

Ενότητα 2^η:

Το PISA

(Programme for International Student Assessment)



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

Η εκπόνηση του παραδοτέου εντάσσεται στο Έργο «Δημιουργία Ερευνητικών Υποδομών, Επεξεργασία Ερευνητικού Υλικού και Επικοινωνία Αποτελεσμάτων Διεθνών Εκπαιδευτικών Ερευνών» με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Αναστάσιο Εμβλωτή. Χρηματοδοτήθηκε βάσει της Προγραμματικής Σύμβασης του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού με το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων μέσω του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Εισαγωγή.....	3
2.1 Τι είναι το PISA: Σκοπός, φιλοσοφία και κύκλοι PISA	4
2.2 Τι αξιολογεί το PISA.....	6
2.3 Θέμα PISA (εισαγωγικό κείμενο, τύποι ερωτήσεων και γνωστική απαίτηση).....	8
2.4 Το ψηφιακό τεστ και η προσαρμοστική αξιολόγηση (adaptive testing)	10
2.5 Δειγματοληψία και πληθυσμός-στόχος	11
2.6 Τα ερωτηματολόγια του PISA	12
2.7 Κλίμακες επίδοσης και επίπεδα ικανότητας.....	13
2.8 Οι χώρες και οι περιοχές που συμμετείχαν στο PISA 2025.....	21
Ενδεικτική Βιβλιογραφία	22

Εισαγωγή

Η κατανόηση του PISA προϋποθέτει την κατανόηση του οργανισμού που το σχεδιάζει και το υλοποιεί. Ο Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (Organisation for Economic Co-operation and Development, O.E.C.D.) ιδρύθηκε το 1961 ως διάδοχος του Οργανισμού Ευρωπαϊκής Οικονομικής Συνεργασίας, ο οποίος είχε δημιουργηθεί για τη διαχείριση του Σχεδίου Μάρσαλ μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Με τη μετεξέλιξή του σε ΟΟΣΑ, ο οργανισμός απέκτησε παγκόσμιο χαρακτήρα και διευρυμένο αντικείμενο, εστιάζοντας στη χάραξη πολιτικών για την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική συνοχή και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Σήμερα ο Ο.Ο.Σ.Α. αριθμεί 38 κράτη-μέλη και συνεργάζεται με δεκάδες επιπλέον οικονομίες παγκοσμίως. Να σημειωθεί ότι στο PISA συμμετέχουν «χώρες και οικονομίες», όρος που περιλαμβάνει όχι μόνο κυρίαρχα κράτη αλλά και αυτόνομες διοικητικές οντότητες με ξεχωριστό εκπαιδευτικό σύστημα και διοικητική αυτονομία. Για παράδειγμα, το Χονγκ Κονγκ (Κίνα), το Μακάο (Κίνα) και η Ταιπέι (Ταϊβάν) συμμετέχουν ως διακριτές εκπαιδευτικές οντότητες, παρότι δεν αποτελούν ανεξάρτητα κράτη με την κλασική έννοια του όρου (Εικόνα 1). Ο ρόλος του Ο.Ο.Σ.Α. δεν είναι νομοθετικός· δεν επιβάλλει πολιτικές. Παρέχει, όμως, συγκριτικά δεδομένα, αναλύσεις και συστάσεις πολιτικής, βασισμένες σε διεθνείς δείκτες και εμπειρική τεκμηρίωση. Στον χώρο της εκπαίδευσης, η δραστηριότητα του ΟΟΣΑ εντάσσεται σε μια ευρύτερη στρατηγική που αναγνωρίζει ότι το ανθρώπινο κεφάλαιο αποτελεί βασικό παράγοντα παραγωγικότητας, καινοτομίας και κοινωνικής ευημερίας.



Εικόνα 1: Χάρτης με τις χώρες και τις οικονομίες που συμμετείχαν στο PISA 2022. Με σκούρο μπλε τα κράτη-μέλη του Ο.Ο.Σ.Α., με πράσινο οι υπόλοιπες χώρες και οικονομίες που συμμετείχαν στο PISA 2022 και με γκρι οι χώρες και οι οικονομίες που συμμετείχαν σε παλαιότερους κύκλους του PISA.

Από τη δεκαετία του 1990 και μετά, ο Ο.Ο.Σ.Α. ανέπτυξε μια σειρά από διεθνείς αξιολογήσεις και δείκτες στον χώρο της εκπαίδευσης. Το Education at a Glance παρέχει συγκριτικά στοιχεία για τη χρηματοδότηση, τη δομή και τα αποτελέσματα των εκπαιδευτικών συστημάτων. Το T.A.L.I.S. (Teaching and Learning International Survey) εστιάζει στις συνθήκες εργασίας των εκπαιδευτικών και στις διδακτικές τους πρακτικές. Το P.I.A.A.C. (Programme for the International Assessment of Adult Competencies)

αξιολογεί τις βασικές δεξιότητες ενηλίκων, όπως η κατανόηση κειμένου και ο αριθμητικός εγγραμματισμός. Μέσα σε αυτό το οικοσύστημα δεικτών και ερευνών, το PISA κατέχει κεντρική θέση.

Το P.I.S.A. (Programme for International Student Assessment, στο εξής απλά PISA) ξεκίνησε το 2000 με στόχο να μετρήσει, σε διεθνές επίπεδο, κατά πόσο οι δεκαπεντάχρονοι μαθητές είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν στο σχολείο σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής. Η επιλογή της ηλικίας των 15 ετών δεν είναι τυχαία: στις περισσότερες χώρες, η ηλικία αυτή σηματοδοτεί το τέλος της υποχρεωτικής εκπαίδευσης ή βρίσκεται πολύ κοντά σε αυτό. Το PISA, συνεπώς, δεν αξιολογεί μια συγκεκριμένη τάξη ή ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών, αλλά το συνολικό εκπαιδευτικό αποτέλεσμα ενός συστήματος έως το τέλος της βασικής εκπαίδευσης.

Σε θεσμικό επίπεδο, τη στρατηγική κατεύθυνση του προγράμματος καθορίζει το PISA Governing Board (P.G.B.), στο οποίο συμμετέχουν εκπρόσωποι όλων των κρατών-μελών. Η επιστημονική ανάπτυξη των πλαισίων αξιολόγησης ανατίθεται σε διεθνείς ομάδες ειδικών, ενώ η υλοποίηση γίνεται σε συνεργασία με διεθνείς αναδόχους (για τον κύκλο 2025, μεταξύ άλλων, η Oxford University Press) και τα Εθνικά Κέντρα κάθε χώρας. Τα Εθνικά Κέντρα είναι υπεύθυνα για τη δειγματοληψία, τη μετάφραση, την προσαρμογή και τη διεξαγωγή της έρευνας, σύμφωνα με αυστηρά τεχνικά πρότυπα που περιγράφονται στα Technical Standards του PISA 2025. Στην Ελλάδα, Εθνικό Κέντρο του PISA εδράζεται στο Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.), το οποίο λειτουργεί ως ο επίσημος σύνδεσμος μεταξύ του Ο.Ο.Σ.Α. και του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Το PISA, όπως θα διαπιστώσουμε στη συνέχεια, δεν είναι διαγωνισμός μεταξύ μαθητών ή σχολείων. Δεν απονέμει πιστοποιήσεις, ούτε δημοσιοποιεί ατομικές επιδόσεις. Τα δεδομένα του χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση εκπαιδευτικών συστημάτων, την ανάλυση ανισοτήτων και την παρακολούθηση διαχρονικών τάσεων. Η σημασία του έγκειται στην ικανότητά του να λειτουργεί ως «καθρέφτης» των συστημάτων εκπαίδευσης, αποκαλύπτοντας τόσο τις ισχυρές όσο και τις αδύναμες πλευρές τους.

2.1 Τι είναι το PISA: Σκοπός, φιλοσοφία και κύκλοι PISA

Το PISA δεν αποτελεί μια παραδοσιακή σχολική εξέταση ούτε έναν διεθνή διαγωνισμό αριστείας. Πρόκειται για μια συστηματική, συγκριτική έρευνα που αποσκοπεί στην αποτύπωση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους σε πραγματικά, αυθεντικά και συχνά μη οικεία πλαίσια (από εδώ και πέρα οι λέξεις μαθητής και μαθητές θα αναφέρονται και στα δυο φύλα). Το ενδιαφέρον του PISA δεν εστιάζει στο εάν οι μαθητές «θυμούνται» το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος, αλλά στο κατά πόσο μπορούν να το αξιοποιήσουν λειτουργικά.

Η φιλοσοφία αυτή σηματοδοτεί μια σαφή μετατόπιση από τη «σχολαιοποιημένη» γνώση προς τη λειτουργική επάρκεια. Σε ένα παραδοσιακό εξεταστικό σύστημα, η επιτυχία συχνά εξαρτάται από την ικανότητα αναπαραγωγής συγκεκριμένων εννοιών ή την εφαρμογή προκαθορισμένων αλγορίθμων επίλυσης οικείων προβλημάτων. Αντιθέτως, στο PISA τα ερωτήματα σχεδιάζονται ώστε να τοποθετούν τον μαθητή σε συνθήκες λήψης

απόφασης, ερμηνείας δεδομένων, αξιολόγησης ισχυρισμών και σύνθεσης πληροφοριών. Η γνώση δεν εξετάζεται ως αυτοσκοπός, αλλά ως εργαλείο σκέψης.

Το PISA οργανώνεται σε τριετείς κύκλους αξιολόγησης, στη διάρκεια των οποίων εξετάζονται συστηματικά τρία βασικά γνωστικά πεδία:

- η Κατανόηση Κειμένου,
- τα Μαθηματικά και
- οι Φυσικές Επιστήμες.

Κάθε κύκλος διαρκεί περίπου τρία χρόνια, από τον σχεδιασμό και την πιλοτική εφαρμογή του έως τη διεξαγωγή της κύριας έρευνας και τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων. Αν και οι μαθητές αξιολογούνται και στα τρία πεδία σε κάθε κύκλο, ένα από αυτά ορίζεται κάθε φορά ως το «κύριο αντικείμενο» (major domain), λαμβάνοντας μεγαλύτερο αριθμό ερωτήσεων και αναλυτικότερη θεωρητική και στατιστική επεξεργασία. Η εναλλαγή αυτή επιτρέπει την παρακολούθηση των επιδόσεων τόσο σε οριζόντιο (μεταξύ χωρών) όσο και σε κατακόρυφο άξονα (διαχρονικά εντός της ίδιας χώρας). Το πρόγραμμα PISA ξεκίνησε το 2000 με κύριο αντικείμενο την Κατανόηση Κειμένου. Ακολούθησαν το 2003 τα Μαθηματικά, το 2006 οι Φυσικές Επιστήμες, το 2009 και πάλι η Κατανόηση Κειμένου, το 2012 τα Μαθηματικά, το 2015 οι Φυσικές Επιστήμες, το 2018 η Κατανόηση Κειμένου, το 2022 τα Μαθηματικά και το 2025 οι Φυσικές Επιστήμες.

