι μαθητές ότι μπορούν να τα καταφέρουν στις Φ.Ε.;

Το PISA 2006 έχει συμπεριλάβει μετρήσεις σχετικά με την αυτοαντίληψη (self concept) και την αυτοαποτελεσματικότητα (self efficacy) των μαθητών όσον αφορά τη μάθηση των Φ.Ε. Και οι δύο αυτές έννοιες συνθέτουν την αυτοαντίληψη της ικανότητας (self belief) των μαθητών, η βελτίωση της οποίας θεωρείται στόχος της εκπαίδευσης, διότι ενισχύει το κίνητρο για μάθηση, εμπλουτίζει τις μαθησιακές στρατηγικές και τροφοδοτεί τις προσδοκίες για το μέλλον.

Στον τομέα της μάθησης των Φ.Ε. η αυτοαντίληψη ορίζεται ως η εμπιστοσύνη που έχουν γενικά οι μαθητές στις ικανότητές τους για μάθηση στις Φ.Ε., ενώ η αυτοαποτελεσματικότητα δεν περιορίζεται στο πόσο καλοί νιώθουν πως είναι γενικά σε αυτόν τον τομέα, αλλά είναι μια πιο συγκεκριμένη έννοια και αναφέρεται στο πόσο εμπιστοσύνη έχουν στις ικανότητές τους να φέρουν εις πέρας με επιτυχία συγκεκριμένες εργασίες και να ξεπεράσουν δυσκολίες. Η αυτοαντίληψη μετράται από το βαθμό συμφωνίας που δηλώνουν οι μαθητές για προτάσεις όπως: «Καταλαβαίνω εύκολα καινούργιες έννοιες στα μαθήματα των Φ.Ε.». Η αυτοαποτελεσματικότητα μετράται από τις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις του τύπου: «Πόσο εύκολο νομίζεις ότι είναι να περιγράψεις τον ρόλο των αντιβιοτικών στη θεραπεία μιας ασθένειας;».

Συσχέτιση με την επίδοση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του 2006, στις 49 από τις 57 συμμετέχουσες χώρες (και σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ) υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στην αυτοαποτελεσματικότητα και την επίδο-

ση. Η Ελλάδα κατατάσσεται στην ομάδα χωρών στις οποίες οι μαθητές σημειώνουν χαμηλές επιδόσεις και παράλληλα δηλώνουν σχετικά χαμηλότερη εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους για μάθηση.

Σε γενικές γραμμές, οι μαθητές από την Ελλάδα δηλώνουν περίπου τα ίδια επίπεδα αυτοαντίληψης με τους συνομηλίκους τους από τις άλλες χώρες του ΟΟΣΑ. Πιστεύουν όμως πολύ περισσότερο από τους μαθητές στις χώρες του ΟΟΣΑ ότι είναι σε θέση να μαθαίνουν με ευκολία το δύσκολα θέματα στα μαθήματα των Φ.Ε. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές από την Ελλάδα που δηλώνουν ότι συμφωνούν απόλυτα ή ότι συμφωνούν με την πρόταση «Μαθαίνω με ευκολία το δύσκολα θέματα στα μαθήματα των Φ.Ε.», έχουν μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. σημαντικά χαμηλότερη από τους μαθητές των χωρών του ΟΟΣΑ που δηλώνουν επίσης ότι συμφωνούν απόλυτα ή συμφωνούν με αυτή την πρόταση.

Παράδειγμα Θέματος

Πηγή: OECD, 2007a (σελ. 104-107)

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Στην παρακάτω φωτογραφία, βλέπετε τα αγάλματα που ονομάζονται Καρυάτιδες και βρίσκονται στην Ακρόπολη της Αθήνας για περισσότερο από 2500 χρόνια. Τα αγάλματα είναι φτιαγμένα από ένα είδος πετρώματος που λέγεται μάρμαρο. Το μάρμαρο συντίθεται από ανθρακικό ασβέστιο.

Το 1980, τα πρωτότυπα αγάλματα μεταφέρθηκαν στο Μουσείο της Ακρόπολης και αντικαταστάθηκαν με αντίγραφα. Τα πρωτότυπα αγάλματα έχουν υποστεί φθορές από την όξινη βροχή.

Ερώτηση 1

Η κανονική βροχή είναι ελαφρά όξινη, γιατί έχει απορροφήσει από τον αέρα κάποια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα. Η όξινη βροχή είναι πιο όξινη από την κανονική βροχή, γιατί έχει απορροφήσει αέρια, όπως οξείδια του θείου και οξείδια του αζώτου.

Από πού προέρχονται αυτά τα οξείδια του θείου και τα οξείδια του αζώτου που βρίσκονται στον αέρα;

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Τύπος ερώτησης	Ανοικτή ερώτηση εκτενούς απάντησης
Ικανότητα	Εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο
Τύπος γνώσης	Γνώση της επιστήμης (κατηγορία: φυσικά συστήματα)
Περιοχή εφαρμογής	«Κίνδυνοι»
Πλαίσιο	Κοινωνικό
Δυσκολία	506, επίπεδο 3
Ποσοστό μαθητών από την Ελλάδα που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	58,7%
Ποσοστό μαθητών από τις χώρες του ΟΟΣΑ που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	57,7%

Αποδεκτή απάντηση: Συγκεκριμένη αναφορά στις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, τις εκπομπές των εργοστασίων, την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και το κάρβουνο, τα αέρια από τα ηφαίστεια και άλλες παρόμοιες πηγές ρύπανσης.

Μερικώς αποδεκτή απάντηση: Αναφορά σε μια σωστή και μια λανθασμένη πηγή ρύπανσης ή στη ρύπανση γενικά χωρίς συγκεκριμένη αναφορά σε πηγή ρύπανσης που αποτελεί σημαντική αιτία της όξινης βροχής.

Σχόλιο

Πρόκειται για παράδειγμα ερώτησης μέτριας δυσκολίας η οποία συνδέεται με την ικανότητα *εξήγηση φαινομένων με επιστημονικό τρόπο*. Η ερώτηση απαιτεί από τους μαθητές να μπορούν να εξηγήσουν την προέλευση των οξειδίων του θείου και του αζώτου που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Οι μαθητές που απαντούν με αποδεκτό τρόπο κατανοούν ότι τα οξείδια αυτά βρίσκονται στα καυσαέρια των αυτοκινήτων, στις εκπομπές αερίων των εργοστασίων και στα προϊόντα καύσης των ορυκτών καυσίμων. Για να απαντήσουν την ερώτηση, οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν ότι τα οξείδια του θείου και του αζώτου είναι προϊόντα της οξείδωσης (καύσης) των περισσότερων ορυκτών καυσίμων ή προέρχονται από την ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Οι μαθητές που δίνουν αποδεκτή απάντηση στην ερώτηση είναι σε θέση να ανακαλούν τις σχετικές πληροφορίες και με αυτόν τον τρόπο να εξηγούν ότι τα αέρια που συντελούν στην όξινη βροχή προέρχονται από ατμοσφαιρικούς ρύπους. Για το λόγο αυτό, η ερώτηση κατατάσσεται στο επίπεδο 3 της κλίμακας εγγραμματισμού. Επειδή αξιολογείται η γνώση ότι τα αέρια αυτά είναι προϊόντα οξείδωσης, η ερώτηση κατατάσσεται σε εκείνες που αξιολογούν τη γνώση της επιστήμης και μάλιστα της γνώσης που αφορά στα φυσικά συστήματα. Επιπλέον, το πλαίσιο της ερώτησης θεωρείται ότι είναι το κοινωνικό –και όχι το παγκόσμιο– διότι η όξινη βροχή ανήκει στους κινδύνους που είναι σχετικά εντοπισμένοι σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη.

Η απόδοση της εμφάνισης των αερίων στη ρύπανση γενικά –χωρίς περαιτέρω εξειδίκευση– αποτελεί μερικώς αποδεκτή απάντηση. Η ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών δείχνει μικρή διαφοροποίηση ανάμεσα στο επίπεδο εγγραμματισμού των μαθητών που δίνουν αυτή τη γενική απάντηση και στο επίπεδο εγγραμματισμού εκείνων που δίνουν πιο λεπτομερή απάντηση.

Μπορούμε να αναπαραστήσουμε την επίδραση της όξινης βροχής πάνω στο μάρμαρο, αν τοποθετήσουμε θραύσματα μαρμάρου μέσα σε ξύδι για όλη τη διάρκεια της νύχτας. Το ξύδι και η όξινη βροχή έχουν περίπου τον ίδιο βαθμό οξύτητας. Όταν ένα θραύσμα μαρμάρου τοποθετείται μέσα σε ξύδι, σχηματίζονται φυσαλίδες αερίων.

Η μάζα του στεγνού θραύσματος του μαρμάρου μπορεί να μετρηθεί πριν και μετά το πείραμα.

Ερώτηση 2

Ένα θραύσμα μαρμάρου, πριν εμβαπτιστεί σε ξύδι για όλη τη διάρκεια της νύχτας, έχει μάζα 2.0 γραμμάρια. Την επόμενη μέρα το θραύσμα απομακρύνεται από το ξύδι και στεγνώνεται. Ποια θα είναι η μάζα του στεγνού θραύσματος μαρμάρου;

Α. Λιγότερο από 2.0 γραμμάρια
Β. Ακριβώς 2.0 γραμμάρια
Γ. Μεταξύ 2.0 και 2.4 γραμμαρίων
Δ. Περισσότερο από 2.4 γραμμάρια

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Τύπος ερώτησης	Ερώτηση πολλαπλής επιλογής
Ικανότητα	Χρήση επιστημονικών τεκμηρίων
Τύπος γνώσης	Γνώση της επιστήμης (κατηγορία: φυσικά συστήματα)
Περιοχή εφαρμογής	«Κίνδυνοι»
Πλαίσιο	Προσωπικό
Δυσκολία	460, επίπεδο 2
Ποσοστό μαθητών από την Ελλάδα που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	66,8%
Ποσοστό μαθητών από τις χώρες του ΟΟΣΑ που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	66.7%

Αποδεκτή απάντηση:
Α. Λιγότερο από 2.0 γραμμάρια.

Σχόλιο

Πρόκειται για παράδειγμα ερώτησης που συνδέεται με την ικανότητα χρήση επιστημονικών τεκμηρίων και κατατάσσεται στο επίπεδο 2 της κλίμακας εγγραμματισμού. Η ερώτηση ζητά από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν διαθέσιμες πληροφορίες για να βγάλουν συμπέρασμα για την επίδραση που έχει το ξύδι στο μάρμαρο, δηλαδή ένα απλό μοντέλο της επίδρασης της όξινης βροχής στα μαρμάρινα αγάλματα. Η ερώτηση δίνει αρκετές πληροφορίες από τις οποίες οι μαθητές μπορούν να οδηγηθούν σε συμπεράσματα. Εκτός όμως από τα περιγραφικά στοιχεία που είναι διαθέσιμα, οι μαθητές πρέπει να χρησιμοποιήσουν και τη γνώση ότι οι φυσαλίδες αερίων προέρχονται από μια χημική αντίδραση στην οποία συμμετέχουν κάποια από τα χημικά στοιχεία του μαρμάρου. Επομένως το θραύσμα του μαρμάρου θα χάσει βάρος. Επειδή λοιπόν η εξαγωγή του συμπεράσματος αυτού απαιτεί από τους μαθητές να αναγνωρίσουν ότι πρόκειται για μια χημική διαδικασία, η ερώτηση ανήκει σε εκείνες που αξιολογούν τη γνώση των φυσικών συστημάτων. Το πεδίο εφαρμογής είναι οι κίνδυνοι από την όξινη βροχή και επειδή πρόκειται για ένα πείραμα που εκτελείται ατομικά, το πλαίσιο χαρακτηρίζεται ως προσωπικό.

Οι μαθητές οι οποίοι απαντούν με αποδεκτό τρόπο σε αυτήν την ερώτηση του επίπεδου 2, είναι σε θέση να αναγνωρίζουν εμφανείς ενδείξεις οι οποίες οδηγούν σε κάποιο απλό συμπέρασμα.

Ερώτηση 3

Οι μαθητές που έκαναν αυτό το πείραμα έβαλαν επίσης θραύσματα μαρμάρου μέσα σε καθαρό (αποσταγμένο) νερό για όλη τη διάρκεια της νύχτας. Να εξηγήσεις γιατί οι μαθητές συμπεριέλαβαν αυτό το βήμα στο πείραμά τους.

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Τύπος ερώτησης	Ανοικτή ερώτηση εκτενούς απάντησης
Ικανότητα	Αναγνώριση επιστημονικών ζητημάτων
Τύπος γνώσης	Γνώση περί της επιστήμης (κατηγορία: επιστημονική έρευνα)
Περιοχή εφαρμογής	«Κίνδυνοι»
Πλαίσιο	Προσωπικό
Δυσκολία	717 (για αποδεκτή απάντηση), επίπεδο 6
	513 (για μερικώς αποδεκτή απάντηση), επίπεδο 3
Ποσοστό μαθητών από την Ελλάδα που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	32,6%
Ποσοστό μαθητών από τις χώρες του ΟΟΣΑ που απάντησαν με αποδεκτό τρόπο	35.6%

Αποδεκτή απάντηση: Για να κάνουν σύγκριση με το πείραμα του ξυδιού και του μαρμάρου και για να αποδείξουν έτσι ότι το οξύ (ξύδι) είναι απαραίτητο, για να γίνει η αντίδραση.

Μερικώς αποδεκτή απάντηση: Για να κάνουν σύγκριση με το πείραμα του ξυδιού και του μαρμάρου (δεν είναι σαφές ότι αυτό γίνεται για να αποδείξουν ότι το οξύ [ξύδι] είναι απαραίτητο για να γίνει η αντίδραση).

Σχόλιο

Οι μαθητές που απαντούν με αποδεκτό τρόπο στην ερώτηση αυτή αντιλαμβάνονται την ανάγκη να δείξουν ότι η αντίδραση δεν πραγματοποιείται με το νερό, προκειμένου να δείξουν ότι το ξύδι είναι το απαραίτητο αντιδραστήριο. Η τοποθέτηση θραυσμάτων μαρμάρου σε αποσταγμένο νερό δείχνει κατανόηση της ανάγκης ελέγχου στα επιστημονικά πειράματα. Οι μαθητές που απαντούν με μερικώς αποδεκτό τρόπο, δείχνουν να έχουν επίγνωση ότι με το πείραμα πραγματοποιείται μια σύγκριση, αλλά δεν φαίνεται να αντιλαμβάνονται ότι ο σκοπός της σύγκρισης είναι να δείξει ότι το ξύδι είναι το αναγκαίο αντιδραστήριο.

Η ερώτηση απαιτεί από τους μαθητές να γνωρίζουν διαδικασίες που περιλαμβάνονται στη διεξαγωγή ενός πειράματος, για το λόγο αυτό κατατάσσεται σε εκείνες που αξιολογούν τη γνώση περί της επιστήμης (κατηγορία: επιστημονική έρευνα). Το πεδίο εφαρμογής είναι οι κίνδυνοι από την όξινη βροχή και επειδή το πείραμα πραγματοποιείται από μαθητές το πλαίσιο χαρακτηρίζεται προσωπικό.

Οι μαθητές οι οποίοι δίνουν αποδεκτή απάντηση στην ερώτηση (που αντιστοιχεί στο επίπεδο 6 της κλίμακας εγγραμματισμού) μπορούν να κατανοήσουν την πειραματική «μοντελοποίηση» του φαινομένου και επιπλέον να αναγνωρίσουν τη μέθοδο ελέγχου μιας σημαντικής μεταβλητής. Αντίθετα, οι μαθητές οι οποίοι δίνουν μερικά αποδεκτή απάντηση (που αντιστοιχεί στο επίπεδο 3 της κλίμακας εγγραμματισμού) είναι σε θέση απλώς να αναγνωρίσουν την πραγματοποιούμενη σύγκριση, χωρίς να αντιλαμβάνονται σε τι αποσκοπεί αυτή η σύγκριση.

Ερώτηση καταγραφής στάσης (ενδιαφέρον για τις Φ.Ε.)

Πόσο ενδιαφέρεσαι για τις ακόλουθες πληροφορίες;
(Να σημειώσεις Χ σε ένα μόνο τετράγωνο σε κάθε σειρά)

	Ενδιαφέρομαι πολύ	*Ενδιαφέρομαι μέτρια*	*Ενδιαφέρομαι λίγο*	*Δεν ενδιαφέρομαι καθόλου*
α) Να γνωρίσεις ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συντελούν στη δημιουργία όξινης βροχής.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
β) Να μάθεις σχετικά με τις τεχνολογίες που ελαχιστοποιούν την εκπομπή αερίων που προκαλούν όξινη βροχή.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
γ) Να κατανοήσεις τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την επιδιόρθωση των κτιρίων, τα οποία έχουν υποστεί φθορές από την όξινη βροχή.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

Ερώτηση καταγραφής στάσης (υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας)

Πόσο συμφωνείς με τις ακόλουθες προτάσεις;
(Να σημειώσεις Χ σε ένα μόνο τετράγωνο σε κάθε σειρά)

	Συμφωνώ απόλυτα	*Συμφωνώ*	*Διαφωνώ*	*Διαφωνώ απόλυτα*
α) Η διατήρηση των αρχαίων μνημείων πρέπει να βασίζεται σε επιστημονικά στοιχεία σχετικά με τις αιτίες που προκαλούν τη φθορά.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
β) Οι ισχυρισμοί σχετικά με τις αιτίες της όξινης βροχής πρέπει να βασίζονται σε επιστημονική έρευνα.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

3 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου

3.1. Ο Ορισμός του Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου

Στο πεδίο της Κατανόησης Κειμένου το πρόγραμμα PISA εξετάζει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν γραπτά κείμενα για διάφορες ανάγκες της καθημερινής τους ζωής. Σύμφωνα με το πλαίσιο αξιολόγησης του PISA, εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου είναι η ικανότητα του αναγνώστη να κατανοεί γραπτά κείμενα, να τα χρησιμοποιεί και να προβληματίζεται πάνω σ' αυτά, προκειμένου να επιτυγχάνει τους στόχους του, να διευρύνει συνεχώς τις γνώσεις του και να συμμετέχει στην κοινωνική ζωή.

Αυτός ο ορισμός υπερβαίνει την αντίληψη του Αλφαβητισμού με την έννοια της αποκωδικοποίησης και της κατά λέξη κατανόησης του κειμένου. Υποδηλώνει ότι ο εγγραμματισμός συμπεριλαμβάνει την ιδέα της κατανόησης, της χρήσης γραπτών πληροφοριών καθώς και τον προβληματισμό πάνω σ' αυτές για ποικίλους σκοπούς. Έτσι λαμβάνει υπόψη τον ενεργό και διαδραστικό ρόλο του αναγνώστη στην παραγωγή νοήματος από γραπτά κείμενα. Ο ορισμός αναγνωρίζει επίσης το σύνολο των περιστάσεων στις οποίες αναδεικνύεται η σημασία της Κατανόησης Κειμένου για τους νέους, από την ιδιωτική ως τη δημόσια ζωή και από το σχολείο ως την εργασία, από τη συμμετοχή τους στην κοινωνία ως ενεργών πολιτών έως και τη δια βίου μάθηση. Εκφράζει ακόμη την αντίληψη ότι ο εγγραμματισμός καθιστά δυνατή την εκπλήρωση των προσωπικών τους επιδιώξεων, είτε πρόκειται για συγκεκριμένους στόχους, όπως είναι η απόκτηση ενός πτυχίου ή η εύρεση εργασίας, είτε για γενικότερες φιλοδοξίες, όπως είναι η οικονομική τους ενίσχυση και η ανάπτυξη της προσωπικής τους ζωής.

Για την οργάνωση του πεδίου της έρευνας η έννοια της Κατανόησης Κειμένου ορίζεται από τρεις αλληλένδετες διαστάσεις: τη μορφή των κειμένων (που αφορά το περιεχόμενο), τις δεξιότητες και το πλαίσιο επικοινωνίας. Αυτές οι διαστάσεις θεωρούνται σημαντικές συνιστώσες της αναγνωστικής διαδικασίας και συνυπολογίζονται για την εκπόνηση των ερωτήσεων αξιολόγησης.

