

Παιδαγωγικός Οδηγός

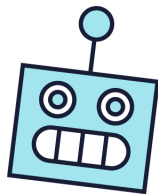
Ανακαλύπτοντας τα
μαθηματικά μέσα από την
αφήγηση και το παιχνίδι



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ENIGMATHIC

ΤΟ ΕΡΓΟ



Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Τα μαθηματικά δεν αντιμετωπίζονται το ίδιο από όλους τους μαθητές^{1*} — κάποιοι τα βρίσκουν ενδιαφέροντα, ενώ άλλοι τα βρίσκουν δύσκολα ή τους είναι αδιάφορα. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτό το χάσμα ανάμεσα στα μαθηματικά και τη γλώσσα έχει δημιουργήσει στερεότυπα, σύμφωνα με τα οποία οι μαθητές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: όσους έχουν ισχυρή μαθηματική σκέψη και όσους ξεχωρίζουν στις γλωσσικές δεξιότητες. Αυτός ο διαχωρισμός, εδώ και δεκαετίες, έχει συμβάλει στην ενίσχυση των ανισοτήτων μεταξύ των φύλων και των κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων, κάτι που αποτυπώνεται ακόμη και στα αποτελέσματα του PISA (2022): τα κορίτσια διακρίνονται στις γλωσσικές δεξιότητες, ενώ τα αγόρια σημειώνουν υψηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των μαθητών παίζει καθοριστικό ρόλο στις συνολικές σχολικές τους επιδόσεις. Χώρες όπως το **Βέλγιο**, η **Ελλάδα**, η **Γαλλία** και η **Ρουμανία** έχουν εκφράσει ιδιαίτερη ανησυχία για αυτό το θέμα. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα και τη Γαλλία, σημαντικός αριθμός μαθητών με μεταναστευτικό υπόβαθρο αντιμετωπίζει δυσκολίες στην εκπαιδευτική τους πορεία, συχνά λόγω γλωσσικών εμποδίων, πολιτισμικών διαφορών και περιορισμένης πρόσβασης σε κατάλληλη εκπαιδευτική υποστήριξη.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα του PISA (2022) καταγράφουν σημαντική μείωση των επιδόσεων των μαθητών τόσο στα μαθηματικά όσο και στις γλωσσικές δεξιότητες, ιδιαίτερα στην **Πολωνία**, την **Ελλάδα** και τη **Γαλλία**. Οι 15χρονοι μαθητές παρουσίασαν μαθησιακό επίπεδο παρόμοιο με εκείνο που είχαν οι 14χρονοι το 2018. Ο ΟΟΣΑ εκτιμά ότι το 30% των Ευρωπαίων μαθητών δε φτάνουν το ελάχιστο επίπεδο επάρκειας στα μαθηματικά και το 25% στις γλωσσικές δεξιότητες. Με άλλα λόγια, οι μαθητές βρίσκονται κάτω από το Επίπεδο 2, που αποτελεί το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο επάρκειας στα τεστ PISA και θεωρείται ότι θα πρέπει να κατακτάται από όλους τους μαθητές μέχρι το τέλος της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σε αυτό το επίπεδο, οι μαθητές είναι σε θέση να εκτελούν βασικές μαθηματικές πράξεις, να αντιλαμβάνονται απλές επιστημονικές έννοιες και να κατανοούν απλά κείμενα².

¹(*) **Γλωσσική σημείωση:**

Για λόγους ευκρίνειας και ροής του λόγου, στον παρόντα οδηγό χρησιμοποιείται ο όρος «μαθητής» ή «μαθητές» με ουδέτερο και συμπεριληπτικό χαρακτήρα, αναφερόμενος σε όλα τα παιδιά, ανεξαρτήτως φύλου.

² Schleicher, Andreas, Insights and Interpretations PISA 2022, OECD, 2023.

<https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/PISA%202022%20Insights%20and%20Interpretations.pdf>.

Αυτά τα αποτελέσματα τονίζουν την ανάγκη να καλλιεργούνται ο γλωσσικός και ο μαθηματικός γραμματισμός ταυτόχρονα, ως αλληλένδετα γνωστικά πεδία. Είναι γεγονός ότι η επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος ξεκινά με την ανάγνωση και κατανόηση της εκφώνησης — δεξιότητες που τους βοηθούν και στην αντιμετώπιση προκλήσεων της καθημερινής ζωής.



Η ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΤΟΥ ENIGMATHICO

Το Enigmathico έχει στόχο να μετατρέψει τη διδασκαλία των μαθηματικών σε μια εμπειρία που είναι ταυτόχρονα **ευχάριστη και προσιτή για όλους τους μαθητές**. Αξιοποιώντας την αφήγηση και την παιχνιδοποίηση, εισάγει μια ευέλικτη και διαθεματική παιδαγωγική προσέγγιση που ενισχύει τη διδασκαλία των μαθημάτων STEM ((Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά)) και προσαρμόζεται στις διαφορετικές ανάγκες κάθε μαθητή. Μέσα από αυτή την προσέγγιση, επιδιώκεται η μείωση των μαθησιακών ανισοτήτων και η υποστήριξη όλων των μαθητών στην ομαλή και απρόσκοπτη συνέχιση της σχολικής τους πορείας.

Η μεθοδολογία του προγράμματος δίνει έμφαση στη σύνδεση των μαθηματικών με καταστάσεις της καθημερινής ζωής, αλλά και με σύγχρονες κοινωνικές προκλήσεις— όπως η κλιματική αλλαγή, ο σεβασμός στη διαφορετικότητα και η κοινωνική δικαιοσύνη. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη σημασία των μαθηματικών και τη συμβολή τους στην κατανόηση του σύγχρονου κόσμου, ενισχύοντας το κίνητρό τους για ενεργή συμμετοχή.

Για τον σκοπό αυτό, η εταιρική σύμπραξη αναπτύσσει μια σειρά από εκπαιδευτικούς πόρους, οι οποίοι συνδημιουργούνται από εκπαιδευτικούς και επαγγελματίες της εκπαίδευσης και των εκδόσεων, με στόχο την ενίσχυση της διαθεματικής προσέγγισης του παρακάτω υλικού:

- Ο παρών παιδαγωγικός οδηγός, που παρουσιάζει τη μεθοδολογία του Enigmathico με έμφαση στη μη τυπική εκπαίδευση.
- Έξι εκπαιδευτικά πακέτα Enigmathico, προσαρμοσμένα σε δύο ηλικιακές ομάδες (8–10 και 10–12 ετών), τα οποία περιλαμβάνουν: μια διαδραστική ψηφιακή ιστορία με γρίφους, μαθηματικά παιχνίδια και φύλλα εργασιών.
- Πέντε διαδικτυακά σεμινάρια (ένα από κάθε χώρα-εταίρο), διαθέσιμα στο διαδίκτυο.
- Οδηγός εφαρμογής για εκπαιδευτικούς, με στόχο τη διδακτική αξιοποίηση του υλικού σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια.

ΟΜΑΔΕΣ-ΣΤΟΧΟΣ

Τα εκπαιδευτικά πακέτα του Enigmathico απευθύνονται σε μαθητές ηλικίας 8 έως 12 ετών, καθώς σε αυτό το στάδιο της εκπαίδευσης η μαθηματική σκέψη περνά από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο και οι έννοιες γίνονται σταδιακά πιο απαιτητικές. Καθώς η μεθοδολογία δίνει έμφαση στη συμπερίληψη, εστιάζει ιδιαίτερα σε μαθητές που έχουν απομακρυνθεί ή τείνουν να απομακρύνονται από τα μαθηματικά, εξαιτίας του κοινωνικοοικονομικού και του εκπαιδευτικού τους υπόβαθρου, των μαθησιακών δυσκολιών ή της έλλειψης κινήτρων, επιδιώκοντας να ενισχύσει την ενεργή συμμετοχή και το ενδιαφέρον τους.

Το πρόγραμμα απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι καλούνται να εφαρμόσουν τη μεθοδολογία στην πράξη, να καθοδηγήσουν τους μαθητές μέσα από τις ιστορίες και τις δραστηριότητες, να αξιολογήσουν την πρόοδό τους και να διαμορφώσουν ένα υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον. Για τον λόγο αυτό, το έργο περιλαμβάνει υλικό που απευθύνεται ειδικά σε αυτούς.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Με τη συμμετοχή εκπαιδευτικών από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες (Βέλγιο, Γαλλία, Ελλάδα, Ρουμανία και Πολωνία), η μεθοδολογία του Enigmathico διαμορφώνεται έτσι ώστε να συνδέεται με τα εθνικά και διεθνή προγράμματα σπουδών. Στην παρούσα σύμπραξη συμμετέχουν και επαγγελματίες της μη τυπικής εκπαίδευσης, οι οποίοι αξιοποιούν την εμπειρία τους στη δημιουργία υλικού που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της τυπικής εκπαίδευσης, προσαρμοσμένου στα διαφορετικά ευρωπαϊκά πλαίσια. Στην παρούσα σύμπραξη συμμετέχουν και επαγγελματίες της μη τυπικής εκπαίδευσης, οι οποίοι αξιοποιούν την εμπειρία τους στη δημιουργία υλικού που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της τυπικής εκπαίδευσης, προσαρμοσμένου στα διαφορετικά ευρωπαϊκά πλαίσια.



Το έργο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και θέσεις που εκφράζονται ανήκουν αποκλειστικά στους συγγραφείς και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Εκτελεστικής Υπηρεσίας Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η EACEA φέρουν ευθύνη για αυτές.

Αριθμός έργου: 2024-1-FR01-KA220-SCH-000250364

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ 1: ΜΗ ΤΥΠΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

- A/ Μη τυπική εκπαίδευση στη διδασκαλία των μαθηματικών
- B/ Σύνδεση γλωσσικού και μαθηματικού γραμματισμού
- Γ/ Πολυαισθητηριακές και ολιστικές προσεγγίσεις

ΜΕΡΟΣ 2: ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- A/ Ενδεικτικές δραστηριότητες
- B/ Σενάρια διδακτικής αξιοποίησης
- Γ/ Εκπαιδευτική αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων

ΜΕΡΟΣ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

- A/ Ψυχοκοινωνικές δεξιότητες
- B/ Ψηφιακές δεξιότητες
- Γ/ Δεξιότητες STEM

ΜΕΡΟΣ 4: ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ

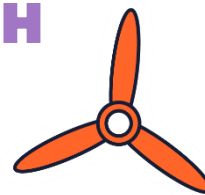
- A/ Διαφοροποιημένη διδασκαλία
- B/ Μειώνοντας τις ανισότητες
- Γ/ Πολιτισμική ποικιλομορφία και εναλλαγή θεματικών

ΜΕΡΟΣ 5: Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

- A/ Δείκτες αξιολόγησης
- B/ Ανατροφοδότηση από τους χρήστες

ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ

ΜΕΡΟΣ 1: ΜΗ ΤΥΠΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ



Α/ ΜΗ ΤΥΠΙΚΉ ΕΚΠΑΪΔΕΥΣΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Η διδασκαλία των μαθηματικών μπορεί να ξεφύγει από τις παραδοσιακές, μονότονες προσεγγίσεις και να εμπλουτιστεί με πιο δημιουργικές και συμμετοχικές πρακτικές. Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται εναλλακτικές παιδαγωγικές μέθοδοι, όπως η μη τυπική εκπαίδευση, η σύνδεση του μαθηματικού με τον γλωσσικό γραμματισμό, καθώς και η πολυαισθητηριακή και ολιστική προσέγγιση.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τον ρόλο της μη τυπικής εκπαίδευσης, είναι χρήσιμο να δούμε πρώτα πώς διαμορφώνονται οι βασικές μορφές διδασκαλίας. Αυτές διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι η **τυπική εκπαίδευση**, η οποία παρέχεται σε δομημένα θεσμικά πλαίσια, όπως το σχολείο ή τα κέντρα κατάρτισης. Διακρίνεται για τον αυστηρά οργανωμένο και τυποποιημένο χαρακτήρα της, περιλαμβάνει αξιολογήσεις και, συνήθως, οδηγεί στην απόκτηση πτυχίου ή άλλης επίσημης πιστοποίησης.



Πηγή φωτογραφίας: pexels-photo

- Μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση αποτελεί η **άτυπη μάθηση**, που προκύπτει αυθόρμητα και χωρίς καθορισμένη δομή. Δεν ακολουθεί οργανωμένο πρόγραμμα,

όπως η τυπική εκπαίδευση, αλλά βασίζεται στην προσωπική εμπειρία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Πρόκειται για μάθηση χωρίς προκαθορισμένους στόχους, που επηρεάζεται από το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον του ατόμου. Παραδείγματα άτυπης μάθησης είναι η εκμάθηση ξένης γλώσσας μέσα από ταξίδια, η παρακολούθηση ντοκιμαντέρ ή η εκμάθηση μαγειρικής παρατηρώντας έναν γονέα.



Πηγή φωτογραφίας: pexels-photo

- Η μη τυπική εκπαίδευση βρίσκεται κάπου ανάμεσα στις δύο προηγούμενες προσεγγίσεις. Αν και δεν εντάσσεται στο παραδοσιακό εκπαιδευτικό σύστημα, παραμένει **οργανωμένη και μεθοδικά σχεδιασμένη**. Σε αντίθεση με την άτυπη μάθηση, **στοχεύει σε σαφείς μαθησιακούς στόχους και προσφέρει μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στις ανάγκες κάθε μαθητή**. Η μάθηση βασίζεται στην εμπειρία, με ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε εργαστήρια, σχέδια εργασίας και άλλες βιωματικές δραστηριότητες³.

³ (Enseignement Non-formel, 2024) (Education Formelle/Non-formelle/Informelle, 2015)



Πηγή φωτογραφίας: Flickr

Ο παρών οδηγός επικεντρώνεται στη μη τυπική εκπαίδευση, μια προσέγγιση που δίνει έμφαση στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών και τη βιωματική μάθηση, διατηρώντας παράλληλα σαφείς μαθησιακούς στόχους. Η μη τυπική εκπαίδευση δεν οδηγεί συνήθως σε επίσημη πιστοποίηση ή τίτλο σπουδών· ωστόσο, προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για **προσωπική και επαγγελματική εξέλιξη** και ενισχύει την απόκτηση βασικών δεξιοτήτων.

Η μη τυπική εκπαίδευση μπορεί να λειτουργήσει **συμπληρωματικά** προς την παραδοσιακή διδασκαλία, καθώς χαρακτηρίζεται από:

1. **Ευελιξία:** Προσαρμόζεται στις ανάγκες και το μαθησιακό προφίλ κάθε μαθητή, διαμορφώνοντας τον τρόπο, το περιεχόμενο και το πλαίσιο της διδασκαλίας με βάση το κοινωνικοπολιτισμικό του περιβάλλον.
2. **Ενεργή συμμετοχή:** Δίνει έμφαση στη συνεργασία, την ανταλλαγή εμπειριών και τη βιωματική μάθηση.
3. **Διά βίου μάθηση:** Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την αρχή της διά βίου μάθησης, αναδεικνύοντας ότι η εκπαίδευση δεν περιορίζεται στο σχολικό περιβάλλον.

Η μη τυπική εκπαίδευση παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως:

- Παρέχει δυνατότητες πρόσβασης σε μαθητές που δυσκολεύονται να ενταχθούν ή να αποδώσουν στο τυπικό σχολικό πλαίσιο, μέσα από ευέλικτες μαθησιακές πρακτικές προσαρμοσμένες στις ανάγκες τους.
- Διαμορφώνει μαθησιακό περιβάλλον που ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή και ενισχύει το ενδιαφέρον και το κίνητρο των μαθητών.

- Καλλιιεργεί βασικές δεξιότητες ζωής που ενισχύουν τις ικανότητες του μαθητή σε τομείς με εφαρμογή τόσο στην προσωπική όσο και στην επαγγελματική ζωή, όπως η συνεργασία, η επικοινωνία και η επίλυση προβλημάτων.

Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιήθηκε σειρά συνεντεύξεων με επαγγελματίες από διαφορετικούς κλάδους της εκπαίδευσης. Τους ζητήθηκε να εκφράσουν ελεύθερα τη γνώμη τους σχετικά με το πώς οι μη τυπικές προσεγγίσεις μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των δυσκολιών που σχετίζονται με την κατανόηση των μαθηματικών. Ακολουθούν αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις:

Σύμφωνα με τον **Pierre CRESPIN**, υπεύθυνο εκπαιδευτικών δράσεων στον οργανισμό **EurëK'Alès⁴**:

«Η μη τυπική προσέγγιση προσφέρει ένα αδιαμφισβήτητο πλεονέκτημα, χάρη στο πλαίσιο μέσα στο οποίο υλοποιείται...»