Πέραν των τριών βασικών γνωστικών πεδίων (Κατανόηση Κειμένου, Μαθηματικά και Φυσικές Επιστήμες) το PISA έχει κατά καιρούς εντάξει επιπλέον καινοτόμα ή προαιρετικά πεδία αξιολόγησης, τα οποία διαφοροποιούνται από κύκλο σε κύκλο και αντανakλούν τη διεύρυνση της έννοιας του εγγραμματισμού στον 21ο αιώνα. Το 2003 εισήχθη για πρώτη φορά η γενική Επίλυση Προβλήματος (Problem Solving), με στόχο την αξιολόγηση της ικανότητας αντιμετώπισης μη οικείων καταστάσεων, πέρα από συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Το 2012 επανήλθε η Επίλυση Προβλήματος σε ψηφιακό περιβάλλον, αξιοποιώντας διαδραστικά σενάρια. Το 2015 προστέθηκε η Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος (Collaborative Problem Solving), η οποία εξέταζε την ικανότητα των μαθητών να εργάζονται από κοινού σε ψηφιακά περιβάλλοντα για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων. Το 2018 εισήχθη η Ικανότητα του Παγκόσμιου Πολίτη (Global Competence), που διερευνούσε τη δυνατότητα κατανόησης παγκόσμιων ζητημάτων και διαπολιτισμικών οπτικών. Το 2022 αξιολογήθηκε η Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking), η οποία ορίστηκε ως η ικανότητα παραγωγής, αξιολόγησης και βελτίωσης πρωτότυπων και αποτελεσματικών ιδεών σε ποικίλα πλαίσια. Στον κύκλο του 2025 εντάχθηκε η προαιρετική αξιολόγηση της επάρκειας στα Αγγλικά, ως Ξένη Γλώσσα (Foreign Language Assessment). Παράλληλα το πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών ενισχύθηκε με τη διάσταση της βιωσιμότητας και τη λεγόμενη δυνατότητα ανάληψης υπεύθυνης δράσης στην Ανθρωπόκαινο εποχή (agency in the Anthropocene), δηλαδή της ικανότητας των μαθητών να αναλαμβάνουν υπεύθυνη δράση σε περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα. Τα πεδία αυτά δεν αντικαθιστούν τα τρία βασικά, αλλά λειτουργούν συμπληρωματικά, επιτρέποντας στο PISA να παρακολουθεί την εξέλιξη δεξιοτήτων που θεωρούνται κρίσιμες για τη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης.

Συνοπτικά, το PISA λειτουργεί ως μηχανισμός παρακολούθησης των εκπαιδευτικών συστημάτων, παγκοσμίως. Δεν αξιολογεί μεμονωμένους μαθητές ή σχολεία, ούτε

απονέμει βαθμολογικές πιστοποιήσεις. Αντιθέτως, παρέχει στα κράτη μια τεκμηριωμένη εικόνα των δυνατοτήτων και των αδυναμιών του συστήματός τους, καθώς και των εκπαιδευτικών ανισοτήτων που το διατρέχουν. Η έρευνα συνδέεται άμεσα με τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής πολιτικής, αλλά και με ευρύτερα ζητήματα κοινωνικής συνοχής, οικονομικής ανταγωνιστικότητας και δημοκρατικής λειτουργίας.

Κεντρική έννοια στη φιλοσοφία του PISA είναι ο «αναστοχαστικός πολίτης» (reflective citizen). Ο όρος αυτός δεν αναφέρεται απλώς σε έναν ενημερωμένο πολίτη, αλλά σε ένα άτομο ικανό να σκέφτεται κριτικά για την επιστημονική γνώση, να αναγνωρίζει τα όριά της και να τη χρησιμοποιεί υπεύθυνα για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.

Στο πλαίσιο του επιστημονικού εγγραμματισμού, ο αναστοχαστικός πολίτης είναι εκείνος που:

- ✓ διακρίνει μεταξύ συσχέτισης και αιτιότητας,
- ✓ αναγνωρίζει την ανάγκη του ελέγχου των μεταβλητών,
- ✓ αξιολογεί την αξιοπιστία των πηγών,
- ✓ κατανοεί ότι τα επιστημονικά συμπεράσματα βασίζονται σε δεδομένα και είναι αναθεωρήσιμα,
- ✓ σταθμίζει κοινωνικές, ηθικές και οικονομικές παραμέτρους, πριν από τη λήψη απόφασης.

Η έννοια του αναστοχαστικού πολίτη αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε σύγχρονα ζητήματα, όπως είναι η κλιματική αλλαγή, η δημόσια υγεία, η βιοτεχνολογία αλλά και οι ενεργειακές πολιτικές. Το PISA δεν επιδιώκει να διαπιστώσει αν οι μαθητές μπορούν να επαναλάβουν έναν ορισμό, αλλά αν μπορούν να αξιολογήσουν ένα επιχείρημα, να ερμηνεύσουν ένα γράφημα ή να κρίνουν την επάρκεια μιας μελέτης. Με άλλα λόγια, επιδιώκει να διερευνήσει κατά πόσο το σχολείο καλλιεργεί πολίτες ικανούς να συμμετέχουν ενεργά και υπεύθυνα σε μια δημοκρατική κοινωνία βασισμένη στη γνώση.

Η εισαγωγή της έννοιας του αναστοχαστικού πολίτη συνδέει την εκπαίδευση με τη δημοκρατία και τη βιωσιμότητα. Όπως ήδη αναφέραμε, στο PISA 2025, η επιστημονική αξιολόγηση επεκτάθηκε, ώστε να περιλαμβάνει και τη διάσταση της δυνατότητας ανάληψης υπεύθυνης δράσης στην Ανθρωπόκαινο εποχή. Με άλλα λόγια, το PISA δεν περιορίζεται στη μέτρηση των ακαδημαϊκών επιδόσεων, αλλά επιχειρεί να αποτυπώσει το κατά πόσο τα εκπαιδευτικά συστήματα προετοιμάζουν πολίτες ικανούς να αντιμετωπίσουν τις σύνθετες προκλήσεις του 21ου αιώνα.

2.2 Τι αξιολογεί το PISA

Η πιο ουσιαστική διαφορά του PISA από τα περισσότερα εθνικά εξεταστικά συστήματα βρίσκεται στο ερώτημα που θέτει. Δεν ρωτά τους μαθητές «έχετε διδαχθεί αυτό το κεφάλαιο;» ούτε «θυμάστε τον ορισμό;». Ρωτά: «Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όσα μάθατε, ώστε να κατανοήσετε, να ερμηνεύσετε ή να αξιολογήσετε μια κατάσταση της πραγματικής ζωής;». Αυτό σημαίνει ότι το PISA δεν σχεδιάζει τα θέματα ξεκινώντας από το αναλυτικό πρόγραμμα, αλλά από ένα πλαίσιο της ίδιας της ζωής. Το πλαίσιο μπορεί να είναι ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, ένα τεχνολογικό πρόβλημα, μια ιατρική εφαρμογή ή ένα καθημερινό φαινόμενο. Σε αυτό το πλαίσιο ενσωματώνεται η γνώση. Ας δούμε ένα απλό παράδειγμα από τη Χημεία. Σε ένα κλασικό σχολικό διαγώνισμα θα μπορούσε να τεθεί η

ερώτηση: «Τι είναι διαλυτότητα;» ή «υπολογίστε τη συγκέντρωση ενός διαλύματος». Όμως, στο PISA η υπό εξέταση έννοια μπορεί να εμφανιστεί σε ένα διαφορετικό πλαίσιο: «ένας μαθητής παρατηρεί ότι το ούζο γίνεται θολό όταν προστίθεται νερό. Ποια ιδιότητα της ουσίας εξηγεί το φαινόμενο;». Στη δεύτερη περίπτωση δεν ζητείται ο ορισμός της διαλυτότητας. Ζητείται η κατανόηση της σχέσης μιας μικροσκοπικής ιδιότητας με τη μακροσκοπική παρατήρηση. Ο μαθητής καλείται να μεταφέρει και να χρησιμοποιήσει τη γνώση του σε μια αυθεντική κατάσταση. Ας εξετάσουμε ένα ακόμα παράδειγμα. Σε ένα τυπικό σχολικό πρόβλημα Χημείας μπορεί να ζητηθεί: «να υπολογιστεί ο όγκος του παραγόμενου αερίου όταν αντιδρά Mg με διάλυμα HCl». Στο PISA, αντί για αυτό, μπορεί να δοθεί ένας πίνακας με μετρήσεις και να τεθεί το ερώτημα: Με βάση τα δεδομένα του Πίνακα, υποστηρίζεται πλήρως ο ισχυρισμός ότι η ταχύτητα της αντίδρασης είναι ανάλογη της συγκέντρωσης; Εδώ η έμφαση δεν είναι στον υπολογισμό. Είναι στην ερμηνεία των δεδομένων και στην αξιολόγηση του ισχυρισμού. Ο μαθητής πρέπει να αναγνωρίσει αν τα στοιχεία είναι επαρκή, αν υπάρχει γραμμική σχέση ή αν απαιτούνται περισσότερα σημεία μέτρησης. Αυτή η μετατόπιση από τον αλγόριθμο στη σκέψη είναι η καρδιά της φιλοσοφίας του PISA.

Επομένως, το PISA αξιολογεί κατά κύριο λόγο:

- ✓ την ικανότητα να αναγνωρίζει κανείς ποια γνώση είναι σχετική σε μια δεδομένη κατάσταση,
- ✓ την ικανότητα να ερμηνεύει δεδομένα (πίνακες, γραφήματα, περιγραφές),
- ✓ την ικανότητα να εντοπίζει περιορισμούς σε έναν ισχυρισμό,
- ✓ την ικανότητα να διακρίνει μεταξύ συσχέτισης και αιτιότητας,
- ✓ την ικανότητα να προτείνει βελτίωση σε μια τεχνολογική εφαρμογή.

Αντίθετα, δεν αξιολογεί:

- την πληρότητα κάλυψης της διδακτέας ύλης,
- την απομνημόνευση εξειδικευμένων λεπτομερειών,
- την ταχύτητα εκτέλεσης μακροσκελών πράξεων,
- την ικανότητα εφαρμογής τυποποιημένων ασκήσεων.

Αυτό, βεβαίως, δεν σημαίνει ότι η γνώση δεν είναι σημαντική. Χωρίς γνώση δεν υπάρχει σκέψη. Σημαίνει όμως ότι η γνώση στο PISA λειτουργεί ως εργαλείο. Αν ένας μαθητής γνωρίζει τον ορισμό της οξειδωσης αλλά δεν μπορεί να αναγνωρίσει μια διαδικασία οξειδωσης σε ένα πραγματικό πλαίσιο (π.χ. διάβρωση μετάλλου σε θαλάσσιο περιβάλλον), τότε η γνώση του δεν είναι λειτουργική. Η λογική αυτή συνδέεται με μια βαθύτερη παιδαγωγική αρχή: η εκπαίδευση δεν αποσκοπεί μόνο στη συσσώρευση πληροφοριών, αλλά στην ανάπτυξη ικανότητας σκέψης. Όταν ένα θέμα PISA ζητά από τον μαθητή να αξιολογήσει αν ένα πείραμα ελέγχει επαρκώς τις μεταβλητές, δεν εξετάζει απλώς αν ξέρει τι είναι ανεξάρτητη και εξαρτημένη μεταβλητή. Εξετάζει αν κατανοεί πώς παράγεται έγκυρη γνώση. Αυτός είναι και ο λόγος που τα θέματα PISA συχνά φαίνονται «απλά» ως προς την ύλη, αλλά απαιτητικά ως προς τη σκέψη. Δεν είναι η ποσότητα της γνώσης που αυξάνει τη δυσκολία, αλλά το βάθος της επεξεργασίας που απαιτείται για να επιλυθούν. Στη Χημεία, για παράδειγμα, η ερώτηση: «ποιο αέριο παράγεται στην αντίδραση μεταλλικού Mg με διάλυμα HCl;» είναι χαμηλής γνωστικής απαίτησης. Αντίθετα, η ερώτηση: «επαρκούν τα δεδομένα που έχετε στη διάθεσή σας, για να υποστηριχτεί ότι η

συγκέντρωση είναι ο μοναδικός παράγοντας που επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης;» είναι υψηλής απαίτησης, παρ' ότι βασίζεται στην ίδια αντίδραση. Η διαφορά μεταξύ τους βρίσκεται όχι στο περιεχόμενο, αλλά στο είδος της σκέψης που ενεργοποιείται.