Η μορφή των κειμένων

Τα κείμενα κατατάσσονται ανάλογα με τη μορφή τους σε συνεχή και μη συνεχή:

- Τα συνεχή κείμενα είναι σύνθεση προτάσεων οργανωμένων σε παραγράφους, ενότητες, κεφάλαια και βιβλία. Τέτοια κείμενα είναι αφηγήσεις, εκθέσεις, περιγραφές, οδηγίες, έγγραφα, πρακτικά κλπ.
- Τα μη συνεχή κείμενα διακρίνονται από τη διαφορετική τους διάρθρωση. Απαιτούν διαφορετική προσέγγιση από τους αναγνώστες και ταξινομούνται περαιτέρω ανάλογα με τη μορφή τους. Τέτοια κείμενα είναι οι διάφοροι πίνακες, τα διαγράμματα, οι σχηματικές απεικονίσεις, οι χάρτες κλπ.

Οι ικανότητες στην Κατανόηση Κειμένου

Πρόκειται για ικανότητες που απαιτούνται από τον αναγνώστη, όταν πρέπει να χειριστεί κείμενα για διάφορες ανάγκες προσωπικού, επαγγελματικού ή κοινωνικού χαρακτήρα. Αυτές είναι:

α) **Ανεύρεση πληροφορίας**. Ορισμένες ερωτήσεις απαιτούν από τους μαθητές να εντοπίσουν και να επιλέξουν τη σχετική ή τις σχετικές πληροφορίες από το κείμενο.
β) **Ερμηνεία κειμένων**. Άλλες ερωτήσεις απαιτούν από τους μαθητές να κατανοήσουν και να βγάλουν συμπεράσματα από γραπτά κείμενα.
γ) **Προβληματισμός και αξιολόγηση (επί της μορφής και του περιεχομένου)**. Μια άλλη κατηγορία ερωτήσεων απαιτεί από τους μαθητές να συσχετίσουν το περιεχόμενο των κειμένων με πρότερες δικές τους γνώσεις, ιδέες και εμπειρίες.

Το πλαίσιο επικοινωνίας

Τα κείμενα διακρίνονται σύμφωνα με τη χρήση για την οποία προορίζονται από το συγγραφέα τους και τα πρόσωπα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με αυτά. Τα κείμενα που επιλέγονται για το πρόγραμμα PISA στοχεύουν στη μέγιστη δυνατή ποικιλομορφία και διακρίνονται σε:

α) Κείμενα για προσωπική χρήση
β) Κείμενα για δημόσια χρήση
γ) Κείμενα για επαγγελματική χρήση και
δ) Κείμενα για εκπαιδευτική χρήση

3.2. Επίπεδα Εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου

Τόσο στο PISA 2000 και το 2003, όσο και στο 2006 τα αποτελέσματα για την Κατανόηση Κειμένου ανακοινώθηκαν σε 5 επίπεδα εγγραμματισμού, που αντιστοιχούν σε ερωτήσεις διαφορετικού βαθμού δυσκολίας και στα οποία κατατάσσονται οι μαθητές, ανάλογα με τις απαντήσεις τους σε αυτές. Η καθιέρωση επιπέδων εγγραμματισμού δίνει τη δυνατότητα όχι μόνο να ταξινομήσει κανείς τις επιδόσεις των μαθητών, αλλά και να περιγράψει τι μπορούν να επιτύχουν οι μαθητές με αυτές τις επιδόσεις.

Είναι αυτονόητο ότι ένας μαθητής που κατατάσσεται με βάση τις επιδόσεις του σε ένα επίπεδο έχει την ικανότητα να ανταποκρίνεται επιτυχώς στις απαιτήσεις και των κατώτερων από αυτό επιπέδων. Για παράδειγμα, εάν οι επιδόσεις ενός μαθητή βρίσκονται στο Επίπεδο 3, αυτό σημαίνει ότι μπορεί ο μαθητής αυτός να απαντά με αποδεκτό τρόπο και στις ερωτήσεις των επιπέδων 1 και 2.

Μαθητές με επιδόσεις κάτω του επιπέδου 1 δεν διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις και ικανότητες που αξιολογεί το PISA. Βέβαια, οι μαθητές αυτοί δεν είναι αναλφάβητοι, δεν θα ήταν όμως σε θέση να απαντήσουν σωστά σε περισσότερες από τις μισές ερωτήσεις ενός τεστ που θα αποτελείτο αποκλειστικά από ερωτήσεις του επιπέδου 1. Συμπερασματικά, επιδόσεις κάτω του επιπέδου 1 δείχνουν σοβαρές ελλείψεις στην ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν την ανάγνωση ως εργαλείο για την κατάκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων σε άλλες γνωστικές περιοχές.

Τα επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα του PISA 2006 είναι τα ίδια με αυτά που καθιερώθηκαν για την Κατανόηση Κειμένου, όταν ήταν το κύριο αντικείμενο της έρευνας το 2000 (Πίνακας 3.1).

Πίνακας 3.1 Επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου για το PISA 2006

Επίπεδο	Κατώτερο όριο βαθμολογίας	Ποσοστό μαθητών στην Ελλάδα ανά επίπεδο	**Οι μαθητές είναι σε θέση να:**
5	625,6	3,5%	Εντοπίζουν και συχνά να κατηγοριοποιούν ή συνδυάζουν διαφορετικές πληροφορίες εξαιρετικά δυσδιάκριτες, μερικές από τις οποίες μπορεί να βρίσκονται έξω από το κύριο σώμα του κειμένου. Συμπεραίνουν ποιες από τις πληροφορίες του κειμένου απαιτούνται για να απαντήσουν στην ερώτηση, αποκλείοντας παράλληλα άλλες, που είναι σε μεγάλο βαθμό αληθοφανείς και/ή παρεμφερείς. Αναγνωρίζουν το νόημα λεπτών εννοιολογικών αποχρώσεων ή κατανοούν πλήρως και σε βάθος ένα κείμενο. Αξιολογούν εφαρμόζοντας κριτική σκέψη ή διατυπώνουν υπόθεση με βάση εξειδικευμένες γνώσεις. Προσεγγίζουν έννοιες που είναι αντίθετες με τις προσδοκίες του χάρη στη σε βάθος κατανόηση εκτενών και πολύπλοκων κειμένων. *Συνεχή κείμενα*: Προσεγγίζουν κείμενα των οποίων η δομή δεν είναι ούτε προφανής ούτε επισημαίνεται με σαφείς κειμενικούς δείκτες, προκειμένου να διακρίνουν τη σχέση ανάμεσα σε συγκεκριμένα τμήματα του κειμένου και το θέμα του ή το σκοπό του, που επίσης δεν διατυπώνονται εμφανώς. *Μη συνεχή κείμενα*: Αναγνωρίζουν δομικά σχήματα ανάμεσα σε πολυάριθμες πληροφορίες που παρατίθενται σε εκτενείς και λεπτομερείς σχηματικές αναπαραστάσεις, κάνοντας συχνά αναφορά σε πληροφορίες που βρίσκονται εκτός του κυρίου σώματος του μη συνεχούς κειμένου. Οι μαθητές χρειάζεται να συνειδητοποιήσουν ότι προκειμένου να κατανοήσουν σε βάθος ένα τμήμα του κειμένου πρέπει, σε ορισμένες περιπτώσεις, να ανατρέξουν σε ξεχωριστό μέρος του ίδιου κειμένου, για παράδειγμα σε μια υποσημείωση.
4	552,9	14,3%	Εντοπίζουν και συχνά να κατηγοριοποιούν ή συνδυάζουν πολλές δυσδιάκριτες πληροφορίες σε ένα κείμενο με οικείο περιεχόμενο ή μορφή, εφαρμόζοντας πολλαπλά κριτήρια. Συμπεραίνουν ποιες από τις πληροφορίες του κειμένου είναι οι πλέον κατάλληλες για να απαντήσουν στην ερώτηση. Χρησιμοποιούν σύνθετους συλλογισμούς βασιζόμενοι στο κείμενο για να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν (λογικές) κατηγορίες σε μη οικείο κειμενικό πλαίσιο και να συλλάβουν το νόημα ενός τμήματος του κειμένου παίρνοντας υπόψη το κείμενο στο σύνολό του. Καλούνται να αντιμετωπίσουν αμφισημίες, ιδέες που είναι αντίθετες με τις προσδοκίες τους ή/και ιδέες με αρνητική διατύπωση. Χρησιμοποιούν ειδικές ή γενικές γνώσεις προκειμένου να διατυπώσουν υποθέσεις ή να αξιολογήσουν με κριτικό τρόπο ένα κείμενο. Κατανοούν σωστά εκτενή ή πολύπλοκα κείμενα. *Συνεχή κείμενα*: Κατανοούν γλωσσικές ή νοηματικές συνδέσεις ανάμεσα σε διάφορες παραγράφους, συχνά χωρίς να υπάρχουν σαφείς κειμενικοί δείκτες, με στόχο να εντοπίσουν, να ερμηνεύσουν ή να αξιολογήσουν δυσδιάκριτες πληροφορίες μέσα στο κείμενο, είτε να συλλάβουν το ψυχολογικό ή μεταφυσικό νόημα του κειμένου. *Μη συνεχή κείμενα*: Διατρέχουν ένα εκτενές κείμενο με πολλές λεπτομέρειες, με στόχο να εντοπίσουν κατάλληλες πληροφορίες που πρέπουν να συγκρίνουν ή να συνδυάσουν μεταξύ τους, με μικρή ή χωρίς καθόλου βοήθεια από στοιχεία οργάνωσης του κειμένου, όπως για παράδειγμα τίτλους ή ειδική μορφοποίηση του κειμένου.

			Οι μαθητές είναι σε θέση να:
3	480,2	27,9%	Εντοπίζουν και σε μερικές περιπτώσεις να αναγνωρίζουν τη σχέση ανάμεσα σε διαφορετικές πληροφορίες, που μπορεί να ανταποκρίνονται σε πολλαπλά κριτήρια, ενώ ταυτόχρονα στο κείμενο αναφέρονται με άμεσο τρόπο παρεμφερείς πληροφορίες. Συνδυάζουν διάφορα μέρη ενός κειμένου με στόχο να αναγνωρίσουν την κεντρική ιδέα, να κατανοήσουν μια σχέση, είτε να ερμηνεύσουν το νόημα μιας λέξης ή μιας φράσης. Συγκρίνουν, αντιπαραβάλλουν, ή κατηγοριοποιούν πληροφορίες λαμβάνοντας υπόψη πολλά κριτήρια, ενώ ταυτόχρονα έρχονται αντιμέτωποι με παρεμφερείς πληροφορίες. Κάνουν συσχετισμούς ή συγκρίσεις, δίνουν εξηγήσεις ή αξιολογεί ένα στοιχείο του κειμένου. Κατανοούν σε βάθος το κείμενο, κυρίως, χάρη σε απλές καθημερινές γνώσεις. *Συνεχή κείμενα*: Αξιοποιούν συμβάσεις οργάνωσης του κειμένου, όπου υπάρχουν, και ακολουθούν ρητές ή άρρητες λογικές συνδέσεις, όπως για παράδειγμα σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ προτάσεων ή παραγράφων προκειμένου να εντοπίσουν, να ερμηνεύσουν ή να αξιολογήσουν πληροφορίες. *Μη συνεχή κείμενα*: Εξετάζουν μια σχηματική απεικόνιση αντιπαραβάλλοντάς την με ένα άλλο κείμενο ή απεικόνιση πιθανόν διαφορετικής μορφής, είτε συνδυάζουν τμήματα λεκτικών, αριθμητικών ή χωροχρονικών πληροφοριών σε ένα γράφημα ή σε ένα χάρτη προκειμένου να οδηγηθούν σε συμπεράσματα σχετικά με πληροφορίες που δίνονται.
2	407,5	26,6%	Εντοπίζουν μια ή περισσότερες πληροφορίες λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλά κριτήρια και αποκλείοντας ταυτόχρονα παρεμφερείς πληροφορίες. Αναγνωρίζουν την κεντρική ιδέα ενός κειμένου, κατανοούν σχέσεις, δημιουργούν ή χρησιμοποιούν απλές κατηγορίες ή βρίσκουν το νόημα ενός περιορισμένου τμήματος του κειμένου, ενώ οι πληροφορίες δεν είναι προφανείς και απαιτείται η συναγωγή απλών συμπερασμάτων. Κάνουν συγκρίσεις ή συσχετισμούς ανάμεσα στο κείμενο και εξωκειμενικές γνώσεις, ή εξηγούν ένα στοιχείο του κειμένου βασιζόμενοι σε προσωπικές εμπειρίες και στάσεις. *Συνεχή κείμενα*: Ακολουθούν λογικούς ή γλωσσικούς συσχετισμούς μέσα σε μια παράγραφο, με στόχο να εντοπίσουν ή να ερμηνεύσουν πληροφορίες, είτε κάνουν σύνθεση πληροφοριών που προέρχονται από διαφορετικά κείμενα ή από διαφορετικά μέρη του ίδιου κειμένου, ώστε να καταλήξουν σε συμπέρασμα σχετικά με τις προθέσεις του συγγραφέα. *Μη συνεχή κείμενα*: Κατανοούν την υποκείμενη δομή μιας οπτικής παράστασης, όπως για παράδειγμα ενός δενδροδιαγράμματος ή ενός πίνακα, είτε συνδυάζουν δύο πληροφορίες από ένα διάγραμμα ή πίνακα.
1	334,8	15,8%	Εντοπίζουν μια ή περισσότερες ξεχωριστές πληροφορίες που αναφέρονται με σαφήνεια στο κείμενο, λαμβάνοντας υπόψη συνήθως ένα μόνο κριτήριο. Δεν υπάρχουν καθόλου ή ελάχιστες παρεμφερείς πληροφορίες μέσα στο κείμενο. Αναγνωρίζουν το κεντρικό θέμα ή το στόχο του συγγραφέα σε ένα κείμενο που πραγματεύεται ένα θέμα το οποίο του είναι οικείο και μέσα στο οποίο οι ζητούμενες πληροφορίες είναι προφανείς. Επιχειρούν έναν απλό συσχετισμό ανάμεσα σε πληροφορίες του κειμένου και απλές καθημερινές γνώσεις. *Συνεχή κείμενα*: Αξιοποιούν πλεονασμούς (βερμπαλισμούς, επαναλήψεις, υπερβολές κ.ά.), τίτλους παραγράφων ή συνηθισμένες τυπογραφικές συμβάσεις για να συλλάβουν την κεντρική ιδέα του κειμένου ή να εντοπίσουν πληροφορίες που αναφέρονται με σαφήνεια σε ένα περιορισμένο τμήμα του κειμενου. *Μη συνεχή κείμενα*: Επικεντρώνονται σε ευδιάκριτες πληροφορίες, που βρίσκονται συνήθως σε μια μόνο σχηματική απεικόνιση (για παράδειγμα σε έναν απλό χάρτη, σε ένα γραμμικό διάγραμμα ή σε ένα ραβδόγραμμα) η οποία περιέχει έναν περιορισμένο αριθμό πληροφοριών που παρουσιάζονται με άμεσο τρόπο και με λίγες μόνο λέξεις ή φράσεις.
κάτω	–	11,9%	–

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 292-293), by OECD, 2007a. Paris: OECD και από *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006* (σελ. 61), by OECD, 2006. Paris: OECD.

3.3. Εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PISA 2006, η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία στην Κατανόηση Κειμένου ίση με 460 μονάδες, κατατάσσεται ανάμεσα στην 26η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ και ανάμεσα στην 35η και 38η μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στο PISA 2006. Η μέση βαθμολογία της Ελλάδας στην Κατανόηση Κειμένου δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά από τις αντίστοιχες της Ισπανίας, της Σλοβακίας και της Ιταλίας. Η Κορέα κατέχει την πρώτη θέση με μέση βαθμολογία 556, σχεδόν ένα επίπεδο υψηλότερη από τη μέση βαθμολογία των χωρών του ΟΟΣΑ και ακόμα πιο υψηλή από τη μέση βαθμολογία της Φινλανδίας, που είχε την κορυφαία επίδοση στην Κατανόηση Κειμένου στο PISA 2000 και στο 2003. Ο Πίνακας 3.2 παρουσιάζει τη μέση βαθμολογία για κάθε συμμετέχουσα χώρα στο PISA 2006 και τη σύγκρισή της με τη μέση βαθμολογία της Ελλάδας.

Πίνακας 3.2 Κατάταξη των χωρών με βάση τη μέση βαθμολογία στην Κατανόηση Κειμένου (PISA 2006)

Χώρα	Μέση βαθμολογία	Σύγκριση με την Ελλάδα
Κορέα	556	▲
Φινλανδία	547	▲
Χονγκ-Κογκ – Κίνα	536	▲
Καναδάς	527	▲
Νέα Ζηλανδία	521	▲
Ιρλανδία	517	▲
Αυστραλία	513	▲
Λιχτενστάϊν	510	▲
Πολωνία	508	▲
Σουηδία	507	▲
Ολλανδία	507	▲
Βέλγιο	501	▲
Εσθονία	501	▲
Ελβετία	499	▲
Ιαπωνία	498	▲
Ταϊβάν	496	▲
Ηνωμένο Βασίλειο	495	▲
Γερμανία	495	▲
Δανία	494	▲
Σλοβενία	494	▲
Μακάο – Κίνα	492	▲
Αυστρία	490	▲
Γαλλία	488	▲
Ισλανδία	484	▲
Νορβηγία	484	▲
Δημοκρατία της Τσεχίας	483	▲
Ουγγαρία	482	▲
Λετονία	479	▲
Λουξεμβούργο	479	▲
Κροατία	477	▲
Πορτογαλία	472	▲
Λιθουανία	470	▲
Ιταλία	469	○
Σλοβακία	466	○
Ισπανία	461	○
Ελλάδα	460	○
Τουρκία	447	▼
Χιλή	442	▼
Ρωσία	440	▼
Ισραήλ	439	▼
Ταϊλάνδη	417	▼
Ουρουγουάη	413	▼
Μεξικό	410	▼
Βουλγαρία	402	▼
Σερβία	401	▼
Ιορδανία	401	▼
Ρουμανία	396	▼
Ινδονησία	393	▼
Βραζιλία	393	▼
Μαυροβούνιο	392	▼
Κολομβία	385	▼
Τυνησία	380	▼
Αργεντινή	374	▼
Αζερμπαϊτζάν	353	▼
Κατάρ	312	▼
Κιργιστάν	285	▼

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 296-297), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από του ΟΟΣΑ

▲ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από της Ελλάδας
○ Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από της Ελλάδας
▼ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από της Ελλάδας

3.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου

ΕΠΙΠΕΔΟ 5 (πάνω από 625,6)

Το ποσοστό των μαθητών που σύμφωνα με τις επιδόσεις τους κατατάσσονται σε αυτό το επίπεδο είναι ένας πολύ σημαντικός δείκτης για τη δυνατότητα κάθε χώρας να συνεισφέρει μελλοντικά στην παγκόσμια πρόοδο.

- Το 8,6% των μαθητών που προέρχονται από το σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ έχουν επιτύχει επιδόσεις αυτού του επιπέδου.
- Το 21,7% των μαθητών από την Κορέα κατατάσσεται στο επίπεδο 5, ποσοστό που είναι το υψηλότερο από όλες τις χώρες που συμμετέχουν στο PISA 2006.
- Οι μαθητές από την Ελλάδα με ανάλογες επιδόσεις ανέρχονται σε ποσοστό 3,5%. Το ποσοστό αυτό είναι ένα από τα μικρότερα ανάμεσα στις χώρες του ΟΟΣΑ, με εξαίρεση την Τουρκία (2,1%), την Ισπανία (1,8%) και το Μεξικό (0,6%).

