

## Οι ερωτήσεις μαθηματικών για τις εισαγωγικές εξετάσεις στο Πειραματικό Γυμνάσιο

Οι ερωτήσεις για τις εξετάσεις εισαγωγής στα Πρότυπα Πειραματικά Γυμνάσια (ΠΠΓ), σε συμφωνία με το γενικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί για τις εξετάσεις εισαγωγής στα Πρότυπα Πειραματικά Σχολεία (ΠΠΣ) επιδιώκουν την αξιολόγηση του *επιπέδου της μαθηματικής σκέψης* που έχουν αναπτύξει οι μαθητές αλλά και του βαθμού στον οποίο είναι σε θέση να διαχειρίζονται αποτελεσματικά *βασικές μαθηματικές διεργασίες*.

Ο Πίνακας 1 παρακάτω παρουσιάζει το μαθηματικό περιεχόμενο που αναμένεται να είναι σε θέση διαχειριστούν οι μαθητές, οργανωμένο στη βάση των τεσσάρων λογισμών που αποτελούν αντικείμενο της μαθηματικής εκπαίδευσης που παρέχεται κατά τη διάρκεια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης.

**Πίνακας 1.** Μαθηματικό αντικείμενο των ερωτήσεων.

Λογισμός	Μαθηματικό Περιεχόμενο
Αριθμητικός	Στοιχεία του δεκαδικού συστήματος αριθμών (διάταξη, ανάλυση και σύνθεση αριθμών, θεσιακή αξία ψηφίων, ιδιότητες και σχέσεις αριθμών). Αριθμητικές σχέσεις. Πράξεις στους φυσικούς, κλασματικούς και δεκαδικούς αριθμούς (πρόσθεση-αφαίρεση-πολλαπλασιασμός-διαίρεση). Ιδιότητες των πράξεων, σχέσεις μεταξύ των πράξεων. Αριθμητικές παραστάσεις. Εκτιμήσεις.
Αλγεβρικός	Αναγνώριση, συμπλήρωση, περιγραφή και κατασκευή επαναλαμβανόμενων και μεταβαλλόμενων κανονικοτήτων/ μοτίβων. Σχέσεις μεταξύ συν-μεταβαλλόμενων μεγεθών. Ισότητες και ανισότητες (αναγνώριση, αξιοποίηση, συμβολική έκφραση και ιδιότητες). Εξισώσεις πρώτου βαθμού (αναγνώριση, συμβολική έκφραση και επίλυση).
Γεωμετρικός	Θέσεις, διευθύνσεις και διαδρομές σε χάρτες. Σχετικές θέσεις ευθειών στο επίπεδο (τομή, παραλληλία και καθετότητα). Αναγνώριση, ταξινόμηση και ιδιότητες γωνιών στο επίπεδο. Αναγνώριση και ταξινόμηση επίπεδων γεωμετρικών σχημάτων. Ιδιότητες και συσχέτιση επίπεδων γεωμετρικών σχημάτων και στερεών. Αξονική συμμετρία στο επίπεδο. Μετρήσεις: γωνιών, μηκών και επιφανειών και χωρητικότητας/ όγκου με χρήση άτυπων και τυπικών μονάδων και οργάνων μέτρησης. Εκτιμήσεις μήκους και επιφανειών. Μέτρηση χρόνου.
Στοχαστικός	Πειράματα τύχης, πιθανότητα ενδεχομένου, Δεδομένα: συλλογή, οργάνωση και αναπαράσταση ποσοτικών δεδομένων.

Για την αξιολόγηση του *επιπέδου της μαθηματικής σκέψης* των μαθητών αξιοποιήθηκε η βιβλιογραφία που βασίζεται στην ταξινόμια Bloom (π.χ., Badham, 1996)<sup>1</sup>. Με βάση αυτήν, προτείνεται η επιλογή ερωτήσεων οι οποίες ανήκουν σε μια από τις κατηγορίες που εμφανίζονται στον Πίνακα 2 παρακάτω.

<sup>1</sup> Badham, V. (1996). Developing Mathematical Thinking Through Investigations. PAMphlet 31. Primary Association for Mathematics (Australia).