Έχοντας τα ανωτέρω υπ' όψιν, γίνεται φανερό, ότι το PISA δεν πρέπει να συγχέεται με εξετασιοκεντρικά συστήματα. Δεν μετρά την πιστότητα στο πρόγραμμα σπουδών, αλλά την ικανότητα χρήσης της γνώσης σε ένα ευρύτερο κοινωνικό και γνωστικό πλαίσιο. Και ακριβώς γι' αυτό τα αποτελέσματά του ενδιαφέρουν όχι μόνο τους εκπαιδευτικούς, αλλά και τους υπεύθυνους χάραξης της εκπαιδευτικής πολιτικής.

2.3 Θέμα PISA (εισαγωγικό κείμενο, τύποι ερωτήσεων και γνωστική απαίτηση).

Η κατανόηση της δομής του τεστ PISA είναι καθοριστικής σημασίας για να γίνει αντιληπτό πώς μεταφράζεται στην πράξη η φιλοσοφία που περιεγράφηκε προηγουμένως. Το PISA δεν αποτελεί μια σειρά από απομονωμένες ερωτήσεις. Αντίθετα, οργανώνεται σε «θέματα» (items ή units), τα οποία ξεκινούν από ένα κοινό πλαίσιο και ακολουθούνται από δύο έως πέντε ερωτήσεις διαφορετικού τύπου και διαφορετικής γνωστικής απαίτησης. Η βασική δομή κάθε ενότητας περιλαμβάνει: ένα εισαγωγικό πλαίσιο (stimulus) και μια ή περισσότερες ερωτήσεις διαφορετικού τύπου και κλιμακούμενης γνωστικής απαίτησης. Το ως άνω πλαίσιο επιτρέπει τη σταδιακή εμβάθυνση σε ένα θέμα, αλλά και τη χαρτογράφηση διαφορετικών επιπέδων ικανότητας.

A. Το εισαγωγικό πλαίσιο

Κάθε ενότητα ξεκινά με ένα κείμενο, ένα διάγραμμα, ένα γράφημα, μια περιγραφή πειράματος ή έναν συνδυασμό αυτών. Το πλαίσιο είναι σχεδιασμένο ώστε να προσομοιάζει μια αυθεντική κατάσταση. Μπορεί να αφορά ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, μια ιατρική εφαρμογή, μια τεχνολογική συσκευή ή ένα καθημερινό φαινόμενο. Στη Χημεία, για παράδειγμα, μια ενότητα μπορεί να ξεκινά με την περιγραφή της λειτουργίας ενός καταλυτικού μετατροπέα σε αυτοκίνητο. Το κείμενο παρουσιάζει ποια αέρια εισέρχονται, ποια εξέρχονται και ποια ποσοστά μετατροπής παρατηρούνται. Ο μαθητής δεν καλείται απλώς να θυμηθεί τι είναι ο καταλύτης, αλλά να κατανοήσει τη λειτουργία του σε πραγματικό σύστημα. Σε ένα άλλο παράδειγμα, που έχουμε ήδη συζητήσει, μπορεί να παρουσιαστεί ένας πίνακας με μετρήσεις όγκου αερίου από αντίδραση μαγνησίου με υδροχλωρικό οξύ. Το πλαίσιο δεν είναι μια «άσκηση βιβλίου», αλλά μια ερευνητική δραστηριότητα μαθητών. Ο μαθητής καλείται να ερμηνεύσει τα δεδομένα και να κρίνει την επάρκεια ενός ισχυρισμού. Το πλαίσιο λειτουργεί ως νοητικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ενεργοποιούνται οι γνώσεις.

B. Οι ερωτήσεις: Κλιμάκωση και ποικιλία

Μετά το εισαγωγικό πλαίσιο ακολουθούν οι ερωτήσεις. Αυτές δεν είναι ομοιογενείς. Στο ίδιο unit μπορεί να υπάρχουν: ερωτήσεις απλής αναγνώρισης, ερωτήσεις ερμηνείας δεδομένων, ερωτήσεις αξιολόγησης ισχυρισμών ή/και ερωτήσεις σχεδιασμού διερεύνησης.

Στη Φυσική, για παράδειγμα, ένα θέμα μπορεί να ξεκινά με τη χρήση ενός ραντάρ ή ενός σόναρ για τον υπολογισμό της απόστασης ενός αντικειμένου. Το κείμενο παρουσιάζει τον χρόνο που χρειάζεται ένα κύμα να φτάσει στο αντικείμενο και να επιστρέψει, καθώς

και την ταχύτητα διάδοσής του κύματος στο αντίστοιχο μέσο. Ο μαθητής δεν καλείται απλώς να θυμηθεί και να εφαρμόσει τη σχέση ταχύτητας-χρόνου-απόστασης, αλλά να κατανοήσει πώς αυτή αξιοποιείται σε ένα πραγματικό τεχνολογικό σύστημα. Η πρώτη ερώτηση μπορεί π.χ. να ζητά ποια είναι η απόσταση ενός αντικειμένου, όπως στην περίπτωση ενός σόναρ πλοίου που εκπέμπει ηχητικό παλμό προς τον βυθό και ζητείται να υπολογιστεί το βάθος του νερού. Μια δεύτερη ερώτηση θα μπορούσε να ζητά από τον μαθητή να κρίνει αν τα διαθέσιμα δεδομένα είναι επαρκή για να υποστηριχθεί ότι η μετρούμενη απόσταση είναι σωστή, δηλαδή να απαιτεί ερμηνεία και αξιολόγηση δεδομένων, άρα υψηλότερη γνωστική απαίτηση.

Αντίστοιχα, σε ένα θέμα που αφορά ηλεκτρικό κύκλωμα με πηγή και λάμπα, η πρώτη ερώτηση θα μπορούσε να ζητά τι συμβαίνει στην ένταση του ρεύματος όταν η λάμπα βραχυκυκλώνεται, ενώ η δεύτερη να ζητά να εξηγηθεί γιατί «πέφτει» η ασφάλεια. Και εδώ η δεύτερη ερώτηση αντιστοιχεί σε υψηλότερο επίπεδο γνωστικής απαίτησης, καθώς απαιτεί ερμηνεία του φαινομένου και σύνδεση της σχολικής γνώσης με μια πραγματική εφαρμογή.

Γ. Οι τύποι των ερωτήσεων

Το PISA χρησιμοποιεί ποικιλία μορφών: ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (simple multiple choice), σύνθετες πολλαπλής επιλογής (multiple-select ή matrix), σύντομης κατασκευασμένης απάντησης (short constructed response) και διαδραστικές ερωτήσεις (ιδίως σε ψηφιακή μορφή).

Η πολλαπλή επιλογή στο PISA δεν είναι απαραίτητα «εύκολη». Συχνά περιλαμβάνει επιλογές που απαιτούν διάκριση λεπτών διαφορών στην ερμηνεία. Αντίστοιχα, οι σύντομης απάντησης δεν απαιτούν εκτενή ανάπτυξη της σκέψης του μαθητή, αλλά σαφή και τεκμηριωμένη αιτιολόγηση.

Skills4Life

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ

Ερώτηση 1/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Πληκτρολόγησε την απάντησή σου στην ερώτηση. Στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Να χρησιμοποιήσεις τις πληροφορίες από το διάγραμμα του κειμένου στα δεξιά, για να δώσεις ένα παράδειγμα σχετικά με τον τρόπο που ο καταλυτικός μετατροπέας κάνει τα καυσαέρια της εξάτμισης λιγότερο βλαβερά.

Πληκτρολόγησε εδώ την απάντησή σου.

ΥΠΟΒΟΛΗ

Τα περισσότερα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι εξοπλισμένα με καταλυτικό μετατροπέα, μια συσκευή που μειώνει δραστικά τη βλαβερή επίδραση των καυσαερίων της εξάτμισης στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Ο καταλύτης είναι σχεδιασμένος ώστε να μετατρέπει περίπου το 90% των επιβλαβών αερίων σε λιγότερο βλαβερές ουσίες, συμβάλλοντας στην προστασία της ατμόσφαιρας.

Παρακάτω βλέπουμε κάποια από τα αέρια που μπαίνουν στον καταλύτη και πώς βγαίνουν μετά.

Ερώτηση 2/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Πληκτρολόγησε την απάντησή σου στην ερώτηση. Στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Μέσα στον καταλυτικό μετατροπέα τα αέρια υφίστανται μεταβολές.

Να εξηγήσεις τι συμβαίνει όσον αφορά τα άτομα ΚΑΙ τα μόρια.

Πληκτρολόγησε εδώ την απάντησή σου.

Ερώτηση 3/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Πληκτρολόγησε την απάντησή σου στην ερώτηση. Στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Να εξετάσεις τα αέρια που εκλύονται από τον καταλυτικό μετατροπέα.

Ποιο πρόβλημα θα πρέπει να λύσουν οι μηχανικοί και οι επιστήμονες που ασχολούνται με τον καταλυτικό μετατροπέα, ώστε να παράγονται λιγότερο βλαβερά καυσαέρια;

Πληκτρολόγησε εδώ την απάντησή σου.

Δομή θέματος PISA με τρεις ερωτήσεις. Για το πλήρες θέμα επισκεφθείτε τη σελίδα https://skills4life.gr/themata/FE/FE_49/story.html.

2.4 Το ψηφιακό τεστ και η προσαρμοστική αξιολόγηση (adaptive testing)

Από τον κύκλο του 2015 και κυρίως από το 2018 και μετά, το PISA διεξάγεται σχεδόν αποκλειστικά σε ψηφιακή μορφή (computer-based assessment). Η μετάβαση αυτή δεν ήταν απλώς τεχνική επιλογή, αλλά ουσιαστική μεταρρύθμιση της ίδιας της φιλοσοφίας της αξιολόγησης. Το ψηφιακό περιβάλλον επέτρεψε την ενσωμάτωση διαδραστικών στοιχείων, προσομοιώσεων, δυναμικών γραφημάτων και σύνθετων τύπων ερωτήσεων που δεν θα μπορούσαν να υλοποιηθούν με τον ίδιο τρόπο σε έντυπη μορφή.

Κατ' αρχάς, η ψηφιακή διεξαγωγή του τεστ προσφέρει, αυξημένη ακρίβεια μέτρησης. Οι απαντήσεις καταγράφονται αυτόματα, περιορίζοντας σφάλματα καταχώρισης και διευκολύνοντας τη στατιστική ανάλυση. Επιπροσθέτως, επιτρέπει τη χρήση διαδραστικών εργαλείων. Σε ερωτήσεις Φυσικών Επιστημών, για παράδειγμα, οι μαθητές μπορεί να χειρίζονται εικονικά πειραματικά περιβάλλοντα, να μεταβάλλουν παραμέτρους και να παρατηρούν τις συνέπειες των επιλογών τους.

Ωστόσο, η πιο ουσιαστική καινοτομία του ψηφιακού PISA είναι η εισαγωγή της προσαρμοστικής αξιολόγησης (multistage adaptive testing). Στα παραδοσιακά τεστ, όλοι οι μαθητές απαντούν στο ίδιο σύνολο ερωτήσεων. Στην προσαρμοστική αξιολόγηση, το σύστημα «προσαρμόζει» τη δυσκολία των επόμενων ερωτήσεων ανάλογα με τις προηγούμενες απαντήσεις του μαθητή. Στην πράξη, η διαδικασία λειτουργεί σε στάδια. Ο μαθητής ξεκινά με ένα κοινό σύνολο ερωτήσεων μέτριας δυσκολίας. Αν οι απαντήσεις του δείχνουν υψηλό επίπεδο ικανότητας, το σύστημα του αποδίδει την επόμενη ενότητα με μεγαλύτερη γνωστική απαίτηση. Αντίθετα, αν οι απαντήσεις δείχνουν δυσκολία, το σύστημα επιλέγει ερωτήσεις χαμηλότερου επιπέδου εγγραμματισμού (θυμίζουμε ότι θα γίνει ξεχωριστή συζήτηση για τα επίπεδα εγγραμματισμού-δυσκολίας). Έτσι, κάθε μαθητής ακολουθεί μια διαδρομή μέσα στο τεστ που ανταποκρίνεται καλύτερα στο επίπεδο ικανότητάς του.