«Η απουσία υποχρεωτικότητας και ελέγχου... επιτρέπει την ελεύθερη εξερεύνηση πλήθους εννοιών, έξω από τα όρια του παραδοσιακού σχολείου.»

Επιπλέον, όπως επισημαίνει η **Houria Lafrance**, μαθηματικός και πρόεδρος του Συλλόγου **Les Maths en Scène**:

«Πάνω απ' όλα, οι μη τυπικές προσεγγίσεις πρέπει να είναι προσβάσιμες και ελκυστικές. Οφείλουν να ενισχύουν το κίνητρο των μαθητών, να καλλιεργούν τη χαρά και την περιέργεια για τη μάθηση. Ένα βασικό στοιχείο είναι η ενίσχυση της αυτοπεποίθησης: είναι απαραίτητο να διαμορφώνεται ένα περιβάλλον όπου τα λάθη θεωρούνται φυσικό μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Εξίσου σημαντική είναι και η διαθεματική προσέγγιση, η οποία συμβάλλει στη διεύρυνση της μαθησιακής εμπειρίας.»

Από την πλευρά του, ο **Gautier DIETRICH**, εκπαιδευτικός σε τάξη προετοιμασίας για πανεπιστημιακές σπουδές με ειδίκευση στα μαθηματικά και την πληροφορική, σε λύκειο (ηλικίες 15–18 ετών), επισημαίνει ότι:

«Μη τυπικές προσεγγίσεις, όπως η αφήγηση και τα παιχνίδια, μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να τοποθετούν νοερά τον εαυτό τους σε ένα φανταστικό πλαίσιο και να αποδέχονται τους κανόνες του.»

⁴ <https://www.eurekaless.fr/>

«Η ιστορία των μαθηματικών και η σύνδεσή τους με άλλα γνωστικά πεδία μπορούν να κάνουν το αντικείμενο πιο συγκεκριμένο και προσιτό, ενώ η αξιοποίηση απτικών αντικειμένων διευκολύνει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών.»

Ακολουθώντας το ίδιο σκεπτικό, ο Γεώργιος Αλβανοπούλος, ειδικός στην ειδική αγωγή, εξηγεί:

«Οι μη τυπικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις είναι καθοριστικής σημασίας για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Το αναλυτικό πρόγραμμα της τυπικής εκπαίδευσης συχνά αποδεικνύεται υπερβολικά άκαμπτο για αυτούς τους μαθητές, ενώ οι μη τυπικές μέθοδοι προσφέρουν συνήθως πιο αποτελεσματική υποστήριξη στη μαθησιακή τους πορεία.»

Τέλος, σύμφωνα με την Emilie DAYDÉ, εκπαιδευτική σύμβουλος για τις σύγχρονες ξένες και τοπικές γλώσσες,:

«Οι μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη και ενισχύουν το ενδιαφέρον των μαθητών, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να προοδεύουν με τον δικό τους ρυθμό.»

B/ Σ'ΥΝΔΕΣΗ ΓΛΩΣΣΙΚΟ'Υ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ'Υ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ'Υ

Ο γλωσσικός και ο μαθηματικός γραμματισμός είναι δύο βασικές δεξιότητες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία. Ο συνδυασμός τους με μη τυπικές διδακτικές πρακτικές μπορεί να ενισχύσει τη διαθεματική διδασκαλία.

Σύμφωνα με επίσημο ενημερωτικό σημείωμα, ο ΟΟΣΑ⁵ ορίζει τον γλωσσικό και τον μαθηματικό γραμματισμό ως εξής:

- Ο γλωσσικός γραμματισμός είναι η ικανότητα ενός ατόμου να κατανοεί και να χρησιμοποιεί γραπτές πληροφορίες στην καθημερινότητά του, στο σπίτι, στο σχολείο ή στην εργασία, ώστε να πετυχαίνει τους στόχους του και να διευρύνει τις γνώσεις και τις ικανότητές του.
- Ο μαθηματικός γραμματισμός είναι η ικανότητα ενός ατόμου να κατανοεί, να εφαρμόζει, να αξιολογεί και να χρησιμοποιεί μαθηματικούς συλλογισμούς, προκειμένου να επιλύει προβλήματα σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής.

⁵ <file:///C:/Users/utilisateur11/Downloads/ni-23-31-156437-1.pdf>

Οι δεξιότητες που σχετίζονται με τον γλωσσικό και τον μαθηματικό γραμματισμό είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους. Όπως επισημαίνει η Μελίνα Σταμπούλη, σχολική σύμβουλος στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: «Η κατανόηση του γραπτού λόγου είναι βασική προϋπόθεση για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Οι μαθητές που μπορούν να κατανοούν οδηγίες, να επεξεργάζονται κείμενα και να εκφράζουν τις σκέψεις τους έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν μαθηματικούς συλλογισμούς.» Αυτό αναδεικνύει τη σημασία της παράλληλης καλλιέργειας και των δύο δεξιοτήτων, ώστε οι μαθητές να ανταποκρίνονται με επιτυχία στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της σύνδεσης εντοπίζεται στο πρόγραμμα [recreaMATHS](https://recreamaths.eu/fr/)⁶, το οποίο δείχνει πώς μπορούν να αξιοποιηθούν αυτές οι δεξιότητες στο πλαίσιο της μη τυπικής εκπαίδευσης.

Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 4 έως 7 ετών, εστιάζει στη «γλώσσα των μαθηματικών», παρουσιάζοντας τις έννοιες μέσα από ιστορίες. Οι μαθηματικές ιδέες ενσωματώνονται σε διαδραστικά ψηφιακά βιβλία, με θεματολογία εμπνευσμένη από την καθημερινή ζωή — όπως μια επίσκεψη σε μουσείο ή η ανακάλυψη των τεσσάρων εποχών. Η προσέγγιση αυτή ενθαρρύνει τα παιδιά να συμμετέχουν ενεργά, να καλλιεργούν τη φαντασία τους και να προσεγγίζουν τη μάθηση με ενδιαφέρον.

Εξίσου σημαντικό ρόλο στο πρόγραμμα διαδραματίζουν το παιχνίδι και τα χειραπτικά υλικά. Μέσα από τρισδιάστατα αντικείμενα, τα παιδιά αλληλεπιδρούν με βιωματικό τρόπο με τις μαθηματικές έννοιες, καλλιεργώντας ουσιαστική κατανόηση.

Το πρόγραμμα προσφέρει πληθώρα εργαλείων που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών. Μέσα από μια συμπεριληπτική προσέγγιση, δίνει σε όλα τα παιδιά την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες στον γλωσσικό και μαθηματικό γραμματισμό.

Ένα ακόμη παράδειγμα μη τυπικής εκπαίδευσης που συνδέει τον γλωσσικό και τον μαθηματικό γραμματισμό είναι το πρόγραμμα [MathandMove](https://mathandmove.eu/fr/home-2/)⁷.

Το έργο απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 6 έως 9 ετών και συνδυάζει τα μαθηματικά με τη σωματική κίνηση και την αφήγηση. Περιλαμβάνει φύλλα δραστηριοτήτων που εστιάζουν σε συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες, ενθαρρύνοντας τα παιδιά να τις προσεγγίσουν μέσω κινήσεων, είτε ατομικά είτε σε ομάδες. Παιγνιώδεις δραστηριότητες όπως η περιστροφή ενός μαγικού τροχού — που εισάγει τα παιδιά στις έννοιες της διαίρεσης και του

⁶ <https://recreamaths.eu/fr/>

⁷ <https://mathandmove.eu/fr/home-2/>

πολλαπλασιασμού — ή η μέτρηση αντικειμένων με μέρη του σώματός τους, συμβάλλουν σε μια βιωματική και ευχάριστη μαθησιακή εμπειρία.

Παράλληλα, ιστορίες με διαδραστικά στοιχεία λειτουργούν ως αφόρμηση για τις δραστηριότητες, ενισχύοντας τη φαντασία, την ενεργή συμμετοχή και την κατανόηση των εννοιών.

Τέλος, το πρόγραμμα συνοδεύεται από πλούσιο υποστηρικτικό υλικό για τους εκπαιδευτικούς, το οποίο περιλαμβάνει σχέδια μαθήματος, οπτικοακουστικό περιεχόμενο, καθώς και παιγνιώδεις δραστηριότητες που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες όλων των μαθητών — ιδιαίτερα όσων αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες.

Γ/ ΠΟΛΥΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΟΛΙΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Όταν η μάθηση ενεργοποιεί όλες τις **αισθήσεις** (όραση, αφή, ακοή κ.λπ.) και **συνδέεται με την πραγματική ζωή**, τα γνωστικά αντικείμενα των φυσικών επιστημών - και ιδιαίτερα τα μαθηματικά- γίνονται πιο προσιτά και κατανοητά για τους μαθητές. Η πολυαισθητηριακή προσέγγιση, που βασίζεται στην αντίληψη ότι η μάθηση προκύπτει μέσα από τις αισθήσεις, και η ολιστική προσέγγιση, η οποία εστιάζει στη συνολική ανάπτυξη του παιδιού, παρότι διαφέρουν, μπορούν να εφαρμοστούν συμπληρωματικά.

Μια πρακτική που βασίζεται σε αυτή την προσέγγιση και βρίσκει ανταπόκριση στην τάξη περιγράφει η **Cathy Vandenbroeck, ψυχολόγος και δασκάλα δημοτικού**. Όπως εξηγεί η ίδια:

«Μου αρέσει πολύ να χρησιμοποιώ ρυθμικές κινήσεις με παιδιά που κάνουν τα πρώτα τους βήματα στην εκμάθηση της προπαίδειας. Χαρακτηριστικά, στην προπαίδεια του 2, ο μαθητής περπατά επιτόπου, μετρά σιωπηλά και λέει τον αριθμό φωναχτά μόνο όταν πατά το δεξί του πόδι. (...) Στην προπαίδεια του 4, περπατά επιτόπου (αριστερό πόδι: ένα, δεξί: δύο), χτυπά τους μηρούς του (αριστερός: τρία, δεξιός: τέσσερα), λέει "τέσσερα" φωναχτά και ξεκινά από την αρχή. Η χρήση του ρυθμού βοηθά τα παιδιά να εξοικειωθούν με τα αριθμητικά μοτίβα της προπαίδειας με τρόπο βιωματικό.»

Σε ανάλογο τόνο, η **λογοθεραπεύτρια Cécile Dewolf** αναφέρει χαρακτηριστικά:

«Η μάθηση γίνεται πιο αποτελεσματική όταν στηρίζεται στη χρήση απτών υλικών και βιωματικών δραστηριοτήτων. Τα μαθηματικά παρουσιάζονται συχνά ως κάτι αφηρημένο και μακρινό. Κι όμως, είναι παντού: στους αριθμούς των σπιτιών, στις καθημερινές μας κινήσεις, στη ρουτίνα μας. Είναι σημαντικό τα παιδιά να

συνειδητοποιήσουν ότι οι αριθμοί αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητάς τους.»

Όταν οι μαθηματικές έννοιες συνδέονται με καταστάσεις της καθημερινής ζωής και αλληλεπιδρούν με άλλα γνωστικά πεδία, η μάθηση αποκτά μεγαλύτερο νόημα. Παράλληλα, είναι σημαντικό να βλέπουμε τον μαθητή ολιστικά — λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο τη γνωστική του ικανότητα, αλλά και τα συναισθήματά του, το κοινωνικοπολιτισμικό του υπόβαθρο και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του.

Ο συνδυασμός αυτών των δύο προσεγγίσεων στη διδασκαλία των μαθηματικών μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να ανταποκριθεί στις ανάγκες όλων των μαθησιακών προφίλ. (O'Malley, 2023)

Το έργο [My Box of STEAM](#) προωθεί τη διδασκαλία των μαθηματικών μέσα από δραστηριότητες που ενεργοποιούν τις αισθήσεις, ενθαρρύνουν τη συμμετοχή και καλλιεργούν την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ μαθητών. Περιλαμβάνει διαθεματικά πακέτα, ειδικά σχεδιασμένα για παιδιά ηλικίας 6 έως 12 ετών, τα οποία συνδυάζουν τη μάθηση με τη δημιουργικότητα και τη δράση. Οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες στους τομείς STEAM (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες και Μαθηματικά), μέσα από δραστηριότητες όπως η κατασκευή παιχνιδιών και η διεξαγωγή πειραμάτων, ενισχύοντας τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

Επίσης, το έργο [MathandMove](#) αξιοποιεί αυτές τις προσεγγίσεις, εντάσσοντας τη σωματική κίνηση στο μάθημα των μαθηματικών και προτείνοντας τρόπους για τη διδασκαλία της ανάγνωσης, της γραφής και της αριθμητικής μέσα από βιωματικές και εναλλακτικές προσεγγίσεις. Η κίνηση μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη μαθησιακή διαδικασία — οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν γεωμετρικά σχήματα περπατώντας στον χώρο ή να εξοικειωθούν με μαθηματικές έννοιες, όπως τα κλάσματα, μέσα από ρυθμικές δραστηριότητες, όπως ο χορός. Τέλος, η ολιστική προσέγγιση αξιοποιείται με στόχο την καλλιέργεια της μαθηματικής σκέψης μέσα από δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης, τα οποία περιλαμβάνουν παιχνίδια, ιστορίες, προκλήσεις και καταστάσεις που συνδέονται με την καθημερινότητα των παιδιών.

Συμπερασματικά, όταν στη μη τυπική εκπαίδευση συνδυάζονται ο γλωσσικός και ο μαθηματικός γραμματισμός με πολυαισθητηριακές και ολιστικές προσεγγίσεις, η διδασκαλία των μαθηματικών μπορεί να μετατραπεί σε μια πιο ενδιαφέρουσα, βιωματική και ευχάριστη εμπειρία για τους μαθητές. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα που αποτυπώνουν την πρακτική εφαρμογή της προσέγγισης αυτής.

ΜΕΡΟΣ 2: ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



Το έργο Enigmathico επαναπροσδιορίζει τη διδασκαλία των μαθηματικών, εντάσσοντας την αφήγηση και τη λογοτεχνία σε δραστηριότητες που βασίζονται σε μαθηματικές έννοιες. Δεδομένου ότι τα μαθηματικά συχνά θεωρούνται αφηρημένα ή αποκομμένα από την καθημερινότητα, το *Enigmathico* δείχνει πώς μπορούν να παρουσιαστούν με τρόπο ελκυστικό και προσίτο για τα παιδιά, αξιοποιώντας τη δύναμη της αφήγησης. Οι μαθητές συμμετέχουν σε «μαθηματικές περιπέτειες», όπου η επίλυση προβλημάτων εντάσσεται σε αφηγήσεις εμπνευσμένες από ρεαλιστικές καταστάσεις, βοηθώντας τους να προσεγγίσουν τις αφηρημένες έννοιες με μεγαλύτερη σαφήνεια και ενδιαφέρον.

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει πρακτικούς τρόπους εφαρμογής της μεθοδολογίας του Enigmathico στην τάξη, μέσα από ενδεικτικές δραστηριότητες, διδακτικά σενάρια και ψηφιακά εργαλεία, τα οποία μπορούν να προσαρμοστούν σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και να ενισχύσουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Α/ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Η ενότητα που ακολουθεί παρουσιάζει ενδεικτικά παραδείγματα δραστηριοτήτων που αξιοποιούν την αφήγηση ως εργαλείο για τη διδασκαλία των μαθηματικών σε μαθητές ηλικίας 7 έως 12 ετών.

Το Μυστήριο του Χαμένου Αριθμού

Οι μαθητές μεταμορφώνονται σε ντετέκτιβ και καλούνται να εξιχνιάσουν μια μυστηριώδη υπόθεση, στην οποία αριθμοί εξαφανίζονται από ιστορικά έγγραφα. Κάθε στοιχείο που ανακαλύπτουν τους οδηγεί σε ένα αριθμητικό πρόβλημα, το οποίο πρέπει να επιλύσουν για να συνεχίσουν την έρευνα.