**Πίνακας 2.** Επίπεδα μαθηματικής σκέψης / κατηγορίες Bloom

<b>Επίπεδο</b>	<b>Αντικειμενικοί στόχοι γενικά</b>	<b>Ενδεικτικές ερωτήσεις στα μαθηματικά</b>
<i>Γνώση</i>	Γνωρίζει βασικές έννοιες, αρχές, όρους, μεθόδους και διαδικασίες.	Ανάκληση μαθηματικών γεγονότων και όρων.
<i>Κατανόηση</i>	Κατανοεί γεγονότα και αρχές. Ερμηνεύει δεδομένα και σχεδιαγράμματα. Προβλέπει και αιτιολογεί.	Συμπλήρωση μιας μαθηματικής διαδικασίας.
<i>Εφαρμογή</i>	Εφαρμόζει έννοιες και αρχές σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Επίσης, νόμους και θεωρίες στην πράξη. Χρησιμοποιεί σωστά μια διαδικασία. Επιλύει προβλήματα και κατασκευάζει σχεδιαγράμματα.	Επίλυση προβλήματος ή εξήγηση της σχέσης δυο μαθηματικών οντοτήτων.
<i>Ανάλυση</i>	Αναγνωρίζει ενδεχόμενα που δεν έχουν διατυπωθεί και σφάλματα συλλογισμού. Διακρίνει γεγονότα και συμπεράσματα. Αξιολογεί τη σχετικότητα των δεδομένων και αναλύει τη δομή μιας κατάστασης ή εργασίας.	Επίλυση μιας πρωτοβάθμιας εξίσωσης, όπως η $3x+2=8$ που φανερώνει κατανόηση του τρόπου σύνδεσης μέρους – όλου.
<i>Σύνθεση</i>	Οργανώνει αποτελεσματικά μια αφήγηση ή μια εργασία. Αντλεί στοιχεία από διάφορες πηγές για να συγκροτήσει ένα σχέδιο εργασίας. Παρακολουθεί και ολοκληρώνει το σχέδιο επίλυσης ενός προβλήματος.	Διατύπωση προβλημάτων και ερωτήσεων ή σύνθεση ενός μαθηματικού αντικειμένου από τα μέρη του.
<i>Αξιολόγηση</i>	Είναι σε θέση να κρίνει την επάρκεια και τη συνοχή των στοιχείων μιας αφήγησης και των συμπερασμάτων της. Μπορεί να αξιολογήσει μια εργασία στη βάση εσωτερικών κριτηρίων αλλά και εξωτερικών δεικτών.	Εντοπισμός, επεξήγηση και διόρθωση ενός μαθηματικού λάθους.

Για τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές ανέπτυξαν *βασικές μαθηματικές διεργασίες*, με βάση τη σχετική βιβλιογραφία, επιλέχθηκαν οι διεργασίες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3, όπου εμφανίζονται και τα συγκεκριμένα στοιχεία της διεργασίας που αξιολογούνται σε κάθε περίπτωση.

**Πίνακας 3.** Μαθηματικές διεργασίες και όψεις τους που αξιολογούνται

<b>Διεργασίες</b>	<b>Περιεχόμενο που αξιολογείται</b>
Μαθηματικός συλλογισμός	Συσχετιστική/ διαδικαστική, αφαιρετική σκέψη, γενίκευση
Μαθηματική επιχειρηματολογία	Τεκμηρίωση, απόδειξη

Μαθηματική επικοινωνία	Συστήματα αναπαράστασης
Μοντελοποίηση/επίλυση προβλήματος	Μεταγνωστική δράση

Οι ερωτήσεις της τράπεζας που δημιουργείται ανήκουν κατά κύριο λόγο στις παρακάτω μορφές, οι οποίες αναφέρονται και στο γενικό πλαίσιο εξετάσεων εισαγωγής στα ΠΠΣ και δύνανται να επεκταθούν ώστε να συμπεριλάβουν και άλλες μορφές: ταξινόμησης, αποκλειστικής επιλογής, με πολλές απαντήσεις, υπολογιστικές, απόδειξης ισχυρισμών, διερευνητικές, μοντελοποίησης, αιτιολόγησης, γραπτής αναφοράς (π.χ., να ζητηθεί η εξήγηση ενός συγκεκριμένου βήματος ή ο εντοπισμός και η διόρθωση του λάθους στο γραπτό ενός μαθητή, κ.ά.).

Τέλος, οι ερωτήσεις χαρακτηρίζονται με βάση το βαθμό δυσκολίας τους ως «χαμηλής», «μέτριας» ή «υψηλής» δυσκολίας.