Η προσαρμοστική αξιολόγηση δεν έχει σκοπό να «διευκολύνει» ή να «δυσκολεύει» το τεστ, αλλά να αυξήσει την ακρίβεια της μέτρησης. Με τον τρόπο αυτό, αποφεύγεται το

φαινόμενο όπου ένας μαθητής πολύ υψηλής ικανότητας απαντά εύκολες ερωτήσεις που δεν διαφοροποιούν την επίδοσή του, ή όπου ένας μαθητής χαμηλότερης ικανότητας αποθαρρύνεται από συνεχείς ερωτήσεις που υπερβαίνουν τις δυνατότητές του. Το σύστημα επιδιώκει να τοποθετήσει τον μαθητή σε ερωτήσεις που βρίσκονται κοντά στο «σημείο ισορροπίας» μεταξύ ικανότητας και δυσκολίας, εκεί όπου η πιθανότητα επιτυχίας είναι περίπου 50%. Σε αυτό το σημείο η πληροφορία που αντλείται για την ικανότητα του μαθητή είναι στατιστικά μέγιστη.

Η εισαγωγή της προσαρμοστικής αξιολόγησης συνδέεται άμεσα με τη χρήση μοντέλων της Θεωρίας Μέτρησης της Ικανότητας Απάντησης σε Ερωτήματα (Item Response Theory, IRT), και ειδικότερα της ανάλυσης κατά Rasch, η οποία τοποθετεί ερωτήσεις και μαθητές στην ίδια κλίμακα ικανότητας. Αν για παράδειγμα, οι μισοί μαθητές απαντούν τη δεύτερη από τρεις ερωτήσεις, τότε η ερώτηση είναι μέτριας δυσκολίας και οι μαθητές που την απαντούν μέτριας ικανότητας. Η προσαρμοστική δομή αξιοποιεί τη στατιστική αυτή τοποθέτηση για να επιλέγει ερωτήσεις που μεγιστοποιούν την πληροφορία για κάθε μαθητή ξεχωριστά.

Συμπερασματικά, η ψηφιακή και προσαρμοστική φύση του PISA δεν είναι απλώς μια ακόμα τεχνολογική καινοτομία. Αντίθετα, αντανakλά μια ευρύτερη αντίληψη, ότι η αξιολόγηση πρέπει να είναι δυναμική, ευαίσθητη στις διαφορές των μαθητών και ικανή να αποτυπώσει όχι μόνο το αποτέλεσμα αλλά και τη διαδικασία της σκέψης.

2.5 Δειγματοληψία και πληθυσμός-στόχος

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του PISA, είναι ότι βασίζεται σε αυστηρά σχεδιασμένη δειγματοληψία, η οποία επιτρέπει την εξαγωγή ασφαλών και γενικεύσιμων συμπερασμάτων για ολόκληρο το μαθητικό πληθυσμό. Ο πληθυσμός-στόχος του PISA είναι όλοι οι μαθητές ηλικίας 15 ετών που φοιτούν σε σχολική μονάδα, ανεξαρτήτως τάξης ή τύπου σχολείου. Η επιλογή της ηλικίας (και όχι της τάξης) είναι κρίσιμη. Στις περισσότερες χώρες, οι δεκαπεντάχρονοι βρίσκονται στο τέλος της υποχρεωτικής εκπαίδευσης ή πολύ κοντά σε αυτό. Επομένως, το PISA επιχειρεί να αποτυπώσει το συνολικό μαθησιακό αποτέλεσμα του εκπαιδευτικού συστήματος, έως το τέλος της βασικής εκπαίδευσης.

Η δειγματοληψία πραγματοποιείται σε δυο στάδια (στρωματοποιημένη δειγματοληψία δυο σταδίων). Στο πρώτο στάδιο επιλέγονται σχολεία από ολόκληρη τη χώρα, με τρόπο που να διασφαλίζεται η αντιπροσωπευτικότητα ως προς τη γεωγραφική κατανομή, τον τύπο του σχολείου (π.χ. Γενικό Λύκειο, ΕΠΑΛ, Γυμνάσιο), το μέγεθος της σχολικής μονάδας και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Στο δεύτερο στάδιο επιλέγονται τυχαία μαθητές 15 ετών από κάθε επιλεγμένο σχολείο. Με αυτόν τον τρόπο, η έρευνα δεν περιορίζεται σε «καλά» ή «πρόθυμα» σχολεία, αλλά περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα του εκπαιδευτικού τοπίου. Η ακρίβεια της δειγματοληψίας ελέγχεται με αυστηρά τεχνικά πρότυπα, τα οποία περιγράφονται αναλυτικά στα Technical Standards του PISA 2025. Για να θεωρηθούν τα αποτελέσματα έγκυρα, πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένα ποσοστά συμμετοχής τόσο σε επίπεδο σχολείων όσο και σε επίπεδο μαθητών. Εάν τα ποσοστά αυτά δεν επιτευχθούν, εφαρμόζονται διορθωτικές διεργασίες ή σε ακραίες περιπτώσεις, τα δεδομένα μιας χώρας δεν δημοσιεύονται.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, για τον κύκλο του 2022 συμμετείχαν 6.570 μαθητές από 242 σχολικές μονάδες. Τα ποσοστά συμμετοχής σχολείων και μαθητών κινήθηκαν εντός των αποδεκτών ορίων, γεγονός που επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στον συνολικό μαθητικό πληθυσμό της χώρας. Η διαδικασία μετάφρασης και προσαρμογής των δοκιμίων πραγματοποιήθηκε με διπλή ανεξάρτητη μετάφραση και έλεγχο ισοδυναμίας, ώστε να διασφαλιστεί ότι οι ερωτήσεις έχουν το ίδιο νόημα σε όλες τις γλώσσες.

Η έννοια της αντιπροσωπευτικότητας είναι κεντρική για την κατανόηση του PISA. Όταν αναφέρεται ότι «η Ελλάδα σημείωσε 430 μονάδες στα Μαθηματικά», δεν πρόκειται για τον μέσο όρο των μαθητών που έτυχε να συμμετάσχουν, αλλά για στατιστική εκτίμηση της επίδοσης του συνόλου των δεκαπεντάχρονων μαθητών της χώρας, με υπολογισμένο το περιθώριο σφάλματος. Το ίδιο ισχύει και για τις συγκρίσεις μεταξύ κοινωνικοοικονομικών ομάδων ή φύλου: πρόκειται για εκτιμήσεις βασισμένες σε στατιστικά σταθμισμένα δεδομένα.

2.6 Τα ερωτηματολόγια του PISA

Το PISA δεν περιορίζεται στη μέτρηση των γνωστικών επιδόσεων. Παράλληλα με τα τεστ των Μαθηματικών, της Κατανόησης Κειμένου και των Φυσικών Επιστημών, οι μαθητές συμπληρώνουν εκτενή ερωτηματολόγια, τα οποία συλλέγουν πληροφορίες για το κοινωνικοοικονομικό τους υπόβαθρο, τις στάσεις τους απέναντι στη μάθηση, το σχολικό κλίμα, τις στρατηγικές μάθησης και τη χρήση της τεχνολογίας. Επιπλέον, συμπληρώνονται ερωτηματολόγια από τους διευθυντές των σχολικών μονάδων και, σε ορισμένους κύκλους, από εκπαιδευτικούς. Η ενσωμάτωση αυτών των ερωτηματολογίων είναι κρίσιμη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων. Οι γνωστικές επιδόσεις από μόνες τους δεν επαρκούν για να εξηγήσουν τις διαφορές μεταξύ χωρών ή κοινωνικών ομάδων. Το PISA επιχειρεί να φωτίσει το «πλαίσιο της μάθησης», δηλαδή το περιβάλλον εντός του οποίου αναπτύσσονται οι δεξιότητες των μαθητών.

Για παράδειγμα, από τα δεδομένα του PISA 2022 προκύπτει ότι η νοοτροπία ανάπτυξης¹ των μαθητών συνδέεται θετικά με υψηλότερες επιδόσεις, όπως και το θετικό σχολικό κλίμα και η πειθαρχία στην τάξη.

Τα ερωτηματολόγια του PISA δεν περιορίζονται στη συλλογή γενικών δημογραφικών στοιχείων. Αποτελούν εργαλείο ανάλυσης της κοινωνικής διάστασης της εκπαίδευσης. Μέσω αυτών, το PISA κατασκευάζει έναν σύνθετο δείκτη κοινωνικοοικονομικού και πολιτισμικού υποβάθρου, γνωστό ως Δείκτης Οικονομικής, Κοινωνικής και Πολιτισμικής Κατάστασης (Economic, Social and Cultural Status, ESCS). Ο δείκτης αυτός συνδυάζει πληροφορίες για το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, το επαγγελματικό τους κύρος, τους εκπαιδευτικούς και πολιτισμικούς πόρους στο σπίτι (π.χ. αριθμός βιβλίων, πρόσβαση σε υπολογιστή, χώρο μελέτης), καθώς και άλλες μεταβλητές που συνδέονται διεθνώς με τις ευκαιρίες μάθησης.

Η χρήση ενός σύνθετου δείκτη, αντί μεμονωμένων μεταβλητών, επιτρέπει μια πιο ολιστική αποτύπωση του κοινωνικού πλαισίου του μαθητή. Ο ESCS δεν αποτυπώνει απλώς το «εισόδημα» μιας οικογένειας, αλλά τη συνολική εκπαιδευτική και πολιτισμική της

¹ Η πεποίθηση ότι οι ικανότητες, η ευφυΐα και η σχολική επίδοση **δεν είναι σταθερές**, αλλά μπορούν να βελτιωθούν με προσπάθεια, κατάλληλες στρατηγικές, εξάσκηση και ανατροφοδότηση.

κεφαλαιοποίηση. Με τον τρόπο αυτό, το PISA μπορεί να διερευνήσει σε ποιο βαθμό οι μαθησιακές επιδόσεις σχετίζονται με το κοινωνικό υπόβαθρο και να ποσοτικοποιήσει το λεγόμενο «κοινωνικοοικονομικό χάσμα».

Η σημασία αυτής της ανάλυσης είναι διπλή. Πρώτον, επιτρέπει τη σύγκριση χωρών όχι μόνο ως προς τον μέσο όρο επίδοσης, αλλά και ως προς τη διασπορά των ευκαιριών μάθησης. Μια χώρα μπορεί να έχει υψηλό μέσο όρο, αλλά και πολύ μεγάλη ανισότητα μεταξύ προνομιούχων και μη προνομιούχων μαθητών. Αντίστροφα, μια χώρα μπορεί να εμφανίζει μικρότερη διαφορά μεταξύ κοινωνικών ομάδων, αλλά συνολικά χαμηλές επιδόσεις. Η απλή κατάταξη με βάση τον μέσο όρο δεν αρκεί για να αποτυπώσει αυτή τη διάσταση.

Δεύτερον, η ανάλυση του ESCS επιτρέπει τη μελέτη της «εκπαιδευτικής ανθεκτικότητας» (academic resilience). Ο όρος αναφέρεται σε μαθητές που, παρά το χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις. Το ποσοστό αυτών των μαθητών αποτελεί ένδειξη της ικανότητας ενός εκπαιδευτικού συστήματος να λειτουργεί εξισωτικά, δηλαδή να περιορίζει την αναπαραγωγή κοινωνικών ανισοτήτων.