- **Μαθηματικοί στόχοι:** Πρόσθεση, αφαίρεση, λογική σκέψη
- **Υλοποίηση:** Ο εκπαιδευτικός μοιράζει αριθμημένες κάρτες-στοιχεία, καθεμία από τις οποίες περιλαμβάνει έναν γρίφο ή αριθμητική πρόκληση. Οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά για να τις επιλύσουν και να προχωρήσουν στην ιστορία.
- **Αποτέλεσμα:** Ενισχύει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και αριθμητικών υπολογισμών, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία.

Ο Μαθηματικός Ταξιδεύει στον χρόνο

Ένας νεαρός μαθηματικός ενεργοποιεί κατά λάθος μια χρονομηχανή και μεταφέρεται σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους. Οι μαθητές καλούνται να λύσουν μαθηματικούς γρίφους από κάθε εποχή για να τον βοηθήσουν να επιστρέψει στο παρόν.

- **Μαθηματικοί στόχοι:** Γεωμετρία, ιστορικά αριθμητικά συστήματα, αλγεβρική σκέψη
- **Υλοποίηση:** Κάθε ιστορική περίοδος φέρνει μια νέα μαθηματική πρόκληση.
- **Αποτέλεσμα:** Συνδέει τα μαθηματικά με την ιστορία και προσφέρει στους μαθητές ένα μαθησιακό πλαίσιο με συνοχή και νόημα.

Το Δίλημμα του Αρχιτέκτονα

Οι μαθητές αναλαμβάνουν τον ρόλο αρχιτεκτόνων και σχεδιάζουν μια νέα πόλη, φροντίζοντας ώστε όλα τα κτήρια και οι δρόμοι να ακολουθούν συγκεκριμένους μαθηματικούς κανόνες.

- **Μαθηματικός στόχος:** Γεωμετρία, αναλογίες, συμμετρία, μέτρηση.
- **Υλοποίηση:** Με χρήση τετραγωνισμένου χαρτιού ή ψηφιακών εργαλείων όπως το Tinkercad, οι μαθητές σχεδιάζουν κατόψεις και υπολογίζουν διαστάσεις.
- **Αποτέλεσμα:** Αναδεικνύει τις πρακτικές εφαρμογές των μαθηματικών στον σχεδιασμό και την καθημερινότητα.

Το Μαγεμένο Δάσος

Οι μαθητές εξερευνούν ένα μαγικό δάσος, όπου τα δέντρα αναπτύσσονται σύμφωνα με συγκεκριμένα μοτίβα και καλούνται να αποκρυπτογραφήσουν τις αριθμητικές ακολουθίες για να ξεκλειδώσουν τα μυστικά μονοπάτια του δάσους.

- **Μαθηματικός στόχος:** Αριθμητικά μοτίβα, ακολουθίες, ακολουθία Fibonacci.
- **Υλοποίηση:** Οι μαθητές παρατηρούν τα μοτίβα ανάπτυξης των δέντρων και προβλέπουν τα επόμενα στοιχεία της ακολουθίας.
- **Αποτέλεσμα:** Ενισχύει την κατανόηση των αριθμητικών ακολουθιών και τη σύνδεσή τους με τη φύση.

B/ ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η παρακάτω ενότητα παρουσιάζει προτάσεις που αναδεικνύουν πώς μπορεί να εφαρμοστεί η μεθοδολογία του Enigmathico σε διάφορα μαθησιακά περιβάλλοντα για μαθητές ηλικίας 7-12 ετών. Κάθε διδακτικό σενάριο περιλαμβάνει μια περιγραφή, μια ενδεικτική δραστηριότητα και

τα βασικά του οφέλη, αναδεικνύοντας την ευελιξία και τον συμπεριληπτικό χαρακτήρα της διδασκαλίας των μαθηματικών μέσα από την αφήγηση.

Συνεργατική διδασκαλία σε επίπεδο τάξης

Όλοι οι μαθητές της τάξης συμμετέχουν σε μια μαθηματική περιπέτεια, κατά την οποία συνεργάζονται για να επιλύσουν προβλήματα και να προχωρήσουν την εξέλιξη της ιστορίας.

- **Ενδεικτική δραστηριότητα:** Το Μυστήριο του Χαμένου Αριθμού – μια αφηγηματική δραστηριότητα εξερεύνησης, στην οποία οι μαθητές συνεργάζονται για να εντοπίσουν αριθμούς που λείπουν από ιστορικά έγγραφα.
- **Υλοποίηση:** Ο εκπαιδευτικός αφηγείται την ιστορία, ενώ οι μαθητές επιλύουν τα προβλήματα καθώς αυτή εξελίσσεται, ενισχύοντας τη συμμετοχή και τη συνεργατική μάθηση.
- **Οφέλη:** Ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή, την ομαδική εργασία και την κριτική σκέψη, ενώ καλλιεργεί δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.

Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία

Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες και καθεμία αναλαμβάνει μια διαφορετική πτυχή της ιστορίας. Στο τέλος, παρουσιάζουν τα ευρήματά τους στην ολομέλεια της τάξης.

- **Ενδεικτική δραστηριότητα:** Στο πλαίσιο της αφηγηματικής δραστηριότητας «Το Δίλημμα του Αρχιτέκτονα», οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να δημιουργήσουν γεωμετρικές κατασκευές, ακολουθώντας συγκεκριμένες μαθηματικές προδιαγραφές.
- **Οφέλη:** Ενισχύει την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να προσφέρει εξατομικευμένη καθοδήγηση.

Διαθεματικά Εργαστήρια

Το σενάριο αυτό συνδυάζει τα μαθηματικά με άλλα γνωστικά αντικείμενα, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη, διεπιστημονική μαθησιακή εμπειρία.

- **Ενδεικτική δραστηριότητα:** Οι μαθητές διερευνούν μαθηματικά μοτίβα στη φύση και σε πολιτισμικές αναπαραστάσεις — για παράδειγμα, την ακολουθία Fibonacci στα άνθη του ηλιοτρόπιου ή γεωμετρικά σχέδια σε ιστορικά αρχιτεκτονικά έργα — και επιλύουν σχετικά προβλήματα.
- **Οφέλη:** Ενισχύει την αντίληψη των μαθηματικών ως παγκόσμιας «γλώσσας» και καλλιεργεί τη σύνδεση μεταξύ επιστήμης, ιστορίας, τέχνης και δημιουργικής σκέψης.

Προγράμματα Δημιουργικής Απασχόλησης

Πρόκειται για δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εκτός σχολικού ωραρίου και δίνουν στους μαθητές την ευκαιρία να εξερευνήσουν τα μαθηματικά μέσα από την αφήγηση, σε ένα ελεύθερο και βιωματικό περιβάλλον.

- **Ενδεικτική δραστηριότητα:** Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ένα εικονογραφημένο βιβλίο ή ένα ψηφιακό παιχνίδι, όπως «Ο Χάρτης του Θησαυρού των Πειρατών», χρησιμοποιώντας συντεταγμένες και διανύσματα για τον σχεδιασμό αποστολών και γρίφων.
- **Οφέλη:** Προάγει τη δημιουργικότητα και την πρωτοβουλία, ενισχύοντας την ενασχόληση με τα μαθηματικά μέσα από το παιχνίδι και τη δράση.

Διαφοροποιημένη διδασκαλία

Η διδασκαλία προσαρμόζεται στις διαφορετικές ανάγκες, ικανότητες και ρυθμούς μάθησης των μαθητών, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να προσεγγίσουν μαθηματικές έννοιες μέσα από αφηγηματικές δραστηριότητες με ποικίλα επίπεδα δυσκολίας.

- **Ενδεικτική δραστηριότητα:** Με τη βοήθεια ψηφιακών εργαλείων όπως το GeoGebra ή το Scratch, οι μαθητές λύνουν μαθηματικούς γρίφους ενσωματωμένους σε ιστορίες που προσαρμόζονται στο μαθησιακό τους επίπεδο. Κάποιος μπορεί να εξασκείται σε βασικές πράξεις, ενώ κάποιος άλλος να αντιμετωπίζει πιο σύνθετες μαθηματικές προκλήσεις, στο ίδιο αφηγηματικό πλαίσιο.
- **Οφέλη:** Ανταποκρίνεται στην ετερογένεια της τάξης, ενισχύει την αυτοπεποίθηση και προάγει την ενεργή συμμετοχή όλων των μαθητών, ανεξαρτήτως μαθησιακού στυλ.

Γ/ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΉ ΑΞΙΟΠΟΪΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται ψηφιακά εργαλεία και εκπαιδευτικό υλικό, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στη διδασκαλία των μαθηματικών, ενισχύοντας την ενεργή συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών ηλικίας 7–12 ετών.

Tinkercad

Το Tinkercad είναι ένα φιλικό προς τον χρήστη διαδικτυακό εργαλείο για τρισδιάστατο σχεδιασμό και μοντελοποίηση, ιδανικό για τη δημιουργία γεωμετρικών σχημάτων και κατασκευών. Βοηθά τους μαθητές να οπτικοποιήσουν σύνθετες έννοιες και ενισχύει τη χωρική σκέψη.

Μαθηματικές δεξιότητες: χωρικός συλλογισμός, συμμετρία, αναλογίες, όγκος, επιφάνεια.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Στη δραστηριότητα «Το Δίλημμα του Αρχιτέκτονα», οι μαθητές σχεδιάζουν κτίρια ή πόλεις, εφαρμόζοντας γεωμετρικές έννοιες για να δημιουργήσουν συμμετρικά και αναλογικά μοντέλα.

Οφέλη: Η γεωμετρία γίνεται απτή και οπτική, ενώ καλλιεργούνται η δημιουργικότητα και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Προτεινόμενη ηλικία: 7–12 ετών (με καθοδήγηση για τις μικρότερες ηλικίες).

Χρήση: Ελεύθερη, απαιτείται εγγραφή.

 <https://www.tinkercad.com/>

Scratch



Το Scratch είναι μια πλατφόρμα προγραμματισμού με μπλοκ εντολών, μέσα από την οποία οι μαθητές δημιουργούν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια.

Μαθηματικές δεξιότητες: ακολουθίες, λογική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, βασικός προγραμματισμός, αλγοριθμική σκέψη.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές αναπτύσσουν μια ψηφιακή δραστηριότητα με τίτλο «Ο Μαθηματικός Ταξιδεύει στον Χρόνο», στην οποία καλούνται να λύσουν γρίφους σχετικούς με διάφορες ιστορικές περιόδους, αποκαλύπτοντας σημαντικά γεγονότα.

Οφέλη: Καλλιεργεί την υπολογιστική και μαθηματική σκέψη μέσα από τη δημιουργική αφήγηση.

Προτεινόμενη ηλικία: 8–12 ετών (για μικρότερες ηλικίες υπάρχει το ScratchJr).

Χρήση: Ελεύθερη

 <https://scratch.mit.edu/>

Desmos



Το Desmos είναι μια εύχρηστη διαδικτυακή αριθμομηχανή που επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνούν εξισώσεις και συναρτήσεις μέσω γραφικών παραστάσεων.

Μαθηματικές δεξιότητες: Εξάσκηση στην άλγεβρα, κατανόηση συναρτήσεων, αναπαράσταση σε άξονες, γραφικές παραστάσεις.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Στο πλαίσιο της αφηγηματικής δραστηριότητας «Το Μαγεμένο Δάσος», οι μαθητές σχεδιάζουν γραφήματα που αποτυπώνουν την ανάπτυξη των δέντρων με βάση αριθμητικά μοτίβα (π.χ. ακολουθία Fibonacci) ή χρησιμοποιούν εξισώσεις για να αναπαραστήσουν δεδομένα.

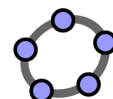
Οφέλη: Συμβάλλει στην κατανόηση των αλγεβρικών εννοιών μέσω της οπτικής αναπαράστασης.

Προτεινόμενη ηλικία: 10–12 ετών (με καθοδήγηση για μικρότερες ηλικίες).

Χρήση: Ελεύθερη

 [Link to download the app](#)

GeoGebra



Το GeoGebra είναι ένα εύχρηστο διαδραστικό εργαλείο για τη γεωμετρία και την άλγεβρα, που βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν αφηρημένες έννοιες μέσω οπτικών μοντέλων.

Μαθηματικές δεξιότητες: Γεωμετρία, άλγεβρα, μέτρηση, οπτικοποίηση.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Μέσα από την αφηγηματική δραστηριότητα «Το Δίλημμα του Αρχιτέκτονα», οι μαθητές δημιουργούν τρισδιάστατες κατασκευές, πειραματίζονται με γεωμετρικά σχήματα και διερευνούν μαθηματικές σχέσεις.

Οφέλη: Προάγει τη διερεύνηση και τον πειραματισμό, ενισχύοντας την κατανόηση αφηρημένων εννοιών.

Προτεινόμενη ηλικία: Από 9 ετών και άνω, με καθοδήγηση.

Χρήση: Ελεύθερη

 <https://www.geogebra.org/>

Book Creator



Πλατφόρμα δημιουργίας πολυμεσικών ψηφιακών βιβλίων, με δυνατότητα ενσωμάτωσης κειμένου, εικόνων, βίντεο και ήχου.

Μαθηματικές δεξιότητες: Δομή αφήγησης, λογική/χρονική ακολουθία, επίλυση προβλημάτων, σχεδιασμός διάταξης περιεχομένου.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές δημιουργούν ένα ψηφιακό βιβλίο βασισμένο στην

ιστορία «Ο Μαθηματικός Ταξιδεύει στον Χρόνο», ενσωματώνοντας γρίφους, διαγράμματα και εικονογράφηση.

Οφέλη: Καλλιεργεί τη δημιουργική έκφραση και προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε μαθητή, ενώ ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να συνδυάζουν ποικίλες μορφές πληροφορίας (εικόνα, ήχος, κείμενο).

Προτεινόμενη ηλικία: 7–12 ετών.

Χρήση: Βασική έκδοση δωρεάν, πλήρης πρόσβαση με συνδρομή.

 <https://bookcreator.com/>

Kahoot!



Το Kahoot! είναι μια διαδραστική πλατφόρμα κουίζ που προάγει τη συμμετοχή των μαθητών και διευκολύνει την αξιολόγηση μαθηματικών γνώσεων μέσα από ένα ευχάριστο και παιγνιώδες περιβάλλον με στοιχεία ανταγωνισμού.

Μαθηματικές δεξιότητες: Λογική σκέψη, αριθμητική αντίληψη, ανάκληση γνώσεων.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Μετά τη δραστηριότητα «Ο Πειρατικός Χάρτης του Θησαυρού», οι μαθητές συμμετέχουν σε κουίζ που αξιολογούν τις γνώσεις τους σε όσα έχουν διδαχθεί, όπως συντεταγμένες, κατευθύνσεις και γωνίες.

Οφέλη: Προάγει τη συμμετοχή, παρέχει άμεση ανατροφοδότηση και ενισχύει τη μάθηση με παιγνιώδη τρόπο.

Προτεινόμενη ηλικία: 7–12 ετών, ανεξαρτήτως επιπέδου γνώσεων.

Χρήση: Βασική έκδοση δωρεάν, πλήρης πρόσβαση με συνδρομή.

 <https://kahoot.com/>

Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων, μεθόδων και εργαλείων, το έργο Enigmathico προσφέρει μια ελκυστική και διεπιστημονική προσέγγιση στη διδασκαλία των μαθηματικών, αξιοποιώντας τη λογοτεχνία και την αφήγηση. Η προσέγγιση αυτή δεν ενισχύει μόνο τις μαθηματικές δεξιότητες, αλλά καλλιεργεί επίσης τη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, ανεξαρτήτως μαθησιακού προφίλ.

Παράλληλα, προωθεί τη συμπερίληψη, ανταποκρινόμενη στις διαφορετικές ανάγκες κάθε παιδιού και διασφαλίζοντας ότι τα μαθηματικά γίνονται προσίτα σε όλους, ανεξάρτητα από το υπόβαθρο ή τις ικανότητές τους. Μέσα από τον συνδυασμό αφήγησης και μαθηματικών εννοιών, το Enigmathico μετατρέπει τη συμβατική διδασκαλία των μαθηματικών σε μια ενδιαφέρουσα και πλούσια σε νοήματα μαθησιακή εμπειρία.