ΕΠΙΠΕΔΑ 4, 3 και 2 (από 407,5 έως και 625,6)

- Ο μέσος όρος για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 20,7% για το επίπεδο 4 και 27,8% για το επίπεδο 3. Στο επίπεδο 3 παρατηρούμε ότι η Ελλάδα βρίσκεται πολύ κοντά στον μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ.
- Στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών συγκεντρώνεται στο επίπεδο 3. Εξαίρεση αποτελούν η Φινλανδία και η Κορέα των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό κατατάσσεται στο επίπεδο 4 ενώ το Μεξικό, η Τουρκία και η Ισπανία έχουν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση μαθητών στο επίπεδο 2.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό (54,5%) των μαθητών από την Ελλάδα συγκεντρώνεται στα επίπεδα 3 και 2. Πιο συγκεκριμενα, το 27,9% των μαθητών σημειώνει επιδόσεις τέτοιες που τους κατατάσσουν στο επίπεδο 3 και το 26,6% των μαθητών στο επίπεδο 2.

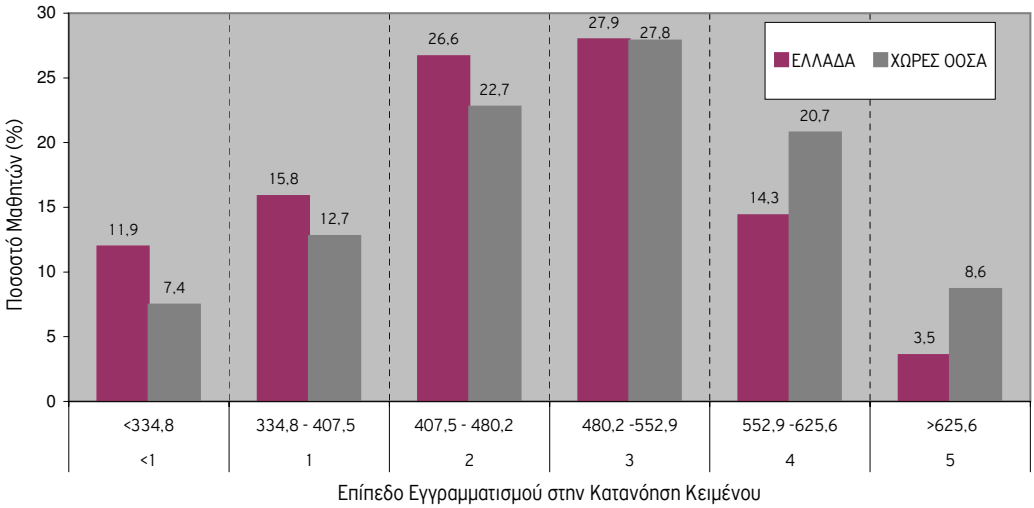
ΕΠΙΠΕΔΟ 1 (από 334,8 έως και 407,5) ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ 1 (κάτω από 334,8)

Οι πιο απλές ερωτήσεις, που ελέγχουν τον εγγραμματισμό στην Κατανόηση Κειμένου, τοποθετούνται στο επίπεδο 1.

Οι χώρες με μεγάλα ποσοστά μαθητών κάτω από το επίπεδο 1 ή ακόμα και στο επίπεδο 1 θα πρέπει να γνωρίζουν ότι ένας σημαντικός αριθμός σημερινών μαθητών τους θα αντιμετωπίσει μεγάλες δυσκολίες στη μετάβαση από το σχολείο στο χώρο της εργασίας και υπάρχει κίνδυνος να μην είναι σε θέση να επωφεληθεί από τις ευκαιρίες για τη δια βίου μάθηση.
Ο μέσος όρος για τις χώρες του ΟΟΣΑ είναι 12,7% για το επίπεδο 1, ενώ το 7,4% κατατάσσεται κάτω από το επίπεδο 1.

- Στην Ελλάδα τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 15,8% για το επίπεδο 1 και 11,9% κάτω από το επίπεδο 1. Η Ελλάδα ανήκει στις χώρες του ΟΟΣΑ που συγκεντρώνουν το υψηλότερο ποσοστό μαθητών –τουλάχιστον 25%– στο επίπεδο 1 και κάτω από αυτό. Οι χώρες αυτές είναι (κατά φθίνουσα σειρά) το Μεξικό, η Τουρκία, η Σλοβακία, η Ελλάδα (27,7%), η Ιταλία και η Ισπανία.
- Από τις συμμετέχουσες χώρες εκτός ΟΟΣΑ, υπάρχουν αρκετές στις οποίες περισσότεροι από το 50% των μαθητών τους κατατάσσονται στο επίπεδο 1 και κάτω από το επίπεδο 1. Μεταξύ αυτών είναι το Κατάρ, η Τυνησία, η Αργεντινή, η Βραζιλία, η Ρουμανία, η Σερβία και η Βουλγαρία.

Γράφημα 3.1 Η κατανομή των μαθητών στα πέντε επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου (PISA 2006)



3.5. Εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου: Συγκριτικά αποτελέσματα για το PISA 2000, 2003 και 2006

Τα αποτελέσματα του Προγράμματος PISA 2006 για την Κατανόηση Κειμένου μπορούν να συγκριθούν με τα αποτελέσματα τόσο του PISA 2003, όσο και του PISA 2000, όταν η Κατανόηση Κειμένου ήταν το κύριο αντικείμενο αξιολόγησης. Στο PISA 2006 η μέση βαθμολογία των χωρών του ΟΟΣΑ στην Κατανόηση Κειμένου διαμορφώθηκε στις 492 μονάδες, ενώ η μέση βαθμολογία για την Ελλάδα ήταν 460 μονάδες. Αντίστοιχα, στο PISA 2003 η μέση βαθμολογία των μαθητών στην Ελλάδα ήταν 472 μονάδες και στο PISA 2000 ήταν 474 μονάδες. Η Ελλάδα ανήκει στις χώρες οι οποίες το 2006 σημείωσαν στατιστικά σημαντική μείωση της μέσης βαθμολογίας των μαθητών τους στην Κατανόηση Κειμένου, σε σχέση με το 2003 και το 2000.

Στον Πίνακα 3.4 παρουσιάζεται η μέση βαθμολογία των μαθητών κάθε συμμετέχουσας χώρας, συνολικά και για κάθε φύλο ξεχωριστά. Παρουσιάζεται επίσης –συνολικά και ανά φύλο– η διαφορά στη μέση βαθμολογία των μαθητών κάθε χώρας μεταξύ του PISA 2006 και του PISA 2003, καθώς και μεταξύ του PISA 2006 και του PISA 2000.

3.6. Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων

Στην Κατανόηση Κειμένου σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες και σε όλες τις φάσεις του Προγράμματος PISA οι επιδόσεις των κοριτσιών ξεπέρασαν σε αξιοσημείωτο βαθμό τις επιδόσεις των αγοριών, με στατιστικά σημαντική διαφορά. Το 2006 μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ το πλεονέκτημα στη βαθμολογία για τα κορίτσια ήταν 38 μονάδες κατά μέσον όρο. Υπήρξε παρ' όλα αυτά αξιόλογη διακύμανση στο μέγεθος των διαφορών μεταξύ των φύλων ανάμεσα στις χώρες.

Πιο συγκεκριμένα στο PISA 2006:

- Από τις χώρες του ΟΟΣΑ, στο PISA 2006, η Ελλάδα κατέγραψε τη μεγαλύτερη διαφορά υπέρ των κοριτσιών στις επιδόσεις με βάση το φύλο. Η διαφορά των επιδόσεων των κοριτσιών έναντι των αγοριών ανέρχεται στις 57 μονάδες (η μέση βαθμολογία των αγοριών είναι 432 μονάδες ενώ η αντίστοιχη των κοριτσιών 488). Ακολουθεί η Φινλανδία με 51 μονάδες διαφορά.
- Οι μικρότερες διαφορές στα φύλα σημειώνονται σε χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, όπως είναι η Ολλανδία (24 μονάδες), το Ηνωμένο Βασίλειο (29 μονάδες), η Δανία (30 μονάδες), η Ιαπωνία και η Σουηδία (31 μονάδες) και το Λουξεμβούργο (32 μονάδες).
- Οι πιο μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα φύλα εντοπίζονται σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ, όπως είναι το Κατάρ (66 μονάδες) και η Βουλγαρία (58 μονάδες).

Πίνακας 3.3 Κατανομή στα επίπεδα εγγραμματισμού στην Κατανόηση Κειμένου με βάση το φύλο (PISA 2006)

	Επίπεδο εγγραμματισμού					
	κάτω από 1	1	2	3	4	5
Αγόρια	18,9%	19,7%	26,2%	22,8%	10,1%	2,3%
Κορίτσια	4,9%	11,8%	27,0%	33,1%	18,5%	4,7%

Πίνακας 3.4 Κατανόηση Κειμένου: Μέση βαθμολογία ανά φύλο στο PISA 2006 και διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006, το PISA 2003 και το PISA 2000

	PISA 2006 Γενική μέση βαθμολογία				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2003*				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2000*			
	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*
Χώρες μέλη ΟΟΣΑ												
Αυστραλία	513	495	532	**-37**	**-13**	**-11**	**-14**	2	**-15**	**-18**	**-14**	-3
Αυστρία	490	468	513	**-45**	0	1	-1	3	-2	-7	4	-11
Βέλγιο	501	482	522	**-40**	-6	-7	-4	-3	-6	-10	-3	-7
Καναδάς	527	511	543	**-32**	-1	-3	-2	0	-7	-8	-8	0
Δημ. της Τσεχίας	483	463	509	**-46**	-6	-10	4	-14	-9	-10	-1	-8
Δανία	494	480	509	**-30**	2	0	5	-4	-2	-6	-1	-5
Φινλανδία	547	521	572	**-51**	3	0	7	-7	0	1	1	1
Γαλλία	488	470	505	**-35**	-8	-6	-10	3	**-17**	**-21**	**-14**	-6
Γερμανία	495	475	517	**-42**	4	4	4	0	11	7	14	-7
Ελλάδα	460	432	488	**-57**	**-13**	**-21**	-2	**-19**	**-14**	**-24**	-5	-20
Ουγγαρία	482	463	503	**-40**	1	-4	5	-9	2	-1	7	-8
Ισλανδία	484	460	509	**-48**	-7	-3	**-13**	**9**	**-22**	**-28**	**-19**	**-9**
Ιρλανδία	517	500	534	**-34**	2	-1	4	-5	-9	-13	-8	-5
Ιταλία	469	448	489	**-41**	-7	-8	-6	-2	**-19**	**-22**	**-18**	-3
Ιαπωνία	498	483	513	**-31**	0	-4	4	-8	**-24**	**-25**	**-24**	-1
Κορέα	556	539	574	**-35**	**22**	**13**	**27**	**-14**	**31**	**20**	**41**	**-21**
Λουξεμβούργο	479	464	495	**-32**	0	1	0	1	α	α	α	α
Μεξικό	410	393	427	**-34**	11	4	17	-12	**-11**	**-18**	-5	**-13**
Ολλανδία	507	495	519	**-24**	-6	-8	-5	-3	α	α	α	α
Νέα Ζηλανδία	521	502	539	**-37**	-1	-6	4	-10	-8	-5	**-14**	8
Νορβηγία	484	462	508	**-46**	**-15**	**-13**	**-17**	3	**-21**	**-24**	**-21**	-3
Πολωνία	508	487	528	**-40**	**11**	11	**11**	-1	**29**	**26**	**30**	-4
Πορτογαλία	472	455	488	**-33**	-5	-3	-7	4	2	-2	6	-8
Σλοβακία	466	446	488	**-42**	-3	-7	2	-9	α	α	α	α
Ισπανία	461	443	479	**-35**	**-20**	**-17**	**-21**	4	**-32**	**-38**	**-27**	**-11**
Σουηδία	507	488	528	**-40**	-7	-8	-5	-4	-9	-11	-8	-4
Ελβετία	499	484	515	**-31**	0	2	-2	5	5	4	5	-1
Τουρκία	447	427	471	**-44**	6	1	12	-10	α	α	α	α
Ηνωμένο Βασίλειο	495	480	510	**-29**	α	α	α	α	α	α	α	α
ΗΠΑ	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
Μέση βαθμολογία χωρών ΟΟΣΑ	492	473	511	**-38**	-2	-4	0	-4	-6	**-10**	-3	-6

	PISA 2006 Γενική μέση βαθμολογία				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2003*				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2000*			
	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*
Χώρες μη μέλη ΟΟΣΑ												
Αργεντινή	374	345	399	**-54**	α	α	α	α	**-45**	**-48**	**-38**	-10
Αζερμπαϊτζάν	353	343	363	**-20**	α	α	α	α	α	α	α	α
Βραζιλία	393	376	408	**-32**	-10	-8	-11	3	-3	-12	3	**-15**
Βουλγαρία	402	374	432	**-58**	α	α	α	α	**-28**	**-34**	**-23**	-11
Χιλή	442	434	451	**-17**	α	α	α	α	**33**	**38**	**30**	8
Κολομβία	385	375	394	**-19**	α	α	α	α	α	α	α	α
Κροατία	477	452	502	**-50**	α	α	α	α	α	α	α	α
Εσθονία	501	478	524	**-46**	α	α	α	α	α	α	α	α
Χονγκ Κονγκ-Κίνα	536	520	551	**-31**	**27**	**26**	**26**	0	**11**	3	**18**	**-16**
Ινδονησία	393	384	402	**-18**	11	15	9	6	**22**	**24**	**22**	2
Ισραήλ	439	417	460	**-42**	α	α	α	α	-14	**-26**	0	**-26**
Ιορδανία	401	373	428	**-55**	α	α	α	α	α	α	α	α
Κιργιστάν	285	257	308	**-51**	α	α	α	α	α	α	α	α
Λετονία	479	454	504	**-50**	α	α	α	α	**21**	**22**	**19**	3
Λιχτενστάϊν	510	486	531	**-45**	α	α	α	α	**28**	18	**31**	-14
Λιθουανία	470	445	496	**-51**	α	α	α	α	α	α	α	α
Μακάο-Κίνα	492	479	505	**-26**	α	α	α	α	α	α	α	α
Μαυροβούνιο	392	370	415	**-45**	α	α	α	α	α	α	α	α
Κατάρ	312	280	346	**-66**	α	α	α	α	α	α	α	α
Ρουμανία	396	374	418	**-44**	α	α	α	α	**-32**	**-47**	**-17**	**-30**
Ρωσία	440	420	458	**-38**	α	α	α	α	**-22**	**-23**	**-23**	0
Σερβία	401	381	422	**-42**	α	α	α	α	α	α	α	α
Σλοβενία	494	467	521	**-54**	α	α	α	α	α	α	α	α
Ταϊβάν-Κίνα	496	486	507	**-21**	α	α	α	α	α	α	α	α
Ταϊλάνδη	417	386	440	**-54**	α	α	α	α	**-14**	**-21**	-8	**-13**
Τυνησία	380	361	398	**-38**	α	α	α	α	α	α	α	α
Ουρουγουάη	413	389	435	**-45**	α	α	α	α	α	α	α	α

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 2: Data* (tables 6.1c, 6.3a), by OECD, 2007b. Paris: OECD.

* **Α-Κ:** διαφορά μέσης βαθμολογίας μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Οι θετικές τιμές δηλώνουν υψηλότερη μέση βαθμολογία των αγοριών, ενώ οι αρνητικές υψηλότερη μέση βαθμολογία των κοριτσιών. Με έντονα γράμματα σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές.

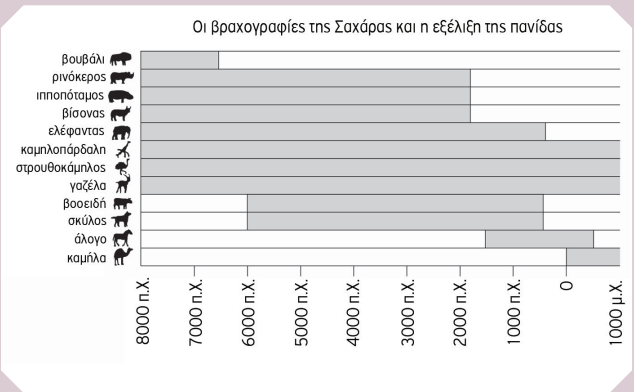
α: δεν εμφανίζεται στον πίνακα.

Παράδειγμα Θέματος

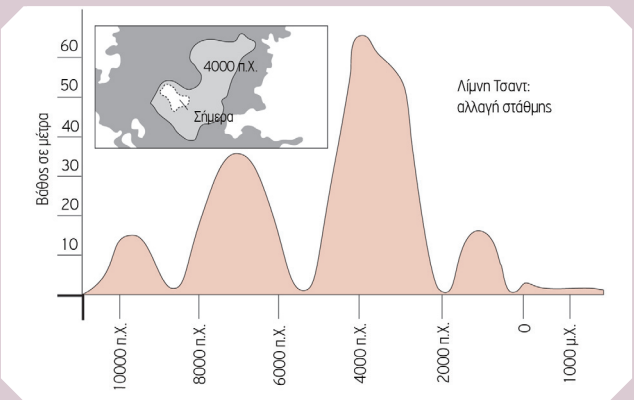
Πηγή: OECD, 2007a (σελ. 290)

ΛΙΜΝΗ ΤΣΑΝΤ

Το Διάγραμμα 1 δείχνει την αλλαγή στάθμης της Λίμνης Τσαντ, στη Σαχάρα της Βόρειας Αφρικής. Η Λίμνη Τσαντ εξαφανίστηκε τελείως γύρω στο 20000 π.Χ., κατά τη διάρκεια της τελευταίας εποχής των παγετώνων. Γύρω στο 11000 π.Χ. επανεμφανίστηκε. Σήμερα, η στάθμη της είναι περίπου στο ίδιο επίπεδο που ήταν το 1000 μ.Χ.



Το Διάγραμμα 2 δείχνει τις βραχογραφίες (αρχαία σχεδίαση ή ζωγραφική που βρέθηκε στους τοίχους των σπηλαίων) της Σαχάρας και την εξέλιξη της πανίδας.



Πηγή: Copyright Bartholomew Ltd 1988. Ανατύπωση από το *The Times Atlas of Archaeology* κατόπιν άδειας των Harper Collins Publishers.

Σχόλιο

Στο θέμα Λίμνη Τσαντ, το κείμενο-ερέθισμα είναι ταξινομημένο ως μη συνεχές κείμενο. Περιλαμβάνει δυο διαγράμματα από έναν αρχαιολογικό άτλαντα. Το Διάγραμμα 1 είναι μια γραφική παράσταση και το Διάγραμμα 2 ένα οριζόντιο ιστόγραμμα. Ένας μικρός χάρτης της λίμνης εγκιβωτισμένος στο Διάγραμμα 1 είναι το τρίτο μη συνεχές κείμενο αυτής της ενότητας. Δυο πολύ σύντομες παράγραφοι πεζού κειμένου αποτελούν επίσης μερος του κειμένου-ερεθίσματος.

Με την παράθεση αυτών των πληροφοριών ο συγγραφέας καλεί τον αναγνώστη να κάνει ένα συσχετισμό ανάμεσα στις μεταβολές της στάθμης της λίμνης στην πάροδο του χρόνου και τις περιόδους κατά τις οποίες συγκεκριμένα είδη άγριας ζωής ενδημούσαν στις παρόχθιες περιοχές της.

Αυτός είναι ένας τύπος κειμένου που μπορεί να συναντήσουν οι μαθητές σ' ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Ωστόσο, επειδή ο άτλας απευθύνεται σε όλους τους αναγνώστες γενικότερα κατατάσσεται ως κείμενο για δημόσια χρήση από την άποψη του επικοινωνιακού πλαισίου. Το σύνολο των πέντε ερωτήσεων του θέματος καλύπτει και τις τρεις αναγνωστικές ικανότητες. Οι ερωτήσεις ως προς τη δυσκολία κυμαίνονται από το επίπεδο 1 έως το επίπεδο 4.

Ερώτηση 1

Ποιο είναι το βάθος της Λίμνης Τσαντ σήμερα;
Α. Δύο μέτρα περίπου.
Β. Δεκαπέντε μέτρα περίπου.
Γ. Πενήντα μέτρα περίπου.
Δ. Έχει εξαφανιστεί τελείως.
Ε. Δεν δίνεται η πληροφορία.

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Πλαίσιο	Κείμενο για δημόσια χρήση
Μορφή κειμένου	Μη συνεχές
Ικανότητα	Ανεύρεση πληροφορίας
Βαθμός δυσκολίας	478 (επίπεδο 2)

Αποδεκτή απάντηση:
Α. Δύο μέτρα περίπου.