Η ανάλυση της κοινωνικοοικονομικής διάστασης στο PISA δεν εξαντλείται στη μέτρηση του χάσματος μεταξύ προνομιούχων και μη προνομιούχων μαθητών. Ο ΟΟΣΑ χρησιμοποιεί συστηματικά τη διάκριση μεταξύ «αριστείας» (excellence) και «ισότητας» (equity) για να περιγράψει την ποιότητα ενός εκπαιδευτικού συστήματος. Η αριστεία αναφέρεται στο συνολικό επίπεδο επίδοσης, δηλαδή στο ποσοστό των μαθητών που επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις και στο γενικό μέσο όρο. Η ισότητα, από την άλλη, αφορά το κατά πόσο η επίδοση εξαρτάται από το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο.

Ένα σύστημα μπορεί να εμφανίζει υψηλή αριστεία αλλά χαμηλή ισότητα, εάν οι επιδόσεις είναι υψηλές συνολικά αλλά η επιτυχία συγκεντρώνεται κυρίως στους μαθητές με ευνοϊκό κοινωνικό υπόβαθρο. Αντίστροφα, ένα σύστημα μπορεί να εμφανίζει σχετική ισότητα, αλλά χαμηλή αριστεία, όταν οι διαφορές μεταξύ κοινωνικών ομάδων είναι μικρές, αλλά το συνολικό επίπεδο επίδοσης παραμένει χαμηλό. Η πρόκληση, σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, δεν είναι να επιλεγεί μεταξύ ισότητας και αριστείας, αλλά να επιτευχθούν και τα δυο ταυτόχρονα.

Η ενσωμάτωση του ESCS στο PISA επιτρέπει τη μετατόπιση της συζήτησης από το «ποιοι μαθητές είναι καλοί» στο «πώς λειτουργεί το σύστημα». Ένα εκπαιδευτικό σύστημα θεωρείται αποτελεσματικό όχι μόνο όταν επιτυγχάνει υψηλές επιδόσεις, αλλά και όταν μειώνει την εξάρτηση της σχολικής επιτυχίας από την κοινωνική προέλευση. Με τον τρόπο αυτό, το PISA συμβάλλει στη συζήτηση για τη σχέση εκπαίδευσης και κοινωνικής κινητικότητας.

Τέλος, τα ερωτηματολόγια των διευθυντών συμπληρώνουν την εικόνα παρέχοντας πληροφορίες για τη διαχείριση του σχολείου, τη διαθεσιμότητα των υλικοτεχνικών πόρων, την έλλειψη ή επάρκεια του εκπαιδευτικού προσωπικού, την πολιτική του σχολείου ως προς την πειθαρχία και τη χρήση των ψηφιακών μέσων.

2.7 Κλίμακες επίδοσης και επίπεδα ικανότητας

Όταν δημοσιεύονται τα αποτελέσματα του PISA, τα μέσα ενημέρωσης και συχνά και οι εκπαιδευτικοί εστιάζουν σε έναν αριθμό: «430 μονάδες», «472 μονάδες», «πτώση 21

μονάδων». Για να γίνει όμως κατανοητό τι σημαίνουν αυτοί οι αριθμοί, πρέπει να εξηγηθεί πρώτα πώς κατασκευάζεται η κλίμακα και πώς συνδέεται με τα επίπεδα ικανότητας.

Η κλίμακα του PISA είναι μια στατιστική κλίμακα ικανότητας, στην οποία τοποθετούνται τόσο οι μαθητές όσο και οι ερωτήσεις. Για λόγους συγκρισιμότητας, η κλίμακα έχει οριστεί έτσι ώστε ο μέσος όρος των χωρών του ΟΟΣΑ σε έναν αρχικό κύκλο να είναι 500 μονάδες και η τυπική απόκλιση να είναι 100 μονάδες. Αυτό σημαίνει ότι περίπου τα δύο τρίτα των μαθητών (το 68,27 %) συγκεντρώνονται μεταξύ 400 και 600 μονάδων. Η επιλογή αυτών των τιμών είναι συμβατική και εξυπηρετεί τη διεθνή σύγκριση. Δεν πρόκειται για «βαθμό» με την κλασική έννοια του όρου. Το σημαντικότερο στοιχείο δεν είναι ο αριθμός καθ' εαυτός, αλλά το τι μπορεί να κάνει ένας μαθητής, ο οποίος βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο της κλίμακας. Για τον λόγο αυτό, το PISA μεταφράζει τη συνεχή κλίμακα μονάδων σε διακριτά επίπεδα ικανότητας, από το Επίπεδο 1 (και τα υποεπίπεδα 1γ–1α) έως το Επίπεδο 6. Τα επίπεδα αυτά δεν αντιστοιχούν σε σχολικές τάξεις, ούτε σε κεφάλαια ύλης. Αντιστοιχούν σε ποιοτικά διαφορετικούς τρόπους σκέψης.

Για παράδειγμα, ένας μαθητής που βρίσκεται στο Επίπεδο 2 θεωρείται ότι κατέχει το «βασικό επίπεδο επάρκειας». Μπορεί να αναγνωρίσει την κατάλληλη επιστημονική εξήγηση σε οικείο πλαίσιο, να ερμηνεύσει απλά δεδομένα και να χρησιμοποιήσει τη βασική γνώση του περιεχομένου.

Κάτω από το Επίπεδο 2, ο μαθητής δυσκολεύεται να εφαρμόσει στοιχειώδεις δεξιότητες σε καθημερινές καταστάσεις.

Στο Επίπεδο 4, ο μαθητής μπορεί να ερμηνεύει σύνθετες αναπαραστάσεις, να αξιολογεί την εγκυρότητα ισχυρισμών και να εντοπίζει ουσιώδη σφάλματα σε δεδομένα ή συλλογισμούς.

Στο Επίπεδο 5 και 6, η σκέψη γίνεται ακόμη πιο σύνθετη: ο μαθητής καλείται να κρίνει την επάρκεια δεδομένων, να αναγνωρίσει περιορισμούς σε ερευνητικούς σχεδιασμούς, να ελέγξει αιτιώδεις σχέσεις και να διατυπώσει τεκμηριωμένες κρίσεις σε πολύπλοκα πλαίσια.

Αξίζει να τονιστεί ότι η κλίμακα δεν είναι απόλυτη αλλά πιθανοκρατική. Ένας μαθητής που τοποθετείται, για παράδειγμα, στο Επίπεδο 4 έχει υψηλή πιθανότητα να απαντήσει σωστά σε ερωτήσεις επιπέδου 3 και σημαντική πιθανότητα να απαντήσει σε ορισμένες ερωτήσεις επιπέδου 5, αλλά όχι σε όλες. Η τοποθέτηση στο επίπεδο εκφράζει το σύνολο των δυνατοτήτων του, όχι μια απόλυτη γραμμή διαχωρισμού. Στην πράξη, όταν αναφέρεται ότι «το 47% των μαθητών βρίσκεται κάτω από το Επίπεδο 2», αυτό σημαίνει ότι σχεδόν οι μισοί δεκαπεντάχρονοι δεν διαθέτουν τις βασικές δεξιότητες που απαιτούνται προκειμένου να αντιμετωπίσουν απλά προβλήματα της καθημερινότητας με επιστημονικό ή μαθηματικό τρόπο. Η διατύπωση αυτή είναι ουσιαστικότερη από το να αναφερθεί απλώς ο μέσος όρος των μονάδων.

Η κατασκευή της κλίμακας βασίζεται σε στατιστικά μοντέλα (μοντέλο Rasch), τα οποία τοποθετούν τις ερωτήσεις και τους μαθητές στον ίδιο άξονα δυσκολίας–ικανότητας. Με τον τρόπο αυτό, κάθε ερώτηση αποκτά μια «θέση» στη κλίμακα και κάθε μαθητής τοποθετείται εκεί όπου η πιθανότητα σωστής απάντησης αντιστοιχεί καλύτερα στο προφίλ των απαντήσεών του. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει ότι η κλίμακα δεν είναι αποτέλεσμα υποκειμενικής κρίσης, αλλά στατιστικής τεκμηρίωσης.

Η αξία των επιπέδων ικανότητας είναι κυρίως ερμηνευτική. Επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και στους υπεύθυνους πολιτικής να κατανοήσουν όχι μόνο πόσο καλά αποδίδουν οι μαθητές, αλλά και σε ποιο είδος σκέψης ανταποκρίνονται. Έτσι, η συζήτηση μετατοπίζεται από την απλή κατάταξη χωρών σε μια ουσιαστική ανάλυση των γνωστικών απαιτήσεων που μπορούν ή δεν μπορούν να διαχειριστούν οι μαθητές. Με άλλα λόγια, οι «μονάδες» αποκτούν νόημα μόνο όταν συνδεθούν με τα επίπεδα ικανότητας. Το PISA δεν λέει απλώς «πόσο», αλλά «τι μπορούν να κάνουν» οι μαθητές σε κάθε σημείο της κλίμακας.

A. Παραδείγματα θεμάτων από την πλατφόρμα Skills4Life με το επίπεδο στο οποίο κατατάσσονται

Οι ικανότητες επιστημονικού εγγραμματισμού των μαθητών/ριών αξιολογούνται με βάση ερωτήσεις που αντιστοιχούν σε 6 διαφορετικά επίπεδα (1 = απλούστερο επίπεδο, 6 = υψηλότερο επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού). Πριν την περιγραφή των επιπέδων, ας τα εισάγουμε μέσω παραδειγμάτων από την πλατφόρμα Skills4Life.

Skills4Life

Ερώτηση 1/2

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Κάνε κλικ σε μία επιλογή, για να απαντήσεις στην ερώτηση και στο τέλος πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις εξηγεί την εναλλαγή της ημέρας και νύχτας στη Γη;

☐ Α. Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της.

☐ Β. Ο Ήλιος περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του.

☐ Γ. Ο άξονας της Γης έχει κλίση.

☐ Δ. Η Γη περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΗΜΕΡΑΣ

Διάρκεια της ημέρας στις 22 Ιουνίου 2002

Σήμερα, που το βόρειο ημισφαίριο γιορτάζει τη μεγαλύτερη ημέρα του χρόνου, οι Αυστραλοί περνούν τη μικρότερη μέρα τους.

Στη Μελβούρνη* της Αυστραλίας, ο ήλιος θα ανατείλει στις 7:36 π.μ. και θα δύσει στις 5:08 μ.μ., δίνοντας φως επί εννέα ώρες και 32 λεπτά.

Συγκρίνετε τη σημερινή μέρα με τη μεγαλύτερη σε διάρκεια μέρα στο νότιο ημισφαίριο, που αναμένεται να είναι η 22^η Δεκεμβρίου, οπότε ο Ήλιος θα ανατείλει στις 5:55 π.μ. και θα δύσει στις 8:42 μ.μ. δίνοντας φως επί 14 ώρες και 47 λεπτά.

Ο πρόεδρος της Αστρονομικής Εταιρίας, κ. Περικλής Βλάχος, είπε ότι το φαινόμενο της αλλαγής των εποχών στο βόρειο και νότιο ημισφαίριο συνδέεται με την κλίση της Γης κατά 23° (μοίρες).

*Η Μελβούρνη είναι μία πόλη της Αυστραλίας με γεωγραφικό πλάτος περίπου 38° (μοίρες) νότια του ισημερινού.

Πηγή: The Age Newspaper, Melbourne, Australia, 22 Ιουνίου 1998.



Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 1: Οι μαθητές σε οικεία πλαίσια μπορούν να εντοπίζουν μια εξήγηση για ένα απλό φαινόμενο, αξιοποιώντας επιστημονικές πληροφορίες χαμηλής γνωστικής απαίτησης.

ΜΕΤΕΩΡΟΕΙΔΕΙΣ ΚΑΙ ΚΡΑΤΗΡΕΣ

Ερώτηση 1/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Κάνε κλικ σε μια επιλογή, για να απαντήσεις στην ερώτηση και στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Καθώς ένας μετεωροειδής πλησιάζει στη Γη και την ατμόσφαιρά της, η ταχύτητά του αυξάνεται. Γιατί συμβαίνει αυτό;

☐ Α. Ο μετεωροειδής παρασύρεται από την περιστροφή της Γης.