ΜΕΡΟΣ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ



Α/ ΨΥΧΟΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Γιατί οι ψυχοκοινωνικές δεξιότητες είναι σημαντικές;

Οι ψυχοκοινωνικές δεξιότητες, όπως η **κριτική σκέψη, η συνεργασία και η ανθεκτικότητα**, είναι απαραίτητες για τη μάθηση και την προσωπική ανάπτυξη των παιδιών. Αυτές οι δεξιότητες δε βοηθούν μόνο τους μαθητές να πετύχουν ακαδημαϊκά, αλλά και να αντιμετωπίζουν με επιτυχία τις προκλήσεις της καθημερινής ζωής⁸. Τα μαθηματικά προσφέρουν ένα ιδανικό περιβάλλον για την ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων μέσω δημιουργικών και διερευνητικών δραστηριοτήτων⁹. Σύμφωνα με τη κοινωνικοπολιτισμική θεωρία του Vygotsky¹⁰, η μάθηση γίνεται πιο αποτελεσματική όταν **οι μαθητές αλληλεπιδρούν, συζητούν και ανταλλάσσουν ιδέες** μεταξύ τους. Ενσωματώνοντας τις ψυχοκοινωνικές δεξιότητες στα μαθηματικά, οι μαθητές ενισχύουν τη λογική σκέψη, την ομαδική συνεργασία και την επιμονή στην αντιμετώπιση προκλήσεων.

Κριτική σκέψη και μαθηματικά

Η κριτική σκέψη είναι η ικανότητα να εξετάζει, να αξιολογεί και να εφαρμόζει κανείς τις γνώσεις του με τρόπο που διευκολύνει την αποτελεσματική επίλυση προβλημάτων¹¹. Στα μαθηματικά, αυτή η ικανότητα βοηθά τους μαθητές να προσεγγίζουν τα προβλήματα με οργανωμένο τρόπο, να προσαρμόζουν τη σκέψη τους και να υποστηρίζουν τη λογική τους με επιχειρήματα.

⁸ OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030*. OECD Publishing.

⁹ Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.

¹⁰ Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

¹¹ Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. The Delphi Report. California Academic Press.

Πώς ενισχύουν τα μαθηματικά την κριτική σκέψη;

- Τα προβλήματα ανοιχτού τύπου δίνουν στους μαθητές την ευκαιρία να δοκιμάσουν πολλές διαφορετικές λύσεις και να αναπτύξουν ποικίλες στρατηγικές επίλυσης, ενισχύοντας έτσι τη δημιουργική και αναλυτική σκέψη τους¹².
- Οι διερευνητικές ερωτήσεις, όπως «Ποια είναι η αιτία αυτού του φαινομένου;» και «Με ποιους τρόπους μπορούμε να το αποδείξουμε;», ενθαρρύνουν τους μαθητές να εμβαθύνουν στη σκέψη τους, να αμφισβητήσουν υποθέσεις και να αναπτύξουν λογική επιχειρηματολογία¹³.
- Η σύνδεση των μαθηματικών με πραγματικές καταστάσεις, όπως η διαχείριση οικονομικών δεδομένων ή η ανάλυση περιβαλλοντικών θεμάτων, βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν την πρακτική αξία των μαθηματικών και να εφαρμόσουν κριτική σκέψη σε πραγματικά προβλήματα¹⁴.

Έρευνες δείχνουν ότι οι μαθητές που συμμετέχουν σε **δραστηριότητες διερευνητικής μάθησης αναπτύσσουν ισχυρότερες δεξιότητες συλλογισμού** και μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στην αντιμετώπιση σύνθετων και άγνωστων προβλημάτων¹⁵.

Συνεργατική μάθηση και μαθηματικά

Η συνεργατική μάθηση πραγματοποιείται όταν δύο ή περισσότεροι μαθητές μαθαίνουν μαζί ή προσπαθούν να κατανοήσουν από κοινού ένα θέμα¹⁶. Περιγράφεται επίσης ως μια διαδικασία όπου τα μέλη συνεργάζονται με κοινό στόχο την επίλυση ενός προβλήματος¹⁷. Στην εκπαίδευση, η **συνεργασία** θεωρείται μια από τις πιο σημαντικές δεξιότητες του 21ου αιώνα και είναι κρίσιμο να αναπτύσσεται από νωρίς. Τα συνεργατικά μαθησιακά περιβάλλοντα βασίζονται στην επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και την επίτευξη κοινών στόχων. Οι έρευνες δείχνουν ότι η συνεργασία βοηθάει όλους τους μαθητές να μαθαίνουν καλύτερα, ακόμα και αυτούς που δυσκολεύονται περισσότερο¹⁸.

¹² Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.

¹³ Lipman, M. (2003). *Thinking in Education*. Cambridge University Press.

¹⁴ Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass.

¹⁵ Bressoud, D. M., Rasmussen, C., & Bottenberg, E. (2015). Inquiry-Based Learning: A New Approach to Learning Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 287-300.

¹⁶ Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Elsevier.

¹⁷ Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem-Solving. In *Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97). Springer.

¹⁸ Lai, K. W. (2011). *The Impact of Collaborative Learning on Academic Performance: A Meta-analysis of Studies*. *Educational Research Review*, 6(1), 15-29.

Πώς τα μαθηματικά ενισχύουν τη συνεργασία;

- Η επίλυση προβλημάτων σε ομάδες προάγει τον διάλογο και την ανταλλαγή μαθηματικών συλλογισμών¹⁹.
- Η μάθηση μέσω συνομηλίκων βοηθά τους μαθητές να κατανοούν καλύτερα τις μαθηματικές έννοιες²⁰.
- Τα διεπιστημονικά έργα STEM απαιτούν ομαδική συνεργασία και την εφαρμογή μαθηματικών εννοιών σε πραγματικές προκλήσεις²¹.

Έρευνα έδειξε ότι οι μαθητές που συνεργάζονται σε ομάδες στα μαθηματικά ανέπτυξαν καλύτερες δεξιότητες επικοινωνίας και πέτυχαν καλύτερα αποτελέσματα στην επίλυση προβλημάτων σε σχέση με όσους εργάζονταν ατομικά²².

Ανθεκτικότητα και μαθηματικά

Η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα να επιμένει κανείς παρά τις δυσκολίες, να μαθαίνει από τα λάθη του και να προσαρμόζει τις στρατηγικές του όταν απαιτείται. Για τους μαθητές, αυτό σημαίνει να μην αποθαρρύνονται στα μαθηματικά, ακόμα κι όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες, και να συνεχίζουν να καταβάλλουν προσπάθεια για να ξεπεράσουν τα εμπόδια.

Πώς τα μαθηματικά ενισχύουν την ανθεκτικότητα των μαθητών;

- Όταν οι μαθητές μαθαίνουν να αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες και τα λάθη ως φυσικό μέρος της μαθησιακής διαδικασίας, ενισχύεται η επιμονή τους και βελτιώνονται σταδιακά οι μαθηματικές τους δεξιότητες²³.
- Η σταδιακή απόρριψη λανθασμένων λύσεων ενισχύει τη μαθηματική σκέψη, καθώς οι μαθητές καταλήγουν μόνοι τους στη σωστή στρατηγική και αναπτύσσουν δεξιότητες επίλυσης²⁴.

¹⁹ Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why Does Groupwork Work? *Educational Psychology Review*, 26(3), 1-7.

²⁰ Webb, N. M. (2009). The Influence of Peers on Achievement in Collaborative Learning Groups. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 477-493). Cambridge University Press.

²¹ English, L. D. (2016). STEM Education: A Review of the Literature. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11-21.

²² Webb, N. M., & Farivar, S. (1994). *The Effects of Grouping Practices on the Achievement and Communication of Students*. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 348-358.

²³ Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.

²⁴ Kapur, M. (2016). Productive Failure. *Learning and Instruction*, 41, 1-6.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.001>

- Η καθοδήγηση στα πρώτα στάδια, σε συνδυασμό με τη σταδιακή αύξηση της δυσκολίας των προβλημάτων, βοηθά τους μαθητές να ενισχύσουν τις δεξιότητές τους με αυτοπεποίθηση, προχωρώντας²⁵.

Σύμφωνα με έρευνες, οι μαθητές που κλήθηκαν να επιλύσουν σύνθετα μαθηματικά προβλήματα με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού, ανέπτυξαν μεγαλύτερη επιμονή και ευελιξία στην προσέγγιση των προκλήσεων²⁶.

B/ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Η σημασία των ψηφιακών δεξιοτήτων

Οι ψηφιακές δεξιότητες είναι καθοριστικές στον 21ο αιώνα, καθώς διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο τόσο στην εκπαίδευση όσο και στην καθημερινή ζωή. Ο ΟΟΣΑ επισημαίνει ότι η ανάπτυξη τους βελτιώνει τη μαθησιακή διαδικασία και προετοιμάζει τους μαθητές για έναν διαρκώς μεταβαλλόμενο τεχνολογικό²⁷. Παράλληλα, μελέτες δείχνουν ότι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και τη συνεργασία — δεξιότητες απαραίτητες για τη σύγχρονη κοινωνία²⁸.

Ψηφιακές δεξιότητες και μαθηματικά

Η τεχνολογία προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να κατανοούν αφηρημένες μαθηματικές έννοιες μέσα από βιωματικές και διαδραστικές δραστηριότητες, γεφυρώνοντας τη θεωρία με την πράξη. Τα ψηφιακά εργαλεία ενισχύουν την ενεργή συμμετοχή, επιτρέποντας στους μαθητές να διερευνούν έννοιες μέσα από ελκυστικές και προσβάσιμες εμπειρίες μάθησης. Παράλληλα, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να πειραματίζονται, να διατυπώνουν και να ελέγχουν υποθέσεις, αλλά και να οπτικοποιούν αφηρημένες έννοιες, διευκολύνοντας την οικοδόμηση νέας γνώσης²⁹.

Έρευνες δείχνουν ότι η χρήση διαδραστικών εργαλείων, όπως οι προσομοιώσεις και τα δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης, συμβάλλει στην εις βάθος κατανόηση των μαθηματικών

²⁵ Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

²⁶ Boaler, J. (2013). *The Importance of Struggle in Learning Mathematics*. Stanford University.

²⁷ OECD. (2021). *The OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Big Data, and Robotics*. OECD Publishing.

²⁸ Redecker, C. (2020). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. European Commission. <https://doi.org/10.2760/159770>

²⁹ Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. O. J. (2014). *Teaching and Learning Mathematics with Technology: Integrating Digital Tools in Education*. Springer.

εννοιών³⁰. Επιπλέον, η τεχνολογία υποστηρίζει τη διαφοροποιημένη διδασκαλία, επιτρέποντας στους μαθητές να προοδεύουν με τον δικό τους ρυθμό και να λαμβάνουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση. Η συμμετοχή τους σε ψηφιακές δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων, με καθοδήγηση προσαρμοσμένη στις ανάγκες τους, ενισχύει τη λογική τους σκέψη και τους βοηθά να αποκτήσουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στην αντιμετώπιση μαθηματικών προκλήσεων³¹.

Τα διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα που παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση υποστηρίζουν τη βελτίωση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και ενθαρρύνουν τους μαθητές να συνεχίσουν την προσπάθεια, ακόμη και όταν αντιμετωπίζουν³². Επιπλέον, **η ενσωμάτωση δεδομένων από την πραγματική ζωή στη διδασκαλία μέσω ψηφιακών εργαλείων ενισχύει την κατανόηση** και την ενεργό εμπλοκή των μαθητών, καθιστώντας τη μαθησιακή διαδικασία πιο ουσιαστική και συνδεδεμένη με τον κόσμο γύρω τους³³. Τέτοιες δραστηριότητες προάγουν τη συμμετοχή και αναδεικνύουν τη σημασία των μαθηματικών πέρα από τα όρια της σχολικής τάξης.

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών

Οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδασκαλία, κάτι που προϋποθέτει συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη και επιμόρφωση στις ψηφιακές³⁴. Το μοντέλο TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) αναδεικνύει τη σημασία της ολοκληρωμένης γνώσης του γνωστικού αντικείμενου, των παιδαγωγικών στρατηγικών και των τεχνολογικών εργαλείων, προκειμένου να επιτυγχάνονται τα βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα³⁵.

Όταν τα ψηφιακά εργαλεία αξιοποιούνται με δημιουργικό και διαδραστικό τρόπο, ενθαρρύνουν τους μαθητές να παίρνουν πρωτοβουλίες, να αισθάνονται ικανοί και να εξερευνούν με ενθουσιασμό — γεγονός που ενισχύει τη συμμετοχή τους και προάγει τη

³⁰ Fischer, F., Kollar, I., & Mandl, H. (2022). Interactive Learning Environments and Simulation: Supporting Conceptual Change in Mathematics Education. Springer.

³¹ Wang, M., Liu, J., & Yang, L. (2021). Supporting Differentiated Learning in Digital Mathematics Education. Educational Technology Research and Development, 69(3), 611-628.

³² Zawodniak, M., et al. (2020). Interactive Learning Environments in Mathematics Education: The Role of Technology. Mathematics Education Review, 12(2), 134-150.

³³ Ridgway, J., McCusker, S., & Hughes, J. (2013). Real-World Applications in Mathematics Education: Enhancing Engagement and Understanding through Technology. Journal of Educational Technology, 22(4), 102-115.

³⁴ Kimmons, R. (2023). Technology and Teaching in the 21st Century: A Guide for Educators. Education Press.

³⁵ Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

μάθηση³⁶. Επιπλέον, ο τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί ενσωματώνουν την τεχνολογία στη διδασκαλία τους επηρεάζει τόσο την κατανόηση των μαθητών όσο και τη στάση τους απέναντι στη μάθηση. Έρευνες έχουν δείξει ότι η μαθητοκεντρική και διαδραστική χρήση της τεχνολογίας συμβάλλει στη βελτίωση του κλίματος της τάξης και ενισχύει τη συμμετοχή³⁷.



Τέλος, οι ψηφιακές διδακτικές προσεγγίσεις προωθούν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, ενισχύοντας την ομαδική εργασία και την ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία³⁸. Μέσα από στοχευμένη και παιδαγωγικά τεκμηριωμένη ενσωμάτωση της τεχνολογίας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τη μετατρέψουν σε ένα ισχυρό εργαλείο για βαθύτερη κατανόηση, και όχι απλώς ως μέσο παθητικής μετάδοσης της γνώσης³⁹.

³⁶ Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness. Guilford Press.

³⁷ Passey, D. (2019). The Impact of Digital Technologies on Education: A Review of International Research. Taylor & Francis.

³⁸ Selwyn, N. (2022). Education and Technology: Key Issues and Debates. Routledge.

³⁹ Laurillard, D. (2012). Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. Routledge.

Γ/ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ STEM

Η σημασία των δεξιοτήτων STEM για την ενίσχυση της μαθηματικής σκέψης

Οι Φυσικές Επιστήμες, η Τεχνολογία, η Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM) αποτελούν βασικά εργαλεία για την κατανόηση του κόσμου γύρω μας και την αντιμετώπιση σύγχρονων προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή και η βιώσιμη ανάπτυξη⁴⁰. Τα μαθηματικά, ως θεμέλιος λίθος της εκπαίδευσης STEM, προσφέρουν μεθόδους για την ανάλυση δεδομένων, τη μοντελοποίηση φαινομένων και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων⁴¹. Σύμφωνα με το National Research Council, η STEM εκπαίδευση ενισχύει την κριτική σκέψη και αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο οι θεωρητικές γνώσεις εφαρμόζονται στην πράξη⁴².

Η εκπαίδευση STEM δεν περιορίζεται στη μελέτη επιμέρους μαθημάτων· ενθαρρύνει τους μαθητές να συνδυάζουν γνώσεις από διαφορετικά πεδία προκειμένου να επιλύουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου⁴³. Μέσα από βιωματικές δραστηριότητες, τα μαθηματικά αποκτούν εφαρμογή ως εργαλείο για την ανάλυση δεδομένων, τη δοκιμή λύσεων και τη διατύπωση λογικών προβλέψεων⁴⁴. Μέσα από STEM έργα, οι μαθητές αναπτύσσουν δημιουργικότητα, ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και τη δυνατότητα να εφαρμόζουν μαθηματική σκέψη σε ποικίλα περιβάλλοντα, από τη μηχανική μέχρι την επιστημονική έρευνα.