Σχόλιο

Αυτή η ερώτηση ζητά από τους μαθητές να εντοπίσουν και να συνδυάσουν πληροφορίες από το διάγραμμα 1 και από την εισαγωγική παράγραφο.

Ο μαθητής μπορεί να αναγνωρίσει άμεσα τη λέξη «σήμερα» της ερώτησης στην τελευταία πρόταση της εισαγωγικής παραγράφου, που αναφέρει ότι το βάθος της λίμνης «σήμερα» είναι το ίδιο, όπως ήταν και το 1000 μ.Χ. Στη συνέχεια, ο μαθητής πρέπει να συνδυάσει αυτήν την πληροφορία με πληροφορίες από το διάγραμμα 1 εντοπίζοντας το «1000 μ.Χ.» στο διάγραμμα 1 και μετά να διαβάσει για το βάθος της λίμνης αυτήν τη χρονική περίοδο.

Αρκετές παρεμφερείς πληροφορίες υπάρχουν με τη μορφή πολλαπλών χρονολογιών στο διάγραμμα 1 και με την επανάληψη του «1000 μ.Χ.» στο διάγραμμα 2. Ωστόσο, η ερώτηση είναι σχετικά εύκολη, επειδή η πληροφορία-κλειδί είναι ρητά διατυπωμένη στην εισαγωγική παράγραφο. Οι περισσότεροι μαθητές που δεν επέλεξαν την αποδεκτή απάντηση Α, επέλεξαν την απάντηση Ε, πιθανόν επειδή κοίταξαν μόνο στο διάγραμμα 1 και δεν συνδύασαν το σχετικό τμήμα του διαγράμματος 1 με την πληροφορία από την εισαγωγική παράγραφο.

Ερώτηση 2

Με ποιο έτος περίπου αρχίζει η γραφική παράσταση στο Διάγραμμα 1;

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Πλαίσιο	Κείμενο για δημόσια χρήση
Μορφή κειμένου	Μη συνεχές
Ικανότητα	Ανεύρεση πληροφορίας
Βαθμός δυσκολίας	540 (επίπεδο 4)

Αποδεκτές απαντήσεις: Οι απαντήσεις που αναφέρουν το 11000 π.Χ. (ή κατά προσέγγιση μεταξύ 10500 και 12000) δείχνουν πως ο μαθητής έβγαλε συμπεράσματα από τη γραφική παράσταση του Διαγράμματος 1. Π.χ.:

11000.
11000 π.Χ.
10500 π.Χ.
Αμέσως πριν από το 10000 π.Χ.
Περίπου το 12000
Περίπου το 11000 π.Χ.

Σχόλιο

Γι' αυτήν την ερώτηση, ο μαθητής πρέπει να εντοπίσει και να αναγνωρίσει τη σχέση ανάμεσα σε πληροφορίες του διαγράμματος 1 και της εισαγωγικής παραγράφου και να επιλέξει ανάμεσα σε πολλές φανερά παρεμφερείς πληροφορίες.

Όπως στην προηγούμενη ερώτηση, ο μαθητής πρέπει να εντοπίσει σχετικές πληροφορίες στην εισαγωγική παράγραφο («Γύρω στο 11000 π.Χ. επανεμφανίστηκε») και να τις συσχετίσει με το σημείο της γραφικής παράστασης του διαγράμματος 1 με το οποίο ταυτίζονται οι πληροφορίες (αρχή αξόνων). Αυτή η ερώτηση μπορεί να φαίνεται ευκολότερη από την προηγούμενη, επειδή οι μαθητές κατευθύνονται ρητά να παρατηρήσουν το διάγραμμα 1. Όμως οι παρεμφερείς πληροφορίες σ' αυτήν την ερώτηση είναι ισχυρότερες. Η «παγίδα» των παρεμφερών πληροφοριών φαίνεται σ' ένα συχνό λάθος που γίνεται σ' αυτήν την ερώτηση. Οι μαθητές εκλαμβάνουν λανθασμένα την πρώτη χρονολογία που σημειώνεται στον οριζόντιο άξονα του διαγράμματος 1 (δηλαδή το 10000 π.Χ.) ως αρχή της γραφικής παράστασης η οποία παρουσιάζει το βάθος της Λίμνης Τσαντ, γύρω στο 11000 π.Χ.

Μολονότι αυτή η ερώτηση έχει ταξινομηθεί ως ερώτηση ανεύρεσης πληροφορίας, καθώς απαιτεί πρώτα απ' όλα τον εντοπισμό πληροφορίας σε ένα κείμενο, ο μαθητής πρέπει επίσης να αναπτύξει ερμηνευτικές στρατηγικές, προκειμένου να συναγάγει τη σωστή πληροφορία από το διάγραμμα 1. Επιπλέον ο αναγνώστης πρέπει να σκεφθεί αυτά που γνωρίζει για τις συμβάσεις χρονολόγησης και να συμπεράνει με βάση τα συμφραζόμενα ότι οι χρονολογίες π.Χ. (προ Χριστού) πηγαίνουν «προς τα πίσω». Αυτό δείχνει ότι υπάρχει σημαντική επικάλυψη ανάμεσα στις τρεις ικανότητες δηλαδή της ανεύρεσης πληροφορίας, της ερμηνείας κειμένου και του προβληματισμού και αξιολόγησης.

Οι περισσότερες ερωτήσεις θέτουν μια σειρά διαφορετικών απαιτήσεων στους αναγνώστες και κάθε αναγνώστης μπορεί να προσεγγίσει την ερώτηση με διαφορετικούς τρόπους. Όπως σημειώθηκε στο πλαίσιο αξιολόγησης για την Κατανόηση Κειμένου η κατάταξη μιας ερώτησης σε μια από τις ικανότητες συχνά προϋποθέτει κρίσεις σχετικά με το ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της ερώτησης και σχετικά με την πιο πιθανή προσέγγιση που κάνουν οι αναγνώστες, όταν προσπαθούν να απαντήσουν.

Ερώτηση 3

Το Διάγραμμα 2 βασίζεται στην υπόθεση ότι:

A. Τα ζώα στις βραχογραφίες ζούσαν στην περιοχή την εποχή που ζωγραφίστηκαν.
B. Οι καλλιτέχνες που σχεδίασαν τα ζώα ήταν πολύ ταλαντούχοι.
Γ. Οι καλλιτέχνες που σχεδίασαν τα ζώα μπορούσαν να ταξιδεύουν μακριά.
Δ. Δεν έγινε καμιά προσπάθεια να εξημερωθούν τα ζώα που απεικονίζονταν στις βραχογραφίες.

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Πλαίσιο	Κείμενο για δημόσια χρήση
Μορφή κειμένου	Μη συνεχές
Ικανότητα	Ερμηνεία κειμένου
Βαθμός δυσκολίας	397 (επίπεδο 1)

Αποδεκτή απάντηση:
A. Τα ζώα στις βραχογραφίες ζούσαν την περιοχή που ζωγραφίστηκαν.

Σχόλιο

Η πιο εύκολη ερώτηση που σχετίζεται με τη Λίμνη Τσαντ ζητά από τους μαθητές να αναγνωρίσουν την κεντρική ιδέα του διαγράμματος, όπου οι πληροφορίες δεν είναι εμφανείς και η προσοχή εστιάζεται σε μια απλή απεικόνιση που συνοδεύεται από ένα μικρό επεξηγηματικό κείμενο.

Το κείμενο-ερέθισμα της Λίμνης Τσαντ αποτελείται από δυο διαγράμματα, η ερώτηση όμως κατευθύνει τον αναγνώστη να παρατηρήσει μόνο το διάγραμμα 2. Αυτό το διάγραμμα έχει λίγες ετικέτες (τις χρονολογίες και τα ονόματα των ζώων) και οι απεικονίσεις των ζώων είναι μάλλον αντιπροσωπευτικές παρά αφηρημένες. Με άλλα λόγια δίκαια μπορεί να πει κανείς ότι απαιτείται μόνο χαμηλού επιπέδου επεξεργασία για την ερμηνεία του διαγράμματος. Από την άλλη, οι πληροφορίες που ζητούνται μέσα από το κείμενο δεν είναι εμφανείς, αφού δεν υπάρχει ρητή αναφορά ότι οι καλλιτέχνες σχεδίασαν αυτό που είδαν – στην πραγματικότητα δεν υπάρχει καμιά άμεση αναφορά στους καλλιτέχνες. Παρ' όλα αυτά, οι μαθητές δεν δυσκολεύτηκαν να οδηγηθούν σ' αυτό το συμπέρασμα.

Ερώτηση 4

Για να απαντήσετε σ' αυτήν την ερώτηση, χρειάζεται να αντλήσετε πληροφορίες από τα Σχήματα 1 και 2.

Η εξαφάνιση των ρινόκερων, των ιπποποτάμων ή των βισώνων από τις βραχογραφίες της Σαχάρας συνέβη:

A. Στην αρχή της πιο πρόσφατης εποχής των παγετώνων.
B. Στο μέσο της περιόδου, όταν η Λίμνη Τσαντ ήταν στο υψηλότερο σημείο της στάθμης της.
Γ. Μετά την κάθοδο της στάθμης της Λίμνης Τσαντ που διήρκεσε για περισσότερο από 1000 χρόνια.
Δ. Στην αρχή μιας συνεχούς περιόδου ξηρασίας.

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Πλαίσιο	Κείμενο για δημόσια χρήση
Μορφή κειμένου	Μη συνεχές
Ικανότητα	Ερμηνεία κειμένου
Βαθμός δυσκολίας	508 (επίπεδο 3)

Αποδεκτή απάντηση:
Γ. Μετά την κάθοδο της στάθμης της Λίμνης Τσαντ που διήρκεσε για περισσότερο από 1000 χρόνια.

Σχόλιο

Αυτή είναι η πιο δύσκολη ερώτηση ερμηνείας κειμένου από το θέμα της Λίμνης Τσαντ και απαιτεί από τους μαθητές να συνδυάσουν και να συγκρίνουν πληροφορίες από διαφορετικά σημεία δύο διαγραμμάτων για να κατανοήσουν τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.

Η απαίτηση να συνδυαστούν πληροφορίες από δυο πηγές τοποθετεί την ερώτηση σε επίπεδο μέτριας δυσκολίας (επίπεδο 3). Ένα πρόσθετο στοιχείο είναι ότι χρησιμοποιούνται δυο διαφορετικοί τύποι διαγραμμάτων (μια γραφική παράσταση και ένα ιστόγραμμα), και ο αναγνώστης χρειάζεται να κατανοήσει τη δομή και των δυο, προκειμένου να μετατρέψει τις σχετικές πληροφορίες από τη μια μορφή στην άλλη.

Από τους μαθητές που δεν επέλεξαν την αποδεκτή απάντηση, το μεγαλύτερο ποσοστό επέλεξε την Δ «Στην αρχή μιας συνεχούς περιόδου ξηρασίας». Αν κάποιος αγνοήσει τα διαγράμματα, αυτή φαίνεται η πιο αληθοφανής από τις λανθασμένες επιλογές και η συχνότητά της υποδηλώνει ότι οι μαθητές που την διαλέγουν μπορεί να αντλούν από οικείες εξωκειμενικές γνώσεις, παρά από πληροφορίες που υπάρχουν στα κείμενα τα οποία επεξεργάζονται.

4 Η Αξιολόγηση του Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά

4.1. Ο ορισμός του Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά

Στο πεδίο των Μαθηματικών το πρόγραμμα PISA εξετάζει την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τα Μαθηματικά για διάφορες ανάγκες της καθημερινής τους ζωής. Συγκεκριμένα ενδιαφέρεται για την ικανότητα των μαθητών να θέτουν, να διαμορφώνουν, να επιλύουν και να ερμηνεύουν προβλήματα σε καταστάσεις που ποικίλουν από περισσότερο έως λιγότερο οικείες και από απλές έως σύνθετες.

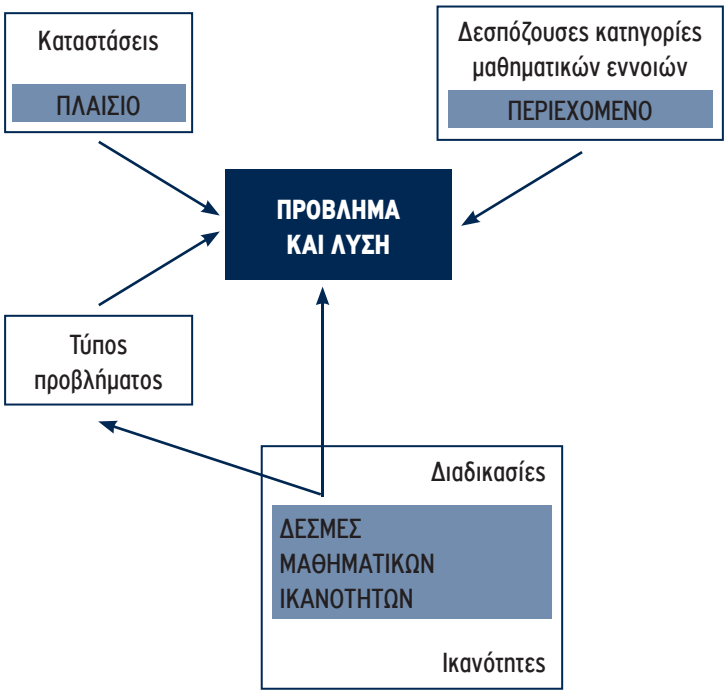
Στο πλαίσιο του προγράμματος PISA 2006 ο εγγραμματισμός στα Μαθηματικά ορίζεται ως η ικανότητα του ατόμου να προσδιορίζει και να κατανοεί το ρόλο των Μαθηματικών στην καθημερινότητα, να αναπτύσσει τεκμηριωμένες κρίσεις και να χρησιμοποιεί τη μαθηματική γνώση και τις δεξιότητες που σχετίζονται με αυτή για να αντιμετωπίζει τις ανάγκες της καθημερινής ζωής του ως σκεπτόμενος, δημιουργικός και ενεργός πολίτης.

Με βάση αυτόν τον ορισμό ο εγγραμματισμός στα Μαθηματικά δεν περιορίζεται στη γνώση μαθηματικών όρων, διαδικασιών και μεθόδων που διδάσκονται στο σχολείο. Ο εγγραμματισμός στα Μαθηματικά, παρότι προαπαιτεί τα παραπάνω, αναφέρεται κυρίως στη δυνατότητα δημιουργικής σύνθεσης και εφαρμογής τους προκειμένου να απαντηθεί ένα πρόβλημα που τίθεται στο πλαίσιο μιας καθημερινής κατάστασης και η επίλυσή του απαιτεί την εφαρμογή της μαθηματικής γνώσης.

Η έννοια του εγγραμματισμού στα Μαθηματικά προσδιορίζεται από τρία συστατικά στοιχεία που αναπαρίστανται και στο σχήμα 4.1:

- Το **πλαίσιο** στο οποίο εντάσσονται τα προβλήματα.
- Το **μαθηματικό περιεχόμενο** που είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί για τη λύση των προβλημάτων.
- Τις **μαθηματικές διαδικασίες** που ενεργοποιούνται για την σύνδεση του πραγματικού κόσμου με τα Μαθηματικά, με σκοπό την επίλυση των προβλημάτων. Οι διαδικασίες αυτές αφορούν σε συγκεκριμένες μαθηματικές ικανότητες που είναι απαραίτητες για την επίλυση των προβλημάτων και οι οποίες σχετίζονται άμεσα με τον τρόπο διατύπωσης του προβλήματος και με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του.

Σχήμα 4.1 Τα συστατικά στοιχεία του εγγραμματισμού στα Μαθηματικά



Σημείωση: Από *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006* (σελ. 79), by OECD, 2006. Paris: OECD.

Πλαίσιο

Τα προβλήματα των Μαθηματικών στο πρόγραμμα PISA 2006 αναφέρονται σε καταστάσεις οι οποίες αποτελούν μερος της ζωής των μαθητών εντός και εκτός σχολείου. Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες καταστάσεων:

- *Προσωπικές καταστάσεις*, που συνδέονται ευθέως με τις καθημερινές δραστηριότητες των μαθητών (π.χ. προγραμματισμός ενός ταξιδιού).
- *Εκπαιδευτικές ή επαγγελματικές καταστάσεις*, που σχετίζονται με τη ζωή των μαθητών στο σχολείο ή σε ένα μελλοντικό πλαίσιο εργασίας (π.χ. κατασκευή περίφραξης για ένα κήπο με βάση το σχήμα του και το διαθέσιμο μήκος συρματοπλέγματος).
- *Κοινωνικές καταστάσεις*, που απαιτούν από τους μαθητές να παρατηρήσουν κάποιες πτυχές του ευρύτερου πλαισίου εντός του οποίου ζουν (π.χ. αγορά συναλλάγματος με βάση την ισοτιμία μεταξύ δύο διαφορετικών νομισμάτων).
- *Επιστημονικές καταστάσεις*, που αφορούν περισσότερο αφηρημένα μαθηματικά προβλήματα (π.χ. υπολογισμός του εμβαδού μη κυρτών σχημάτων).

Μαθηματικό περιεχόμενο

Το μαθηματικό περιεχόμενο το οποίο απαιτείται για τη λύση ενός προβλήματος στο πλαίσιο του προγράμματος PISA 2006 καθορίζεται από τέσσερις **δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών**:

- *Χώρος και Σχήμα*.
- *Μεταβολή και Σχέσεις*.
- *Ποσότητα*.
- *Αβεβαιότητα*.

Σε καθεμιά από τις παραπάνω τέσσερις δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών αντιστοιχεί μια σειρά θεμάτων. Τα θέματα αυτά βασίζονται σε προβλήματα που μπορεί να ανακύψουν στο πλαίσιο των καθημερινών δραστηριοτήτων. Αυτή η προσέγγιση του μαθηματικού περιεχομένου είναι εν μέρει διαφορετική από αυτή που ακολουθείται κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο. Ωστόσο, οι συγκεκριμένες κατηγορίες εννοιών καλύπτουν το σύνολο της ύλης που αναμένεται να έχουν κατανοήσει οι 15χρονοι μαθητές στα Μαθηματικά.

Οι τέσσερις δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω.

Χώρος και Σχήμα. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει έννοιες που σχετίζονται με τα γεωμετρικά σχήματα και το χώρο και αφορούν στις ακόλουθες πτυχές της μάθησης και της διδασκαλίας των Μαθηματικών:

- Αναγνώριση σχημάτων και μοτίβων
- Περιγραφή, κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση οπτικών πληροφοριών
- Κατανόηση μετασχηματισμών στα γεωμετρικά σχήματα
- Αναγνώριση ομοιοτήτων και διαφορών των γεωμετρικών σχημάτων
- Κατανόηση των ιδιοτήτων και των σχετικών θέσεων των γεωμετρικών σχημάτων
- Αναπαραστάσεις στο δισδιάστατο και τρισδιάστατο χώρο και οι μεταξύ τους διασυνδέσεις
- Πλοήγηση στο χώρο.

Μεταβολή και Σχέσεις. Οι έννοιες της κατηγορίας αυτής αναφέρονται σε σχέσεις και μεταβολές που μπορούν να εκφραστούν ή να τυποποιηθούν με χρήση διαφορετικών τύπων μαθηματικών συναρτήσεων. Οι πτυχές της μάθησης και της διδασκαλίας των Μαθηματικών που συνδέονται με τις συγκεκριμένες έννοιες είναι οι εξής:

- Αναπαράσταση των μεταβολών σε μαθηματική μορφή
- Κατανόηση των βασικών τύπων μεταβολής
- Αναγνώριση διαφορετικών τύπων μεταβολής
- Αναγνώριση των ιδιοτήτων των διαφορετικών τύπων αναπαραστάσεων (αλγεβρικών, γεωμετρικών, γραφικών παραστάσεων και καταγραφών σε πίνακα) και των μεταξύ τους διασυνδέσεων
- Διαχείριση των μεταβολών σε προβλήματα της καθημερινής ζωής.

Ποσότητα. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει έννοιες που σχετίζονται με την επεξεργασία και κατανόηση των αριθμών μέσα από τους διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασής τους. Τα πεδία της μάθησης και της διδασκαλίας των Μαθηματικών που βασίζονται στις έννοιες αυτές είναι τα εξής:

- Αναπαράσταση των αριθμών με διαφορετικούς τρόπους
- Αντίληψη του απόλυτου και σχετικού μεγέθους των αριθμών
- Δυνατότητα εκτίμησης του μεγέθους των αριθμών
- Δυνατότητα ολοκλήρωσης μαθηματικών υπολογισμών
- Κατανόηση του νοήματος των πράξεων (π.χ. δυνατότητα εκτέλεσης πράξεων που βασίζονται σε συγκρίσεις, λόγους και ποσοστά).

Αβεβαιότητα. Η αβεβαιότητα περιλαμβάνει έννοιες που σχετίζονται με δύο θεμελιώδη πεδία της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων: τα δεδομένα και τα πειράματα τύχης. Οι έννοιες αυτές σχετίζονται με τις ακόλουθες πτυχές της μάθησης και της διδασκαλίας των Μαθηματικών:

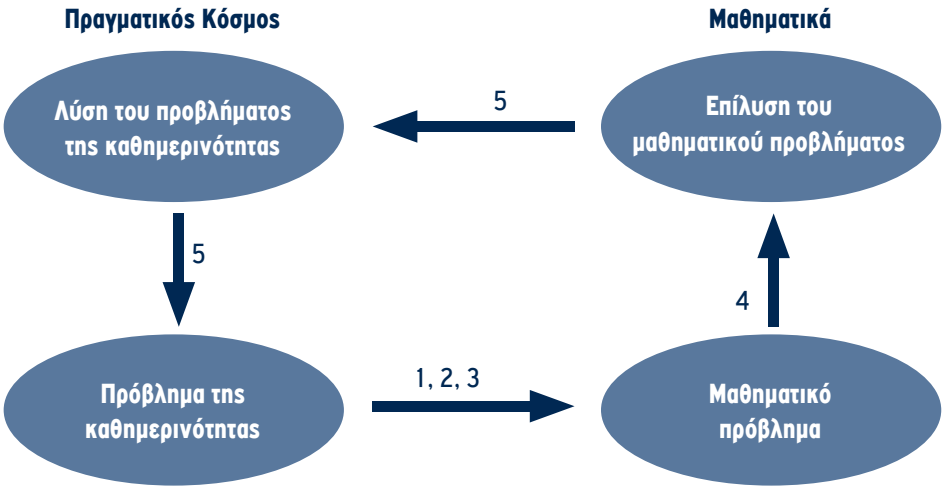
- Παρουσία απόκλισης στα δεδομένα
- Σχεδιασμός παραγωγής δεδομένων λαμβάνοντας υπόψη την απόκλιση
- Ποσοτικοποίηση της απόκλισης
- Ερμηνεία της απόκλισης
- Παραγωγή δεδομένων
- Συλλογή και κατάλληλη απεικόνιση των δεδομένων
- Πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος
- Καταγραφή συμπερασμάτων.

Μαθηματικές διαδικασίες

Μαθηματικοποίηση. Η θεμελιώδης διαδικασία της επίλυσης προβλημάτων της καθημερινής ζωής στο πλαίσιο του προγράμματος PISA αναφέρεται ως μαθηματικοποίηση. Σύμφωνα με το πρόγραμμα PISA, η διαδικασία της μαθηματικοποίησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα πέντε στάδια:

1) Εκκίνηση από ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζει κανείς σε πραγματικές συνθήκες.
2) Οργάνωση του προβλήματος με βάση συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες και προσδιορισμός της περιοχής των Μαθηματικών που σχετίζεται με το πρόβλημα.
3) Σταδιακή απομάκρυνση από την πραγματική κατάσταση μέσω διεργασιών όπως υποθέσεις, γενικεύσεις και χρήση μαθηματικού συμβολισμού, οι οποίες μετασχηματίζουν το πρόβλημα της καθημερινότητας σε μαθηματικό πρόβλημα.
4) Επίλυση του μαθηματικού προβλήματος.
5) Ερμηνεία της λύσης του μαθηματικού προβλήματος με βάση τις πραγματικές συνθήκες.

Σχήμα 4.2 Ο κύκλος της μαθηματικοποίησης



Σημείωση: Από *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006* (σελ. 95), by OECD, 2006. Paris: OECD.

Μαθηματικές ικανότητες. Για την επιτυχία της μαθηματικοποίησης είναι απαραίτητες, σύμφωνα με το πρόγραμμα PISA οι παρακάτω οκτώ βασικές μαθηματικές ικανότητες (Niss, 1999):

i) Μαθηματική σκέψη και διατύπωση συλλογισμών.
ii) Ανάπτυξη επιχειρημάτων.
iii) Γραπτή και λεκτική επικοινωνία με βάση θέματα μαθηματικού περιεχομένου.
iv) Μοντελοποίηση.
v) Διατύπωση και λύση προβλήματος.
vi) Χειρισμός, ερμηνεία και διάκριση διαφορετικού τύπου αναπαραστάσεων.
vii) Χρήση συμβολικών εκφράσεων και εκτέλεση μαθηματικών πράξεων.
viii) Χρήση βοηθητικών εργαλείων.

Δέσμες μαθηματικών ικανοτήτων

Στο πρόγραμμα PISA οι νοητικές διαδικασίες που συνδέονται με τις παραπάνω ικανότητες έχουν ομαδοποιηθεί σε τρεις δέσμες: τη δέσμη αναπαραγωγής, τη δέσμη συνδέσεων και τη δέσμη αναστοχασμού.

Δέσμη αναπαραγωγής. Στη δέσμη αναπαραγωγής περιλαμβάνεται η αναπαραγωγή γνώσεων μέσα από θέματα, πολλά από τα οποία συναντούν οι μαθητές στα σχολικά διαγωνίσματα. Αντίστοιχες ικανότητες της συγκεκριμένης δέσμης αφορούν στις γενικές γνώσεις των Μαθηματικών από τη διδαχθείσα ύλη και τους συνήθεις τρόπους αναπαράστασης των προβλημάτων, την αναγνώριση ιδιοτήτων και ισοδυναμιών, την εκτέλεση βασικών πράξεων και υπολογισμών, τον χειρισμό τύπων και την εφαρμογή καθιερωμένων αλγορίθμων και τεχνικών.

Δέσμη συνδέσεων. Οι ικανότητες συνδέσεων αφορούν στην αντιμετώπιση προβλημάτων που δεν αποτελούν απλή εφαρμογή τύπων, παραπέμπουν όμως σε σχετικά οικείες για τους μαθητές διαδικασίες που συνήθως περιλαμβάνουν τη σύνδεση διαφορετικών αναπαραστάσεων. Στη συγκεκριμένη δέσμη εξετάζονται κατά κύριο λόγο ικανότητες που συνδέονται με την κατανόηση και την εφαρμογή των μαθηματικών εννοιών σε πλαίσια διαφορετικά από αυτά στα οποία βασίστηκε η εισαγωγή τους στο μάθημα και στα οποία τις συναντούν συνήθως οι μαθητές. Εξετάζεται η ικανότητα σύνδεσης ενός προβλήματος με την διδαχθείσα ύλη όπως και η ικανότητα ευέλικτης επέκτασης του πεδίου εφαρμογής της διδαχθείσας ύλης σε νέα –λιγότερο οικεία– για τους μαθητές πλαίσια.

Δέσμη αναστοχασμού. Η δέσμη αναστοχασμού αναφέρεται στις ικανότητες των μαθητών να σχεδιάζουν τις στρατηγικές που θα ακολουθήσουν και που θα θέσουν σε εφαρμογή για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων. Η διαδικασία αυτή συχνά βασίζεται στη χρήση διαφορετικών αναπαραστάσεων ενώ σε κάποιες περιπτώσεις απαιτείται μια δημιουργική σύνθεση διαφορετικών αναπαραστάσεων. Στη δέσμη αυτή εξετάζονται κατά κύριο λόγο θεμελιώδεις μαθηματικές ικανότητες όπως η αιτιολόγηση, η προχωρημένη μαθηματική σκέψη, η αφαίρεση, η γενίκευση, η κατανόηση των περιορισμών που διέπουν συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες, η ευέλικτη χρήση και ερμηνεία του μαθηματικού συμβολισμού στο πλαίσιο σύνθετων προβλημάτων και η εφαρμογή γνωστών μοντέλων σε νέα πλαίσια.

4.2. Επίπεδα Εγγραμματισμού στα Μαθηματικά

Τα αποτελέσματα του προγράμματος PISA 2006 για τα Μαθηματικά ανακοινώθηκαν σε έξι επίπεδα εγγραμματισμού που διαμορφώθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των μαθητών σε θέματα διαβαθμισμένης δυσκολίας με βάση τόσο τις δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών (*Χώρος και Σχήμα*, *Μεταβολή και Σχέσεις*, *Ποσότητα*, *Αβεβαιότητα*) όσο και τις δέσμες μαθηματικών ικανοτήτων (αναπαραγωγής, συνδέσεων και αναστοχασμού).

Τα συγκεκριμένα επίπεδα αποτελούν δείκτες της ικανότητας των μαθητών να απαντήσουν στα θέματα του προγράμματος PISA. Επομένως, η επίδοση των μαθητών μιας χώρας στα Μαθηματικά μπορεί να συνοψιστεί μέσα από τη μελέτη της κατανομής της επίδοσης στα έξι επίπεδα εγγραμματισμού.

Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται τα επίπεδα εγγραμματισμού στα Μαθηματικά για το πρόγραμμα PISA 2006 καθώς και μια συνοπτική περιγραφή τού τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές που κατατάσσονται σε καθένα από αυτά.

Πίνακας 4.1 Συνοπτική περιγραφή των έξι επιπέδων εγγραμματισμού στα Μαθηματικά για το PISA 2006

Επίπεδο	Κατώτερο όριο βαθμολογίας	Ποσοστό μαθητών στην Ελλάδα ανά επίπεδο	**Οι μαθητές είναι σε θέση να:**
6	669,3	0,9%	Γενικεύουν και αξιοποιούν πληροφορίες μέσα από τη διερεύνηση και τη μοντελοποίηση σύνθετων προβλημάτων. Συνδυάζουν πληροφορίες από διαφορετικές πηγές και διασυνδέουν διαφορετικές αναπαραστάσεις. Επιδεικνύουν ανώτερη μαθηματική σκέψη. Κατανοούν και χειρίζονται τη συμβολική γλώσσα των μαθηματικών και αναπτύσσουν στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων σε πρωτότυπες καταστάσεις. Συζητούν στην τάξη σχετικά με τα ευρήματα, τις σκέψεις, τις ερμηνείες, τα επιχειρήματά τους και αποφασίζουν σχετικά με την καταλληλότητά τους για την αντιμετώπιση πρωτότυπων προβλημάτων.
5	607,0	4,2%	Εργάζονται με βάση μοντέλα σύνθετων καταστάσεων αναγνωρίζουν περιορισμούς και αναπτύσσουν εικασίες και υποθέσεις. Επιλέγουν, συγκρίνουν και αξιολογούν κατάλληλες στρατηγικές επίλυσης σύνθετων προβλημάτων που σχετίζονται με τα συγκεκριμένα μοντέλα αναπτύσσοντας δομημένη σκέψη και συλλογισμούς. Αξιοποιούν διασυνδεόμενες αναπαραστάσεις, όπως συμβολικές και φορμαλιστικές εκφράσεις, και νοηματοδοτούν τις καταστάσεις οι οποίες σχετίζονται με τη χρήση τους. Αναστοχάζονται σχετικά με τις δράσεις/ενέργειές τους και μπορούν να συζητούν με βάση τις ερμηνείες και τους συλλογισμούς τους.
4	544,7	12,6%	Εργάζονται αποτελεσματικά με βάση μοντέλα που αναφέρονται σε σύνθετες καταστάσεις οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν περιορισμούς ή να απαιτούν την ανάπτυξη εικασιών και υποθέσεων. Επιλέγουν και χρησιμοποιούν διαφορετικές αναπαραστάσεις, συμπεριλαμβανομένων των συμβολικών, τις οποίες μπορούν να συνδέουν με καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Σκέφτονται σε βάθος στο πλαίσιο των καταστάσεων αυτών αξιοποιώντας τις υπάρχουσες δεξιότητές τους. Αναπτύσσουν επιχειρήματα και επεξηγήσεις που βασίζονται στις ερμηνείες και τις δράσεις/ενέργειές τους.
3	482,4	23,2%	Εκτελούν διαδικασίες που περιγράφονται με σαφήνεια, συμπεριλαμβανομένων αυτών που απαιτούν τη λήψη μιας σειράς διαδοχικών αποφάσεων. Επιλέγουν και εφαρμόζουν απλές στρατηγικές επίλυσης προβλήματος. Ερμηνεύουν και χρησιμοποιούν αναπαραστάσεις που βασίζονται σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών που προέρχονται από αυτές. Παρουσιάζουν με συντομία τις ερμηνείες, τα ευρήματα και τις σκέψεις τους.
2	420,1	26,8%	Αναγνωρίζουν και ερμηνεύουν καταστάσεις που απαιτούν την εξαγωγή απλών συμπερασμάτων. Εντοπίζουν κατάλληλη πληροφορία από μια συγκεκριμένη πηγή και χρησιμοποιούν ένα μόνο τύπο αναπαραστάσεων. Χρησιμοποιούν βασικούς αλγορίθμους, τύπους, διαδικασίες και κανόνες. Αναπτύσσουν άμεσους συλλογισμούς και δίνουν επιφανειακές ερμηνείες.
1	357,8	19%	Απαντούν σε απλές ερωτήσεις που διατυπώνονται με σαφήνεια και αναφέρονται σε οικείες καταστάσεις. Εντοπίζουν πληροφορίες και ακολουθούν τυποποιημένες διαδικασίες με βάση σαφώς διατυπωμένες οδηγίες. Πραγματοποιούν προφανείς ενέργειες που προκύπτουν απευθείας από ένα συγκεκριμένο ερέθισμα.

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 312), by OECD, 2007a. Paris: OECD

4.3. Εγγραμματισμός στα Μαθηματικά: Τα αποτελέσματα του PISA 2006 για την Ελλάδα

Γενική επίδοση

Στο πρόγραμμα PISA 2006 η μέση βαθμολογία των χωρών του ΟΟΣΑ στα Μαθηματικά διαμορφώθηκε στις 498 μονάδες, ελαφρώς χαμηλότερη από την αντίστοιχη βαθμολογία του 2003 που ήταν 500 μονάδες. Η διαφορά των δύο μονάδων δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Οι χώρες, με βάση τη μέση βαθμολογία των μαθητών τους, ταξινομούνται σε τρεις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα ανήκουν οι χώρες των οποίων η μέση βαθμολογία είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ (498 μονάδες). Στη δεύτερη ανήκουν οι χώρες με μέση βαθμολογία η οποία δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ. Τέλος, στην τρίτη ομάδα ανήκουν οι χώρες με στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ.

Στον Πίνακα 4.2 φαίνεται η μέση βαθμολογία για κάθε συμμετέχουσα χώρα στο PISA 2006 και η σύγκρισή της με τη μέση βαθμολογία της Ελλάδας.

Πίνακας 4.2 Κατάταξη των χωρών με βάση τη μέση βαθμολογία στα Μαθηματικά (PISA 2006)

Χώρα	Μέση βαθμολογία	Σύγκριση με την Ελλάδα
Ταϊβάν-Κίνα	549	▲
Φινλανδία	548	▲
Κορέα	547	▲
Χονγκ Κονγκ Κίνα	547	▲
Ολλανδία	531	▲
Ελβετία	530	▲
Καναδάς	527	▲
Λιχτενστάϊν	525	▲
Μακάο-Κίνα	525	▲
Ιαπωνία	523	▲
Νέα Ζηλανδία	522	▲
Αυστραλία	520	▲
Βέλγιο	520	▲
Εσθονία	515	▲
Δανία	513	▲
Δημ. της Τσεχίας	510	▲
Ισλανδία	506	▲
Αυστρία	505	▲
Σλοβενία	504	▲
Γερμανία	504	▲
Σουηδία	502	▲
Ιρλανδία	501	▲
Γαλλία	496	▲
Πολωνία	495	▲
Ηνωμένο Βασίλειο	495	▲
Σλοβακία	492	▲
Ουγγαρία	491	▲
Λουξεμβούργο	490	▲
Νορβηγία	490	▲
Λετονία	486	▲
Λιθουανία	486	▲
Ισπανία	480	▲
Αζερμπαϊτζάν	476	▲
Ρωσία	476	▲
ΗΠΑ	474	▲
Κροατία	467	▲
Πορτογαλία	466	○
Ιταλία	462	○
Ελλάδα	459	○
Ισραήλ	442	▼
Σερβία	435	▼
Ουρουγουάη	427	▼
Τουρκία	424	▼
Ταϊλάνδη	417	▼
Ρουμανία	415	▼
Βουλγαρία	413	▼
Χιλή	411	▼
Μεξικό	406	▼
Μαυροβούνιο	399	▼
Ινδονησία	391	▼
Ιορδανία	384	▼
Αργεντινή	381	▼
Βραζιλία	370	▼
Κολομβία	370	▼
Τυνησία	365	▼
Κατάρ	318	▼
Κιργιστάν	311	▼

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 317), by OECD, 2007a. Paris: OECD.

Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από του ΟΟΣΑ
Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από του ΟΟΣΑ

▲ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από της Ελλάδας
○ Μέση βαθμολογία χωρίς στατιστικά σημαντικά διαφορά από της Ελλάδας
▼ Μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη από της Ελλάδας

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 4.2:

- Οι χώρες που κατατάσσονται στις τέσσερις πρώτες θέσεις της κλίμακας είναι η Ταϊβάν, η Φινλανδία, η Κορέα και το Χονγκ-Κονγκ. Οι χώρες αυτές είχαν μέση βαθμολογία μεγαλύτερη κατά 16 έως 18 μονάδες από τις αμέσως επόμενες χώρες στην κατάταξη. Η βαθμολογία των χωρών αυτών ξεπερνά τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ για το 2006 κατά έναν αριθμό μονάδων που αντιστοιχούν σε περισσότερο από το μισό ενός επιπέδου εγγραμματισμού.
- Η Ελλάδα, με μέση βαθμολογία στα Μαθηματικά ίση με 459 μονάδες, κατατάσσεται ανάμεσα στην 27η και 28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ και ανάμεσα στην 38η και 39η θέση μεταξύ των 57 χωρών που συνολικά συμμετέχουν στο PISA. Οι χώρες οι οποίες έχουν μέση βαθμολογία που δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά από την αντίστοιχη της Ελλάδας είναι η Ιταλία και η Πορτογαλία·
- Η Ελλάδα, και χώρες όπως η Ισπανία, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ιταλία, η Πορτογαλία, η Τουρκία και το Μεξικό ανήκουν στις χώρες του ΟΟΣΑ με στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ.

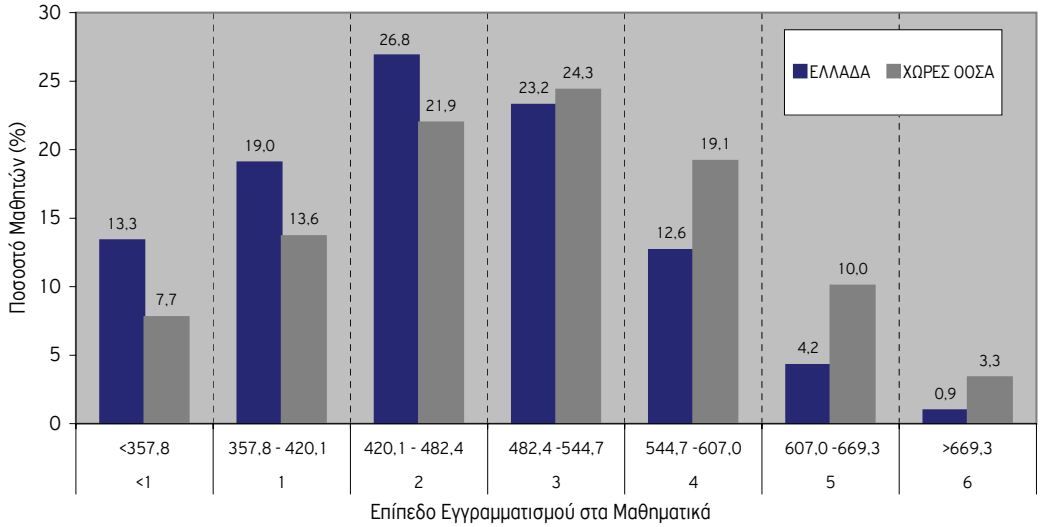
4.4. Κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού στα Μαθηματικά

Η μέση βαθμολογία στα Μαθηματικά στο πρόγραμμα PISA αποτελεί ένα δείκτη της συμβολής ενός εκπαιδευτικού συστήματος στον μαθηματικό εγγραμματισμό των μελλοντικών πολιτών του. Ωστόσο, μια αναλυτική απεικόνιση των ικανοτήτων των μαθητών μιας χώρας στα Μαθηματικά δίνεται μέσα από την κατανομή της επίδοσης ανά επίπεδο εγγραμματισμού.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το επίπεδο 2 ορίζεται από το PISA 2006 ως η βάση του εγγραμματισμού στα Μαθηματικά. Αυτό σημαίνει ότι στο επίπεδο αυτό οι μαθητές είναι σε θέση να επιδείξουν τις ικανότητες που σχετίζονται με τη χρήση των Μαθηματικών στο πλαίσιο διαφόρων καταστάσεων της καθημερινής ζωής.

Στο Γράφημα 4.1 εμφανίζεται το ραβδόγραμμα που αναπαριστά την κατανομή των μαθητών στα έξι επίπεδα εγγραμματισμού στα Μαθηματικά για την Ελλάδα και συνολικά τις χώρες του ΟΟΣΑ στο PISA 2006.

Γράφημα 4.1 Η κατανομή των μαθητών στα έξι επίπεδα εγγραμματισμού στα Μαθηματικά (PISA 2006)



ΕΠΙΠΕΔΟ 6 *(μέση βαθμολογία μεγαλύτερη από 669.3 μονάδες)*

Το 3,3% των μαθητών που προέρχονται από τις χώρες του ΟΟΣΑ έχουν επιτύχει επιδόσεις που τους τοποθετούν στο επίπεδο 6. Οι μαθητές από την Ελλάδα με επιδόσεις που τους κατατάσσουν στο επίπεδο 6 ανέρχονται σε ποσοστό 0,9%. Το ποσοστό αυτό είναι ένα από τα χαμηλότερα ανάμεσα στις χώρες του ΟΟΣΑ. Μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ, παρόμοιο ποσοστό με την Ελλάδα έχουν κατά φθίνουσα σειρά η Ισπανία, η Τουρκία και η Πορτογαλία.

ΕΠΙΠΕΔΟ 5 *(μέση βαθμολογία μεταξύ 607,0 και 669,3 μονάδων)*

Το 4,2% των μαθητών από την Ελλάδα σημειώνουν επιδόσεις που τους κατατάσσουν στο επίπεδο 5, ποσοστό αρκετά χαμηλό σε σχέση με το μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ. Στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ το ποσοστό μαθητών που βρίσκονται στο επίπεδο 5 συγκεντρώνεται κοντά ή πάνω από το 10%. Εξαίρεση, μαζί με την Ελλάδα, αποτελούν οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η Ισπανία, η Ιταλία, η Πορτογαλία, η Τουρκία και το Μεξικό.

Η Κορέα, με 27,1%, είναι η χώρα του ΟΟΣΑ που έχει το μεγαλύτερο ποσοστό 15χρονων μαθητών που κατατάσσεται στα επίπεδα 5 και 6, ενώ οι χώρες του ΟΟΣΑ που ξεπερνούν το 20% σε αυτή την κατάταξη είναι κατά φθίνουσα σειρά η Φινλανδία, η Ελβετία, το Βέλγιο και η Ολλανδία.

Σε όλες τις χώρες του ΟΟΣΑ, εκτός από το Μεξικό και την Τουρκία, τουλάχιστον το 5% των μαθητών κατατάσσεται στα επίπεδα 5 και 6.

ΕΠΙΠΕΔΟ 4 *(μέση βαθμολογία μεταξύ 544,7 και 607,0 μονάδων)*

Το 12,6% των μαθητών από την Ελλάδα σημειώνουν επιδόσεις που τους κατατάσσουν στο επίπεδο 4. Ο μέσος όρος των μαθητών των χωρών του ΟΟΣΑ που κατατάσσονται στο επίπεδο εγγραμματισμού 4 είναι 19,1 %. Στην Κορέα, τη Φινλανδία, την Ταϊβάν και το Χονγκ-Κονγκ η πλειονότητα των μαθητών κατατάσσεται σε αυτό το επίπεδο. Οι χώρες στις οποίες περισσότερο από το 40% των μαθητών τους κατατάσσεται στα επίπεδα 4, 5 και 6 είναι η Ελβετία, το Βέλγιο, η Ολλανδία, ο Καναδάς, η Ιαπωνία, η Νέα Ζηλανδία, το Λιχτενστάιν και το Μακάο. Η Ελλάδα βρίσκεται

στην ομάδα των χωρών των οποίων λιγότερο από το 1/4 των μαθητών κατατάσσεται στο επίπεδο 4 μαζί με χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η Ιταλία, η Ισπανία, η Πορτογαλία, το Μεξικό και η Τουρκία.

ΕΠΙΠΕΔΟ 3 *(μέση βαθμολογία μεταξύ 482,4 και 544,7 μονάδων)*

Το 23,2% των μαθητών από την Ελλάδα σημειώνουν επιδόσεις που τους κατατάσσουν στο επίπεδο 3. Στην περίπτωση του επιπέδου 3 παρατηρούμε ότι η Ελλάδα βρίσκεται πολύ κοντά στο μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ που είναι 24,3%. Παρόμοια ποσοστά με την Ελλάδα σε αυτό το επίπεδο εμφανίζουν χώρες του ΟΟΣΑ όπως η Γαλλία, η Γερμανία, η Κορέα, η Αυστρία, η Ελβετία και οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Σε περισσότερες από τα 2/3 των χωρών του ΟΟΣΑ, το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών κατατάσσεται στο επίπεδο 3. Εξαίρεση αποτελούν χώρες όπως η Φινλανδία, η Κορέα και το Βέλγιο των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών αντιστοιχεί στο επίπεδο 4 αλλά και χώρες όπως η Ελλάδα, η Ιταλία και η Πορτογαλία των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών αντιστοιχεί στο επίπεδο 2.

ΕΠΙΠΕΔΟ 2 *(μέση βαθμολογία μεταξύ 420,1 και 482,4 μονάδων)*

Η Ελλάδα ανήκει στις χώρες του ΟΟΣΑ στις οποίες καταγράφεται το υψηλότερο ποσοστό μαθητών (26,8%) στο επίπεδο 2. Το ίδιο συμβαίνει με χώρες του ΟΟΣΑ όπως η Ιταλία και η Πορτογαλία που εμφανίζουν παραπλήσιο ποσοστό με την Ελλάδα. Σε αυτό το επίπεδο άλλες χώρες του ΟΟΣΑ που εμφανίζουν παραπλήσιο ποσοστό με την Ελλάδα είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, η Τουρκία και το Μεξικό.

Ο μέσος όρος των μαθητών των χωρών του ΟΟΣΑ που κατατάσσονται στο επίπεδο εγγραμματισμού 2 είναι 21,9%. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, με εξαίρεση την Ιταλία, την Πορτογαλία, την Ελλάδα, την Τουρκία και το Μεξικό, τουλάχιστον το 70% των μαθητών τους κατατάσσεται συνολικά στα επίπεδα 2, 3, 4 και 5 και 6. Για την Ελλάδα, το αντίστοιχο ποσοστό είναι ελαφρώς χαμηλότερο (66,8%).

ΕΠΙΠΕΔΟ 1 *(μέση βαθμολογία μεταξύ 357,8 και 420,1 μονάδων ή χαμηλότερη)*

Στις χώρες του ΟΟΣΑ το 13,6% των μαθητών κατατάσσεται στο επίπεδο 1 και το 7,7% κάτω από αυτό. Στην Ελλάδα τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 19% και 13,3%. Στη Φινλανδία, την Κορέα και το Χονγκ- Κονγκ λιγότερο από το 10% των μαθητών κατατάσσονται στο επίπεδο 1 ή κάτω από αυτό. Στις υπόλοιπες χώρες του ΟΟΣΑ το ποσοστό των μαθητών που κατατάσσεται στο επίπεδο 1 και κάτω από αυτό κυμαίνεται από 10,8% στον Καναδά έως 56,5% στο Μεξικό. Η Ελλάδα ανήκει στις χώρες του ΟΟΣΑ με τουλάχιστον το 25% των μαθητών στο επίπεδο 1 και κάτω από αυτό. Οι χώρες αυτές είναι κατά φθίνουσα σειρά το Μεξικό, η Τουρκία, η Ιταλία, η Ελλάδα (32,3%) και η Πορτογαλία.

Από τις υπόλοιπες συμμετέχουσες χώρες (εκτός ΟΟΣΑ), υπάρχουν αρκετές στις οποίες περισσότερο από το 50% των μαθητών κατατάσσονται στο επίπεδο 1 και χαμηλότερα από αυτό. Αναφέρουμε ενδεικτικά: Κατάρ, Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Ρουμανία και Βουλγαρία.

4.5. Εγγραμματισμός στα Μαθηματικά: Συγκριτικά αποτελέσματα για το PISA 2000, 2003 και 2006

Τα αποτελέσματα του προγράμματος PISA 2006 για τα Μαθηματικά μπορεί να συγκριθούν μόνο με τα αποτελέσματα του PISA 2003 όταν τα Μαθηματικά αποτέλεσαν για πρώτη φορά κύριο αντικείμενο αξιολόγησης και τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με βάση κλίμακες που βασίστηκαν και στις τέσσερις δεσπόζουσες κατηγορίες μαθηματικών εννοιών. Καθώς στο πρόγραμμα PISA 2000 δεν υπήρχαν θέματα από τις κατηγορίες *Ποσότητα* και *Αβεβαιότητα*, η σύγκριση των αποτελεσμάτων για την Ελλάδα που αφορούσε τις κατηγορίες *Χώρος και Σχήμα* και *Μεταβολή και Σχέσεις* μεταξύ του 2000 και του 2003 ανέδειξε διαφορές που δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

Στο δεξιό μέρος του Πίνακα 4.3 φαίνεται η μέση βαθμολογία των μαθητών κάθε χώρας στο πρόγραμμα PISA 2006 στα Μαθηματικά και οι διαφορές που καταγράφηκαν στην επίδοση σε σχέση με το πρόγραμμα PISA 2003. Ανάμεσα στις χώρες του ΟΟΣΑ, οι επιδόσεις των μαθητών στα Μαθηματικά το 2006 (μέση βαθμολογία: 498) δεν διαφοροποιούνται σημαντικά από αυτές του 2003 (μέση βαθμολογία: 500) καθώς η διαφορά των δύο μονάδων δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Η Ελλάδα μαζί με το Μεξικό (εντός ΟΟΣΑ) και τις Ινδονησία και Βραζιλία (εκτός ΟΟΣΑ), ανήκει στις χώρες που σημείωσαν στατιστικά σημαντική αύξηση στην επίδοση στα Μαθηματικά το 2006 σε σχέση με την αντίστοιχη επίδοση το 2003. Συγκεκριμένα, η μέση βαθμολογία της Ελλάδας στο PISA 2006 ήταν κατά 14 μονάδες αυξημένη σε σχέση με το 2003. Το κύριο ποσοστό της αύξησης αυτής οφείλεται σε αλλαγές της επίδοσης στα κατώτερα και μέσα επίπεδα εγγραμματισμού.

Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι η συγκεκριμένη αύξηση της μέσης βαθμολογίας της Ελλάδας αποδίδεται σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση της βαθμολογίας των κοριτσιών το 2006.

Μεταξύ των χωρών που εμφάνισαν στατιστικά σημαντική μείωση στη μέση βαθμολογία των μαθητών τους το 2006 σε σχέση με το 2003 είναι η Γαλλία (15 μονάδες, οφειλόμενη κυρίως στην αύξηση των μαθητών που κατατάσσονται στα χαμηλότερα επίπεδα εγγραμματισμού στα Μαθηματικά), η Ιαπωνία (11 μονάδες), οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (9 μονάδες) και το Βέλγιο (9 μονάδες).

4.6. Διαφορές στην επίδοση μεταξύ των δύο φύλων

Το 2006, όπως και το 2003, η μέση βαθμολογία των αγοριών στα Μαθηματικά ήταν υψηλότερη από τη μέση βαθμολογία των κοριτσιών.

Στο αριστερό μέρος του Πίνακα 4.3 φαίνεται η μέση βαθμολογία των μαθητών ανά φύλο και οι αντίστοιχες διαφορές στην επίδοση μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Μερικές παρατηρήσεις με βάση τις σχετικές συγκρίσεις:

⇨ Μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ, η μέση βαθμολογία των αγοριών (503) είναι μεγαλύτερη από τη μέση βαθμολογία των κοριτσιών (492) κατά 11 μονάδες. Η διαφορά αυτή είναι στατιστικά σημαντική και αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 1/3 της αντίστοιχης διαφοράς που καταγράφηκε στις επιδόσεις στην Κατανόηση Κειμένου υπέρ των κοριτσιών. Η εικόνα αυτή είναι παρόμοια με αυτή που αποτυπώθηκε και στα αποτελέσματα του PISA 2003.

- Οι χώρες στις οποίες παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ των αγοριών μεγαλύτερη από τις 20 μονάδες είναι η Αυστρία (23 μονάδες), η Χιλή (28 μονάδες) και η Κολομβία (22 μονάδες).
- Άλλες χώρες του ΟΟΣΑ στις οποίες η καταγραφόμενη στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ των αγοριών βρίσκεται ανάμεσα στις 12 και 20 μονάδες είναι η Ιαπωνία, η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιταλία, το Λουξεμβούργο, η Πορτογαλία, η Αυστραλία, η Σλοβακία, ο Καναδάς, η Ελβετία και η Ολλανδία.
- Αναφορικά με την Ελλάδα, είναι αξιοσημείωτο ότι η διαφορά επίδοσης των κοριτσιών από τα αγόρια που ήταν 19 μονάδες υπέρ των αγοριών στην έρευνα του 2003 (455 με 436), μειώθηκε στις 5 μονάδες το 2006 (462 με 457). Ωστόσο, η συγκεκριμένη διαφορά των 5 μονάδων δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 4.3 Μαθηματικά: Διαφορές ανά φύλο στο PISA 2006 και διαφορές στην επίδοση ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2003

	PISA 2006 Γενική μέση βαθμολογία				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2003*			
	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*
Χώρες μέλη ΟΟΣΑ								
Αυστραλία	520	527	513	**14**	-4	0	**-9**	**9**
Αυστρία	505	517	494	**23**	0	7	-8	**15**
Βέλγιο	520	524	517	7	**-9**	**-9**	**-9**	-1
Καναδάς	527	534	520	**14**	**-5**	**-7**	**-10**	3
Δημ. της Τσεχίας	510	514	504	11	-7	-9	-5	-4
Δανία	513	518	508	**10**	-1	-5	2	-6
Φινλανδία	548	554	543	**12**	4	6	2	4
Γαλλία	496	499	492	6	**-15**	**-16**	**-14**	-2
Γερμανία	504	513	494	**20**	1	5	-5	**11**
Ελλάδα	459	462	457	5	**14**	7	**21**	**-15**
Ουγγαρία	491	496	486	**10**	1	2	0	2
Ισλανδία	506	503	508	-4	**-10**	-4	**-15**	**11**
Ιρλανδία	501	507	496	**11**	-1	-3	0	-3
Ιταλία	462	470	453	**17**	-4	-5	-4	-1
Ιαπωνία	523	533	513	**20**	**-11**	-6	**-17**	11
Κορέα	547	552	543	9	5	0	**14**	-14
Λουξεμβούργο	490	498	482	**17**	-3	-4	-3	-1
Μεξικό	406	410	401	**9**	**20**	**19**	**21**	-2
Ολλανδία	531	537	524	**13**	**-7**	-3	**-11**	8
Νέα Ζηλανδία	522	527	517	**11**	-1	-3	1	-4
Νορβηγία	490	493	487	**6**	-5	-5	-5	0
Πολωνία	495	500	491	**9**	5	7	3	3
Πορτογαλία	466	474	459	**15**	0	1	-1	3
Σλοβακία	492	499	485	**14**	-6	-8	-4	-4
Ισπανία	480	484	476	**9**	-5	-5	-5	0
Σουηδία	502	505	500	5	**-7**	**-7**	-6	-1
Ελβετία	530	536	523	**13**	3	2	5	-3
Τουρκία	424	427	421	6	1	-4	6	-9
Ηνωμένο Βασίλειο	495	504	487	**17**	a	a	a	a
ΗΠΑ	474	479	470	**9**	**-9**	-7	**-10**	2
Μέση βαθμολογία χωρών ΟΟΣΑ	498	503	492	11	-2	-2	-2	0

	PISA 2006 Γενική μέση βαθμολογία				*Διαφορές στη μέση βαθμολογία ανάμεσα στο PISA 2006 και στο PISA 2003*			
	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*	Σύνολο	Αγόρια	Κορίτσια	Α-Κ*
Χώρες μη μέλη ΟΟΣΑ								
Αργεντινή	381	388	375	**13**	α	α	α	α
Αζερμπαϊτζάν	476	475	477	-1	α	α	α	α
Βραζιλία	370	380	361	**19**	**13**	**15**	**12**	2
Βουλγαρία	413	412	415	-4	α	α	α	α
Χιλή	411	424	396	**28**	α	α	α	α
Κολομβία	370	382	360	**22**	α	α	α	α
Κροατία	467	474	461	**13**	α	α	α	α
Εσθονία	515	515	514	1	α	α	α	α
Χονγκ Κονγκ Κίνα	547	555	540	**16**	-3	3	-9	12
Ινδονησία	391	399	382	**17**	**31**	**38**	**24**	**14**
Ισραήλ	442	448	436	12	α	α	α	α
Ιορδανία	384	381	388	-7	α	α	α	α
Κιργιστάν	311	311	310	1	α	α	α	α
Λετονία	486	489	484	5	3	4	2	2
Λιχτενστάϊν	525	525	525	0	**-11**	**-25**	4	**-29**
Λιθουανία	486	487	485	2	α	α	α	α
Μακάο-Κίνα	525	530	520	**11**	-2	-8	3	-10
Μαυροβούνιο	399	405	393	**12**	α	α	α	α
Κατάρ	318	311	325	**-14**	α	α	α	α
Ρουμανία	415	418	412	**7**	α	α	α	α
Ρωσία	476	479	473	6	7	5	10	-5
Σερβία	435	438	433	5	α	α	α	α
Σλοβενία	504	507	502	5	α	α	α	α
Ταϊβάν-Κίνα	549	556	543	**13**	α	α	α	α
Ταϊλάνδη	417	413	420	-7	0	-1	1	-3
Τυνησία	365	373	358	**15**	7	9	5	3
Ουρουγουάη	427	433	420	**13**	5	5	4	1

Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 2: Data* (tables 6.2c, 6.3b), by OECD, 2007b. Paris: OECD.

*** Α-Κ:** διαφορά μέσης βαθμολογίας μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Οι θετικές τιμές δηλώνουν υψηλότερη μέση βαθμολογία των αγοριών, ενώ οι αρνητικές υψηλότερη μέση βαθμολογία των κοριτσιών. Με έντονα γράμματα σημειώνονται οι στατιστικά σημαντικές διαφορές.

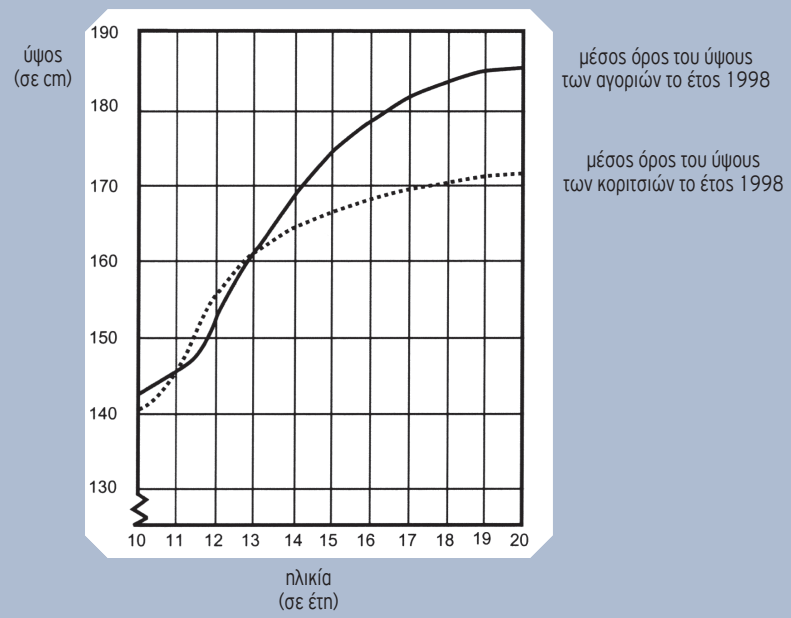
α: δεν εμφανίζεται στον πίνακα.

Παράδειγμα Θέματος

Πηγή: OECD, 2004 (σελ. 66-67)

ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΩΝ ΕΦΗΒΩΝ

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται το μέσο ύψος των αγοριών και των κοριτσιών στην Ολλανδία κατά το έτος 1998.



Ερώτηση 1

Εξήγησε πώς φαίνεται από τη γραφική παράσταση ότι, κατά μέσο όρο, ο ρυθμός ανάπτυξης των κοριτσιών μειώνεται μετά την ηλικία των 12 ετών.

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Επίπεδο εγγραμματισμού	4
Μαθηματικό περιεχόμενο -	
Δεσπόζουσα κατηγορία μαθηματικών εννοιών:	Μεταβολή και Σχέσεις
Κατάσταση	Κοινωνική
Δέσμη μαθηματικών ικανοτήτων	Δέσμη συνδέσεων
Βαθμός δυσκολίας	574

Αποδεκτή απάντηση: Κάθε απάντηση η οποία αναφέρεται στη «μεταβολή» της κλίσης της γραφικής παράστασης για τα κορίτσια είτε με άμεση αναφορά στην απότομη κλίση της συγκεκριμένης γραφικής παράστασης από τα 12 έτη και μετά χρησιμοποιώντας γλώσσα της καθημερινότητας ή των Μαθηματικών, είτε εμμέσως χρησιμοποιώντας την ακριβή τιμή του μέσου όρου του ύψους πριν από την ηλικία των 12 ετών και μετά την ηλικία των 12 ετών.

Σχόλιο

Η συγκεκριμένη ερώτηση εστιάζεται στη σχέση των μεταβλητών ηλικία και ύψος, και επομένως ανήκει στην κατηγορία Μεταβολή και Σχέσεις. Προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα οι μαθητές χρειάζεται να αποκωδικοποιήσουν το νόημα οικείων μαθηματικών αναπαραστάσεων. Ωστόσο, στην ερώτηση αυτή υπάρχει η σύνθετη έννοια της «φθίνουσας ανάπτυξης», η οποία, σύμφωνα με τη διατύπωση της ερώτησης, είναι συνδυασμός της «ανάπτυξης» και της «επιβράδυνσης». Με μαθηματικούς όρους: οι γραφικές παραστάσεις γίνονται λιγότερο «απότομες» και η κλίση ελαττώνεται. Έτσι, οι γραφικές παραστάσεις δείχνουν ότι η ελάττωση του ρυθμού ανάπτυξης αρχίζει στην ηλικία περίπου των 12 ετών. Η πληροφορία αυτή είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτή από τους μαθητές. Στις απαντήσεις τους οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν καθημερινή γλώσσα ή τη γλώσσα των Μαθηματικών για την περιγραφή της μεταβολής της κλίσης και να συγκρίνουν τις πραγματικές τιμές του μέσου ύψους σε εκατοστά ανά έτος. Έτσι, από πλευράς μαθηματικού περιεχομένου μπορεί να θεωρηθεί ότι η συγκεκριμένη ερώτηση απαιτεί την εκτίμηση των χαρακτηριστικών των γραφημάτων και πιο συγκεκριμένα τον εντοπισμό και την ερμηνεία των αλλαγών της κλίσης σε διαφορετικά σημεία τους. Παρότι η κατάσταση στην οποία αναφέρεται η ερώτηση δεν μπορεί να θεωρηθεί καθημερινή, είναι σχετικά οικεία για τους μαθητές και απαιτεί τη διασύνδεση διαφορετικών εννοιών και πληροφοριών. Έτσι, από πλευράς μαθηματικών ικανοτήτων η ερώτηση κατατάσσεται στη δέσμη συνδέσεων. Η ερώτηση αυτή απαιτεί μαθηματική εμβάθυνση και σκέψη και δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων με βάση την ανάλυση της μεταβολής του μέσου ύψους.

Ερώτηση 2

Σύμφωνα με αυτό το διάγραμμα, σε ποια χρονική περίοδο της ζωής τους τα κορίτσια είναι, κατά μέσον όρο, ψηλότερα από τα συνομήλικά τους αγόρια;

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Επίπεδο εγγραμματισμού	3 (για αποδεκτή απάντηση)
	1 ή 2 (για μερικώς αποδεκτή απάντηση)
Μαθηματικό περιεχόμενο -	
Δεσπόζουσα κατηγορία μαθηματικών εννοιών:	Μεταβολή και Σχέσεις
Κατάσταση	Κοινωνική
Δέσμη μαθηματικών ικανοτήτων	Δέσμη αναπαραγωγής
Βαθμός δυσκολίας	525 (για αποδεκτή απάντηση)
	420 (για μερικώς αποδεκτή απάντηση)

Αποδεκτή απάντηση: Κάθε απάντηση που δίνει το διάστημα από 11 έως 13 έτη ή που αναφέρει ότι τα κορίτσια είναι ψηλότερα από τα αγόρια όταν είναι 11 και 12 ετών. (Η απάντηση αυτή είναι σωστή σε καθομιλούμενη γλώσσα, επειδή υπονοεί το διάστημα από 11 έως 13.

Μερικώς αποδεκτή απάντηση: Άλλες απαντήσεις που αποτελούν υποσύνολο των τιμών (11, 12, 13) αλλά δεν σχετίζονται με τη σωστή απάντηση.

Σχόλιο

Στη συγκεκριμένη ερώτηση οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν δύο γραφήματα που αντιστοιχούν στο μέσο ύψος των αγοριών και των κοριτσιών στην Ολλανδία σε ένα συγκεκριμένο έτος. Οι ικανότητες που απαιτούνται για να επιλυθεί το πρόβλημα ανήκουν στη δέσμη αναπαραγωγής. Οι μαθητές χρειάζεται να μπορούν να αποκωδικοποιήσουν το νόημα των γραφημάτων και να είναι σε θέση να το ερμηνεύσουν με βάση το ερώτημα που τίθεται. Συγκεκριμένα, να συσχετίσουν τα γραφήματα του μέσου ύψους για τα αγόρια και τα κορίτσια μεταξύ τους, να κατανοήσουν την αναπαράσταση της συγκεκριμένης χρονικής περιόδου στο σύστημα αξόνων και τελικά να αναγνωρίσουν την αντιστοίχηση των τιμών του ύψους με τα αντίστοιχα έτη που εμφανίζονται στον οριζόντιο άξονα. Με μαθηματικούς όρους, είναι αναγκαίο οι μαθητές να εστιάσουν στα κοινά σημεία των δύο γραφημάτων και να αιτιολογήσουν το ρόλο τους στην ζητούμενη απάντηση. Συχνά οι μαθητές, παρότι μπορεί να δώσουν μερικώς αποδεκτές απαντήσεις που φαίνεται ότι καθοδηγούνται από τα γραφήματα, δεν είναι σε θέση να διατυπώσουν μια ολοκληρωμένη απάντηση στο συγκεκριμένο ερώτημα. Για παράδειγμα, δίνουν ως απάντηση τις ηλικίες 11 και/ή 12 και/ή 13, ενώ αποτυγχάνουν να διακρίνουν ως ολοκληρωμένη απάντηση το συνεχές διάστημα από τα 11 έως τα 13 χρόνια. Η ερώτηση αυτή αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναδεικνύει τα όρια μεταξύ των επιπέδων εγγραμματισμού 1 και 2 με το επίπεδο 3. Η αποδεκτή απάντηση σε αυτό το θέμα αποτελεί ένδειξη του επιπέδου 3. Οι μαθητές που απαντούν σωστά, συνήθως, είναι σε θέση να χρησιμοποιούν και να ερμηνεύουν γραφικές παραστάσεις και με βάση αυτές να καταλήγουν σε αντίστοιχα συμπεράσματα.

Ερώτηση 3

Από το 1980 το μέσο ύψος των εικοσάχρονων γυναικών αυξήθηκε κατά 2,3 εκατοστά και έφτασε στα 170,6 εκατοστά. Ποιο ήταν το μέσο ύψος των εικοσάχρονων γυναικών το 1980;

Χαρακτηριστικά της ερώτησης

Επίπεδο εγγραμματισμού	2
Μαθηματικό περιεχόμενο -	
Δεσπόζουσα κατηγορία μαθηματικών εννοιών:	Μεταβολή και Σχέσεις
Κατάσταση	Επιστημονική
Δέσμη μαθηματικών ικανοτήτων	Δέσμη αναπαραγωγής
Βαθμός δυσκολίας	477

Αποδεκτή απάντηση: Κάθε απάντηση που δίνει το 168,3 cm (οι μονάδες έχουν ήδη δοθεί).

Σχόλιο

Η συγκεκριμένη ερώτηση είναι κλειστού τύπου απάντησης και αναφέρεται σε μια επιστημονική κατάσταση: τα γραφήματα των μεταβολών του ύψους των νέων ανδρών και γυναικών σε μια δεκαετία. Επομένως, η ερώτηση αυτή ανήκει στην κατηγορία Μεταβολή και Σχέσεις. Η απάντηση μπορεί να προέλθει μέσα από μια στοιχειώδη διαδικασία μαθηματικοποίησης που περιλαμβάνει τη μετάφραση της ερώτησης σε μαθηματικό πλαίσιο και την εκτέλεση μιας απλής αφαίρεσης (170,6 − 2,3). Σύμφωνα με το στοιχείο αυτό, η ερώτηση τοποθετείται στη δέσμη ικανοτήτων αναπαραγωγής: ο συλλογισμός που απαιτείται για την απάντηση προϋποθέτει στοιχειώδεις ερωτήσεις όπως «Πόση είναι η διαφορά;». Το ότι η ερώτηση περιλαμβάνει περιττή πληροφορία αυξάνει τη δυσκολία της. Συγκεκριμένα η απάντηση μπορεί να δοθεί χωρίς να ληφθεί υπόψη η γραφική παράσταση. Συνοψίζοντας, για να απαντήσουν στη συγκεκριμένη ερώτηση οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν τη δοθείσα αναπαράσταση για να διακρίνουν τη σχετική πληροφορία και να εκτελέσουν μια απλή αφαίρεση έχοντας αγνοήσει τα περιττά δεδομένα. Επομένως, η ερώτηση κατατάσσεται στο επίπεδο εγγραμματισμού 2.

5 Παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών

Το PISA εξετάζει παράγοντες που ενδεχομένως επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών. Η επίδρασή τους τείνει να είναι παρόμοια και στα τρία αντικείμενα, δηλαδή στις Φ.Ε., τα Μαθηματικά και την Κατανόηση Κειμένου. Οι παράγοντες που παρουσιάζονται στη συνέχεια συνδέονται με την επίδοση στις Φ.Ε., κύριο αντικείμενο της έρευνας για το 2006.

5.1. Το Κοινωνικοοικονομικό Επίπεδο του Μαθητή

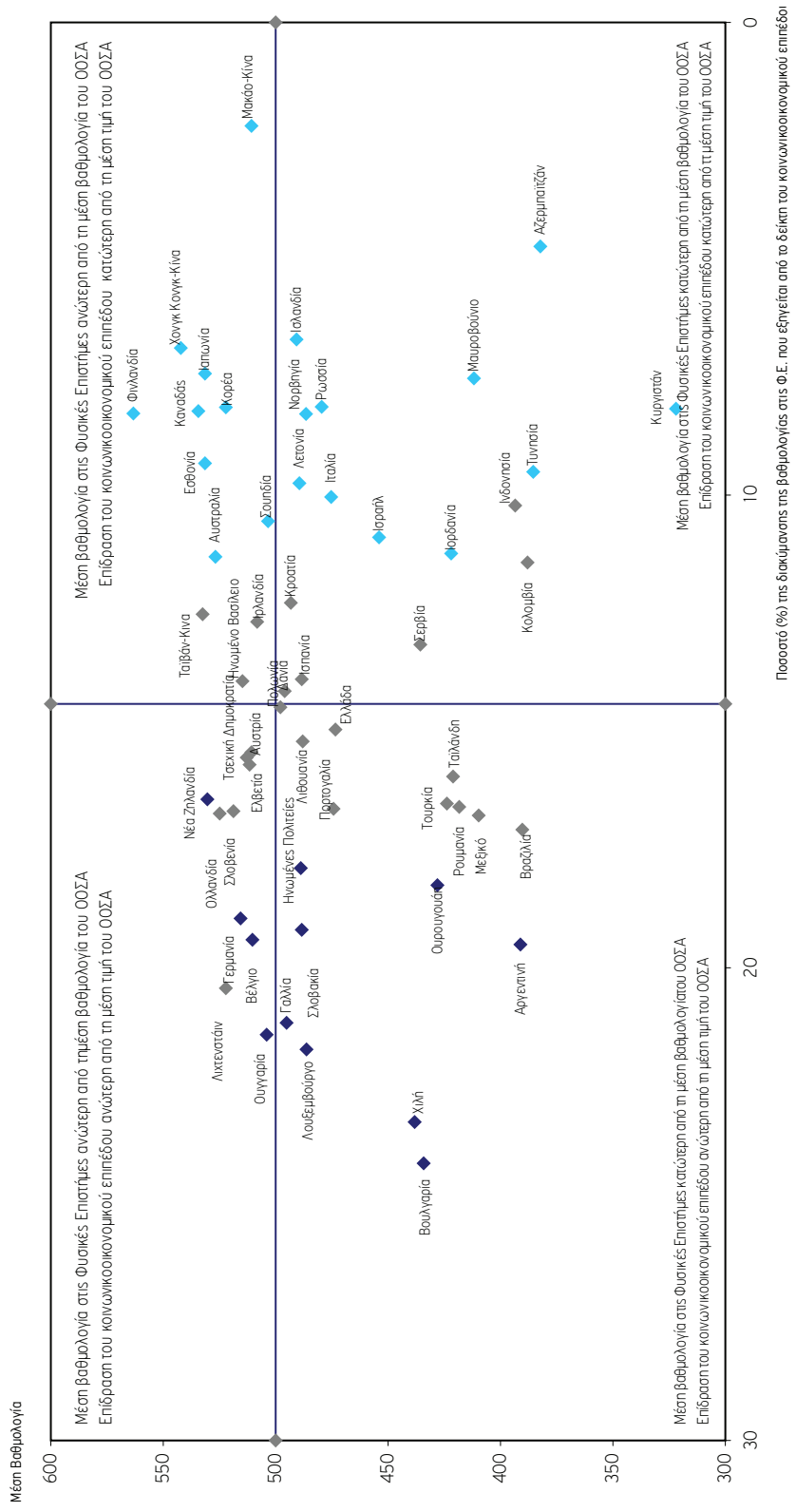
Για τη μέτρηση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή, το PISA χρησιμοποιεί τον δείκτη οικονομικού, κοινωνικού και πολιτισμικού επιπέδου της οικογένειας, ο οποίος προκύπτει από την επαγγελματική κατάσταση των γονέων, το επίπεδο εκπαίδευσής τους, καθώς και από την κατοχή αγαθών (υλικών και πολιτιστικών) από την οικογένεια. Ο δείκτης αυτός είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει μέση τιμή το 0 με τυπική απόκλιση το 1, και τα 2/3 των μαθητών να βρίσκονται ανάμεσα στο + 1 και - 1.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα του PISA δεν αναφέρονται μόνο στη μέση βαθμολογία αλλά και στη διακύμανση της βαθμολογίας των μαθητών (π.χ. σε μια χώρα ή σε ένα σχολείο). Η μέση βαθμολογία χρησιμεύει κυρίως για την αξιολόγηση των σχολείων και των εκπαιδευτικών συστημάτων των χωρών. Ωστόσο, δεν παρέχει την πλήρη εικόνα της επίδοσης των μαθητών καθώς δεν αναδεικνύεται η διακύμανση της επίδοσης μέσα σε μια τάξη, σε ένα σχολείο ή σε μια χώρα.

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο εξηγεί το 14,4% της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών στις Φ.Ε. στο σύνολο των χωρών του ΟΟΣΑ. Η Ελλάδα βρίσκεται πολύ κοντά σε αυτό το ποσοστό, με το 15% της διακύμανσης της επίδοσης στις Φ.Ε. να εξηγείται από το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του μαθητή.

Στο Σχήμα 5.1 κατατάσσονται όλες οι χώρες που συμμετέχουν στο PISA 2006 σε τέσσερις ομάδες με βάση: α) τον βαθμό επίδρασης του κοινωνικοοικονομικού δείκτη στη μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. και β) τη μέση βαθμολογία που επιτυγχάνουν στις Φ.Ε.

Σχήμα 5.1 Η σχέση της επίδοσης κάθε χώρας με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο



Σημείωση: Προσαρμογή από *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis* (σελ. 189), by OECD, 2007a. Paris: OECD

Σύμφωνα με το Σχήμα 5.1, υπάρχουν χώρες όπου το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του μαθητή επιδρά πολύ (σε σχέση με τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ) στην επίδοση τους στις Φ.Ε., είτε αυτή είναι υψηλή είτε χαμηλή, καθώς και χώρες όπου το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του μαθητή επιδρά λίγο (σε σχέση με το μέσο όρο του ΟΟΣΑ) στην επίδοσή τους, είτε αυτή είναι υψηλή είτε χαμηλή.

Παρά το γεγονός ότι στο Γράφημα 5.1 φαίνεται ότι η Ελλάδα κατατάσσεται στην ομάδα των χωρών με μέση βαθμολογία χαμηλότερη από τη μέση βαθμολογία του ΟΟΣΑ και επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου ανώτερη από τη μέση τιμή του ΟΟΣΑ, ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στη μέση βαθμολογία της χώρας και τον κοινωνικοοικονομικό δείκτη δεν έχει στατιστικά σημαντική διαφορά από τον αντίστοιχο μέσο του ΟΟΣΑ.

5.2. Το Κοινωνικοοικονομικό Επίπεδο του Σχολείου

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου υπολογίζεται ως ο μέσος όρος του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου των μαθητών του δείγματος που φοιτούν σε αυτό.

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο της οικογένειας του μαθητή αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που εξηγούν την επίδοση, αλλά είναι πολύ λιγότερο προβλεπτικός παράγοντας της επίδοσης από το μέσο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών του σχολείου.

Σχεδόν σε όλες τις χώρες παρατηρούνται υψηλότερες επιδόσεις των μαθητών που φοιτούν σε σχολεία με μέσο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο υψηλότερο από αυτό της δικής τους οικογένειας.

Αυτή η διαπίστωση είναι σημαντική, αλλά επίσης μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου στην επίδοση διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα. Σε μερικές χώρες, όπως για παράδειγμα στην Ιαπωνία, την Ολλανδία, την Ιταλία και την Κορέα, σε μισή μονάδα του κοινωνικοοικονομικού δείκτη του σχολείου αντιστοιχεί μια διαφορά στη μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. που κυμαίνεται από 67 έως 40 μονάδες αντίστοιχα. Στην Ελλάδα το μέσο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου παίζει επίσης πολύ σημαντικό ρόλο και εξηγεί περισσότερες από 30 μονάδες διαφορά στη μέση βαθμολογία για κάθε μισή μονάδα του δείκτη. Η μόνη χώρα –από όλες όσες συμμετέχουν στο PISA– στην οποία το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου δεν επηρεάζει καθόλου την επίδοση των μαθητών είναι η Ισλανδία, ενώ στη Φινλανδία η διαφορά στη μέση βαθμολογία είναι πολύ χαμηλή, μικρότερη από 10 μονάδες για κάθε μισή μονάδα του κοινωνικοοικονομικού δείκτη του σχολείου.

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του σχολείου επηρεάζει, μέσω της αλληλεπίδρασης των μαθητών, την επίδοσή τους. Όμως, οι διαφορές στην επίδοση μπορεί να οφείλονται επίσης στο γεγονός ότι στα σχολεία με υψηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο είναι πιθανότερο να παρατηρούνται μικρότερα προβλήματα πειθαρχίας, να υπάρχουν καλύτερες σχέσεις μαθητών-καθηγητών, να υπάρχει καλύτερη ψυχολογία στους καθηγητές τους και γενικότερα να επικρατεί ένα πιο θετικό κλίμα, το οποίο ευνοεί την αποτελεσματική μάθηση.

5.3. Η Καταγωγή Και Η γλώσσα του μαθητή

Το PISA χρησιμοποιεί τους **δείκτες καταγωγής και γλώσσας**. Ο πρώτος προκύπτει από την απάντηση που έδωσαν οι μαθητές στην ερώτηση, εάν οι ίδιοι, ο πατέρας και η μητέρα τους έχουν γεννηθεί στη χώρα όπου διεξάγεται η έρευνα PISA ή σε άλλη χώρα.

Ο δεύτερος προκύπτει από την απάντηση που έδωσαν οι μαθητές στην ερώτηση εάν στην οικογένειά τους μιλάνε συχνότερα την επίσημη γλώσσα της χώρας όπου διεξάγεται η έρευνα ή μια άλλη γλώσσα.

Η καταγωγή του μαθητή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών οι περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ έχουν υποδεχτεί μεγάλο αριθμό μεταναστών. Αξίζει να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με στοιχεία του οργανισμού, ανάμεσα στο 1990 και το 2000 ο αριθμός των ανθρώπων που δεν ζουν στη χώρα που γεννήθηκαν σχεδόν διπλασιάστηκε παγκοσμίως και άγγιξε τα 175 εκατομμύρια. Ειδικότερα σε χώρες όπως η Ελλάδα, η Φινλανδία, η Ιρλανδία, η Πορτογαλία η Ισπανία και η Ιταλία έχει καταγραφεί μια σημαντική αύξηση του αριθμού των μεταναστών τα τελευταία χρόνια.

Όταν αναφερόμαστε στους μετανάστες θα πρέπει να έχουμε κατά νου ότι αποτελούν μια ιδιαίτερα ετερογενή κοινωνική ομάδα τόσο μέσα στην ίδια χώρα όσο και από χώρα σε χώρα. Οι δεξιότητες των μεταναστών, το περιβάλλον από το οποίο προέρχονται καθώς οι στόχοι και τα κίνητρά τους διαφέρουν σημαντικά.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του PISA στις χώρες του ΟΟΣΑ κατά μέσο όρο το 9,4% του δείγματος που πήρε μέρος στην έρευνα το 2006 αποτελείται από παιδιά μεταναστών πρώτης και δεύτερης γενιάς. Στην Ελλάδα, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 7,6%, ενώ χώρες με υψηλά ποσοστά παιδιών μεταναστών είναι, για παράδειγμα, η Ελβετία (22,4%), η Γερμανία (14.3%) και το Βέλγιο (13,3%).

Στις περισσότερες χώρες παρατηρείται ότι οι μετανάστες μαθητές υστερούν σημαντικά στην επίδοση στις Φ.Ε. έναντι των γηγενών συνομηλίκων τους. Στις χώρες του ΟΟΣΑ καταγράφεται διαφορά 43 μονάδων κατά μέσον όρο στη μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. υπέρ των γηγενών μαθητών. Πρόκειται για μια πολύ μεγάλη διαφορά, δεδομένου ότι ένα έτος σχολικής εκπαίδευσης αντιστοιχεί σε διαφορά κατά 38 μονάδες στη μέση βαθμολογία. Στην Ελλάδα επίσης οι μετανάστες μαθητές πρώτης και δεύτερης γενιάς σημειώνουν χαμηλότερες βαθμολογίες σε σύγκριση με τους γηγενείς μαθητές και η διαφορά είναι ακόμα μεγαλύτερη από τη μέση τιμή του ΟΟΣΑ, καθώς ανέρχεται στις 48 μονάδες.

Να σημειωθεί όμως ότι η διαφορά στην επίδοση ανάμεσα σε μετανάστες και γηγενείς μαθητές μειώνεται σημαντικά αν συνυπολογιστεί η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή. Συγκεκριμένα, η μέση διαφορά στις χώρες ΟΟΣΑ μειώνεται στις 34,4 από τις 43 μονάδες, ενώ αντίστοιχα στην Ελλάδα η διαφορά υπέρ των γηγενών μαθητών περιορίζεται στις 25,1 από τις 48 μονάδες.

Η γενική τάση στις περισσότερες συμμετέχουσες χώρες είναι οι μαθητές από οικογένειες μεταναστών να φοιτούν σε σχολεία των οποίων το μαθητικό δυναμικό προέρχεται από περιβάλλον με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.

Οι διαφορές στην ποιότητα των εκπαιδευτικών μέσων μεταξύ των σχολείων όπου φοιτούν κυρίως γηγενείς μαθητές και αυτών όπου φοιτούν κυρίως παιδιά μεταναστών τείνουν να είναι μικρές. Για παράδειγμα, τα εγχειρίδια, οι υπολογιστές και ο εξοπλισμός των εργαστηρίων Φ.Ε. δεν διαφέρουν σημαντικά. Σχετικά με το προσωπικό των σχολείων, οι διαφορές τείνουν επίσης να είναι μικρές Σε αρκετές χώρες μάλιστα, οι διαφορές αυτές ευνοούν σχολεία με μεγάλο αριθμό μεταναστών.

Σε ορισμένες όμως χώρες, όπως στην Ελλάδα, την Πορτογαλία, τη Δανία και την Ολλανδία, με βάση στοιχεία που συγκεντρώνονται από τους διευ-

θυντές των σχολείων, οι μαθητές από οικογένειες μεταναστών φοιτούν σε σχολεία στα οποία η ποιότητα εκπαιδευτικών μέσων είναι κατώτερη από την ποιότητα των εκπαιδευτικών μέσων στα σχολεία όπου φοιτούν κυρίως γηγενείς μαθητές.

Η γλώσσα

Η διαφορετική χώρα γέννησης δεν είναι το μοναδικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την επίδοση των μεταναστών μαθητών. Σε πολλές χώρες, η συσχέτιση μεταξύ της γλώσσας που μιλούν στην οικογένεια του μαθητή και της επίδοσής του είναι εξίσου ισχυρή ή και ισχυρότερη από αυτήν που αφορά στον τόπο καταγωγής.

Στις χώρες του ΟΟΣΑ οι μαθητές του δείγματος οι οποίοι δηλώνουν ότι στο σπίτι μιλούν πιο συχνά μια διαφορετική γλώσσα από αυτή στην οποία διεξάγεται η έρευνα ανέρχονται κατά μέσον όρο σε ποσοστό 5,1%. Το αντίστοιχο ποσοστό για την Ελλάδα είναι 3,9%.

Στις χώρες του ΟΟΣΑ, η μέση επίδοση των μαθητών οι οποίοι στο σπίτι μιλούν πιο συχνά μια διαφορετική γλώσσα είναι κατά 59 μονάδες χαμηλότερη από αυτή των μαθητών που στο σπίτι μιλούν συνήθως τη γλώσσα στην οποία διεξάγεται η έρευνα.

Αντίστοιχα στην Ελλάδα, η επίδοση των μαθητών που στο σπίτι μιλούν πιο συχνά μια διαφορετική γλώσσα είναι πολύ χαμηλότερη (κατά 79 μονάδες) από αυτή των μαθητών που στο σπίτι μιλούν συνήθως Ελληνικά.

Όπως στην περίπτωση της καταγωγής έτσι και στην περίπτωση της γλώσσας, η διαφορά στην επίδοση υπέρ των μαθητών που μιλούν τη γλώσσα στην οποία διεξάγεται η έρευνα μειώνεται σημαντικά, αν συνυπολογιστεί η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή. Για την Ελλάδα μάλιστα, η διαφορά αυτή δεν θεωρείται στατιστικά σημαντική.

5.4. Χαρακτηριστικά του Εκπαιδευτικού Συστήματος

Ομαδοποίηση των μαθητών με βάση τις ικανότητές τους

α. Ομαδοποίηση σε διαφορετικά σχολεία

Πολλά εκπαιδευτικά συστήματα διαθέτουν μηχανισμούς σύμφωνα με τους οποίους κατατάσσουν τους μαθητές σε διαφορετικούς τύπους σχολείων με διαφορετικά αναλυτικά προγράμματα. Αυτοί οι διαφορετικοί τύποι σχολείων προετοιμάζουν τους μαθητές είτε για την ανώτερη, είτε για την επαγγελματική εκπαίδευση, είτε ακόμα –σε μερικές περιπτώσεις– κατευθείαν για την είσοδο στην αγορά εργασίας. Το πιο συνηθισμένο κριτήριο κατάταξης σε αυτά τα σχολεία είναι οι επιδόσεις στα διάφορα μαθήματα, και αυτό διότι σε πολλές χώρες επικρατεί συχνά η άποψη ότι ένας μαθητής μπορεί να αποδώσει καλύτερα αν βρεθεί σε ομοιογενές μαθησιακό περιβάλλον. Τα στοιχεία του PISA δείχνουν ότι οι διαθέσιμοι τύποι σχολείων για τους 15χρονους μαθητές ποικίλλουν από χώρα σε χώρα και ο αριθμός τους κυμαίνεται από ένα έως πέντε.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PISA, δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στον αριθμό των τύπων σχολείων που είναι διαθέσιμα για τους 15χρονους μαθητές και τη μέση επίδοση της χώρας στις Φ.Ε.

Ωστόσο, ο αριθμός των τύπων σχολείου εξηγεί το 52% της διακύμανσης στην επίδοση μεταξύ των σχολείων στις χώρες του ΟΟΣΑ.

Το πιο σημαντικό εύρημα όμως είναι, ότι σε χώρες με μεγαλύτερο αριθμό ξεχωριστών τύπων σχολείων το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο τείνει να έχει σημαντικά μεγαλύτερη επίδραση στις επιδόσεις του μαθητή.

Μια σημαντική διάσταση του θέματος είναι και η

ηλικία κατά την οποία γίνεται η επιλογή τύπου σχολείου που θα ακολουθήσουν οι μαθητές. Για παράδειγμα, στην Αυστρία και τη Γερμανία η επιλογή αυτή γίνεται μόλις στην ηλικία των 10 ετών. Αντίθετα, σε χώρες όπως η Νέα Ζηλανδία, η Ισπανία, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ελλάδα ο διαχωρισμός αυτός γίνεται μόνο στο τέλος της υποχρεωτικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Δεν παρατηρείται συσχέτιση ανάμεσα στην ηλικία επιλογής τύπου σχολείου και τη μέση βαθμολογία μιας χώρας στις Φ.Ε.. Όμως σε χώρες όπου η επιλογή τύπου σχολείου γίνεται σε μικρή ηλικία, το ποσοστό της διακύμανσης στη βαθμολογία μεταξύ των σχολείων τείνει να είναι πολύ μεγαλύτερο. Ένα σημαντικό εύρημα του PISA 2006 είναι ότι σε εκπαιδευτικά συστήματα όπου η επιλογή τύπου σχολείου γίνεται σε μικρή ηλικία το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο τείνει να έχει σημαντικά μεγαλύτερη επίδραση στις επιδόσεις των μαθητών στις Φ.Ε.

β. Ομαδοποίηση στο ίδιο σχολείο

Εκτός από τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικών τύπων σχολείων, σε πολλές χώρες οι μαθητές κατατάσσονται σε διαφορετικές ομάδες μέσα στο ίδιο σχολείο, ανάλογα με τις ικανότητες και τις επιδόσεις τους. Αυτό συμβαίνει διότι, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη περίπτωση, επικρατεί η άποψη ότι το σχολείο μπορεί να ανταποκριθεί πιο σωστά στις ανάγκες των μαθητών, εάν δημιουργήσει ένα πιο ομοιογενές μαθησιακό περιβάλλον.

Στις χώρες του ΟΟΣΑ, κατά μέσον όρο το 13.5% των 15χρονων φοιτούν σε σχολεία όπου οι μαθητές κατατάσσονται σε διαφορετικές ομάδες ή τάξεις σε όλα τα μαθήματα, το 53.9% σε μερικά μαθήματα και το 33.6% σε κανένα μάθημα. Στην Ελλάδα το 85% των μαθητών δεν κατατάσσονται ούτε σε διαφορετικές τάξεις ούτε σε διαφορετικές ομάδες μέσα στην ίδια τάξη και μόνο το 0,6% κατατάσσονται σε διαφορετικές τάξεις ή ομάδες, ποσοστά που αποτελούν το μεγαλύτερο και το μικρότερο αντίστοιχα, από όλες τις χώρες που συμμετέχουν στο PISA, ενώ το 14,4% των μαθητών στην Ελλάδα κατατάσσονται σε διαφορετικές ομάδες ή τάξεις σε μερικά μαθήματα. Σε έντεκα από τις χώρες που συμμετέχουν στην έρευνα διαπιστώνεται στατιστικά σημαντικό προβάδισμα στις επιδόσεις στις Φ.Ε. υπέρ των μαθητών που δεν κατατάσσονται σε διαφορετικές ομάδες ή τάξεις σε κανένα μάθημα ή μόνο σε μερικά μαθήματα, έναντι αυτών που κατατάσσονται σε διαφορετικές ομάδες ή τάξεις σε όλα τα μαθήματα. Αυτό το προβάδισμα προκύπτει αφού συνυπολογιστεί η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή.

Δημόσια και ιδιωτικά σχολεία

Στις χώρες του ΟΟΣΑ κατά μέσον όρο το 14% των μαθητών φοιτούν σε ιδιωτικά σχολεία. Ως ιδιωτικά θεωρούνται: α) τα σχολεία που διοικούνται από ιδιώτες και χρηματοδοτούνται κυρίως από κρατικές πηγές (*επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία*) και β) τα σχολεία που διοικούνται από ιδιώτες και οι πόροι τους προέρχονται τουλάχιστον κατά 50% από δίδακτρα που πληρώνουν οι γονείς, δωρεές, χορηγίες ή άλλες μη κρατικές πηγές χρηματοδότησης (*μη επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία*).

Τα μη επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία είναι διαδεδομένα σε λίγες χώρες. Μια από αυτές είναι, για παράδειγμα, η Ιαπωνία όπου το 29% των μαθητών φοιτούν σε μη επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία. Το αντίστοιχο ποσοστό στις χώρες του ΟΟΣΑ είναι κατά μέσον όρο 4%. Στην Ελλάδα το 5% των μαθητών φοιτούν σε μη επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία, ενώ δεν υπάρχουν επιδοτούμενα ιδιωτικά σχολεία.

Παρά το γεγονός ότι τα ιδιωτικά σχολεία δεν αποτελούν μια ομοιογενή κατηγορία σχολείων, ούτε μέσα στην ίδια τη χώρα ούτε από χώρα σε χώρα, μπορούμε να πούμε ότι στις 21 χώρες που έχουν σημαντικό αριθμό μαθητών στα ιδιωτικά σχολεία, οι μαθητές των ιδιωτικών σχολείων σημειώνουν υψηλότερη επίδοση στις Φ.Ε. από αυτούς των δημοσίων. Το αντίθετο συμβαίνει μόνο σε τέσσερις χώρες. Εάν συνυπολογιστεί η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή παραμένει η διαφορά υπέρ των ιδιωτικών σχολείων, είναι όμως πολύ μικρότερη. Τέλος, η εικόνα αντιστρέφεται εάν συνυπολογιστεί

και η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του σχολείου. Σε αυτή την περίπτωση η μόνη χώρα του ΟΟΣΑ όπου παραμένει στατιστικά σημαντικό το πλεονέκτημα των ιδιωτικών σχολείων είναι ο Καναδάς.

Η Ελλάδα ακολουθεί τη γενική τάση. Δηλαδή, η διαφορά υπέρ των ιδιωτικών σχολείων στη μέση βαθμολογία στις Φ.Ε. ανέρχεται στις 76 μονάδες, μία από τις μεγαλύτερες διαφορές υπέρ των ιδιωτικών σχολείων ανάμεσα σε όλες τις χώρες. Η διαφορά αυτή μειώνεται στις 30 μονάδες, εάν συνυπολογιστεί η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του μαθητή. Ενώ, εάν συνυπολογιστεί και η επίδραση του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου του σχολείου, παρατηρείται μια μεγάλη διαφορά κατά 39 μονάδες υπέρ των δημοσίων σχολείων. Η διαφορά αυτή είναι μια από τις μεγαλύτερες υπέρ των δημοσίων σχολείων ανάμεσα σε όλες τις χώρες.

Η αυτονομία των σχολείων

Προκειμένου να αναλυθεί η συσχέτιση ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών στις Φ.Ε. και την αυτονομία των σχολείων, οι διευθυντές των σχολείων που πήραν μέρος στην έρευνα απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με το βαθμό αυτονομίας του σχολείου όσον αφορά το εκπαιδευτικό προσωπικό (πρόσληψη-απόλυση-αμοιβές), τον προϋπολογισμό του (κατάρτιση και διάθεση του σχολικού προϋπολογισμού), το περιεχόμενο σπουδών (επιλογή σχολικών βιβλίων, επιλογή μαθημάτων, επιλογή του αναλυτικού προγράμματος).

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του PISA 2006 προκύπτει ότι οι χώρες με εκπαιδευτικά συστήματα που δίνουν περισσότερη αυτονομία στα σχολεία, όσον αφορά την κατάρτιση και τη διάθεση του σχολικού προϋπολογισμού, επιτυγχάνουν υψηλότερες επιδόσεις στις Φ.Ε., ακόμα και όταν συνυπολογιστούν και άλλοι σχολικοί και συστημικοί παράγοντες καθώς και δημογραφικοί και κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες. Το ίδιο παρατηρείται στα εκπαιδευτικά συστήματα που δίνουν στα σχολεία μεγαλύτερο βαθμό αυτονομίας όσον αφορά το περιεχόμενο σπουδών (επιλογή σχολικών βιβλίων, επιλογή μαθημάτων, επιλογή του αναλυτικού προγράμματος). Όμως, η επίδραση αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική αν συνυπολογιστούν άλλοι σχολικοί και συστημικοί παράγοντες.

Βιβλιογραφία

OECD (2000). *Measuring student knowledge and skills: The PISA 2000 assessment of reading, mathematical, and scientific literacy*. Paris: OECD.

OECD (2001). *Knowledge and skills for life. First results from PISA 2000*. Paris: OECD.

OECD (2002). *Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment. Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris: OECD.

OECD (2004a). *First results from PISA 2003. Executive Summary*. Paris: OECD.

OECD (2004b). *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*. Paris: OECD.

OECD (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD.

OECD (2007a). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis*. Paris: OECD.

OECD (2007b). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 2: Data*. Paris: OECD.

OECD (2007c). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Executive Summary*. Paris: OECD.

OECD (2009). *PISA 2006: Technical report*. Paris: OECD.

Βελλή, Α. (2003). *Δια βίου γνώση και δεξιότητες. Πρώτα αποτελέσματα του PISA 2000. Programme for International Student Assessment ΟΟΣΑ. Η ελληνική έκθεση*. Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας (Αδημοσίευτη Έκθεση).

Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας (2007). *Διεθνές πρόγραμμα για την αξιολόγηση των μαθητών PISA*. Αθήνα: Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας.

Σοφιανοπούλου, Χ. (επιμέλεια) (2010). *PISA 2006 Programme for International Student Assessment OECD Διεθνές πρόγραμμα για την αξιολόγηση των μαθητών - Εθνική Έκθεση (National Report PISA 2006)*. Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας (Αδημοσίευτη Έκθεση).