☐ Β. Ο μετεωροειδής ωθείται από το φως του Ήλιου.

☐ Γ. Ο μετεωροειδής έλκεται από τη μάζα της Γης.

☐ Δ. Ο μετεωροειδής απωθείται από το κενό του διαστήματος.

Κομμάτια βράχων από το διάστημα που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα της Γης ονομάζονται μετεωροειδείς. Οι μετεωροειδείς θερμαίνονται και φωτοβολούν, καθώς κινούνται μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης. Οι περισσότεροι μετεωροειδείς καίγονται ολοκληρωτικά, πριν φτάσουν στην επιφάνεια της Γης. Όταν ένας μετεωροειδής πέσει στη Γη, μπορεί να ανοίξει μια τρύπα που ονομάζεται κρατήρας.



Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 2. Δεν είναι επιπέδου 1, διότι δεν πρόκειται για απλή αναγνώριση από το κείμενο. Δεν είναι επιπέδου 3, διότι δεν απαιτεί σύνθεση, αξιολόγηση ή τεκμηρίωση.

ΜΕΤΕΩΡΟΙΔΕΙΣ ΚΑΙ ΚΡΑΤΗΡΕΣ

Ερώτηση 2/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Κάνε κλικ στις σωστές λέξεις, για να συμπληρώσεις τις προτάσεις και στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Ποια επίδραση έχει η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη στον αριθμό των κρατήρων που υπάρχουν στην επιφάνειά του;

Όσο πιο πυκνή είναι η ατμόσφαιρα, τόσο / κρατήρες υπάρχουν στην επιφάνειά του, διότι / μετεωροειδείς καίγονται ολοκληρωτικά μέσα στην ατμόσφαιρα.

ΕΠΙΠΕΔΟ 3

Οι μαθητές/ριες συνδέουν: Πυκνή ατμόσφαιρα → αυξημένη τριβή → μεγαλύτερη θερμοκρασία καύσης → λιγότεροι μετεωροειδείς φτάνουν στο έδαφος και συμπληρώνουν την λογική αλυσίδα.

Κομμάτια βράχων από το διάστημα που εισέρχονται στην ατμόσφαιρα της Γης ονομάζονται μετεωροειδείς. Οι μετεωροειδείς θερμαίνονται και φωτοβολούν, καθώς κινούνται μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης. Οι περισσότεροι μετεωροειδείς καίγονται ολοκληρωτικά, πριν φτάσουν στη επιφάνεια της Γης. Όταν ένας μετεωροειδής πέσει στη Γη, μπορεί να ανοίξει μια τρύπα που ονομάζεται κρατήρας.



Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 3. Οι μαθητές συνθέτουν ή αξιολογούν επιστημονικές εξηγήσεις με σχετική καθοδήγηση, αξιοποιώντας επιστημονικές αρχές μέτρων γνωστικών απαιτήσεων. Δεν είναι επιπέδου 1 ή 2, διότι απαιτεί σύνθεση αιτιακής αλυσίδας και κατανόηση του μηχανισμού (καύση στην ατμόσφαιρα). Δεν είναι επιπέδου 4, διότι δεν υπάρχει ερμηνεία δεδομένων ή γραφήματος, δεν υπάρχει αξιολόγηση κάποιου ισχυρισμού και δεν λαμβάνει χώρα έλεγχος των μεταβλητών.

Skills4Life

Αα

ΝΟΘΕΙΑ ΣΤΑ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΑ ΠΟΤΑ - ΠΟΤΑ «ΜΠΟΜΠΕΣ»

Ερώτηση 4/6

Αφού διαβάσεις το κείμενο στα δεξιά, κάνε κλικ σε μια επιλογή, για να απαντήσεις στην ερώτηση και στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Η ανισόλη αναμένουμε ότι είναι:

- ☐ Α. Ένωση που διαλύεται καλά στο νερό και δεν διαλύεται στην αιθανόλη
- ☐ Β. Ένωση που διαλύεται εξίσου καλά στο νερό και στην αιθανόλη
- ☐ Γ. Ένωση που διαλύεται καλά στην αιθανόλη και δεν διαλύεται στο νερό
- ☐ Δ. Μια λευκή χρωστική

Το ούζο είναι ένα αρωματικό αλκοολούχο ποτό συνήθως 40 αλκοολικών βαθμών, δηλαδή περιέχει 40 μέρη όγκου καθαρής αιθανόλης και 60 μέρη νερού. Στις καλοκαιρινές διακοπές με την οικογένειά της, η Μαρία παρατήρησε ότι, όταν ο πατέρας της προσέθετε νερό στο διαγυγές ούζο, σχηματιζόταν ένα λευκό θάλωμα. Ένας φίλος της εξήγησε ότι το φαινόμενο οφείλεται στην παρουσία μιας ένωσης που υπάρχει στο ούζο, της ανισόλης, που καταβυθίζεται στο «νερωμένο» ούζο και του προσδίδει τη χαρακτηριστική γεύση και άρωμα.



Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 4. Οι μαθητές συνθέτουν και αξιολογούν ερμηνείες φαινομένων, αξιοποιώντας επιστημονικές αρχές μέτριας έως υψηλής γνωστικής απαίτησης. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές θα πρέπει να κατέχουν την έννοια της διαλυτότητας, να μπορούν να συνδέουν μια μικροσκοπική ιδιότητα (διαλυτότητα) με την αντίστοιχη μακροσκοπική παρατήρηση (θάλωμα), να είναι σε θέση να απορρίψουν εναλλακτικές ερμηνείες. Δεν είναι επιπέδου 3, διότι δεν υπάρχει κάποιου είδους καθοδήγηση από την εκφώνηση ή το γραφικό. Ζητούμενο είναι να αναδειχθεί η συσχέτιση

των εννοιών. Δεν είναι επιπέδου 5, διότι δεν ζητείται αξιολόγηση των δεδομένων ή κριτική κάποιου ισχυρισμού.

Skills4Life

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ

Ερώτηση 3/3

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Πληκτρολόγησε την απάντησή σου στην ερώτηση. Στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Να εξετάσεις τα αέρια που εκλύονται από τον καταλυτικό μετατροπέα.

Ποιο πρόβλημα θα πρέπει να λύσουν οι μηχανικοί και οι επιστήμονες που ασχολούνται με τον καταλυτικό μετατροπέα, ώστε να παράγονται λιγότερο βλαβερά καυσαέρια;

Πληκτρολόγησε εδώ την απάντησή σου.

Τα περισσότερα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι εξοπλισμένα με καταλυτικό μετατροπέα, μια συσκευή που μειώνει δραστικά τη βλαβερή επίδραση των καυσαερίων της εξάτμισης στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Ο καταλύτης είναι σχεδιασμένος ώστε να μετατρέπει περίπου το 90% των επιβλαβών αερίων σε λιγότερο βλαβερές ουσίες, συμβάλλοντας στην προστασία της ατμόσφαιρας.

Παρακάτω βλέπουμε κάποια από τα αέρια που μπαίνουν στον καταλύτη και πώς βγαίνουν μετά.

Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 5. Οι μαθητές αξιοποιούν σύνθετες αναπαραστάσεις δεδομένων σχετικά με μία τεχνολογική εφαρμογή για να προτείνουν βελτιώσεις. Οι μαθητές θα πρέπει να ερμηνεύσουν μια σύνθετη αναπαράσταση δεδομένων, εξάγουν τις απαραίτητες πληροφορίες, επιδειξουν κατανόηση της τεχνολογικής εφαρμογής, σχεδιάσουν λύση σε ένα πρόβλημα. Δεν είναι επιπέδου 4, διότι δεν αξιολογεί, απλά, έναν ισχυρισμό, αλλά εντοπίζει ένα υπαρκτό πρόβλημα και προτείνει βελτίωση. Δεν είναι επιπέδου 6, διότι δεν απαιτεί έλεγχο ανταγωνιστικών ερευνητικών σχεδιασμών ή επιστημολογική αξιολόγηση πηγών ή μετατροπή δεδομένων μεταξύ αναπαραστάσεων ή τεκμηρίωση με πολλαπλές πηγές.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου: μύθος ή πραγματικότητα;

Τα έμβια όντα χρειάζονται ενέργεια για να επιβιώσουν. Η ενέργεια που υποστηρίζει τη ζωή στη Γη προέρχεται από τον Ήλιο, που ακτινοβολεί ενέργεια στο διάστημα, επειδή είναι πολύ καυτός. Ένα πολύ μικρό ποσοστό αυτής της ενέργειας φτάνει στη Γη.

Η ατμόσφαιρα της Γης λειτουργεί σαν ένα προστατευτικό κάλυμμα πάνω από την επιφάνεια του πλανήτη μας, αποτρέποντας τις διακυμάνσεις στη θερμοκρασία, οι οποίες θα υπήρχαν σε έναν κόσμο χωρίς αέρα.

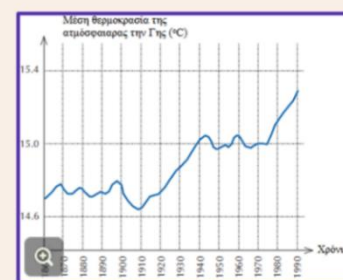
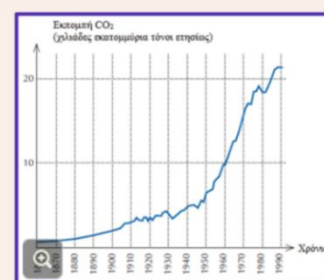
Το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολούμενης ενέργειας που προέρχεται από τον Ήλιο περνά μέσα από την ατμόσφαιρα της Γης. Η Γη απορροφά μερική από αυτή την ενέργεια, και μερική ανακλάται πίσω από την επιφάνεια της Γης. Μέρος αυτής της ανακλώμενης ενέργειας απορροφάται από την ατμόσφαιρα.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μέση θερμοκρασία πάνω από την επιφάνεια της Γης να είναι υψηλότερη από αυτή που θα μπορούσε να είναι, αν δεν υπήρχε η ατμόσφαιρα. Η ατμόσφαιρα της Γης μοιάζει να λειτουργεί όπως ένα θερμοκήπιο, και ως εκ τούτου προκύπτει ο όρος φαινόμενο του θερμοκηπίου. Λέγεται ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει γίνει πιο φανερό κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα.

Είναι γεγονός ότι η μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας της Γης έχει αυξηθεί. Η αυξανόμενη εκπομπή CO₂ συχνά αναφέρεται στις εφημερίδες και τα περιοδικά ως η κύρια πηγή της αύξησης της θερμοκρασίας στον 20ό αιώνα.

Ένας μαθητής, ο Αντρέας, ενδιαφέρεται για την πιθανή σχέση ανάμεσα στη μέση θερμοκρασία της ατμόσφαιρας της Γης και στην εκπομπή CO₂ στη Γη.

Σε μια βιβλιοθήκη βρίσκει τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις.



Πηγή: CSTI Environmental Information Paper 1, 1992.

Από αυτές τις δύο γραφικές παραστάσεις ο Αντρέας καταλήγει στο συμπέρασμα πως είναι βέβαιο ότι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας της Γης οφείλεται στην αύξηση της εκπομπής CO₂.

Skills4Life

Ερώτηση 3/3

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Να λάβεις υπόψη το κείμενο στα δεξιά. Πληκτρολόγησε την απάντησή σου στην ερώτηση. Στη συνέχεια πάτησε ΥΠΟΒΟΛΗ.

Ο Αντρέας επιμένει στο συμπέρασμά του, ότι η μέση αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας της Γης προκαλείται από την αύξηση της εκπομπής CO₂. Αλλά η Τζένη θεωρεί το συμπέρασμά του πρώιμο.