Το πρόγραμμα Enigmathico αξιοποιεί αυτή την προσέγγιση, ενσωματώνοντας μαθηματικές δραστηριότητες βασισμένες στο STEM, που ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους με ουσιαστικό τρόπο. Μέσα από την ενασχόληση με ρεαλιστικά προβλήματα που συνδέονται με τη βιωσιμότητα και την καινοτομία, οι μαθητές ενισχύουν την αυτοπεποίθησή τους στη χρήση των μαθηματικών ως εργαλείου για την κατανόηση και την αντιμετώπιση σύνθετων προκλήσεων.

⁴⁰ Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. National Science Teachers Association.

⁴¹ Kelley, T. L., & Knowles, R. T. (2016). Connecting Mathematics to the World: STEM Strategies for Teaching High School Mathematics. Wiley.

⁴² National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. National Academies Press.

⁴³ Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. National Academies Press.

⁴⁴ Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Student Attitudes toward STEM: A Review of the Literature and Implications for STEM Education. International Journal of STEM Education, 6(1), 1-16.

Η μαθηματική σκέψη και ο ρόλος της STEM εκπαίδευσης στην αντιμετώπιση σύγχρονων προκλήσεων

Η μαθηματική σκέψη είναι απαραίτητη για την ανάλυση και κατανόηση των σύγχρονων κοινωνικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων. Βοηθά τα άτομα να επεξεργάζονται δεδομένα, να αναγνωρίζουν μοτίβα και να δημιουργούν μοντέλα που εξηγούν φαινόμενα του πραγματικού κόσμου, όπως η κλιματική αλλαγή ή η διαχείριση των φυσικών πόρων⁴⁵. Τα μαθηματικά δεν περιορίζονται στους αριθμούς· αποτελούν έναν **δομημένο τρόπο σκέψης** που συμβάλλει στην αξιολόγηση λύσεων και στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων⁴⁶.

Σε έναν κόσμο όπου η πληροφορία είναι άφθονη, η μαθηματική σκέψη είναι κρίσιμη **για την κατανόηση και ερμηνεία πολύπλοκων δεδομένων**. Έχει καθοριστικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων σε τομείς όπως η επιστήμη, η οικονομία και η βιωσιμότητα⁴⁷. Τα μαθηματικά είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα ή η μετάβαση σε πιο βιώσιμες πρακτικές. Μέσω στατιστικής ανάλυσης, μοντελοποίησης δεδομένων και πιθανοτήτων, οι επιστήμονες μπορούν να προβλέπουν κλιματικές τάσεις, να εκτιμούν κινδύνους και να σχεδιάζουν στρατηγικές για τον περιορισμό των επιπτώσεων⁴⁸. Η χρήση μαθηματικών μοντέλων μάς επιτρέπει να μετρούμε το οικολογικό αποτύπωμα, να αναλύουμε τις συνέπειες της καταστροφής των δασών και να αξιολογούμε την αποτελεσματικότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας⁴⁹.

Το Enigmathico υιοθετεί αυτή τη σύνδεση, συνδυάζοντας την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων με σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις. Μέσα από βιωματικές, διερευνητικές δραστηριότητες, οι μαθητές κατανοούν ότι τα μαθηματικά δεν είναι απλώς ένα σχολικό αντικείμενο, αλλά ένα πολύτιμο εργαλείο για να ερμηνεύσουν και να βελτιώσουν τον κόσμο.

Πέρα από την κλιματική αλλαγή, η μαθηματική σκέψη **ενισχύει τη λήψη αποφάσεων σε πλήθος τομέων**. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν μαθηματικά μοντέλα για να αναλύσουν μοτίβα σε κλιματικά δεδομένα, να διερευνήσουν την αποδοτικότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή να υπολογίσουν τον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα οικοσυστήματα. Τέτοιες εφαρμογές καθιστούν τη μαθηματική μάθηση πιο ουσιαστική και συνδεδεμένη με τα σύγχρονα ζητήματα βιωσιμότητας.

⁴⁵ McAfee, R. (2014). Mathematics for Sustainable Development: Making Connections with Real-World Problems. Springer.

⁴⁶ Schoenfeld, A. H. (2019). Mathematical Problem Solving. Academic Press.

⁴⁷ Devlin, K. (2021). The Joy of x: A Guided Tour of Math, from One to Infinity. Penguin Books.

⁴⁸ Kaper, H., & Engler, J. (2013). Using Mathematics to Solve Real-World Problems. Springer.

⁴⁹ Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation.

Εντάσσοντας προβλήματα της πραγματικής ζωής στη διδασκαλία των μαθηματικών, οι μαθητές μαθαίνουν να ερμηνεύουν δεδομένα, να σκέφτονται λογικά και να αξιοποιούν τη μαθηματική σκέψη για την αντιμετώπιση σύγχρονων προκλήσεων. Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση, που ενισχύεται από την εκπαίδευση STEM, τους προετοιμάζει για ένα μέλλον όπου ο μαθηματικός γραμματισμός είναι απαραίτητος για την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων και την προώθηση της καινοτομίας⁵⁰.



«Η βασική πρόκληση στη διδασκαλία των μαθηματικών είναι να αποκτήσει το μάθημα νόημα για τους μαθητές, συνδέοντάς το με καταστάσεις της καθημερινής ζωής — όπως ο υπολογισμός του κόστους μιας σχολικής εκδρομής ή η καταμέτρηση πόντων σε αθλητικές δραστηριότητες.»

Elodie DESABIE, δασκάλα πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, Γαλλία

Το πρόγραμμα Enigmathico ενσωματώνει βασικές δεξιότητες ζωής στη διδασκαλία των μαθηματικών, δίνοντας έμφαση στην κριτική σκέψη, τη συνεργασία, την ανθεκτικότητα και τις ψηφιακές δεξιότητες. Μέσα από τον συνδυασμό αφήγησης, επίλυσης προβλημάτων και διεπιστημονικών συνδέσεων, καλλιεργεί ένα περιβάλλον ενεργητικής μάθησης, όπου οι μαθητές εμβαθύνουν σε μαθηματικές έννοιες, συνεργάζονται αποτελεσματικά και επιμένουν μπροστά στις δυσκολίες. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει τη δημιουργικότητα, την ευελιξία και την αναλυτική σκέψη, καθιστώντας τα μαθηματικά πιο προσιτά και ουσιαστικά, καθώς τα συνδέει με τα σύγχρονα προβλήματα του πραγματικού κόσμου.

⁵⁰ World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. WEF.

Η μαθηματική ικανότητα δεν αφορά μόνο την εύρεση της σωστής απάντησης, αλλά την καλλιέργεια της σκέψης, του στοχασμού και της επιμονής. Το Enigmathico ενισχύει αυτή τη στάση μέσω στρατηγικών που συνδέουν τα μαθηματικά με πραγματικές προκλήσεις, όπως η βιωσιμότητα και η καινοτομία. Παράλληλα, προάγει ψηφιακές και STEM δεξιότητες, βοηθώντας τους μαθητές να ερμηνεύουν δεδομένα, να επιλύουν σύνθετα προβλήματα και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σε έναν διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο. Με αυτόν τον τρόπο, το Enigmathico υποστηρίζει τόσο την ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων όσο και την ικανότητα των μαθητών να τις εφαρμόζουν σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής.

ΜΕΡΟΣ 4: ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ



Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναδείξουμε τη σημασία της διαφοροποίησης της διδασκαλίας ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών. Θα εξετάσουμε πώς οι μη τυπικές μεθοδολογίες μπορούν να καταστήσουν τα μαθηματικά πιο προσιτά για μαθητές με λιγότερες ευκαιρίες. Τέλος, θα δούμε πώς μπορεί να δημιουργηθεί εκπαιδευτικό περιεχόμενο που να αντικατοπτρίζει την πολιτισμική και κοινωνική ποικιλομορφία της Ευρώπης.

Α/ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Η παρούσα ενότητα εστιάζει στις προκλήσεις που ενδέχεται να αντιμετωπίζουν διαφορετικές ομάδες μαθητών όταν τα μαθηματικά διδάσκονται με παραδοσιακές μεθόδους, και προτείνει τρόπους προσαρμογής της διδακτικής πρακτικής. Οι δυσκολίες αυτές μπορεί να οφείλονται σε παράγοντες, όπως οι μαθησιακές δυσκολίες, η διαφορετική γλώσσα στο οικογενειακό περιβάλλον ή η ύπαρξη κάποιας αναπηρίας. Αν και οι ανάγκες διαφέρουν από ομάδα σε ομάδα, υπάρχουν προσαρμογές που έχει αποδειχθεί ότι ωφελούν τους περισσότερους – και συχνά όλους – τους μαθητές.

Εκτιμώμενα ποσοστά	Ομάδες μαθητών
6% έως 8% των παιδιών στη Γαλλία ⁵¹	Μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες
11,5 % των μαθητών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ⁵²	Μαθητές των οποίων η μητρική γλώσσα διαφέρει από τη γλώσσα διδασκαλίας
Περίπου 5% των οικογενειών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ⁵³	Παιδιά με κάποια μορφή αναπηρίας
0,5 έως 5 παιδιά ανά 1.000 ⁵⁴	Παιδιά που γεννιούνται κωφά ή εμφανίζουν απώλεια ακοής στην παιδική ηλικία
6 παιδιά ανά 10.000 (στις ανεπτυγμένες χώρες) ⁵⁵	Παιδιά με ολική ή σοβαρή απώλεια όρασης (τύφλωση)

Δεν υπάρχουν επίσημα στατιστικά στοιχεία για τον αριθμό **των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες**. Ωστόσο, σύμφωνα με εκτιμήσεις, περίπου δύο μαθητές σε κάθε τάξη είκοσι μαθητών επηρεάζονται. Ορισμένοι παρουσιάζουν κυρίως δυσκολίες στα μαθηματικά (δυσαριθμησία), ενώ άλλοι αντιμετωπίζουν προβλήματα που σχετίζονται με την ανάγνωση,

⁵¹ Fédération Française des DYS, 2025.

⁵² European Commission, 2024.

⁵³ European Disability Forum, 2020.

⁵⁴ World Health Organisation, 2021.

⁵⁵ Yekta et al., 2022.

τον προφορικό λόγο ή τον κινητικό συντονισμό, γεγονός που επηρεάζει συνολικά την εκπαιδευτική τους πορεία.

- Η **δυσαριθμησία** προκαλεί επίμονες δυσκολίες στην αριθμητική αντίληψη, στους υπολογισμούς και στη μαθηματική σκέψη. Οι μαθητές συχνά δυσκολεύονται να μεταβούν από βασικές σε πιο σύνθετες δεξιότητες και ενδέχεται να αντιμετωπίζουν παράλληλα δυσκολίες στη μνήμη, την οργάνωση και την επίλυση προβλημάτων⁵⁶. Αποτελεσματικές στρατηγικές περιλαμβάνουν τη χρήση χειραπτικών αντικειμένων, οπτικών βοηθημάτων, σταδιακής καθοδήγησης και δραστηριοτήτων που συνδέονται με την καθημερινή ζωή. Η έμφαση στην κατανόηση αντί της απομνημόνευσης και η αποδοχή εναλλακτικών τρόπων επίλυσης ενισχύουν τη συμπερίληψη και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών⁵⁷.
- Η **δυσλεξία** επηρεάζει κυρίως την ανάγνωση και τη γλωσσική κατανόηση, όμως αυτό συχνά έχει αντίκτυπο και στις επιδόσεις των μαθητών στα μαθηματικά. Μπορεί να συγχέουν σύμβολα, να δυσκολεύονται στην κατανόηση γραπτών οδηγιών ή στη σωστή ακολουθία των βημάτων επίλυσης ενός προβλήματος (FFDYS, 2025). Επιπλέον, παρουσιάζουν συχνά δυσκολίες τόσο στη βραχύχρονη μνήμη όσο και στην οργάνωση των βημάτων που απαιτούνται για την επίλυση ενός προβλήματος. Για την υποστήριξή τους, συνιστάται ο περιορισμός του γραπτού λόγου, η χρήση ευανάγνωστων γραμματοσειρών και κατάλληλης στοίχισης, καθώς και η παρουσίαση των οδηγιών τόσο προφορικά όσο και οπτικά. Πολυαισθητηριακές και βιωματικές προσεγγίσεις⁵⁸ (όπως η αφήγηση ή η κίνηση) ενισχύουν την κατανόηση και μειώνουν το άγχος.

Τα **παιδιά με αναπηρίες** αποτελούν μια εξαιρετικά ετερογενή ομάδα, γεγονός που καθιστά δύσκολες τις γενικεύσεις. Ωστόσο, πολλές μορφές αναπηρίας φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά την πορεία των μαθητών στα μαθηματικά. Ακολουθούν δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- Τα **παιδιά που γεννιούνται κωφά ή εμφανίζουν απώλεια ακοής κατά την παιδική ηλικία** αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες στα μαθηματικά κυρίως όταν η έκθεσή τους σε γλώσσα είναι περιορισμένη λόγω ανεπαρκούς πρόσβασης στη νοηματική από μικρή ηλικία⁵⁹. Η αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών απαιτεί την παρουσία κατάλληλων διερμηνέων, τη χρήση οπτικού υλικού, υποστηρικτικών τεχνολογιών και συμπεριληπτικών παιδαγωγικών πρακτικών.
- Τα **παιδιά με τύφλωση** αντιμετωπίζουν επίσης σημαντικές προκλήσεις στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών, κυρίως λόγω του αφηρημένου τρόπου με τον οποίο

⁵⁶ Hasselbring, Lott & Zydney, 2006.

⁵⁷ Bašić et al., 2021.

⁵⁸ Bishara, 2018.

⁵⁹ Reis, 2024. Short & McLean, 2023.

συχνά διδάσκονται⁶⁰. Οι κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις στοχεύουν στη μετατροπή των αφηρημένων εννοιών σε όσο το δυνατόν πιο απτές εμπειρίες. Για παράδειγμα, η χρήση άβακα, απτικών γραφημάτων και χειραπτικού υλικού που μπορούν να εξερευνηθούν μέσω της αφής αποτελεί βασικό στοιχείο της εκπαιδευτικής τους υποστήριξης.

Οι μαθητές των οποίων η μητρική γλώσσα διαφέρει από τη γλώσσα διδασκαλίας συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παρακολούθηση του αναλυτικού προγράμματος. Τα γλωσσικά εμπόδια ενδέχεται να οδηγήσουν σε χαμηλές επιδόσεις στα μαθηματικά, καθώς έχει διαπιστωθεί ότι η αδυναμία στην κατανόηση του γραπτού λόγου επηρεάζει άμεσα την επίδοση στα μαθηματικά⁶¹. Για το λόγο αυτό, η ενίσχυση των γλωσσικών δεξιοτήτων θεωρείται καθοριστική και για την ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων. Επιπλέον, είναι σημαντικό να περιλαμβάνονται δραστηριότητες με χειραπτικά αντικείμενα και να διατυπώνονται οι οδηγίες σε απλή και σαφή γλώσσα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες επωφελούνται από τη βιωματική προσέγγιση στη διδασκαλία των μαθηματικών, καθώς έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει τη θετική εικόνα που έχουν για τον εαυτό τους και αυξάνει το ενδιαφέρον τους για το μάθημα. Ποικίλες στρατηγικές έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διαφορετική μητρική γλώσσα ή αναπηρίες. Οι στρατηγικές που αξιοποιούνται στα εκπαιδευτικά πακέτα Enigmathico είναι οι εξής:

Στρατηγική	Περιγραφή
Χρήση χειραπτικών υλικών	Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να χειρίζονται απτά αντικείμενα, διευκολύνοντας την κατανόηση αφηρημένων εννοιών.
Πολυαισθητηριακές προσεγγίσεις	Ενσωμάτωση οπτικών, ακουστικών και κιναισθητικών τρόπων μάθησης για την ενίσχυση της κατανόησης.
Σύνδεση με ρεαλιστικές καταστάσεις	Συσχέτιση των μαθηματικών εννοιών με καταστάσεις της καθημερινής ζωής.

⁶⁰ Braward, 2016.

⁶¹ Greisen et al., 2016.