Λέει: «Πριν αποδεχτείς αυτό το συμπέρασμα, πρέπει να είσαι σίγουρος ότι οι άλλοι παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι σταθεροί».

Να αναφέρεις έναν από τους παράγοντες που εννοεί η Τζένη.

Πληκτρολόγησε την απάντησή σου εδώ.

ΥΠΟΒΟΛΗ

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου: μύθος ή πραγματικότητα;

Τα έμβια όντα χρειάζονται ενέργεια για να επιβιώσουν. Η ενέργεια που υποστηρίζει τη ζωή στη Γη προέρχεται από τον Ήλιο, που ακτινοβολεί ενέργεια στο διάστημα, επειδή είναι πολύ καυτός. Ένα πολύ μικρό ποσοστό αυτής της ενέργειας φτάνει στη Γη.

Η ατμόσφαιρα της Γης λειτουργεί σαν ένα προστατευτικό κάλυμμα πάνω από την επιφάνεια του πλανήτη μας, αποτρέποντας τις διακυμάνσεις στη θερμοκρασία, οι οποίες θα υπήρχαν σε έναν κόσμο χωρίς αέρα.

Το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολούμενης ενέργειας που προέρχεται από τον Ήλιο περνά μέσα από την ατμόσφαιρα της Γης. Η Γη απορροφά μερική από αυτή την ενέργεια, και μερική ανακλάται πίσω από την επιφάνεια της Γης. Μέρος αυτής της ανακλώμενης ενέργειας απορροφάται από την ατμόσφαιρα.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μέση θερμοκρασία πάνω από την επιφάνεια της Γης να είναι υψηλότερη από αυτή που θα μπορούσε να είναι, αν δεν υπήρχε η ατμόσφαιρα. Η ατμόσφαιρα της Γης μοιάζει να λειτουργεί όπως ένα θερμοκήπιο, και ως εκ τούτου προκύπτει ο όρος

Ερώτηση επιπέδου δυσκολίας 6. Οι μαθητές θα πρέπει να αναγνωρίζουν και εξηγούν τον σκοπό διαφορετικών τύπων διερεύνησης (π.χ. πειραματική, πεδίου, προσομοίωσης κ.τ.λ.), αξιολογούν ανταγωνιστικά μοτίβα, διατυπώνουν τεκμηριωμένες κρίσεις για την ακρίβεια συμπερασμάτων, ελέγχουν περιορισμούς μοντέλων, διενεργούν επιστημική αξιολόγηση. Δεν είναι επιπέδου 5, διότι δεν περιορίζεται σε αξιολόγηση μιας ερμηνείας ή εντοπισμό σφάλματος στα δεδομένα, αλλά απαιτεί αναγνώριση του τύπου διερεύνησης και έλεγχο των μεταβλητών που θεμελιώνουν την αιτιώδη σχέση.

Β. Η κλίμακα του επιστημονικού εγγραμματισμού

Η κλίμακα του επιστημονικού εγγραμματισμού παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα και αποτυπώνει τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές:

- ✓ σε οικεία και μη οικεία πλαίσια.
- ✓ με διαφορετικά είδη γνώσης (περιεχομένου, διαδικαστική και επιστημική).
- ✓ με διαφορετική πολυπλοκότητα δεδομένων.
- ✓ με διαφορετική απαίτηση τεκμηρίωσης.

Η σχέση ανάμεσα στη δυσκολία των ερωτήσεων του γνωστικού τεστ της έρευνας PISA και της κλίμακας του επιστημονικού εγγραμματισμού γίνεται εμφανής στον πίνακα που ακολουθεί.

Επίπεδο	Τι μπορούν τυπικά να κάνουν οι μαθητές
6	- Σε μη οικεία πλαίσια εφαρμογής αξιοποιούν ένα ευρύ φάσμα απαιτητικών επιστημονικών ιδεών από διαφορετικούς κλάδους για: - Να κατασκευάζουν μοντέλα και να αναγνωρίζουν τους περιορισμούς τους. - Να χρησιμοποιούν τα μοντέλα για να κατασκευάσουν ή να αξιολογήσουν εξηγήσεις σύνθετων φαινομένων. - Να εφαρμόζουν αυτές τις εξηγήσεις για να κάνουν προβλέψεις τόσο για τα φαινόμενα όσο και για πιθανές μελλοντικές εξελίξεις ή επιπτώσεις στην κοινωνία.

	• Αναγνωρίζουν και εξηγούν τον σκοπό διαφορετικών τύπων διερεύνησης και το συγκεκριμένο ερώτημα που απαντούν. • Εφαρμόζουν επιστημική και διαδικαστική γνώση, για να αξιολογήσουν ανταγωνιστικούς σύνθετους σχεδιασμούς έρευνας (πειράματα, μελέτες πεδίου, προσομοιώσεις), και τεκμηριώνουν την επιλογή τους. • Μετατρέπουν δεδομένα από μία αναπαράσταση σε άλλη και ερμηνεύουν ορθά σύνθετα σύνολα δεδομένων. • Αξιολογούν ερμηνείες δεδομένων, στηριζόμενοι σε διαδικαστική και επιστημική γνώση και διατυπώνουν τεκμηριωμένες κρίσεις για την ακρίβεια και την πιστότητά τους. • Από πολλαπλές απαιτητικές πηγές πληροφοριών (κειμενικές και γραφικές), υψηλών γνωστικών απαιτήσεων εντοπίζουν τις πιο αξιόπιστες με βάση επιστημονικά κριτήρια ή εξελιγμένες διαδικασίες επαλήθευσης/διασταύρωσης. Αιτιολογούν την επιλογή τους, βασιζόμενοι σε γνώση περιεχομένου, διαδικαστική και επιστημική γνώση, και όπου αρμόζει σε κοινωνικές, ηθικές, οικονομικές παραμέτρους. • Εντοπίζουν αδυναμίες ή σφάλματα σε πηγές επιστημονικών πληροφοριών (αξιοπιστία, χρήση δεδομένων ή καταλληλότητα συμπερασμάτων με βάση τα δεδομένα) και με βάση την αξιολόγησή τους αυτή παρέχουν τεκμηρίωση σχετικά με δυνατές αποφάσεις και ανάληψη δράσης.
5	• Αξιοποιούν φάσμα επιστημονικών ιδεών μέτριας έως υψηλής γνωστικής απαίτησης για να αναγνωρίζουν και να συνθέτουν ερμηνείες οικείων φαινομένων σε διαφορετικά πλαίσια εφαρμογής. Επίσης, χρησιμοποιούν αυτές τις ερμηνείες για να κάνουν προβλέψεις. • Αναγνωρίζουν τα δυνατά σημεία και τους περιορισμούς μοντέλων. • Διακρίνουν επιστημονικά από μη επιστημονικά ερωτήματα και αναγνωρίζουν και εξηγούν τον σκοπό διαφορετικών τύπων διερεύνησης. • Αξιολογούν εναλλακτικούς σχεδιασμούς (πειραματικούς/διερευνητικούς) και τεκμηριώνουν την επιλογή τους. • Ερμηνεύουν σύνθετες αναπαραστάσεις δεδομένων, αξιολογούν τεκμηριωμένα αν μια ερμηνεία είναι ανεπαρκής, και προτείνουν καταλληλότερη. • Από πολλαπλές πηγές μετρίων έως υψηλών απαιτήσεων (κειμενικές και γραφικές) εντοπίζουν τις πιο αξιόπιστες με επιστημονικά κριτήρια ή τυπικές διαδικασίες επαλήθευσης/διασταύρωσης. Αιτιολογούν την επιλογή τους βασιζόμενοι σε γνώση περιεχομένου ή διαδικαστική ή επιστημική γνώση, και όπου αρμόζει σε κοινωνικές, ηθικές, οικονομικές παραμέτρους. Εντοπίζουν ένα ουσιώδες σφάλμα σε πηγή επιστημονικών πληροφοριών (αξιοπιστία, χρήση δεδομένων ή καταλληλότητα συμπερασμάτων με βάση τα δεδομένα) και με βάση την αξιολόγησή τους αυτή παρέχουν τεκμηρίωση σχετικά με δυνατές αποφάσεις και ανάληψη δράσης.
4	• Συνθέτουν και αξιολογούν ερμηνείες φαινομένων, αξιοποιώντας ένα εύρος επιστημονικών αρχών και ποικίλες αναπαραστάσεις μέτριας έως υψηλής γνωστικής απαίτησης. • Σε δοσμένο μοντέλο εντοπίζουν ένα δυνατό σημείο ή έναν περιορισμό.

	• Με διαδικαστική και επιστημική γνώση προτείνουν εργαστηριακό ή διερευνητικό σχεδιασμό που αφορά δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές σε περιορισμένο πλαίσιο. • Ερμηνεύουν απλές αναπαραστάσεις δεδομένων (πίνακες, γραφήματα) και αξιολογούν την εγκυρότητα επιστημονικών ισχυρισμών που βασίζονται σε αυτά. • Όταν χρειάζονται πληροφορίες για λήψη απόφασης ή ανάληψη δράσης, και αυτές παρέχονται από ποικιλία πηγών μέτρων γνωστικών απαιτήσεων σε κειμενική μορφή και σε μορφή γραφήματος, μπορούν να εντοπίσουν ποια είναι η πιο αξιόπιστη, χρησιμοποιώντας κάποιο κατάλληλο επιστημονικό κριτήριο, και να αιτιολογούν την επιλογή τους. • Δεδομένων πολλαπλών πιθανών σφαλμάτων σε μια πηγή δεδομένων ή στην ερμηνεία τους, επιλέγουν ένα ουσιώδες αδύναμο σημείο και εξηγούν το σφάλμα.
3	• Συνθέτουν ή αξιολογούν επιστημονικές εξηγήσεις και μοντέλα φαινομένων με σχετική καθοδήγηση/υποστήριξη, αξιοποιώντας επιστημονικές αρχές και αναπαραστάσεις μέτρων γνωστικών απαιτήσεων. • Σε δοσμένο απλό μοντέλο εντοπίζουν ένα δυνατό σημείο ή έναν περιορισμό. • Μπορούν να τεκμηριώσουν έναν απλό σχέδιο έρευνας που περιλαμβάνει έλεγχο μεταβλητών ή δειγματοληψία πληθυσμού, χρησιμοποιώντας στοιχεία διαδικαστικής και επιστημικής γνώσης. • Αν τους δοθεί μια ερμηνεία δεδομένων, μπορούν να εντοπίσουν σφάλμα στην ερμηνεία αξιοποιώντας τη διαδικαστική ή την επιστημική γνώση. Εναλλακτικά, αν τους δοθούν απλά δεδομένα (πίνακας/γράφημα), μπορούν να παράγουν μια έγκυρη ερμηνεία. • Όταν χρειάζονται πληροφορίες για λήψη απόφασης ή ανάληψη δράσης και αυτές παρέχονται από πηγές μέτρων γνωστικών απαιτήσεων, αναγνωρίζουν ποιες είναι σχετικές και παραθέτουν τα επιχειρήματά τους. • Χρησιμοποιούν ένα ή περισσότερα κριτήρια, για να κρίνουν αν μια πηγή είναι αξιόπιστη, και αιτιολογούν την επιλογή τους.
2	• Εντοπίζουν μια κατάλληλη επιστημονική εξήγηση έναντι μιας μη επιστημονικής για καθημερινά/κοινά επιστημονικά φαινόμενα σε οικεία προσωπικά, τοπικά ή παγκόσμια πλαίσια, βασιζόμενοι σε κατάλληλη γνώση περιεχομένου χαμηλών έως μεσαίων γνωστικών απαιτήσεων. • Παρέχουν μια απλή εξήγηση ενός καθημερινού ή οικείου επιστημονικού φαινομένου (π.χ. γιατί μπορεί να είναι απαραίτητη μια ισορροπημένη διατροφή), που βασίζεται σε βασικές σχολικές έννοιες των Φυσικών Επιστημών. • Είναι ικανοί να αξιολογούν σχέδια απλών ερευνών αξιοποιώντας στοιχεία διαδικαστικής γνώσης, να εντοπίζουν κατάλληλες ερμηνείες δεδομένων με απλές σχέσεις και να αναγνωρίζουν ακραίες τιμές και πιθανούς λόγους για την εμφάνισή τους. Επίσης, χρησιμοποιώντας επιστημική γνώση μπορούν να εντοπίζουν κατάλληλες ερμηνείες για τις αποκλίσεις στις μετρήσεις. • Όταν απαιτείται πληροφόρηση για τη λήψη απόφασης ή ανάληψη δράσης, οι μαθητές μπορούν να εντοπίσουν σχετικές πηγές πληροφοριών ανάμεσα σε πολλές, για ερωτήσεις χαμηλών έως μέτρων γνωστικών απαιτήσεων.

	Χρησιμοποιώντας ένα μόνο κριτήριο (π.χ. σχετική εμπειρογνωμοσύνη ή επιστημονική συναίνεση), είναι ικανοί να αναγνωρίσουν εάν η πηγή είναι αξιόπιστη.
1α	- Σε οικεία προσωπικά, τοπικά ή παγκόσμια πλαίσια εφαρμογής, μπορούν να εντοπίζουν έναν ισχυρισμό ή μια εξήγηση για ένα απλό φαινόμενο, αξιοποιώντας επιστημονικές πληροφορίες ή τεκμήρια χαμηλών γνωστικών απαιτήσεων. - Μπορούν να επιλέγουν την κατάλληλη πηγή πληροφόρησης ανάμεσα σε πολλές, η οποία είναι απαραίτητη για να ενημερωθεί μια δράση σε ένα δεδομένο επιστημονικό ζήτημα, και να εντοπίζουν το κύριο εύρημα ή επιχείρημα. - Μπορούν να επιλέγουν τον καταλληλότερο πειραματικό σχεδιασμό, όταν αυτός περιλαμβάνει τον έλεγχο μίας μεταβλητής ανάμεσα σε πολλές, αξιοποιώντας χαμηλών απαιτήσεων διαδικαστική γνώση.
1β	- Σε καθημερινά προσωπικά ή τοπικά πλαίσια εφαρμογής, μπορούν να αναγνωρίζουν έναν ισχυρισμό ή μια εξήγηση για ένα μακροσκοπικό φαινόμενο που διατυπώνεται με απλή επιστημονική γλώσσα, ανακαλώντας καθημερινές επιστημονικές πληροφορίες ή παρατηρήσεις. - Μπορούν να εντοπίζουν πηγές επιστημονικής πληροφόρησης ανάμεσα σε άλλες και να τις χρησιμοποιούν για τον σχεδιασμό απαραίτητων ενεργειών. - Αξιοποιώντας βασική διαδικαστική γνώση, μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο πειραματικούς σχεδιασμούς ποιος είναι καλύτερος προκειμένου να απαντήσουν σε ένα ερώτημα. - Μπορούν επίσης να επιλέξουν την καταλληλότερη ανάμεσα σε αρκετές ερμηνείες ενός απλού συνόλου δεδομένων, χαμηλής γνωστικής απαίτησης.
1γ	- Σε καθημερινά προσωπικά πλαίσια εφαρμογής, μπορούν να αναγνωρίζουν μια εξήγηση για ένα σύνθετο μακροσκοπικό φαινόμενο που διατυπώνεται σε καθημερινή γλώσσα, ανακαλώντας στοιχεία από καθημερινές επιστημονικές πληροφορίες ή παρατηρήσεις πολύ χαμηλής γνωστικής απαίτησης. - Δοθέντος ενός απλού ερωτήματος, μπορούν να αναγνωρίζουν μία μόνο πηγή επιστημονικής πληροφορίας που ενδέχεται να είναι σχετική. Είναι επίσης σε θέση να επιλέξουν ποια από δύο ερμηνείες ενός απλού συνόλου δεδομένων είναι η καλύτερη.

2.8 Οι χώρες και οι περιοχές που συμμετείχαν στο PISA 2025

Το PISA αποτελεί σήμερα τη μεγαλύτερη διεθνή συγκριτική έρευνα στον χώρο της εκπαίδευσης. Στον κύκλο του 2025 συμμετείχαν 91 χώρες (38 χώρες μέλη του ΟΟΣΑ και 53 συνεργαζόμενες χώρες και οικονομίες - δείτε και την εικόνα 1 στη σελίδα 3) από όλες τις ηπείρους, αποδεχόμενες τα ίδια τεχνικά και μεθοδολογικά πρότυπα. Το γεγονός αυτό προσδίδει στην έρευνα παγκόσμια εμβέλεια και υψηλό βαθμό συγκρισιμότητας.

Η ευρεία γεωγραφική συμμετοχή εξυπηρετεί δυο βασικούς στόχους. Πρώτον, επιτρέπει τη διεθνή σύγκριση επιδόσεων σε κοινή κλίμακα. Οι μαθητές στην Ευρώπη, την Ασία, την Αμερική ή την Ωκεανία απαντούν σε ισοδύναμα δοκίμια, μεταφρασμένα και προσαρμοσμένα με αυστηρές διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας. Δεύτερον, παρέχει τη δυνατότητα μελέτης εκπαιδευτικών πολιτικών σε διαφορετικά κοινωνικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα.

Στον κύκλο του 2025, οι συμμετέχουσες χώρες καλύπτουν τόσο ανεπτυγμένες οικονομίες όσο και αναδυόμενα εκπαιδευτικά συστήματα. Η συνύπαρξη χωρών με διαφορετικά επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης επιτρέπει την ανάλυση της σχέσης μεταξύ επένδυσης στην εκπαίδευση, κοινωνικών ανισοτήτων και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η συμμετοχή σε μια τέτοια διεθνή έρευνα δεν είναι απλώς διαδικαστική πράξη· προϋποθέτει δέσμευση στη διαφάνεια και στην τήρηση κοινών τεχνικών προτύπων.

Η Ελλάδα συμμετέχει σταθερά σε όλους τους κύκλους του PISA από το 2000. Η διαχρονική αυτή συμμετοχή επιτρέπει όχι μόνο τη σύγκριση με άλλες χώρες, αλλά και την παρακολούθηση της εσωτερικής εξέλιξης του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Η δυνατότητα αυτή αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του PISA. Με άλλα λόγια, η χώρα δεν συγκρίνεται μόνο «με τους άλλους», αλλά και «με τον εαυτό της» σε βάθος χρόνου.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η συμμετοχή στο PISA δεν είναι υποχρεωτική. Οι χώρες επιλέγουν να συμμετάσχουν, αποδεχόμενες το κοινό πλαίσιο, τη μεθοδολογία και τις τεχνικές απαιτήσεις. Η διεθνής συγκρισιμότητα διασφαλίζεται μέσω κοινών διαδικασιών δειγματοληψίας, μετάφρασης, στατιστικής ανάλυσης και ελέγχου ποιότητας, όπως περιγράφονται στα Technical Standards του προγράμματος.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., & Christidou, V. (2012). PISA and biology school textbooks: The role of visual material. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46, 1839–1845.

Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., Christidou, V., & Dimopoulos, K. (2013). PISA Test Items and School-Based Examinations in Greece: Exploring the relationship between global and local assessment discourses. *International Journal of Science Education*, 35(4), 636–662.

Apostolopoulos, C., Psalidas, A., Hatzinikita, V., & Katsis, A. (2008). Studying Greek Students' Performance on PISA Science Items. *The International Journal of Learning: Annual Review*, 15(8), 1–8.

Golegou, E., Wallace, M., & Peppas, K. (2025). On the Performance of Greek Students on PISA Fields Using PISA Data: A Comprehensive Analysis. *Advances in Research*, 26(3), 211–230.

Hatzinikita, V., Dimopoulos, K., & Christidou, V. (2008). *PISA test items and school textbooks related to science: A textual comparison*. *Science Education*, 92(4), 664–687.

Mitsopoulou, A. G., & Pavlatou, E. A. (2021). Factors Associated with the Development of Secondary School Students' Interest towards STEM Studies. *Education Sciences*, 11(11), 746.

Nolka E., & Sofianopoulou C. (2022) Mathematics in Southern Europe: Mathematics Education and Performance, Through the Prism of PISA, in Greece, Italy, Portugal and Spain ISSN: 2188-1162 The European Conference on Education 2022: Official Conference Proceedings (pp. 275-286)

OECD (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006. OECD Publishing.

OECD (2018). *Preparing our youth for an inclusive and sustainable world: The OECD PISA global competence framework*. OECD Publishing.

OECD (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing.

OECD (2023). PISA 2022 results (Volume II): Learning during—and from—disruption. OECD Publishing.

OECD (2023). PISA 2022 results (Volume IV): Financial literacy. OECD Publishing.

OECD (2023). PISA 2022 technical report. OECD Publishing.

OECD (2023). PISA 2025 PISA 2025 Science framework (draft). OECD Publishing.

OECD (2024). PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools. OECD Publishing.

OECD (2024). PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and life skills. OECD Publishing.

Pagkratidou, M., Michaelides, M., Pitsia, V. et al. Factors Associated with STEM Career Expectations of Greek 15-Year-Old Students. *Journal for STEM Educ Res* **8**, 59–87 (2025).

Papagiannopoulou, T., Vaiopoulou, J., & Stamovlasis, D. (2023). Teachers' Readiness to Implement STEM Education: Psychometric Properties of TRi-STEM Scale and Measurement Invariance across Individual Characteristics of Greek In-Service Teachers. *Education Sciences*, *13*(3), 299.

Psalidas, A., Apostolopoulos, C., & Hatzinikita, V. (2008). *Investigating factors affecting students' performance to PISA science items*. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, *1*(1), 90–97.

Stieff, M. (2019). Improving learning outcomes in secondary chemistry with visualization-supported inquiry activities. *Journal of Chemical Education*, *96*(7), 1300-1307. [X](#)

Αποστολόπουλος, Κ., Παπακωνσταντινόπουλος, Χ. (2025). Πρόγραμμα PISA – Οδηγός εκπαιδευτικών για τις Φυσικές Επιστήμες, διαθέσιμο στην πλατφόρμα PISA4U.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. (2023). *Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. (2017). Έκθεση Αποτελεσμάτων του Διεθνούς Προγράμματος PISA 2015 για την Αξιολόγηση των Μαθητών στην Ελλάδα*. ΙΕΠ. Διαθέσιμο στο: https://pisa.iep.edu.gr/images/publications/reports/pisa_2015_greek_report.pdf

Σοφianoπούλου, Χ., Εμβαλωτή, Α., Καρακολίδης, Α. & Πίτσια, Β., (2019). Μια ανάλυση των αποτελεσμάτων του PISA 2015: Οι επιδόσεις των ελλήνων μαθητών και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν. ΔιαΝΕΟσις. https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2019/11/final_pisa2015.pdf

PISA4U



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων



Εργαστήριο
Διδακτικής
& Σχολικής
Παιδαγωγικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Εθνικό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021-2025



Τομεακό
Πρόγραμμα
Ανάπτυξης
2021 - 2025

Η εκπόνηση του παραδοτέου εντάσσεται στο Έργο «Δημιουργία Ερευνητικών Υποδομών, Επεξεργασία Ερευνητικού Υλικού και Επικοινωνία Αποτελεσμάτων Διεθνών Εκπαιδευτικών Ερευνών» με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Αναστάσιο Εμβαλωτή. Χρηματοδοτήθηκε βάσει της Προγραμματικής Σύμβασης του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού με το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων μέσω του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025.