Διδασκαλία πολλαπλών στρατηγικών	Παρουσίαση εναλλακτικών τρόπων επίλυσης προβλημάτων ώστε να καλύπτονται διαφορετικά μαθησιακά προφίλ.
Καθοδηγούμενη επίλυση προβλημάτων	Παροχή σαφούς υποστήριξης και καθοδήγησης κατά τη διαδικασία επίλυσης.
Αλληλεπίδραση και ανταλλαγή ιδεών	Ενίσχυση της συζήτησης και της ανταλλαγής στρατηγικών μεταξύ των μαθητών.
Ενεργή μάθηση	Συμμετοχή των μαθητών μέσα από πειραματισμό, χρήση υλικών και συνεργατική επίλυση προβλημάτων.
Ενίσχυση γλωσσικών δεξιοτήτων	Καλλιέργεια της γλωσσικής έκφρασης για την καλύτερη κατανόηση και διαχείριση μαθηματικών δραστηριοτήτων.
Σαφής καθοδήγηση	Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει με σαφήνεια τον στόχο και τα βήματα κάθε δραστηριότητας πριν από την υλοποίησή της.

Όλες αυτές οι στρατηγικές συμβάλλουν ουσιαστικά στη συμπερίληψη μαθητών με διαφορετικές μαθησιακές δυσκολίες, ικανότητες και γλωσσικά υπόβαθρα, ενώ μπορούν παράλληλα να λειτουργήσουν υποστηρικτικά και για τους υπόλοιπους συμμαθητές τους. Τα εκπαιδευτικά πακέτα Enigmathico προσφέρουν μια σταθερή βάση για την εφαρμογή αυτών των μεθόδων. Η Elodie DESABIE, δασκάλα σε σχολείο κοινωνικά ευάλωτης περιοχής, επισημαίνει ότι το πιο σημαντικό στοιχείο στη διδασκαλία είναι η ικανότητα του εκπαιδευτικού να: **«Πολλαπλασιάζει τις προσεγγίσεις, να αυτοσχεδιάζει, να αξιοποιεί τους μαθητές και να αποδέχεται την απόκλιση από τον αρχικό σχεδιασμό καθώς προχωρά.»**

B/ ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ

Η ενότητα αυτή εξετάζει πώς το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο επηρεάζει την επίδοση στα μαθηματικά και ποιες παιδαγωγικές παρεμβάσεις μπορούν να περιορίσουν αυτή την ανισότητα. Έχει αποδειχθεί ότι ο σημαντικότερος παράγοντας πρόβλεψης της επιτυχίας στα μαθηματικά είναι το κοινωνικό και οικονομικό υπόβαθρο του μαθητή⁶². Το στοιχείο αυτό είναι

⁶² Rittle-Johnson et al., 2016.

ιδιαίτερος κρίσιμο, καθώς τα μαθηματικά διαδραματίζουν ρόλο-κλειδί όχι μόνο στο σχολείο, αλλά και στη μετέπειτα ζωή των μαθητών. Οι πρώιμες δυσκολίες στα μαθηματικά μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τη συνολική σχολική πορεία και να περιορίσουν τις μελλοντικές επαγγελματικές τους επιλογές. Επιπλέον, τα μαθηματικά αποτελούν συχνά προϋπόθεση για την πρόσβαση σε επαγγέλματα με καλύτερες απολαβές, ενισχύοντας έτσι τις δυνατότητες κοινωνικής ανέλιξης. Γι' αυτό και η εκπαίδευση έχει χαρακτηριστεί ως «ο μεγάλος εξισωτής», καθώς μπορεί να προσφέρει σε όλους ίσες ευκαιρίες για επιτυχία — όπως είχε επισημάνει ο Horace Mann πριν από περισσότερο από έναν αιώνα⁶³. Ωστόσο, αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο όταν το εκπαιδευτικό σύστημα προσφέρει σε όλους τους μαθητές δίκαιη, ουσιαστική και καθολική πρόσβαση στη μάθηση.

Οι μαθητές που προέρχονται από οικογένειες με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες στα μαθηματικά ήδη από τα πρώτα σχολικά τους βήματα. Πράγματι, ακόμη και στην προσχολική ηλικία, τα παιδιά από τέτοια περιβάλλοντα τείνουν να υστερούν σε βασικές μαθηματικές δεξιότητες — ακόμη και όταν καλούνται να εργαστούν με ποσοτικές αναπαραστάσεις, χωρίς τη χρήση αριθμητικών συμβόλων ή λέξεων.

«Οι περισσότεροι μαθητές μου μαθαίνουν κυρίως μέσα από τον προφορικό λόγο και έχουν περιορισμένες γλωσσικές δεξιότητες. Αυτή η δυσκολία επηρεάζει και τα μαθηματικά, καθώς συχνά δεν αντιλαμβάνονται τη σημασία των αριθμών. Τείνουν να κάνουν μηχανικούς συλλογισμούς, χωρίς να σκέφτονται: για παράδειγμα, θεωρούν ότι το 789 ισούται με $7 + 8 + 9$ ή ότι 4 πακέτα των 6 καραμελών κάνουν 10 ($4 + 6$).»

Elodie DESABIE, δασκάλα δημοτικού στη Γαλλία

Η διαφορά αυτή αποδίδεται συχνά στην ποιότητα και την ποσότητα των μαθηματικών εμπειριών που έχουν τα παιδιά στην προσχολική ηλικία, τόσο στο σχολικό όσο και στο οικογενειακό περιβάλλον.

Καθώς προχωρούν στο δημοτικό σχολείο, οι μαθητές από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά περιβάλλοντα συνεχίζουν να παρουσιάζουν αποκλίσεις στο μαθησιακό τους επίπεδο, οι οποίες τείνουν να διευρύνονται. Αυτό σχετίζεται τόσο με το περιορισμένο μαθησιακό υπόβαθρο από την αρχή, όσο και με τη μειωμένη πρόσβαση σε ποιοτικές μαθησιακές ευκαιρίες.

Πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα;

Πολλές από τις διδακτικές προσεγγίσεις που προαναφέρθηκαν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές για μαθητές από κοινωνικοοικονομικά ευάλωτα περιβάλλοντα. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι μαθητές αυτοί συχνά δυσκολεύονται να κατανοήσουν τον

⁶³ Duncan (2025)

σκοπό και τον τρόπο εκτέλεσης μιας δραστηριότητας, όταν οι στόχοι, οι προσδοκίες και οι μέθοδοι δεν διατυπώνονται με σαφήνεια από τον εκπαιδευτικό.

«Οι μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες συχνά νιώθουν άγχος απέναντι στα μαθηματικά, κάτι που τους δυσκολεύει να επεξεργαστούν τις πληροφορίες αποτελεσματικά. Η περιορισμένη ικανότητα κατανόησης κειμένου και η έλλειψη συνήθειας να αφιερώνουν χρόνο πριν απαντήσουν επιτείνουν τη δυσκολία. Επιπλέον, όταν δεν βρίσκουν άμεσα τη σωστή απάντηση, δυσκολεύονται να διαχειριστούν την αποτυχία και να αναζητήσουν εναλλακτικούς τρόπους επίλυσης.»

Elodie DESABIE, δασκάλα δημοτικού σχολείου στη Γαλλία

Είναι επομένως εξαιρετικά σημαντικό η διδακτική προσέγγιση να είναι σαφής, κατανοητή και ευέλικτη, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλων των μαθητών.

Τρεις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, που θεωρούνται αποτελεσματικές για αυτούς τους μαθητές, έχουν αποτελέσει αντικείμενο εκτενούς μελέτης:

Μέθοδος	Πλεονεκτήματα	Σημεία προσοχής	Καλή πρακτική
Συνεργατική επίλυση προβλημάτων	Ενισχύει την ενεργή συμμετοχή και την αυτενέργεια των μαθητών.	Είναι σημαντικό να αποσαφηνίζονται οι στρατηγικές που οδηγούν στη λύση.	Ζητήστε από τους μαθητές να εξηγήσουν πώς προσέγγισαν το πρόβλημα και παρέχετε αναλυτική ανατροφοδότηση.
Παιγνιώδης μάθηση	Ενισχύει την ευχαρίστηση και την αίσθηση επιτυχίας.	Ο μαθησιακός στόχος της δραστηριότητας πρέπει να είναι σαφής.	Ορίστε τον στόχο πριν από την έναρξη της δραστηριότητας και στο τέλος ενθαρρύνετε τους μαθητές να αναστοχαστούν τι έμαθαν.
Διδασκαλία βασισμένη σε ρεαλιστικά πλαίσια	Προσφέρει νοηματική σύνδεση του περιεχομένου με την καθημερινή ζωή.	Η μετατροπή μιας καθημερινής κατάστασης σε μαθηματικό πρόβλημα συχνά δεν είναι εύκολη για τους μαθητές.	Υποστηρίξτε τους μαθητές ώστε η μετάβαση να είναι σαφής και κατανοητή.

Οι στρατηγικές αυτές δεν υποστηρίζουν μόνο τους μαθητές με συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες, αλλά συμβάλλουν και στη διαμόρφωση ενός συμπεριληπτικού μαθησιακού περιβάλλοντος, που ωφελεί όλους τους μαθητές και περιορίζει τις ανισότητες στη μαθηματική εκπαίδευση. Η προσέγγιση Enigmathico ανταποκρίνεται σε αυτές τις διαφοροποιημένες μαθησιακές ανάγκες των μαθητών, προσφέροντας παιδαγωγικά εργαλεία υψηλής ποιότητας, χαμηλού κόστους και εύκολης εφαρμογής. Στόχος είναι να διασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των σχολείων, ανεξάρτητα από τους διαθέσιμους πόρους.

Γ/ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΉ ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΪΑ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΓΉ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ

Οι προηγούμενες ενότητες του κεφαλαίου ανέδειξαν διαφορετικές πτυχές της συμπερίληψης. Μία ακόμη, εξίσου σημαντική, αφορά την αναγνώριση της **πολιτισμικής ποικιλομορφίας** στη μαθησιακή διαδικασία. Τα επιστημονικά πεδία των STEM συχνά χαρακτηρίζονται από χαμηλή συμμετοχή ατόμων με διαφορετική πολιτισμική ή κοινωνική προέλευση, καθώς και περιορισμένη συμμετοχή κοριτσιών. Για την ισότιμη στήριξη όλων των μαθητών, είναι σημαντικό να αναθεωρηθούν οι διδακτικές προσεγγίσεις, ώστε να προβάλλονται πρόσωπα, θεματικές και παραδείγματα που αντανakλούν τη διαφορετικότητα του σύγχρονου κόσμου.

Συνδέοντας την αφήγηση με τα μαθηματικά, το Enigmathico προσφέρει την ευκαιρία να αναδειχθούν κοινωνικές ομάδες που συχνά απουσιάζουν από τα παραδοσιακά πρότυπα επιτυχίας στα μαθηματικά, αμφισβητώντας τα κυρίαρχα στερεότυπα. Η ενσωμάτωση ποικίλων πολιτισμικών αφηγήσεων ενισχύει αυτήν την προσέγγιση, συμβάλλοντας στην αποδόμηση προκαταλήψεων γύρω από τα μαθηματικά και προωθώντας μια πιο συμπεριληπτική μαθησιακή εμπειρία. Παράλληλα, η ανάδειξη θετικών και **διαφορετικών προτύπων** μπορεί να ενισχύσει την αυτοεκτίμηση των μαθητών και να τους βοηθήσει να νιώσουν υπερήφανοι για την ταυτότητά τους. Με αυτόν τον τρόπο καταρρίπτονται οι προκαταλήψεις σχετικά με το ποιος θεωρείται «καλός στα μαθηματικά». Η αναγνώριση της μοναδικότητας κάθε μαθητή μέσα από το μαθησιακό υλικό λειτουργεί ως σημαντικό κίνητρο για ενεργή συμμετοχή και ενίσχυση της αίσθησης του ανήκειν.

Ένα νέο και ιδιαίτερα ενδιαφέρον πεδίο επιστημονικής έρευνας είναι τα **εθνομαθηματικά**. Εστιάζουν στις πολιτισμικές διαστάσεις των μαθηματικών, διερευνώντας πώς η μαθηματική σκέψη διαμορφώνεται σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα και με ποιους τρόπους εφαρμόζεται για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Τα εθνομαθηματικά ενισχύουν τη συμπερίληψη, καθώς αναδεικνύουν ότι τα μαθηματικά δεν αποτελούν μία ενιαία, ουδέτερη «γλώσσα», αλλά συνδέονται άμεσα με το πολιτισμικό και κοινωνικό πλαίσιο.

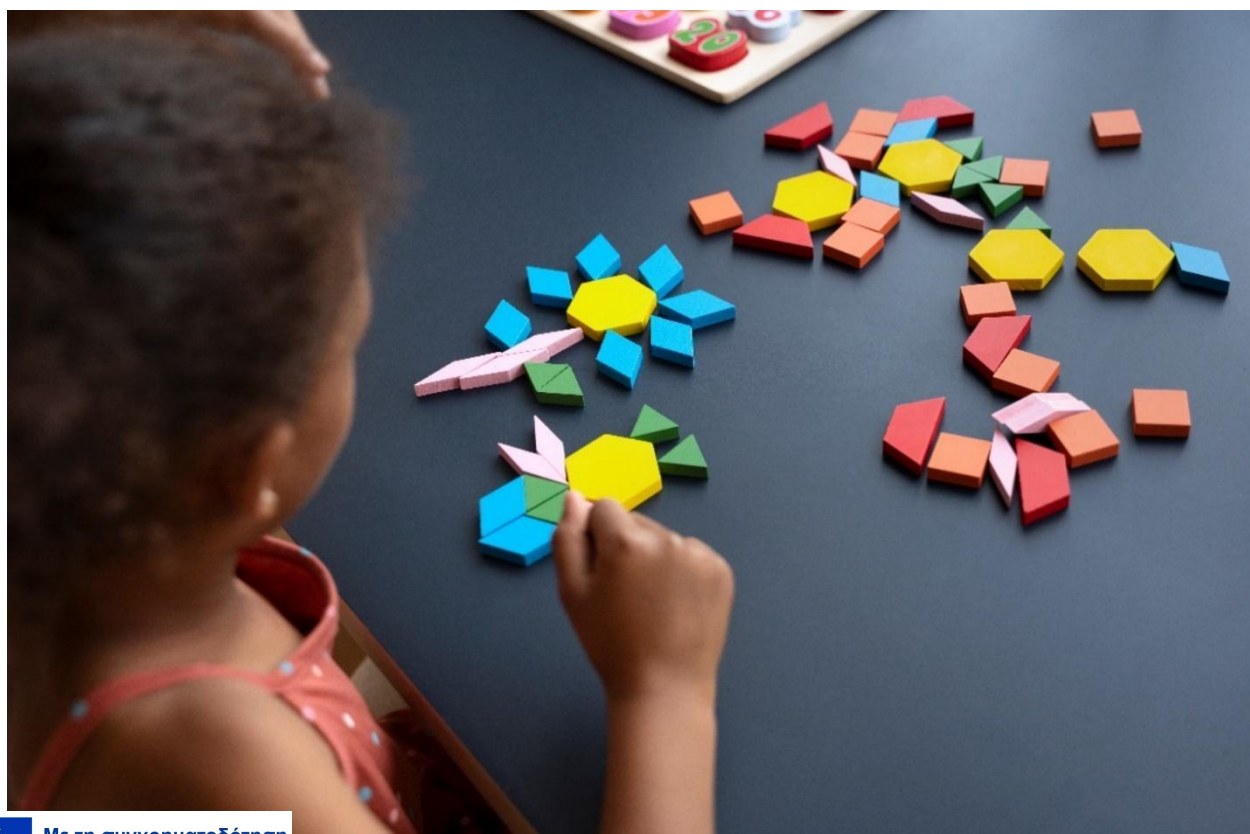
Όταν τα μαθηματικά συνδέονται με τις εμπειρίες και τον πολιτισμό των μαθητών, γίνεται ευκολότερη η κατανόηση της πρακτικής τους αξίας και ενισχύεται το ενδιαφέρον για το αντικείμενο. Για να εφαρμοστούν τέτοιες πρακτικές, είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν, να σέβονται και να αξιοποιούν την πολιτισμική ταυτότητα των μαθητών τους. Μέσα από τη χρήση αυθεντικών πολιτισμικών αντικειμένων και ρεαλιστικών προβλημάτων, μπορούν να καθοδηγήσουν τους μαθητές από τη βιωματική εμπειρία προς τη μαθηματική σκέψη, ενισχύοντας παράλληλα την κριτική τους ικανότητα.

Ενδεικτικές Εθνομαθηματικές Πρακτικές στην Εκπαιδευτική Διαδικασία	Προτάσεις Εφαρμογής
Ανακαλύπτοντας τη γεωμετρία μέσα από παραδοσιακά μοτίβα	 - Οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν, να αναλύσουν και να αναπαραστήσουν γεωμετρικά μοτίβα που συναντώνται στην πολιτιστική τους κληρονομιά. - Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν αντικείμενα από την παράδοση ή την καθημερινή ζωή για να εισάγουν έννοιες όπως η συμμετρία, οι γεωμετρικοί μετασχηματισμοί και τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα (fractals).
Μαθηματικά μέσα από την αρχιτεκτονική και τις κατασκευές	 - Οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν τοπικά αρχιτεκτονικά έργα (όπως γεφύρια, καμάρες ή παραδοσιακά κτίσματα) για να κατανοήσουν πώς εφαρμόζονται στην πράξη έννοιες της γεωμετρίας και της φυσικής. - Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναθέσουν ομαδικές εργασίες, όπου οι μαθητές σχεδιάζουν απλές κατασκευές, όπως ένα σπίτι ή μια γέφυρα, χρησιμοποιώντας μαθηματικές έννοιες (π.χ. συμμετρία, επιφάνεια, αναλογία, στατική αντοχή).

Πολιτισμικά Συστήματα Αρίθμησης	– Οι μαθητές μπορούν να ερευνήσουν και να συγκρίνουν διαφορετικά πολιτισμικά συστήματα αρίθμησης ή μονάδων μέτρησης, εντοπίζοντας ομοιότητες και διαφορές.
Μαθηματικά του δρόμου και ρεαλιστική επίλυση προβλημάτων	– Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώσουν παιχνίδια ρόλων, στα οποία οι μαθητές υποδύονται μικροπωλητές σε μια αγορά, πραγματοποιώντας νοερούς υπολογισμούς και εφαρμόζοντας μαθηματικές στρατηγικές σε ρεαλιστικά πλαίσια.

Μέσα από αυτές τις πρακτικές, οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι τα μαθηματικά συνδέονται με την καθημερινή ζωή και τον κόσμο γύρω τους - γεγονός που ενισχύει την αυτοαντίληψή τους και καλλιεργεί τον σεβασμό προς την πολιτισμική ποικιλομορφία.

Τέλος, αξίζει να τονιστεί ότι η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού που αντανακλά την πολιτισμική και κοινωνική ποικιλομορφία της Ευρώπης και του κόσμου, σε συνδυασμό με την προσαρμογή των διδακτικών πρακτικών και την αξιοποίηση μη τυπικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων, μπορεί να κάνει τα μαθηματικά πιο προσιτά και να ενισχύσει τη συμμετοχή όλων των μαθητών, προς όφελος ολόκληρης της σχολικής κοινότητας.



ΜΕΡΟΣ 5: Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗΣ



Καθώς εξετάζουμε την έννοια της αξιολόγησης, είναι απαραίτητο να τη συνδέσουμε με τη μαθησιακή διαδικασία, καθώς οι δύο αυτές έννοιες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και αλληλεπιδρούν συνεχώς μεταξύ τους. Η μία επηρεάζει την άλλη και, κατά συνέπεια, διαμορφώνουν από κοινού τόσο το τι μαθαίνουμε όσο και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε⁶⁴. Τα τελευταία χρόνια, οι ευρωπαϊκές εκπαιδευτικές πολιτικές προσεγγίζουν την αξιολόγηση μέσα από τρεις διαφορετικές οπτικές:

- Αξιολόγηση **της μάθησης**
- Αξιολόγηση **για τη μάθηση**
- Αξιολόγηση **ως μαθησιακή διαδικασία**

Όταν εντάσσεται στη μαθησιακή διαδικασία, η αξιολόγηση βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν και τους προετοιμάζει **να αναλάβουν ενεργό και αυτόνομο ρόλο**, αναπτύσσοντας παράλληλα **δεξιότητες αυτοαξιολόγησης**. Ωστόσο, η αξιολόγηση ως μέσο ενίσχυσης της μαθησιακής διαδικασίας προϋποθέτει από τα ευρωπαϊκά σχολεία την ανάπτυξη και συνεχή εφαρμογή **νέων εργαλείων αξιολόγησης**⁶⁵. Γι' αυτόν τον λόγο, θεωρούμε απαραίτητη την παροχή ενός ολοκληρωμένου συνόλου εργαλείων στους εκπαιδευτικούς, ώστε να είναι σε θέση να αποτιμήσουν τον αντίκτυπο της μεθόδου **Enigmathico**, τόσο στους μαθητές όσο και στη διδακτική πρακτική. Το επόμενο κεφάλαιο περιλαμβάνει ποιοτικούς δείκτες, στρατηγικές αξιολόγησης, καθώς και προοπτικές για τη μελλοντική αξιοποίηση του έργου, προκειμένου να διασφαλιστεί ο διαρκής του αντίκτυπος. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να προσαρμοστούν με ευελιξία σε διαφορετικά εκπαιδευτικά πλαίσια.

Α/ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Πώς μπορούμε να αξιολογήσουμε την επίδραση της προσέγγισης Enigmathico στις δεξιότητες των μαθητών;

Υπάρχει διαθέσιμο ένα σύνολο εύχρηστων και πρακτικών εργαλείων, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν για την αξιολόγηση της επίδρασης της προσέγγισης Enigmathico. Κάθε στρατηγική αξιολόγησης εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς, γι' αυτό είναι σημαντικό να

⁶⁴ European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, *Key competences for lifelong learning*, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>

⁶⁵ *Assessment Tools for the Primary Cycle of the European Schools, Schola Europaea / Office Of The Secretary-General Pedagogical Development Unit*, September 2024. <https://www.eursec.eu>.

καθορίζονται εκ των προτέρων οι στόχοι, ώστε να επιλέγεται το πιο κατάλληλο εργαλείο. Η προσέγγιση Enigmathico μπορεί να αξιολογηθεί ως προς τέσσερις βασικές πτυχές:

Ανάπτυξη Μαθηματικών Δεξιοτήτων

Συνιστάται η συστηματική χρήση **εργαλείων αξιολόγησης πριν και μετά** την εφαρμογή των δραστηριοτήτων, ώστε να καταγράφεται η πρόοδος των μαθητών με την πάροδο του χρόνου και να είναι δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων.

- Τα εργαλεία αξιολόγησης εστιάζουν στις μαθηματικές δεξιότητες που ενισχύονται μέσα από την εφαρμογή των εκπαιδευτικών πακέτων (όπως η μαθηματική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων).
- Μπορούν να έχουν τη μορφή **ερωτηματολογίων αυτοαξιολόγησης**, τα οποία ενισχύουν την αυτονομία των μαθητών και καλλιεργούν τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες, δηλαδή την ικανότητα να αναστοχάζονται τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν. Ένα παράδειγμα είναι η χρήση της μεθόδου **3-2-1** στο τέλος μιας δραστηριότητας:
 - 3 πράγματα που έμαθα
 - 2 ερωτήσεις που έχω
 - 1 συμπέρασμα στο οποίο κατέληξα⁶⁶.

Η **παρατήρηση** αποτελεί επίσης βασική παιδαγωγική πρακτική. Όταν συνδυάζεται με την επαγγελματική κρίση του εκπαιδευτικού και αξιοποιείται παράλληλα με τα κατάλληλα εργαλεία αξιολόγησης, μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην **κατανόηση της μαθησιακής εμπειρίας των μαθητών**. Η παρατήρηση επιτρέπει μια άμεση, βιωματική αποτίμηση κατά τη διάρκεια της εφαρμογής των πακέτων, βοηθώντας τον εκπαιδευτικό να διαπιστώσει πώς οι μαθητές εμπλέκονται, αντιδρούν και αντιλαμβάνονται τη μαθησιακή διαδικασία.

Σύνδεση Γλωσσικού και Μαθηματικού Γραμματισμού

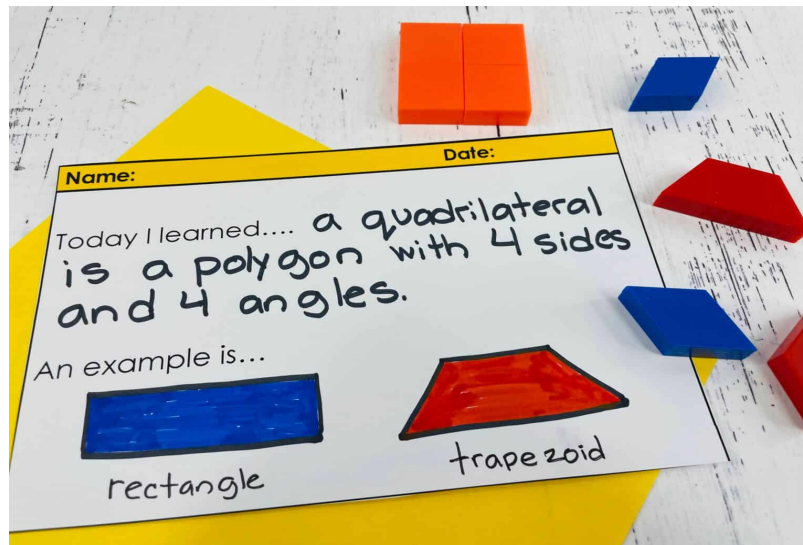
Δεδομένου ότι οι δραστηριότητες του Enigmathico ενσωματώνουν τον γλωσσικό γραμματισμό, είναι σημαντικό αυτή η διαθεματική διάσταση να επεκτείνεται και στις μεθόδους αξιολόγησης. Για παράδειγμα:

- Μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές να γράψουν ένα **σύντομο κείμενο αναστοχασμού**, στο οποίο περιγράφουν πώς έλυσαν έναν μαθηματικό γρίφο ή

⁶⁶ "Peer and Self-Assessment for Students", January 6, 2025.

<https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/teacher-quality-and-accreditation/strong-strong-great-teachers/refining-practice/peer-and-self-assessment-for-students#tabs2>.

εξηγούν με δικά τους λόγια μια μαθηματική έννοια. Η δραστηριότητα αυτή ενισχύει το λεξιλόγιο, την κριτική σκέψη και τις γλωσσικές τους δεξιότητες.



Πηγή: <https://mrelementarymath.com/student-math-reflection/>

- Οι μαθητές μπορούν επίσης να συμμετέχουν σε δραστηριότητες **αλληλοαξιολόγησης**, όπου συζητούν και σχολιάζουν τις εργασίες των συμμαθητών τους με θετικό και υποστηρικτικό τρόπο. Για να είναι αποτελεσματική αυτή η διαδικασία, είναι σημαντικό να κατανοήσουν πρώτα ποιοι είναι οι στόχοι της δραστηριότητας και τι σημαίνει «καλή δουλειά». Είναι χρήσιμο τα κριτήρια αξιολόγησης να καθορίζονται μαζί με τους μαθητές, ώστε να έχουν ξεκάθαρη εικόνα για το τι προσδοκάται και πώς μπορούν να βελτιωθούν.

Μπορείτε να βρείτε ενδεικτικές στρατηγικές αλληλοαξιολόγησης [εδώ](#).

Ενεργή Συμμετοχή και Παρακίνηση

Πέρα από την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών στις γλωσσικές και μαθηματικές δεξιότητες, είναι χρήσιμο να παρατηρείται και ο βαθμός συμμετοχής τους στις δραστηριότητες. Αυτή η παρατήρηση προσφέρει πολύτιμες ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα των εργαλείων και τις ενδεχόμενες προσαρμογές που μπορεί να χρειαστούν.

- **Σύντομα ερωτηματολόγια:** Μετά την ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας του Enigmathico, οι μαθητές μπορούν να αξιολογήσουν τον βαθμό συμμετοχής και ευχαρίστησής τους μέσω μιας απλής κλίμακας (π.χ. «Πόσο ενδιαφέρουσα σου φάνηκε η δραστηριότητα; Τι σου άρεσε περισσότερο ή λιγότερο;»).
- **Παρατήρηση από τον εκπαιδευτικό:** Πόσο πρόθυμα συμμετέχουν οι μαθητές; Δείχνουν μεγαλύτερο ενθουσιασμό όταν εργάζονται σε ομάδες ή ατομικά; Επιμένουν στην επίλυση των γρίφων; Αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στις παραδοσιακές ασκήσεις ή στις παιχνιδιοποιημένες μαθηματικές δραστηριότητες;

Συμπερίληψη

Η συμπερίληψη αποτελεί βασική αρχή της προσέγγισης Enigmathico. Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικοί δείκτες που μπορούν να αξιοποιηθούν για την παρακολούθηση της ισότιμης συμμετοχής όλων των μαθητών:

- **Προσαρμογές για μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες:** Σε ποιο βαθμό η αφηγηματική προσέγγιση διευκολύνει τη συμμετοχή μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες; Κατά πόσο οι βιωματικές δραστηριότητες (STEAM) υποστηρίζουν την κατανόηση και τη συμμετοχή τους; Έχουν πραγματοποιηθεί κατάλληλες προσαρμογές στις δραστηριότητες, ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες κάθε μαθητή;
- **Συνεργασία μεταξύ των μαθητών:** Υπάρχει συνεργατική διάθεση κατά την επίλυση προβλημάτων; Παρατηρείται ισότιμη συμμετοχή μαθητών με διαφορετική κοινωνική ή πολιτισμική προέλευση;

Αξιολόγηση της Εκπαιδευτικής Εφαρμογής

Η αξιολόγηση της μεθόδου δεν αφορά μόνο τους μαθητές. Είναι εξίσου σημαντικό να εξετάζεται πώς εφαρμόζεται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς στην πράξη, ώστε να εντοπίζεται τι λειτουργεί καλά και τι μπορεί να βελτιωθεί. Έτσι, η μεθοδολογία εξελίσσεται σταδιακά και προσαρμόζεται καλύτερα στις πραγματικές ανάγκες της τάξης. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά κριτήρια που μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση της εφαρμογής της μεθόδου από τους εκπαιδευτικούς:

- **Σύνδεση με το αναλυτικό πρόγραμμα:** Η δημιουργία απλών σχεδίων μαθήματος μπορεί να βοηθήσει στην καταγραφή των αλλαγών ή προσαρμογών που πραγματοποιούνται, ώστε να διασφαλίζεται η σύνδεση με το πρόγραμμα σπουδών. Τα σχέδια αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της σχολικής μονάδας ή σε ομάδες εκπαιδευτικών, ενισχύοντας τον συνεργατικό αναστοχασμό και την επαγγελματική ανάπτυξη.

- **Αποτελεσματικότητα της επιμόρφωσης:** Η συμπλήρωση σύντομων ερωτηματολογίων μετά από επιμορφωτικές δράσεις μπορεί να αποτυπώσει τον βαθμό αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών στην εφαρμογή των στρατηγικών του Enigmathico. Η αναγνώριση δυσκολιών ή αναγκών υποστήριξης συμβάλλει στον καλύτερο σχεδιασμό μελλοντικών επιμορφώσεων.
- **Ημερολόγιο υλοποίησης:** Η τήρηση ενός σύντομου ημερολογίου μπορεί να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή της προσέγγισης στην πράξη, τις προσαρμογές που έγιναν, καθώς και τις αλλαγές που προέκυψαν κατά την πορεία. Το ημερολόγιο λειτουργεί ως εργαλείο αναστοχασμού και υποστηρίζει τη συνεχή βελτίωση της διδασκαλίας.

B/ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ

Ενώ το προηγούμενο μέρος επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της προσέγγισης Enigmathico, η παρούσα ενότητα αφορά τη συλλογή ανατροφοδότησης από όσους την εφαρμόζουν. Η διαδικασία αυτή συμβάλλει στη βελτίωση και προσαρμογή των εργαλείων, ώστε να ανταποκρίνονται με μεγαλύτερη ακρίβεια στις ανάγκες εκπαιδευτικών και μαθητών. Η χρήση ενός δομημένου συστήματος ανατροφοδότησης μπορεί να υποστηρίξει τη συνεχή εξέλιξη της μεθοδολογίας.

Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων

Ακολουθούν ενδεικτικά εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν:

- **Ερωτηματολόγια για εκπαιδευτικούς και μαθητές:** Μπορούν να συμπληρώνονται τόσο από τους μαθητές όσο και από τους εκπαιδευτικούς. Καλό είναι να είναι σύντομα και εύχρηστα, ώστε να ενσωματώνονται εύκολα στο καθημερινό πρόγραμμα. Η συμπλήρωσή τους μπορεί να γίνεται πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά τις δραστηριότητες, με στόχο την παρακολούθηση της επίδρασης της μεθόδου σε κάθε φάση εφαρμογής.
- **Ομάδες συζήτησης (focus groups):** Πρόκειται για τακτικές συζητήσεις μεταξύ εκπαιδευτικών, οι οποίες μπορούν να πραγματοποιούνται στο πλαίσιο σχολικών εργαστηρίων ή παιδαγωγικών ομάδων. Σκοπός τους είναι η ανταλλαγή εμπειριών και καλών πρακτικών, βάσει ποιοτικής ανατροφοδότησης. Μέσα από αυτές τις συζητήσεις αναδεικνύονται διαφορετικές οπτικές, που μπορούν να συμβάλουν στον εμπλουτισμό και τη βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- **Παρατηρήσεις στην τάξη:** Η χρήση τυποποιημένων φύλλων παρατήρησης επιτρέπει την καταγραφή στοιχείων κατά την υλοποίηση του προγράμματος. Οι παρατηρήσεις αυτές εστιάζουν, μεταξύ άλλων, στις αντιδράσεις των μαθητών στις δραστηριότητες,

στον βαθμό συμμετοχής τους, καθώς και στην ικανότητά τους να συνεργάζονται και να επιλύουν προβλήματα.

→ Το Γραφείο του Γενικού Γραμματέα των Ευρωπαϊκών Σχολείων διαθέτει μια συλλογή από χρήσιμα εργαλεία αξιολόγησης: [δείτε τα εργαλεία](#).



Αξιοποίηση δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να συμβάλουν στην αναθεώρηση του υλικού και στην προσαρμογή της μεθοδολογίας, ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες της τάξης.

Ενδεικτικά:

- **Προσαρμογή δραστηριοτήτων:** Οι δραστηριότητες μπορούν να τροποποιούνται με βάση τις παρατηρήσεις και την ανατροφοδότηση που αφορά τη συμμετοχή και την κατανόηση των μαθητών. Αν, για παράδειγμα, παρατηρείται δυσκολία σε έναν συγκεκριμένο τύπο γρίφου, μπορούν να δοκιμαστούν εναλλακτικές μορφές ή να προστεθούν διευκρινιστικές οδηγίες.
- **Ενίσχυση της προσβασιμότητας:** Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να προσαρμόζεται για να καλύπτει διαφορετικά μαθησιακά προφίλ. Ορισμένες δραστηριότητες, για παράδειγμα, μπορούν να μεταφραστούν σε άλλες γλώσσες ή να υποστηριχθούν με πολυαισθητηριακά μέσα, ώστε να γίνουν πιο κατανοητές και προσίτες για όλους τους μαθητές.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΣΗ

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός και οι δραστηριότητες του Enigmathico έχουν δημιουργηθεί ώστε να είναι **προσβάσιμα, βιώσιμα και αποτελεσματικά** ακόμη και για εκπαιδευτικούς που δεν είναι εξοικειωμένοι με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Ένας από τους βασικούς στόχους του προγράμματος είναι η ενσωμάτωσή του στο **εθνικό αναλυτικό πρόγραμμα**, προκειμένου η καινοτόμος αυτή προσέγγιση να συμβάλει σε μια πιο συμπεριληπτική και μη τυπική διδασκαλία των μαθηματικών. Για τον λόγο αυτό, το εκπαιδευτικό υλικό έχει σχεδιαστεί με τρόπο που να επιτρέπει την προσαρμογή του σε διαφορετικές ανάγκες και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Παράλληλα, έχει προβλεφθεί η αξιοποίησή του και μετά τη λήξη της χρηματοδότησης, καθώς είναι διαθέσιμο ως ανοικτό εκπαιδευτικό υλικό και μπορεί να υλοποιηθεί ακόμη και σε συνθήκες με περιορισμένους πόρους.

Μέσα από οργανωμένες συζητήσεις μεταξύ εκπαιδευτικών (focus groups), μπορούν να εξεταστούν τρόποι ενσωμάτωσης του Enigmathico στο σχολικό πρόγραμμα. Αυτές οι συναντήσεις μπορούν να οδηγήσουν σε δράσεις συνεργασίας και αλληλοϋποστήριξης μεταξύ συναδέλφων (mentoring), καθώς και σε διαδικτυακά σεμινάρια ανταλλαγής εμπειριών, ιδεών και καλών πρακτικών σχετικά με την εφαρμογή της μεθόδου.

Στόχος είναι η μεθοδολογία του Enigmathico να παραμείνει ένα **δυναμικό και εξελισσόμενο** εργαλείο, που θα συνεχίσει να υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς σε όλη την Ευρώπη, ενισχύοντας τη μαθηματική σκέψη και τη συμμετοχή των μαθητών για τα επόμενα χρόνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εισαγωγή

Schleicher, Andreas, Insights and Interpretations PISA 2022, OECD, 2023.

<https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/PISA%202022%20Insights%20and%20Interpretations.pdf>.

Κεφάλαιο 1

Enseignement non-formel. (2024, 10 septembre). UNESCO UIS.

<https://uis.unesco.org/fr/glossary-term/enseignement-non-formel>

Education formelle/non-formelle/informelle. (2015, 14 octobre). Français.

<https://www.grainesdepaix.org/fr/ressources/dictionnaire/education-formelle-non-formelle-informelle>

O'Malley, E. (2023, June 13). Apprendre à l'école et pour la vie : une approche holistique du développement de l'enfant. *Partenariat mondial pour l'éducation*.

<https://www.globalpartnership.org/fr/blog/apprendre-ecole-pour-vie-approche-holistique-developpement-enfant>

Note d'information (2023, juin). DEPD. <file:///C:/Users/utilisateur11/Downloads/ni-23-31-156437-1.pdf>

Κεφάλαιο 2

Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2009). Teaching Mathematics as Storytelling: Developing Conceptual Understanding Through Narrative. Sense Publishers. [maths/storytelling](https://www.sensepublishers.com/mathstorytelling)

Κεφάλαιο 3

OECD. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. OECD Publishing.

Boaler, J. (2016). Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching. Jossey-Bass.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.

Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. The Delphi Report. California Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. Lawrence Erlbaum Associates.

Lipman, M. (2003). *Thinking in Education*. Cambridge University Press.

Boaler, J. (2016). Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching. Jossey-Bass.

Bressoud, D. M., Rasmussen, C., & Bottenberg, E. (2015). Inquiry-Based Learning: A New Approach to Learning Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 88(3), 287-300.

Dillenbourg, P. (1999). Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches. Elsevier.

Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The Construction of Shared Knowledge in Collaborative Problem-Solving. In *Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97). Springer.

Lai, K. W. (2011). The Impact of Collaborative Learning on Academic Performance: A Meta-analysis of Studies. *Educational Research Review*, 6(1), 15-29.

- Slavin, R. E. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why Does Groupwork Work? *Educational Psychology Review*, 26(3), 1-7.
- Webb, N. M. (2009). The Influence of Peers on Achievement in Collaborative Learning Groups. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 477-493). Cambridge University Press.
- English, L. D. (2016). STEM Education: A Review of the Literature. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11-21.
- Webb, N. M., & Farivar, S. (1994). *The Effects of Grouping Practices on the Achievement and Communication of Students*. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 348-358.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.
- Kapur, M. (2016). Productive Failure. *Learning and Instruction*, 41, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.001>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Boaler, J. (2013). *The Importance of Struggle in Learning Mathematics*. Stanford University.
- OECD. (2021). *The OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Big Data, and Robotics*. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2020). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. European Commission. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. O. J. (2014). *Teaching and Learning Mathematics with Technology: Integrating Digital Tools in Education*. Springer.
- Fischer, F., Kollar, I., & Mandl, H. (2022). *Interactive Learning Environments and Simulation: Supporting Conceptual Change in Mathematics Education*. Springer.
- Wang, M., Liu, J., & Yang, L. (2021). Supporting Differentiated Learning in Digital Mathematics Education. *Educational Technology Research and Development*, 69(3), 611-628.
- Zawodniak, M., et al. (2020). Interactive Learning Environments in Mathematics Education: The Role of Technology. *Mathematics Education Review*, 12(2), 134-150.
- Ridgway, J., McCusker, S., & Hughes, J. (2013). Real-World Applications in Mathematics Education: Enhancing Engagement and Understanding through Technology. *Journal of Educational Technology*, 22(4), 102-115.
- Kimmons, R. (2023). *Technology and Teaching in the 21st Century: A Guide for Educators*. Education Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press.
- Passey, D. (2019). *The Impact of Digital Technologies on Education: A Review of International Research*. Taylor & Francis.
- Selwyn, N. (2022). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Routledge.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. Routledge.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association.
- Kelley, T. L., & Knowles, R. T. (2016). *Connecting Mathematics to the World: STEM Strategies for Teaching High School Mathematics*. Wiley.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press.

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. National Academies Press.

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Student Attitudes toward STEM: A Review of the Literature and Implications for STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16.

McAfee, R. (2014). *Mathematics for Sustainable Development: Making Connections with Real-World Problems*. Springer.

Schoenfeld, A. H. (2019). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.

Devlin, K. (2021). *The Joy of x: A Guided Tour of Math, from One to Infinity*. Penguin Books.

Kaper, H., & Engler, J. (2013). *Using Mathematics to Solve Real-World Problems*. Springer.

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation.

World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. WEF.

Κεφάλαιο 4

Bašić, Aleksandra, Ružica Zdravković Parezanović, Anja Gajić, Bojana Arsić, and Dragana Maćešić Petrović. "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities." *International Journal for Innovation Education and Research* 9, no. 6 (June 1, 2021): 400–405. <https://doi.org/10.31686/ijier.vol9.iss6.3198>.

Bishara, Saied, "Active and Traditional Teaching, Self-Image, and Motivation in Learning Math among Pupils with Learning Disabilities", *Cogent Education*, Vol. 5, N° 1, janvier 1, 2018, p. 1436123. <https://doi.org/10.1080/2331186x.2018.1436123>.

Brawand, Anne C, et Nicole M Johnson, "Effective Methods for Delivering Mathematics Instruction to Students with Visual Impairments", *Journal Of Blindness Innovation And Research*, 2016. <https://doi.org/10.5241/6-86>.

CAST, Inc., "Welcoming Interests & Identities", *UDL Guidelines*, 2024. <https://udlguidelines.cast.org/engagement/interests-identities/>.

Duncan, Arne, "Education : The 'Great Equalizer' | Essay by Arne Duncan", *Encyclopedia Britannica*, février 13, 2025. <https://www.britannica.com/topic/Education-The-Great-Equalizer-2119678>.

European Commission, "New Eurobarometer Shows Europeans' Positive Attitude towards Language Learning", European Commission, 2024. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2686.

European Disability Forum, "The EU Must Protect the Rights of Children with Disabilities", European Disability Forum, Juillet 28, 2020. <https://www.edf-feph.org/newsroom-news-eu-must-protect-rights-children-disabilities/>.

European Dyslexia Association, "No Matter Which Country – No Matter Which Language – Dyslexia Is Everywhere", *EDA*, 2020. <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>.

Fédération Française des DYS, "FFDYS (2025). LES TROUBLES DYS Ou Troubles Spécifiques Du Langage et Des Apprentissages. <https://www.ffdys.com/Troubles-Dys/>", *FFDYS*, 2025. <https://www.ffdys.com/troubles-dys/>.

Greisen, Max, Carrie Georges, Caroline Hornung, Philipp Sonnleitner, et Christine Schiltz, "Learning Mathematics with Shackles : How Lower Reading Comprehension in the Language of Mathematics Instruction Accounts for Lower Mathematics Achievement in Speakers of Different Home Languages", *Acta Psychologica*, Vol. 221, novembre 1, 2021, p. 103456. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103456>.

Hasselbring, Ted S., Alan C. Lott, and Janet M. Zydney. "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities: Two Decades of Research and Development." *LD Online (blog)*, 2006. <https://www.idonline.org/ld-topics/assistive-technology/technologysupported-math-instruction-students-disabilities-two>.

Obudo, Francis, "Teaching Mathematics to Students with Learning Disabilities : A Review of Literature", *ERIC*, mars 16, 2008. <https://eric.ed.gov/?q=Obudo%2c+Francis&id=ED500500>.

World Health Organisation, *World Report on Hearing*, World Health Organization, 2021.

Park, Soyoung, Diane Pedrotty Bryant, et Barbara Dougherty, "Actionable 10 : A Checklist to Boost Mathematics Teaching for Students With Learning Disabilities", *Intervention In School And Clinic*, Vol. 56, N° 3, juillet 30, 2020, p. 148-154. <https://doi.org/10.1177/1053451220942189>.

Reis, Nalva Cristina Andrade Dos, "OS DESAFIOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA", *Revista Fisio&Terapia*, Vol. 28, N° 136, janvier 1, 2024, p. 29-30. <https://doi.org/10.69849/revistaft/th10247281829>.

Rittle-Johnson, Bethany, Emily R. Fyfe, Kerry G. Hofer, et Dale C. Farran, "Early Math Trajectories : Low-Income Children's Mathematics Knowledge From Ages 4 to 11", *Child Development*, Vol. 88, N° 5, décembre 6, 2016, p. 1727-1742. <https://doi.org/10.1111/cdev.12662>.

Rosa, Milton, et Daniel Clark Orey, "Ethnomathematics : The Cultural Aspects of Mathematics Etnomatemática : Os Aspectos Culturais Da Matemática", *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2). 32-54, janvier 1, 2011. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738356.pdf>.

Santos, Stacey, et Sara Cordes, "Math Abilities in Deaf and Hard of Hearing Children : The Role of Language in Developing Number Concepts.", *Psychological Review*, Vol. 129, N° 1, juin 17, 2021, p. 199-211. <https://doi.org/10.1037/rev0000303>.

Short, Dawn S., et Janet F. McLean, "The Relationship between Numerical Mapping Abilities, Maths Achievement and Socioeconomic Status in 4- and 5-year-old Children", *British Journal Of Educational Psychology*, Vol. 93, N° 3, janvier 16, 2023, p. 641-657. <https://doi.org/10.1111/bjep.12582>.

Wright, Pete, Alba Fejzo, et Tiago Carvalho, "Challenging Inequity in Mathematics Education by Making Pedagogy More Visible to Learners", *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, Vol. 53, N° 2, juin 6, 2020, p. 444-466. <https://doi.org/10.1080/0020739x.2020.1775320>.

Yekta, Abbasali, Elham Hooshmand, Mohammad Saatchi, Hadi Ostadimoghaddam, Amir Asharlous, Azadeh Taheri, et Mehdi Khabazkhoob, "Global Prevalence and Causes of Visual Impairment and Blindness in Children", *Journal Of Current Ophthalmology*, Vol. 34, N° 1, janvier 1, 2022, p. 1-15. https://doi.org/10.4103/joco.joco_135_21.

Κεφάλαιο 5

Assessment Tools for the Primary Cycle of the European Schools, Schola Europaea / Office Of The Secretary-General Pedagogical Development Unit, September 2024. <https://www.eursec.eu>.

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, *Key competences for lifelong learning*, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>

Greg, "Student Math Reflection Activities That Deepen Understanding - Mr Elementary Math", *Mr Elementary Math*, février 13, 2022. <https://mrelementarymath.com/student-math-reflection/>.

"La formation continue des enseignants - CanoTech", s. d. <https://www.canotech.fr/a/31088/les-differents-types-devaluation>.

"Peer and Self-Assessment for Students", January 6, 2025. <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/teacher-quality-and-accreditation/strong-start-great-teachers/refining-practice/peer-and-self-assessment-for-students>.

ENIGMATHICO

Το Enigmathico είναι ένα έργο που υλοποιείται από έξι ευρωπαϊκούς οργανισμούς, με στόχο την αντιμετώπιση των εκπαιδευτικών ανισοτήτων στη διδασκαλία των STEM.

Συνδέοντας τον γλωσσικό με τον μαθηματικό γραμματισμό, η σύμπραξη επιδιώκει να αναπτύξει μια καινοτόμα μεθοδολογία βασισμένη στη μη τυπική εκπαίδευση, προσαρμοσμένη στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών.

Ανακαλύψτε τα εκπαιδευτικά πακέτα Enigmathico και το υποστηρικτικό υλικό στην επίσημη ιστοσελίδα του έργου:

www.enigmathico.com

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

Αριθμός έργου: 2024-1-FR01-KA220-SCH-000250364



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης