

<p>Εισαγωγική Επιμόρφωση για την εκπαιδευτική αξιοποίηση Τ.Π.Ε.</p> <p><b>Επιμόρφωση Β1 επιπέδου ΤΠΕ</b></p> <p>Συστάδα: Β1.4 Πληροφορικής</p> <p><b>ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ</b></p>	
<p><b>Συνεδρία 4: Θεωρίες μάθησης και Διδακτικές Προσεγγίσεις με αξιοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών</b></p> <p><b>(Μέρος Β)</b></p> <p><b>ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ</b></p>	
<p><b>Έκδοση 1η</b></p> <p><b>Μάρτιος 2024</b></p>	
<p>Πράξη:</p>	<p>ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)/ Β' Κύκλος</p>
<p>Φορείς Υλοποίησης:</p>	<p>Δικαιούχος φορέας:</p> <div style="text-align: right;">  </div>
	<p>Συμπράττων φορέας:</p> <div style="text-align: right;">  </div>
 <p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Επιχειρησιακό Πρόγραμμα</b> <b>Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,</b> <b>Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση</b></p> <p>Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</p> </div> </div>

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Προοίμιο.....	4
ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	8
1. ΜΑΘΗΣΗ ΜΕΣΩ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (PROJECTS) .....	8
1.1. Εισαγωγή .....	8
1.2. Βασικά χαρακτηριστικά του σχεδίου εργασίας .....	8
1.3. Εφαρμογή σχεδίων εργασίας –πρότζεκτς στην τάξη .....	9
1.4. Σχέδιο εργασίας με Ψηφιακές Τεχνολογίες .....	10
1.5. Βιβλιογραφία .....	11
2. Η στρατηγική της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.....	13
2.1. Εισαγωγή .....	13
2.2. Χαρακτηριστικά και εφαρμογές της στρατηγικής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας .	13
2.3. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες.....	14
2.4. Παραδείγματα διαφοροποιημένης διδασκαλίας.....	15
2.4.1. Διαφοροποίηση του περιεχομένου.....	15
2.4.2. Διαφοροποίηση της διαδικασίας.....	15
2.4.3. Διαφοροποίηση του μαθησιακού αποτελέσματος .....	16
2.5. Βιβλιογραφία .....	16
3. Διαθεματικές διδακτικές προσεγγίσεις .....	18
3.1. Τι σημαίνει STEM.....	18
3.2. Ο χαρακτήρας της Εκπαίδευσης STEM .....	19
3.3. Η διδασκαλία στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης STEM.....	20
3.4. Παραδείγματα .....	21
3.5. Βιβλιογραφία, δικτυογραφία, σύνδεσμοι .....	22
4. Εισαγωγή στην ομαδοσυνεργατική μάθηση.....	23
4.1. Η Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση στην τάξη.....	23
4.2. Η Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες.....	24
4.3. Βιβλιογραφία .....	25
5. Εισαγωγή στη στρατηγική της ανεστραμμένης τάξης.....	26
5.1. Σύντομο θεωρητικό πλαίσιο .....	26

5.2. Στοιχεία εφαρμογής της στρατηγικής της ανεστραμμένης τάξης .....	27
5.3. Παραδείγματα .....	28
5.3.1. Παράδειγμα 1 .....	28
5.3.2. Παράδειγμα 2 .....	28
5.4. Βιβλιογραφία .....	29

## Προοίμιο

Το παρόν επιμορφωτικό υλικό δημιουργήθηκε για να καλύψει τις ανάγκες της «Εισαγωγικής Επιμόρφωσης για Εκπαιδευτική Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.» (Επιμόρφωση Β1 επιπέδου ΤΠΕ) που υλοποιείται σε Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) σε όλη την Ελλάδα, για εκπαιδευτικούς όλων των κλάδων και ειδικοτήτων, στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική Πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.)/Β' κύκλος», <http://e-pimorfosi.cti.gr>, του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση». Το έργο αυτό συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο, ΕΣΠΑ 2014-2020) και το Ελληνικό Δημόσιο.

Η επιμόρφωση Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. και το αντίστοιχο επιμορφωτικό υλικό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε αρχικά, το διάστημα 2017 – 2019, για 4 «συστάδες» κλάδων εκπαιδευτικών ως εξής: Β1.1: «Θεωρητικές επιστήμες και Καλλιτεχνικά», Β1.2 «Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Φυσική Αγωγή και Υγεία», Β1.3 «Μαθηματικά, Πληροφορική και Οικονομία – Διοίκηση» και Β1.4: «Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση».

Το διάστημα 2021 -2022, στο πλαίσιο της παραπάνω πράξης, η επιμόρφωση Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. επικαιροποιήθηκε, εμπλουτίστηκε και υλοποιείται αναμορφωμένη πλέον σε 13 «συστάδες» ομοειδών ή σχετικών κλάδων εκπαιδευτικών ως εξής: Β1.1 «Φιλολογικά», Β1.2 «Φυσικές Επιστήμες», Β1.3 «Μαθηματικά», Β1.4 «Πληροφορική», Β1.5 «Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση - Δάσκαλοι», Β1.6 «Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση - Νηπιαγωγοί», Β1.7 «Ξένες Γλώσσες», Β1.8 «Καλές Τέχνες», Β1.9 «Φυσική Αγωγή και Υγεία», Β1.10 «Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί», Β1.11 «Οικονομία, Διοίκηση και Κοινωνικές Επιστήμες», Β1.12 «Επαγγέλματα Γης» και Β1.13 «Ειδική Αγωγή».

Το επιμορφωτικό υλικό Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. διατίθεται και αξιοποιείται στο πλαίσιο της επιμόρφωσης με τη μορφή «μαθήματος»/ e-course (ένα ανά συστάδα), μέσω της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης του έργου, η οποία βασίζεται στο ελεύθερο λογισμικό/ λογισμικό ανοικτού κώδικα moodle. Περιλαμβάνει υλικό μελέτης-αναφοράς και εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ενώ εν γένει συνοδεύεται από υποστηρικτικό και άλλο πρόσθετο υλικό (οδηγίες προς τους Επιμορφωτές και προς τους επιμορφούμενους, αρχεία παρουσιάσεων κ.ά.).

Συντάχθηκε υπό την επίβλεψη και στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του ειδικού Επιστημονικού Συμβουλίου<sup>1</sup> του Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος», το οποίο έχει συσταθεί με την υπ' αριθ. Π568/28.07.2011 Απόφαση, και στην παρούσα Πράξη λειτουργεί ως εξειδικευμένο επιστημονικό συμβουλευτικό όργανο του Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος», δικαιούχου φορέα υλοποίησης της Πράξης.

Συμπληρωματικά και για την κάλυψη των απαιτήσεων των «νέο»-εισερχόμενων στην επιμόρφωση κλάδων / ειδικοτήτων εκπαιδευτικών (βλ. παραπάνω, συστάδες Β1.7 έως Β1.13), στο πλαίσιο της παρούσας Πράξης λειτουργεί ευρύτερη Επιστημονική Επιτροπή, η οποία αποτελείται από τους παρακάτω Καθηγητές, επιστημονικούς συνεργάτες του δικαιούχου (Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος»), καθώς και του συμπράττοντα φορέα υλοποίησης της Πράξης (Ι.Ε.Π.):

<sup>1</sup> Το Επιστημονικό Συμβούλιο του Ι.Τ.Υ.Ε.-«Διόφαντος» για την επιμόρφωση, αποτελείται από τους Καθηγητές: i) Χαράλαμπος Ζαγούρα, Πανεπιστήμιο Πατρών, ο οποίος έχει την ευθύνη συντονισμού των εργασιών του Συμβουλίου, ii) Βασίλειο Δαγδiléλη, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, iii) Βασίλειο Κόμη, Πανεπιστήμιο Πατρών, iv) Δημήτριο Κουτσογιάννη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, v) Πολυχρόνη Κυνηγό, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και vi) Δημήτριο Ψύλλο, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

- Χαράλαμπο Ζαγούρα, Πανεπιστήμιο Πατρών, ο οποίος έχει την ευθύνη συντονισμού των εργασιών της Επιτροπής
- Παναγιώτη Αντωνίου, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη Συστάδα «Φυσική Αγωγή και Υγεία»
- Βασίλειο Δαγδιλέλη, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Πληροφορική»
- Χαράλαμπο Καραγιαννίδη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Ειδική Αγωγή»
- Βασίλειο Κόμη, Πανεπιστήμιο Πατρών, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τις συστάδες «Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση – Δάσκαλοι» και «Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση – Νηπιαγωγοί»
- Δημήτριο Κουτσογιάννη, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Φιλολογικά»
- Πολυχρόνη Κυνηγό, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Μαθηματικά»
- Βασιλική Μητσικοπούλου, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ως Επιστημονικά Υπεύθυνη για τη συστάδα «Ξένες Γλώσσες»
- Σπύρο Παπαδόπουλο, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Καλές Τέχνες»
- Κυπαρισσία Παπανικολάου, Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης ως Επιστημονικά Υπεύθυνη για τη συστάδα «Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί»
- Παναγιώτη Σιμιτζή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Επαγγέλματα Γης»
- Ιωάννη Τσίρμπα, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ως Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Οικονομία, Διοίκηση και Κοινωνικές Επιστήμες»
- Δημήτριο Ψύλλο, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιστημονικά Υπεύθυνο για τη συστάδα «Φυσικές Επιστήμες»

Ειδικότερα, στη δημιουργία **του ενιαίου μέρους του επιμορφωτικού υλικού Β1 επιπέδου ΤΠΕ**, το οποίο αποτέλεσε τη βάση για τον περαιτέρω εμπλουτισμό και εξειδίκευσή του ανά συστάδα, συνέβαλαν, με την επίβλεψη και τον συντονισμό μελών της Επιστημονικής Επιτροπής, οι:

- Μαρία Ακριτίδου, Εκπαιδευτικός ΠΕ02, Δρ Νεοελληνικής Φιλολογίας
- Σταυρούλα Αντωνοπούλου, Εκπαιδευτικός ΠΕ02, Δρ Γλωσσολογίας
- Χαράλαμπος Αποστόλου, Δρ., MSc, MEd, Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου - ΠΕ04, Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας
- Γεώργιος Βουνάτσος, MA Εκπαιδευτικός Μηχανολόγος Μηχανικός
- Αγορίτσα Γόγουλου, Δρ. Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΠΑ

- Βασίλειος Δαγδιλέλης, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Δημήτρης Διαμαντίδης, Εκπαιδευτικός ΠΕ03 Μαθηματικών
- Φιλήμονας Διαμαντίδης, Εκπαιδευτικός Μηχανολόγος Μηχανικός
- Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Αγγελική Καραματσούκη, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής και ΠΕ87.02-Νοσηλευτικής
- Βασίλειος Κόμης, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Εμμανουήλ Κουσλόγλου, MSc Φυσικός ΠΕ04.01, Υποψήφιος Διδάκτορας Τμήμα Φυσικής ΑΠΘ
- Φίλιππος Κουτσάκας, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Δημήτριος Κουτσογιάννης, Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Πολυχρόνης Κυνηγός, Καθηγητής, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Ιωάννης Λεύκος, Δρ., Ε.ΔΙ.Π., Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, ΠΑΜΑΚ
- Ευστρατία Λιακοπούλου, Συντονίστρια Εκπαιδευτικού Έργου Πληροφορικής
- Χρήστος Μάλλιαρης, Εκπαιδευτικός ΠΕ03 Μαθηματικών
- Αναστάσιος Μάτος, Εκπαιδευτικός ΠΕ02, Συντονιστής εκπαίδευσης, Δρ Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση
- Αναστασία Μισιρλή, Δρ., ΕΔΙΠ, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Αναστάσιος Μολοχίδης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ
- Δέσποινα Παπαδοπούλου, Δρ. Χημικός, MSc, Υπεύθυνη Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) Ν. Καβάλας
- Κυπαρισσία Παπανικολάου, Καθηγήτρια, Ανωτάτη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
- Γεώργιος Σκουντζής, Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης
- Αγγελική Τζαβάρα, Δρ., ΕΔΙΠ, ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών
- Γιάννης Τζωρτζάκης, MSc Εκπαιδευτικός Πολιτικός Μηχανικός, Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου Περιφερειακής Διεύθυνσης Εκπαίδευσης Πελοποννήσου
- Ανδρομάχη Φιλιππίδη, Δρ., Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης
- Γεώργιος Χοροζίδης, Υποψήφιος Διδάκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Δημήτριος Ψύλλος, Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**Ο εμπλουτισμός και η εξειδίκευση του επιμορφωτικού υλικού για τη Συστάδα Β1.4 Πληροφορικής** έγινε από συγγραφική ομάδα με την επιστημονική ευθύνη του αντίστοιχου μέλους της Επιστημονικής Επιτροπής και συμμετέχοντες τους:

- Αλεξούδα Γεωργία, Πληροφορικό
- Λεύκο Ιωάννη, μέλος Ε.ΔΙ.Π. Πανεπιστημίου Μακεδονίας
- Μαλλιάρáκη Χρήστο, Πληροφορικό

- Μαυροχαλυβίδη Γεώργιο, Πληροφορικό
- Ξινόγαλος Στυλιανός, μέλος ΔΕΠ Πανεπιστημίου Μακεδονίας
- Παπαδάκη Σταμάτη, Πληροφορικό

Στο παρόν επιμορφωτικό υλικό, με τρόπο έμμεσο ή άμεσο έχει ενσωματωθεί ένα μέρος από παλιότερο υλικό. Στην αρχική του μορφή το Γενικό Μέρος του Επιμορφωτικού υλικού δημιουργήθηκε από συγγραφική ομάδα, με επικεφαλής τον Βασίλη Δαγδιλέλη, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και συμμετέχοντες τους:

- Καψάλη Αχιλλέα, πρώην Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Παπαδόπουλο Ιωάννη, Επίκουρο Καθηγητή στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Φαχαντίδη Νικόλαο, Αναπληρωτή Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Ταμπούρη Ευθύμιο, Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Στην παρούσα έκδοση του Επιμορφωτικού Υλικού Γενικού Μέρους έχουν συμβάλει τα μέλη του Επιστημονικού Συμβουλίου Βασίλειος Δαγδιλέλης, Βασίλειος Κόμης, Δημήτριος Κουτσογιάννης, Πολυχρόνης Κυνηγός, Δημήτριος Ψύλλος, καθώς και οι εξής:

- Σταυρούλα Αντωνοπούλου, υποψήφια διδάκτωρ Εφαρμοσμένης Γλωσσολογίας, ΑΠΘ
- Μαριάνθη Γριζιώτη, εκπαιδευτικός ΠΕ86 (ΠΕ19/20),
- Ελισάβετ Καλογερία, εκπαιδευτικός ΠΕ03,
- Ελένη Κουστριάβα, Καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας,
- Χρήστος Μάλλιαρης, εκπαιδευτικός ΠΕ03,
- Μάριος Ξένος, εκπαιδευτικός ΠΕ86 (ΠΕ19/20),
- Γεώργιος Πανσεληνάς, εκπαιδευτικός ΠΕ86 (ΠΕ19/20),
- Γεώργιος Σκουντζής, εκπαιδευτικός ΠΕ70,
- Μάριος Σπάθης, εκπαιδευτικός ΠΕ03,
- Αθανάσιος Ταραμόπουλος, εκπαιδευτικός ΠΕ04

Κατά τη δημιουργία του υλικού αυτού, χρησιμοποιήθηκαν πόροι από το αντίστοιχο εκπαιδευτικό και επιμορφωτικό υλικό της εκπαίδευσης των επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. στα ΠΑ.Κ.Ε. και εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης της Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο προηγούμενων σχετικών έργων επιμόρφωσης Β' επιπέδου ΤΠΕ\*. Επομένως, στη δημιουργία του υλικού αυτού συνέβαλαν έμμεσα και όσοι είχαν συνεργαστεί στη δημιουργία του υλικού για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα ΠΑ.Κ.Ε. και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κ.Σ.Ε. στο πλαίσιο των έργων αυτών και οι οποίοι αναφέρονται αναλυτικά στα αντίστοιχα κείμενα επιμορφωτικού υλικού που δημοσιεύονται στους αντίστοιχους κόμβους ενημέρωσης\*.

Το επιμορφωτικό υλικό Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε., αποτελεί ιδιοκτησία του ΥΠΑΙΘΑ και καλύπτεται από την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών.

\* Πράξη: «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία", ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ, Γ' ΚΠΣ, <http://b-epipedo.cti.gr>

Πράξεις: «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική πράξη», Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», ΕΣΠΑ 2007-2013, <http://b-epipedo2.cti.gr>

## ΓΕΝΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην ενότητα αυτή όπως και στην προηγούμενη παρουσιάζονται συνοπτικά εισαγωγικά στοιχεία από ορισμένες σημαντικές θεωρίες ή ρεύματα για τη μάθηση καθώς και οι επιπτώσεις τους στην ανάπτυξη των λογισμικών και στην παιδαγωγική αξιοποίησή τους.

Παρουσιάζονται συνοπτικά στοιχεία που αφορούν στις κοινωνικο-πολιτισμικές θεωρήσεις σύμφωνα με τις οποίες η μάθηση επιτελείται μέσα από την αλληλεπίδραση με το κοινωνικό περιβάλλον. Επισημαίνεται η μάθηση, σύμφωνα με τις θεωρίες αυτές, συντελείται μέσα σε συγκεκριμένα πολιτισμικά πλαίσια) και αναπτύσσεται μέσα από την αλληλεπίδραση του ατόμου με άλλα άτομα, σε συγκεκριμένες διδακτικές μαθησιακές περιστάσεις και μέσω της υλοποίησης κοινών δραστηριοτήτων. *Αναλύονται οι βασικές διαφορές των κοινωνικο-πολιτισμικών με τις γνωστικές θεωρήσεις*

Αναφέρονται νεότερες θεωρίες όπως η Πλαισιοθετημένη /μάθηση (Situated cognition/learning), Κατανεμημένη νοημοσύνη (Distributed cognition) και ο Συνδεσιασμός(Connectionism) .

Συζητούνται στοιχεία ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας, διαθεματικών προσεγγίσεων- ΣΤΕ(Α)Μ, διεξαγωγής σχεδίων εργασίας (project) με την αξιοποίηση διαδικτύου καθώς και τεχνικών όπως διαφοροποιημένη διδασκαλία και η ανεστραμμένη τάξη

## 1. ΜΑΘΗΣΗ ΜΕΣΩ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (PROJECTS)

### 1.1. Εισαγωγή

Η μάθηση μέσω σχεδίου εργασίας (Project-Based Learning) μπορεί να περιγραφεί ως μια συνεργατική, διερευνητική διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές συμμετέχουν ενεργητικά, οικοδομούν, ενσωματώνουν και εφαρμόζουν τη γνώση τους, καθώς εργάζονται ομαδικά για να επιλύσουν σύνθετα προβλήματα. Οι μαθητές εργάζονται και συνεργάζονται για μια εκτεταμένη περίοδο διερευνώντας και προσπαθώντας να απαντήσουν σε ένα αυθεντικό ερώτημα, πρόκληση ή διαθεματικό πρόβλημα (Ferrero et al., 2021). Οι προσεγγίσεις της συγκεκριμένης μεθόδου προέρχονται από τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, ειδικά τον κοινωνικό εποικοδομισμό που ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και τη μάθηση εντός της κοινότητας με σκοπό την οικοδόμηση της γνώσης μέσα από την ανάπτυξη και ολοκλήρωση ενός έργου (project), κάνοντας χρήση και ψηφιακών τεχνολογιών. (Handrianto et al., 2018).

### 1.2. Βασικά χαρακτηριστικά του σχεδίου εργασίας

Η διδασκαλία βάσει σχεδίου εμπεριέχει την εστίαση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στον πραγματικό κόσμο η οποία δημιουργεί ενδιαφέρον και κίνητρα στους μαθητές που αντιλαμβάνονται ότι η εργασία τους μπορεί να αφορά ένα πραγματικό πρόβλημα που χρειάζεται επίλυση ή ένα έργο που θα επηρεάσει τους άλλους. Οι μαθητές είναι εκείνοι που αποφασίζουν πώς να προσεγγίσουν το πρόβλημα και ποιες δραστηριότητες θα αναπτύξουν για τον σκοπό αυτό. Αξιοποιούν ποικιλία πηγών, από τις οποίες συλλέγουν πληροφορίες και αντλούν, αναλύουν και συνθέτουν γνώσεις από αυτές. Τελικά, οι μαθητές παρουσιάζουν τις γνώσεις που απέκτησαν και κρίνονται από το πόσο σφαιρική είναι η γνώση που απέκτησαν, αλλά και πόσο καλά την



επικοινωνούν. Μέσα σε όλη αυτή τη διαδικασία, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να καθοδηγεί και να συμβουλεύει, παρά να διευθύνει τη μαθησιακή διαδικασία (Solomon, 2003).

Επισημαίνεται ότι πολλές φορές σχέδια εργασίας που υλοποιούνται στα σχολεία, δεν αποτελούν πρότζεκτς, καθώς αυτό καθορίζεται από συγκεκριμένα διακριτά χαρακτηριστικά, που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως οι σχεδιαστικές αρχές τους. Η ολοκλήρωση μιας εργασίας και η εκτέλεση ενός σχεδίου εργασίας αποτελούν μία δημιουργική διαδικασία. Μερικά βήματα ωστόσο είναι συνήθη σε μία τέτοια διαδικασία, όπως : Η επιλογή του θέματος, η συγκεκριμενοποίηση των στόχων, ο συνεργατικός σχεδιασμός, η αναζήτηση πηγών, η εκτέλεση, η παρουσίαση του τελικού προϊόντος και η αξιολόγηση.

Στην εργασία βάσει σχεδίου (Δημητριάδης, 2014):

-Η διαδικασία μάθησης εστιάζεται σε ένα ενδιαφέρον έργο, που αποτελεί το έναυσμα μάθησης για τις ομάδες μαθητών.

-Παρέχονται στους μαθητές σχετικές πηγές (ή καθοδηγούνται να τις αναζητήσουν).

-Οι μαθητές διαχειρίζονται το έργο αξιοποιώντας κατάλληλα γνωστικά εργαλεία, όπως λογισμικά προγραμματισμού και προσομοίωσης, μικρόκοσμους, εκπαιδευτική ρομποτική, λογισμικά παρουσιάσεων, λογιστικά φύλλα, επεξεργαστές κειμένου κ.λπ.

-Οι μαθητές καθοδηγούνται και υποστηρίζονται στη συνεργασία τους

-Ο εκπαιδευτικός παρέχει υποστήριξη με τη μορφή μοντελοποίησης δεξιοτήτων, διαχείρισης/προπόνησης και υποβοήθησης.

### 1.3. Εφαρμογή σχεδίων εργασίας –πρότζεκτς στην τάξη

Υπάρχουν αρκετές ήπιες δεξιότητες που μπορούν να οικοδομηθούν και να διαμορφωθούν μέσω προσεγγίσεων PBL, όπως είναι η κοινωνικότητα, η ομαδική εργασία, η διαχείριση της πληροφορίας η επίλυση προβλημάτων, η επικοινωνία, η δημιουργική σκέψη (Handrianto et al., 2018; Petersen & Nassaji, 2016). Τα πρότζεκτς γενικά φαίνεται να υποστηρίζουν τη συλλογική δράση, να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση και στην αυτονομία των μαθητών και να ενισχύουν την κριτική ικανότητα και στην ανάπτυξη των διαπροσωπικών τους σχέσεων και την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων (Ματσαγγούρας, 2004).

Η ένταξη της μάθησης βάσει σχεδίου εργασίας στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αντιμετωπίσει δυσκολίες και προκλήσεις. Κάποιες από αυτές είναι ότι οι μαθητές δυσκολεύονται ή αποτυγχάνουν να θέσουν αρχικά ερωτήματα, δυσκολεύονται να προτείνουν ιδέες για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος, έχουν δυσκολίες στη σχεδίαση σκίτσων, να οικοδομήσουν μοντέλα και να βρουν τα κατάλληλα υλικά για τον σχεδιασμό ενός πρότζεκτ.

Επίσης, αναφέρονται ως εμπόδια η διαχείριση χρόνου για την οργάνωση ενός πρότζεκτ, η έλλειψη χρόνου για αλληλεπίδραση και συζητήσεις μεταξύ των μαθητών, όπως και η πίεση για την ολοκλήρωση της διδακτέας ύλης από πλευράς εκπαιδευτικού. Ένα ακόμη εμπόδιο είναι η έλλειψη των απαραίτητων εγκαταστάσεων, εργαστηρίων και εξοπλισμού (Petersen & Nassaji, 2016; Quint & Condliffe, 2018).

Έρευνες δείχνουν επίσης, ότι οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται στην εφαρμογή του, καθώς απαιτεί βαθιά κατανόηση της παιδαγωγικής θεμελίωσής του και συνεπώς απαιτείται επιμόρφωση και

πολλά χρόνια εξάσκηση στη μέθοδο. Μάλιστα, η μερική ή εσφαλμένη εφαρμογή ενός πρότζεκτ ίσως να έχει ακόμη και αρνητικές συνέπειες στην μάθηση (Guo et al., 2020).

## 1.4. Σχέδιο εργασίας με Ψηφιακές Τεχνολογίες

Η τεχνολογία διευκολύνει τη μάθηση βάσει σχεδίου εργασίας καθώς οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία όπως επεξεργαστές κειμένου, υπολογιστικά φύλλα και βάσεις δεδομένων για να εκτελέσουν εργασίες όπως σύνταξη δοκιμίων και ανάλυση αριθμητικών δεδομένων. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, οι ηλεκτρονικές λίστες αλληλογραφίας, τα φόρουμ και άλλες διαδικτυακές εφαρμογές διευκολύνουν την επικοινωνία και συνεργασία με τον κόσμο έξω από την τάξη. Ο Ιστός παρέχει πρόσβαση σε μουσεία, βιβλιοθήκες και απομακρυσμένες τοποθεσίες για έρευνα. Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ηλεκτρονικές συνθέσεις τέχνης, μουσικής ή κειμένου συνεργατικά, να συμμετάσχουν σε προσομοιώσεις ή εικονικούς κόσμους και να συνεργαστούν για να ολοκληρώσουν ένα πραγματικό έργο ή για να βελτιώσετε την παγκόσμια κατανόηση. Και όλες οι εργασίες μπορούν να δημοσιευτούν στον Ιστό για έλεγχο από πραγματικό κοινό, όχι μόνο από έναν δάσκαλο, τάξη ή σχολείο. (Solomon, 2003)

Μάθηση με βάση το σχέδιο εργασίας, σημαίνει μάθηση μέσω εμπειριών. Για παράδειγμα, μαθητές μελετούν μονοκύτταρους οργανισμούς, κατασκευάζουν ηλεκτρικά αυτοκινητάκια, δημιουργούν ένα ντοκιμαντέρ ή εκδίδουν ένα περιοδικό ή διαχειρίζονται ένα κανάλι στο YouTube, ελέγχουν τα επίπεδα ρύπανσης του νερού της περιοχής τους ή αναζητήση μεθόδων καθαρισμού του, ώστε στη συνέχεια να κοινοποιούνται τα ευρήματα στις αντίστοιχες υπηρεσίες, επανασχεδιάζουν τις δημόσιες συγκοινωνίες τα πόλης τους, σχεδιάζουν και οργανώνουν ένα σχολικό πάρτι.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα επιμέρους δραστηριοτήτων, στο πλαίσιο της μεθόδου μάθησης μέσω σχεδίου εργασίας. Για κάθε παράδειγμα, αναφέρεται ο τίτλος, μια συνοπτική περιγραφή και ο υπερένδεσμος πρόσβασης του σεναρίου στο οποίο εντάσσεται το παράδειγμα αυτό.

Τονίζεται ότι, καθώς τα projects, είναι από τη φύση τους διαθεματικά και διεπιστημονικά, στα παρακάτω παραδείγματα δεν εμπλέκεται μόνο η Πληροφορική, αλλά και πολλοί άλλοι επιστημονικοί κλάδοι.

### Παραδείγματα επιμέρους δραστηριοτήτων

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1.** «Ενδεχόμενοι κίνδυνοι στο Διαδίκτυο και πως μπορούμε να τους παρακάμψουμε»

Οι μαθητές/μαθήτριες συμμετέχουν ενεργά στον προσδιορισμό των ενδεχομένων κινδύνων, την πρόελευσή τους και καθορίζουν τον τρόπο ή τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να τους αντιμετωπίσουν.

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες διερευνούν επισταμένως το Διαδίκτυο για να εντοπίσουν πόρους που σχετίζονται με τους κινδύνους του Διαδικτύου.

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2.** «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΟΣ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟΥ» (ερευνητική εργασία, Επαγγελματικό Λύκειο)

Οι μαθητές/μαθήτριες αναζητούν, καταγράφουν και παρουσιάζουν θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση ενός εστιατορίου.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες, σχεδιάζουν top-down ένα πληροφορικό σύστημα για τη διαχείριση ενός εστιατορίου. Το project είναι φυσικά πολύ φιλόδοξο ώστε να ολοκληρωθεί στο πλαίσιο ενός μιας σχολικής εργασίας, αλλά ο διδάσκων μπορεί να προκαθορίσει μέχρι ποιο σημείο θα φτάσουν. Οι μαθητές και οι μαθήτριες θα συλλέξουν σχετικές πληροφορίες από ο Διαδίκτυο, ενδεχομένως παίρνοντας συνεντεύξεις από εστιατόρες κ.λπ. Σε μια λιγότερο απαιτητική εργασία, αντί για εστιατόριο θα μπορούσε να είναι ένα bar, μια καφετέρια ή κάτι ανάλογο.

Τα παραπάνω παραδείγματα έχουν κάτι κοινό, ότι δηλαδή προσελκύουν τους μαθητές μέσα από πρακτικές, αυθεντικές εμπειρίες, ενώ επιτρέπουν εναλλακτικές προσεγγίσεις, σύμφωνα με τις δεξιότητες, τις μαθησιακές δυσκολίες, τις ιδιαιτερότητες, το μαθησιακό στυλ και τις ικανότητες των μαθητών. (Solomon, 2003).

## 1.5. Βιβλιογραφία

- Ferrero M, Vellido MA, León SP (2021) Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. PLoS ONE 16(4): e0249627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Handrianto, C., & Rahman, M. A. (2018). Project-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. LET Linguistics, Literature, and English Teaching Journal, 8(2), 110-129.
- Markula, A., Aksela, M. The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. Discip Interdiscip Sci Educ Res 4, 2 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>
- Maros, M., Korenkova, M., Fila, M., Levicky, M., & Schoberova, M. (2021). Project-based learning and its effectiveness: evidence from Slovakia. Interactive Learning Environments, 1–9. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1954036>
- Petersen, C., & Nassaji, H. (2016). Project-based learning through the eyes of teachers and students in adult ESL classrooms. Canadian Modern Language Review, 72(1), 13-39.
- Quint, J., & Condliffe, B. (2018). Project-Based Learning: A Promising Approach to Improving Student Outcomes. Issue Focus. MDRC.
- Solomon, G. (2003, January 15) Project-Based Learning: a Primer, techLEARNING. [https://free.openeclass.org/modules/document/file.php/ENG155/Projects%20online/PBL-Primer-www\\_techlearning\\_com.pdf](https://free.openeclass.org/modules/document/file.php/ENG155/Projects%20online/PBL-Primer-www_techlearning_com.pdf)
- Δημητριάδης Ν. Σ. (2014). Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3397>
- Διδασκάλου, Α. (2020). Αρχές κατασκευής βασικών δομών μιας γέφυρας, μέσω μιας δραστηριότητας STEM (Διπλωματική εργασία Μεταπτυχιακού). Διαθέσιμο από: Arothesis.eap.gr (<https://apothesis.eap.gr/handle/repo/49270>)
- Ματσαγγούρας, Η., Γ. (2004). Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Αθήνα, Εκδόσεις Γρηγόρη.

Φραγκούλης, Ι. & Τσιπλακίδης, Ι. (2009). Υλοποίηση σχεδίων εργασίας με χρήση του διαδικτύου: Η συμβολή τους στα κίνητρα για μάθηση της Αγγλικής ως ξένης γλώσσας. 5th IDOL, Athens, Greece.

## 2. Η στρατηγική της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

### 2.1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η διαφοροποίηση στη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθητών αναφέρεται συχνά σε εγχειρίδια διδακτικών προσεγγίσεων και πρακτικών καθώς και άρθρων που δημοσιεύονται σε εκπαιδευτικά περιοδικά. Η συζήτηση για υιοθέτηση διδακτικών στρατηγικών προς την κατεύθυνση της διαφοροποιημένης παιδαγωγικής προκύπτει κυρίως ως αποτέλεσμα της έλευσης νέων προγραμμάτων σπουδών τα οποία εμπεριέχουν αρχές διαφοροποιημένης παιδαγωγικής. Είναι γενικότερα αποδεκτό ότι υπάρχει ανομοιογένεια του μαθητικού δυναμικού σε πολλές σχολικές τάξεις. Στην Ελλάδα η διαφοροποιημένη παιδαγωγική συζητείται λόγω της αύξησης της μαθητικής ετερογένειας (Σκούρτου, κ.α. 2004) αλλά και στη διαπίστωση ότι η ένταξη των μαθητών που κατατάσσονται σε ειδικές κατηγορίες του μαθητικού πληθυσμού θέτει ζήτημα συμπερίληψής τους στο κοινό για όλους πρόγραμμα σπουδών (ΠΣ), μέσα από τη διαφοροποίηση των προσφερόμενων μαθησιακών εμπειριών (ΙΕΠ, 2015). Σε διεθνές επίπεδο, η διαφοροποίηση προβάλλεται ως ένας τρόπος ανταπόκρισης της διδασκαλίας στην ετερογένεια του μαθητικού πληθυσμού και κατ' επέκταση ως ένας τρόπος αντιμετώπισης της σχολικής αποτυχίας και της σχολικής διαρροής (ΙΕΠ, 2015). Για παράδειγμα, στα [νέα προγράμματα σπουδών](#) του Υπουργείου Παιδείας που δημοσιεύτηκαν στο τέλος του 2021, η «συμπερίληψη» όλων των μαθητών αποτελεί βασικό παιδαγωγικό στόχο.

### 2.2. Χαρακτηριστικά και εφαρμογές της στρατηγικής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας περιλαμβάνει την εκ των προτέρων σχεδίαση της διδασκαλίας για να ανταποκριθεί στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες των παιδιών. Η διαφορετικότητα μπορεί να αφορά στην ταχύτητα με την οποία μαθαίνουν οι μαθητές, τις τεχνικές με τις οποίες μελετούν, τον τρόπο με τον οποίο λύνουν προβλήματα, τα ενδιαφέροντά τους ή τα κίνητρα τους για μάθηση (Burns, 1972, οπ. Αν. στο ΙΕΠ, 2015 σ. 12).

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαφοροποιήσει (ΙΕΠ, 2021):

A) το **περιεχόμενο** του **μαθήματος** (τις πληροφορίες και ιδέες που παρέχονται στους μαθητές προκειμένου να πετύχουν τους μαθησιακούς στόχους)

B) τη **διαδικασία** της **διδασκαλίας** (τις δραστηριότητες στις οποίες συμμετέχει ο μαθητής προκειμένου να κατανοήσει ή να κατακτήσει την πληροφορία και η οργάνωση της τάξης)

Γ) τα **προϊόντα** ή το **αποτέλεσμα** (τις εργασίες με τις οποίες ο μαθητής παρουσιάζει αυτό που γνωρίζει, έχει κατανοήσει και μπορεί να κάνει)

Τα παραπάνω (A, B και Γ) αντιστοιχούν στο «**τι**» μαθαίνει ο μαθητής, στο «**πώς**» το μαθαίνει και στο «**πώς μας δείχνει ότι το έμαθε**» (Παπαγεωργίου 2011).

Το κάθε ένα από τα παραπάνω ( A-Γ) μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με

- α. με την **ετοιμότητα** (γνώσεις και ικανότητα) του μαθητή να ανταποκριθεί σε συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους,
- β. τα **ενδιαφέροντα** του μαθητή και
- γ. το **μαθησιακό προφίλ** του (τον τρόπο που μαθαίνει ο μαθητής) (ΙΕΠ, 2021).

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία προγραμματίζεται και μπορεί να αφορά ένα ή και περισσότερα από τα α, β, γ. Στην πράξη όμως είναι μία διαδικασία αντανakλαστική. Η εξέλιξή της εξαρτάται από τις αντιδράσεις των μαθητών στη διδασκαλία και διαμορφώνεται ανάλογα από τον εκπαιδευτικό, σύμφωνα με αυτές τις αντιδράσεις τους (Ιωαννίδου-Κουτσελίνη, 2020).

Υποστηρίζεται ότι αποτελεσματική διδασκαλία σε τάξεις μικτής ετοιμότητας προϋποθέτει τη διαφοροποίηση, η εφαρμογή της όμως είναι περιορισμένη. Τα αποτελέσματά της σε σχέση με τις προσδοκίες που φέρει είναι υπό διερεύνηση. Υπάρχουν έρευνες οι οποίες δεν βρήκαν διαφορές στην επίδοση των παιδιών που συμμετείχαν σε διαφοροποιημένη διδασκαλία και των συνομηλίκων τους που συμμετείχαν σε παραδοσιακή διδασκαλία (Smit και Humpert 2012) ή ότι υπήρξε θετική επίδραση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας μόνο στα παιδιά μεσαίου και προχωρημένου επιπέδου ετοιμότητας (Faber, Glas και Visscher, 2018).

Η έννοια της διαφοροποίησης της διδασκαλίας δεν φαίνεται να είναι κατανοητή από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι είτε την ταυτίζουν με την δημιουργία διαφορετικών ασκήσεων για διαφορετικούς μαθητές είτε την συνδυάζουν με την απλοποίηση της ύλης και την υποβάθμιση των μαθησιακών αποτελεσμάτων ώστε να «ικανοποιήσει» τους «αδύνατους μαθητές (Ιωαννίδου-Κουτσελίνη, 2020). Επί πλέον είναι δύσκολο να προσδιορίσουν την ετοιμότητα του κάθε μαθητή, το μαθησιακό προφίλ και τη διαφορά ετοιμότητας και ικανότητάς του όπως φαίνεται σε σχετική έρευνα (Erotokritou & Koutselini, 2016).

Η διαβάθμιση όμως των δραστηριοτήτων σε εύκολες-δύσκολες, εύκολες για τους αδύνατους μαθητές και δυσκολότερες για τους καλύτερους, η οποία προκύπτει μέσα από παρεξήγηση της έννοιας της διαβάθμισης, δημιουργεί σωρεία κοινωνιολογικών, παιδαγωγικών και άλλων προβλημάτων στις τάξεις όπου εφαρμόζεται. Αυτό συμβαίνει διότι η κυρίαρχη άποψη περί ισότητας και δικαιοσύνης επιτάσσει όλοι οι μαθητές να εμπλέκονται στα ίδια έργα (Casey & Gable, 2012).

## 2.3. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες

Οι Ψηφιακές Τεχνολογίες μπορούν να διευκολύνουν την διαφοροποίηση της διδασκαλίας με πολλούς τρόπους. Ακολουθεί μια σύντομη αναφορά στους κυριότερους από αυτούς.

- Διευκολύνουν την διενέργεια συνεργατικών διερευνητικών δραστηριοτήτων και μορφών διδασκαλίας (projects, επίλυση προβλήματος, ανεστραμμένη τάξη, κ.α.), οι οποίες προσφέρονται για διαφοροποίηση της διδασκαλίας.
- Για την διαφοροποίηση του περιεχομένου οι ΨΤ χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία πολυτροπικών κειμένων (κειμένο με εικόνα, ήχο και βίντεο) και κειμένων με διαφορετική μορφοποίηση ώστε να είναι κατάλληλο για μαθητές με ειδικές ανάγκες.
- Για την διαφοροποίηση της διαδικασίας της διδασκαλίας οι ΨΤ χρησιμοποιούνται για να προσφέρουν διαφορετικά μέσα διαχείρισης της πληροφορίας και διεκπεραίωσης της από τους μαθητές. Επίσης μπορούν να παρέχουν διαφορετικά εικονικά περιβάλλοντα και πολλαπλές αναπαραστάσεις για τη διερεύνηση του ίδιου φαινομένου ή της ίδιας διαδικασίας.

- Για την διαφοροποίηση του μαθησιακού αποτελέσματος/προϊόντος, οι ΨΤ χρησιμοποιούνται γιατί μπορούν να προσφέρουν πολλούς και εύκολους τρόπους αναπαράστασης του «τι έχει μάθει» ο μαθητής (κείμενο, infographics, PowerPoint, διαγράμματα, πίνακες, βίντεο, εικόνες, κ.α.).

## 2.4. Παραδείγματα διαφοροποιημένης διδασκαλίας

### 2.4.1. Διαφοροποίηση του περιεχομένου

Στο πλαίσιο του ΠΣ το περιεχόμενο περιλαμβάνει τις γνώσεις τις έννοιες και τις δεξιότητες που ο εκπαιδευτικός επιδιώκει να μάθουν οι μαθητές καθώς και τα υλικά ή τους μηχανισμούς μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η μάθηση

#### Παραδείγματα

- Στη Γλώσσα – Γραμματεία, στο πλαίσιο ενός διαθεματικού σχεδίου εργασίας (project) το θέμα του οποίου είναι «η έκδοση τοπικής εφημερίδας» η διαφοροποίηση του περιεχομένου με βάση τα ενδιαφέροντα, τις προτιμήσεις και τις εμπειρίες των μαθητών, μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν οι μαθητές αφεθούν να επιλέξουν σε ομαδική (ή ατομική) βάση τη «στήλη» που θα γράψουν στην εφημερίδα. Περαιτέρω διαφοροποίηση μπορεί να γίνει βάσει των δυνατοτήτων και των μαθησιακών αναγκών των ίδιων των μαθητών αν σε διαφορετικούς μαθητές ανατεθεί: α) να συγκεντρώσουν και να διαβάσουν κείμενα, β) να γράψουν εξειδικευμένα άρθρα ή στήλες, γ) να επιμεληθούν την εικονογράφηση, δ) να αναζητήσουν φωτογραφίες ή να κάνουν φωτογραφικές λήψεις, ε) να γράψουν λεζάντες, στ) να αναλάβουν την τελική μορφοποίηση της εφημερίδας με τη χρήση ΤΠΕ (ΙΕΠ, 2015).

### 2.4.2. Διαφοροποίηση της διαδικασίας

Η διαδικασία περιγράφει τις μαθησιακές «δραστηριότητες» που έχουν οργανωθεί με σκοπό την επίτευξη των στόχων της διδασκαλίας. Η διαφοροποίηση μπορεί να αφορά την εργασία των μαθητών ατομικά, σε ομάδες ή στην ολομέλεια ή την εργασία των μαθητών με τη χρήση διαφορετικών εργαλείων-μέσων.

#### Παραδείγματα

- Στην εργαστηριακή διδασκαλία της Φυσικής της Γ' Γυμνασίου, όπου το θέμα της διδασκαλίας είναι «η κατασκευή ενός ηλεκτρικού κυκλώματος», οι μαθητές –εργαζόμενοι ατομικά ή σε ομάδες επιλέγουν διαφορετικά μέσα (στοιχεία του κυκλώματος) για να κατασκευάσουν το κύκλωμα. Εναλλακτικά, η διαφοροποίηση μπορεί να αφορά στην οργάνωση των μαθητών σε ομάδες έτσι ώστε οι «ικανότεροι» να λειτουργούν ως υποστηρικτές των υπολοίπων στην ομάδα. Μια άλλη εναλλακτική διαφοροποίησης μπορεί να αφορά στη διερεύνηση της σχέσης τάσης-έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα αφενός με τη διερεύνηση παραμετρικών προσομοιώσεων και αφετέρου με τη λήψη μετρήσεων μέσα από την κατασκευή και διερεύνηση ενός εργαστηριακού πειράματος με φυσικά-πραγματικά υλικά. Σε αυτή την περίπτωση κάποιοι μαθητές θα μπορούσαν να επιλέξουν να εργαστούν με την προσομοίωση και κάποιοι άλλοι με το πραγματικό πείραμα.

### 2.4.3. Διαφοροποίηση του μαθησιακού αποτελέσματος

Τα «αποτελέσματα» είναι ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές δείχνουν τι έμαθαν.

#### Παραδείγματα

- Στο μάθημα της Γεωγραφίας στο Γυμνάσιο, στο πλαίσιο ενός project με θέμα «η κλιματική αλλαγή», όπου οι μαθητές καλούνται να δείξουν ότι διερεύνησαν τα δεδομένα που δείχνουν ότι ανθρώπινες δραστηριότητες αποτελούν την κύρια αιτία για την κλιματική αλλαγή, οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους α) σε μορφή κειμένου ενταγμένου σε ένα PowerPoint, β) με διαγράμματα, γ) σε πίνακες, δ) σε μορφή αναλογικής ή ψηφιακής αφίσας (infographics), ε) προφορικά, και ζ) σε μορφή διαδραστικού βίντεο που θα δημιουργήσουν οι ίδιοι.

## 2.5. Βιβλιογραφία

- Casey, M. K., & Gable, R. K. (2012). Perceived Efficacy of Beginning Teachers to Differentiate Instruction. Proceedings of the 44th annual meeting of the New England Educational Research Association, Paper 7, 1-34. <https://scholarsarchive.jwu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=teachered>.
- Delisle, J. (2015). Differentiation Doesn't Work. Commentary published at 06/01/2015 on: <https://www.edweek.org/ew/articles/2015/01/07/differentiation-doesntwork.html>.
- Eratokritou Stavrou, Th., & Koutselini, M. (2016). Differentiation of teaching and learning: The teachers' perspective. Universal Journal of Educational Research, 4(11), 2581-2588. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.041111>
- Faber, J. M., Glas, C. A. W., & Visscher, A. J. (2018). Differentiated Instruction in a Data-Based Decision-Making Context. School Effectiveness and School Improvement, 29, 46-63. <https://doi.org/10.1080/09243453.2017.1366342>.
- Gardner, H. (2011//1983). *Frames of Mind: The theory of Multiple Intelligencies. (with anew introduction by the author)*. Basic Books.
- Jewitt, C. (2008). Multimodality and Literacy in school Classrooms. *Review of Research in Education*, 32, pp. 241-267.
- ΙΕΠ (2015). Οδηγός για τον εκπαιδευτικό, «Εργαλεία Σύγχρονης Προσέγγισης της Διαφοροποιημένης Παιδαγωγικής». Από [http://iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI\\_YPIRESIA/Epist\\_Monades/A\\_Kyklos/Special\\_Education/2020/Odigos\\_diaf\\_Gymnasio.pdf](http://iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI_YPIRESIA/Epist_Monades/A_Kyklos/Special_Education/2020/Odigos_diaf_Gymnasio.pdf)
- ΙΕΠ, (2021). Διαφοροποιημένη διδασκαλία, Εισαγωγικές έννοιες στη Διαφοροποιημένη Διδασκαλία. Από: <https://elearning.iep.edu.gr/study/mod/book/view.php?id=1214&chapterid=20>
- Ιωαννίδου-Κουτσελίνη, Μ. (2020). Διαφοροποίηση της Διδασκαλίας και της Μάθησης: Δυσκολίες και Παρανοήσεις. Διάλογοι! Θεωρία και Πράξη στις Επιστήμες της Αγωγής και Εκπαίδευσης, 6, 12-29
- Mavidou, A. & Kakana, D. (2019). Teachers' experiences of a Professional Development program for Differentiated Instruction. Creative Education, 10, 555-569. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.103040>.



- Smit, R., & Humpert, W. (2012). Differentiated Instruction in Small Schools. *Teaching and Teacher Education*, 28, 1152-1162. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.07.003>.
- Taylor, B. K. (2015). Content, Process, and Product: Modeling Differentiated Instruction. *Kappa Delta Pi Record*, 51, 13-17. <https://doi.org/10.1080/00228958.2015.988559>

### 3. Διαθεματικές διδακτικές προσεγγίσεις

Αφορμή για την ανάπτυξη των διαθεματικών διδακτικών προσεγγίσεων αποτελεί η διαπίστωση ότι τα προβλήματα που θέτει η σύγχρονη καθημερινότητα απαιτούν πλέον μία ευρύτερη θεώρηση και μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με την ταυτόχρονη χρήση πολλών γνωστικών περιοχών. Με τον όρο διαθεματικότητα εννοούμε την οργάνωση της σχολικής γνώσης διαμέσου θεμάτων καταργώντας το διαχωρισμό των συμβατικών μαθημάτων. Η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης υποστηρίζει την αρχή της συμπληρωματικότητας σύμφωνα με την οποία οι διαφορετικές οπτικές γωνίες που προσφέρει κάθε γνωστικό αντικείμενο στη μελέτη ενός ζητήματος δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους αλλά συμπλέκονται και αλληλοσχετίζονται αυξάνοντας έτσι την επιδιωκόμενη μάθηση. Μέσα από την πολύπλευρη και πολυδιάστατη εξέταση ζητημάτων οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη συνθετότητα και πολυπλοκότητα τους και οδηγούνται στην κατάκτηση γνώσεων που αποκτούν περισσότερο νόημα.

Ένα γνωστό παράδειγμα διαθεματικής προσέγγισης είναι η μελέτη του θέματος νερό όπως προτείνεται στο σχολικό βιβλίο της Χημείας Β΄ Γυμνασίου. Κατά τη μελέτη του θέματος μπορούν να διατυπωθούν ερωτήματα με βάση διαφορετικές γνωστικές περιοχές και περιοχές γνώσεων όπως για παράδειγμα της χημείας, της φυσικής, του περιβάλλοντος, της λαογραφίας, της φιλοσοφίας ή της θρησκείας. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γνωστό πείραμα του Ερατοσθένη.

Ένας συγγενής ως προς τη διαθεματικότητα όρος είναι η διεπιστημονικότητα η οποία αναφέρεται στην οριζόντια διασύνδεση των γνωστικών αντικειμένων που διδάσκονται σε μία βαθμίδα εκπαίδευσης όπου ενώ διατηρούνται τα διακριτά αντικείμενα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους επιχειρείται παράλληλα ο συσχετισμός του περιεχομένου των μαθημάτων προκειμένου να εξασφαλιστεί η πληρέστερη και σφαιρικότερη μελέτη.

Κοινή μεθοδολογική αρχή της διεπιστημονικής – διαθεματικής προσέγγισης είναι η εφαρμογή σχεδίων εργασίας (project) και ενός διερευνητικού τρόπου διδασκαλίας με στόχο τη σφαιρική μελέτη ενός θέματος, μέσω της ανάδειξης των διασυνδέσεων και συσχετίσεων μεταξύ του περιεχομένου των διαφορετικών μαθημάτων (Αθανασάκης, 2008).

#### 3.1. Τι σημαίνει STEM

Με τον όρο STEM περιγράφεται μία σύγχρονη και καινοτόμος εκπαιδευτική πρακτική η οποία αξιοποιεί και ενσωματώνει γνώσεις από τέσσερις διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους: τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά. Ο όρος STEM εισήχθη για πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2001 ώστε να περιγράψει εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που διακατέχονταν από ένα ενοποιητικό και διεπιστημονικό χαρακτήρα. Πρακτικά, πρόκειται για το ακρωνύμιο των όρων Science (Φυσικές Επιστήμες), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Μηχανική) και Mathematics (Μαθηματικά). Το πεδίο εφαρμογής της STEM έρευνας έχει πλέον διευρυνθεί αγγίζοντας τομείς όπως οι κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές επιστήμες με στόχο την ολιστική διδασκαλία των γνωστικών αυτών αντικειμένων. Τα τελευταία χρόνια ο όρος μετεξελίσσεται σε STEAM, συμπεριλαμβάνοντας την Τέχνη (Art), αποτελώντας ένα νέο ακρωνύμιο που συμπεριλαμβάνει τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, την Τέχνη και τα Μαθηματικά. Η συνεισφορά της τέχνης στην προσέγγιση STEM θεωρείται ότι είναι η ενίσχυση της δημιουργικότητας.

## 3.2. Ο χαρακτήρας της Εκπαίδευσης STEM

Οι αλλαγές της οικονομίας σε παγκόσμιο επίπεδο, οι πολυάριθμες και περίπλοκες απαιτήσεις της σύγχρονης ζωής έχουν αποτελέσει το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναδύθηκε ο όρος STEM. Υποστηρίζεται ότι το STEM δεν αφορά μόνο σε μία διδακτική προσέγγιση στα πλαίσια μίας εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά μία σύγχρονη απαίτηση και μία απαραίτητη δεξιότητα για τους μελλοντικούς εργαζόμενους (Daher and Shahbari, 2020). Η πολυπλοκότητα των οικονομικών και κοινωνικών ζητημάτων που ανακύπτουν στις σύγχρονες κοινωνίες υπαγορεύει πλέον την πολυδιάστατη και διεπιστημονική αντιμετώπιση τους αξιοποιώντας μεθοδολογίες και εργαλεία και των τεσσάρων επιστημονικών κλάδων.

Η διδασκαλία με STEM αποτελεί μία διεπιστημονική προσέγγιση κατά την οποία διακριτά γνωστικά αντικείμενα συμπλέκονται μεταξύ τους με στόχο τον σχεδιασμό και την εφαρμογή λύσεων σε περίπλοκα σύγχρονα προβλήματα. Με το STEM αξιοποιούνται ταυτόχρονα όλα τα διαθέσιμα μεθοδολογικά εργαλεία των επιστημών, της μηχανικής και της τεχνολογίας. Η εκπαίδευση μέσω STEM συμπλέκει αποτελεσματικά δύο διακριτές προσεγγίσεις: τη διερεύνηση, η οποία ξεκινά με τη διατύπωση ενός ερωτήματος και την μετέπειτα απάντηση του μέσω της διερεύνησης και το σχεδιασμό, ο οποίος περιλαμβάνει τη διατύπωση ενός προβλήματος, την υλοποίηση μίας κατασκευής και την αξιολόγηση της λύσης μέσω της επανεξέτασης του αρχικού σχεδιασμού (Kennedy & Odell, 2014).

Επισημαίνεται ότι ο όρος STEM προκαλεί σύγχυση σε εκπαιδευτικούς, σε όσους εμπλέκονται στο σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων ή στην παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού και γενικότερα σε όλα τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας ως προς την αποσαφήνιση του ακριβούς περιεχομένου του STEM αλλά και προσδιορισμού του πεδίου εφαρμογής του. Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν πως η συμπερίληψη ανόμοιων τεχνικών δεξιοτήτων και μεθοδολογικών εργαλείων κάτω από ένα κοινό όρο μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση. Συνακόλουθα υπάρχει ο κίνδυνος το STEM να χρησιμοποιείται απλά ως ένας νέος περιγραφικός όρος των τεσσάρων διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων (Marrero et al., 2014). Κατά το σχεδιασμό μίας STEM δραστηριότητας παρατηρείται προβληματισμός για το αν αυτή θα πρέπει να συνδυάζει και τα τέσσερα γνωστικά αντικείμενα ταυτόχρονα ή αν αρκεί η αναφορά σε δύο τουλάχιστον από αυτά. Επιπλέον, χρίζει μεγαλύτερης διερεύνησης ο βαθμός ενσωμάτωσης και αλληλεπίδρασης των τεσσάρων επιστημονικών κλάδων (Daugherty, 2013). Δεν είναι τυχαίο ότι το STEM άλλοτε αντιμετωπίζεται ως ένα νέο γνωστικό αντικείμενο, ως μία καινοτόμος μέθοδος διδασκαλίας, ως ένα υποσχόμενο πεδίο έρευνας ή ως μία επαγγελματική προοπτική. Για αρκετούς δε το STEM θεωρείται απλώς μία προσπάθεια να προσανατολιστεί μεγαλύτερος αριθμός μαθητών/τριων προς ακαδημαϊκές σπουδές στους επιστημονικούς κλάδους που απαρτίζουν το STEM με απώτερο στόχο βέβαια τη διασφάλιση της ανταγωνιστικότητας των οικονομιών σε παγκόσμιο επίπεδο (Hasanah, 2020).

Ένας ουσιαστικός προβληματισμός που επισημαίνεται πολλές φορές, αφορά στην ανάγκη κατάλληλης κατάρτισης των εκπαιδευτικών στην διεπιστημονικότητα που διακατέχει το STEM, με την ενδυνάμωση, την παρακίνηση και την ουσιαστική εμπλοκή τους σε αυτό το νέο χώρο (Stohlmann et al., 2012). Αναμφισβήτητα είναι απαραίτητη η καλλιέργεια και απόκτηση των νέων STEM δεξιοτήτων μέσα από την ανάπτυξη κατάλληλων επιμορφωτικών προγραμμάτων και την καθολική διάχυση των νέων γνώσεων. Η επαγγελματική ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών θα διασφαλίσει την ταχύτερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή του STEM στην εκπαίδευση (European Schoolnet, 2018). Είναι επιτακτική δε η ουσιαστική συνεργασία των εκπαιδευτικών διαφορετικών ειδικοτήτων με στόχο την επαρκή διασύνδεση και συσχέτιση γνώσεων από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Αυτή η διάχυση είναι απαραίτητη ώστε οι μαθητές να έχουν

την ευκαιρία να βιώνουν μία ολιστική προσέγγιση και μελέτη του πραγματικού κόσμου (Kennedy & Odell, 2014).

Επιπλέον, ένας ακόμη βásiμος προβληματισμός είναι ότι τα εκπαιδευτικά συστήματα τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα εξακολουθούν να είναι προσανατολισμένα στη διδασκαλία και μάθηση μεμονωμένων γνωστικών-επιστημονικών πεδίων γεγονός που δυσχεραίνει την ουσιαστική μετάβαση τους προς νέες ολιστικές προσεγγίσεις (Marrero et al., 2014).

### 3.3. Η διδασκαλία στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης STEM

Με την ενσωμάτωση του STEM στην εκπαίδευση προσφέρονται αυθεντικές ευκαιρίες μάθησης, οι μαθητές διατυπώνουν οι ίδιοι τα ερωτήματα τους και ανακαλύπτουν τις απαντήσεις τους, η μάθηση αποκτά προσωπικό νόημα, καταργούνται τα παραδοσιακά στεγανά των τεσσάρων επιστημονικών πεδίων και ευνοείται η καινοτομία. Σε καμία περίπτωση δε, δεν πρέπει να θεωρείται ότι το STEM αφορά απλά στη δημιουργία μιας νέας γνωστικής περιοχής αλλά αντίθετα ότι το STEM επιδιώκει την ολοκληρωμένη ενσωμάτωση των υπαρχόντων γνωστικών περιοχών σε μια νέα «ολότητα» (Kennedy & Odell, 2014).

Συνοψίζοντας, τα πλεονεκτήματα που αποκομίζουν οι μαθητές που έχουν παρακολουθήσει ένα πρόγραμμα σπουδών που διακατέχεται από την STEM φιλοσοφία ή είχαν εμπειρία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος STEM (Daher & Shahbari, 2020) αυτά είναι:

- Διατυπώνουν ερωτήματα, σχεδιάζουν την έρευνα, συλλέγουν δεδομένα, εξάγουν συμπεράσματα, εφαρμόζουν τις αποκτηθείσες γνώσεις για την επίλυση νέων προβλημάτων.
- Η νέα γνώση αποκτά πραγματικό και προσωπικό νόημα, αναπτύσσουν την κριτική τους ικανότητα, καλλιεργούν τη δημιουργικότητα τους, ενισχύουν τον τεχνολογικό και επιστημονικό γραμματισμό τους, αποκτούν εφόδια για τη μετέπειτα επαγγελματική τους εξέλιξη.

Ένα κρίσιμο πεδίο της STEM έρευνας αποτελεί ο κατάλληλος σχεδιασμός των STEM δραστηριοτήτων ώστε να μπορέσουν οι μαθητές να βιώσουν μία πραγματικά υψηλής ποιότητας STEM δραστηριότητα και να αποκομίσουν τα συνακόλουθα οφέλη της (Tan et al., 2019). Υποστηρίζεται πως ο σχεδιασμός να έχει δύο κύρια επίπεδα θεώρησης, το είδος της διερεύνησης που θα εφαρμοστεί (δομημένη, καθοδηγούμενη ή ανοιχτή) και το βαθμό αλληλεπίδρασης-ενσωμάτωσης των τεσσάρων γνωστικών αντικείμενων που θα επιτευχθεί (Daher and Shahbari, 2020). Συχνά κατά το σχεδιασμό των STEM δραστηριοτήτων θεωρείται ότι υπάρχει ένα κυρίαρχο-κεντρικό αντικείμενο, ενώ τα υπόλοιπα λειτουργούν υποστηρικτικά. Είναι αναγκαίο να λαμβάνεται υπόψιν τόσο ο τρόπος διασύνδεσης των τεσσάρων γνωστικών αντικειμένων (αν αφορά για παράδειγμα στο επίπεδο της εννοιολόγησης ή των μεθοδολογικών εργαλείων) αλλά και να προσδιορίζεται ο βαθμός διασύνδεσης (ασθενής ή ισχυρός) (Tan et al., 2019). Θεωρείται δε ότι τα μαθηματικά ως μια απαραίτητη γλώσσα που βοηθά στην κατανόηση εννοιών σε όλα τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα, πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οπωσδήποτε στις δραστηριότητες STEM.

Επισημαίνεται ότι για την εφαρμογή των STEM προσεγγίσεων χρησιμοποιούνται μαθητοκεντρικές μορφές διδασκαλίας όπως τα σχέδια εργασίας (project) και η ομαδοσυνεργατική μάθηση. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοριστικός κατά το σχεδιασμό της δραστηριότητας και καθοδηγητικός κατά την πραγματοποίηση της.

Τέλος, σε ένα κόσμο τόσο περίπλοκο όσο σήμερα, με τη τεράστια συσσώρευση γνώσης και το καταίγισμο των πολιτών με ανομοιογενείς πληροφορίες, μπορεί να υποστηρίξει κανείς ότι είναι ίσως περισσότερο από ποτέ απαραίτητο ο κάθε άνθρωπος να έχει έως ένα βαθμό βιώσει την προσέγγιση STEM κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης του (Marrero et al., 2014).

### 3.4. Παραδείγματα

#### **STEM δραστηριότητα**

Η κατασκευή ενός οχήματος-μοντέλου που κινείται αποτελεί ένα απλό παράδειγμα όπου μπορεί να διαπιστώσει κανείς τη σταδιακή ενσωμάτωση των διαφορετικών γνωστικών πεδίων που απαρτίζουν το STEM. Η μελέτη των παραμέτρων της κίνησης του μοντέλου εντάσσεται στον τομέα των Επιστημών, στη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων υπεισέρχεται η Μηχανική, στη μελέτη, ανάπτυξη και κατασκευή του μοντέλου υπεισέρχεται η Τεχνολογία και στην πραγματοποίηση των διαφόρων υπολογισμών για τη βελτιστοποίηση κίνησης του μοντέλου υπεισέρχονται τα Μαθηματικά.. Αν στα παραπάνω προστεθεί και ο σχεδιασμός ενός καλαίσθητου και αισθητικά ελκυστικού μοντέλου τότε έχει προστεθεί η διάσταση της Τέχνης. Τέλος η δραστηριότητα μπορεί να εμπλουτιστεί με τη χρήση μίας γλώσσας προγραμματισμού.

Αντίστοιχα θέματα STEM προσεγγίσεων μπορεί να είναι η κατασκευή ενός θερμοκηπίου, ενός ιστιοφόρου που κινείται με αιολική ενέργεια, ενός ηλιακού φούρνου, ενός μετεωρολογικού σταθμού κτλ.

#### **STEM με τη χρήση Ρομποτικής**

Η εκπαιδευτική ρομποτική θεωρείται ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να δημιουργήσει ελκυστικά περιβάλλοντα μάθησης. Η συχνή ενσωμάτωση της σε δραστηριότητες STEM οφείλεται στο ότι συγκεντρώνει στοιχεία υπολογιστικής σκέψης, κωδικοποίησης, μηχανικής, τεχνολογίας και μαθηματικών.

**1.** Το έργο πράσινη πόλη είναι ένα ρομποτικό σύστημα το οποίο προσομοιώνει την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ένα υδροηλεκτρικό σύστημα και από ένα αιολικό πάρκο και στη συνέχεια διαχειρίζεται το δίκτυο μεταφοράς της ενέργειας μιας πόλης η οποία τροφοδοτείται εξ ολοκλήρου με ενέργεια από τις παραπάνω ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Η συγκεκριμένη εργασία έγινε με τη χρήση μικροελεγκτή Arduino.  
[https://erkyna.gr/e\\_docs/periodiko/dimosieyseis/ekpaideytika/t21-06.pdf](https://erkyna.gr/e_docs/periodiko/dimosieyseis/ekpaideytika/t21-06.pdf)

**2.** Το έργο IOTOCITY αφορά στο σχεδιασμό έξυπνων και βιώσιμων πόλεων όπου διάφοροι αυτοματισμοί δίνουν λύσεις σε προβλήματα της καθημερινότητας. Το έργο προτείνει την ανάπτυξη ενός συστήματος έξυπνου φωτισμού, διαχείρισης βρόχινου νερού, έξυπνου πάρκινγκ και αυτόματο αερισμό αιθουσών. Η συγκεκριμένη εργασία έγινε με τη χρήση μικροελεγκτή Arduino.  
[https://youtu.be/0A1t\\_VCOg1A](https://youtu.be/0A1t_VCOg1A)

**3.** Το έργο Agrobot αφορά στην κατασκευή ενός συστήματος αυτόματου ποτίσματος και λίπανσης που θα συμβάλλει στην εξοικονόμηση πόρων. Η συγκεκριμένη εργασία έγινε με τη χρήση LegoMindstorms. [https://www.youtube.com/watch?v=d0yFS\\_6zDw8&t=375s](https://www.youtube.com/watch?v=d0yFS_6zDw8&t=375s)

#### **STEAM**

1. Το πρόγραμμα InSTEAM εντάσσεται στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και επιδιώκει να προσεγγίσει τα ζητήματα της κλιματικής αλλαγής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της διαχείρισης των υδάτων. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει Την υλοποίησης ερευνητικών διδακτικών σεναρίων μέσα από το περιβάλλον Go Lab. Το Go Lab είναι ένα ειδικά διαμορφωμένο ηλεκτρονικό

περιβάλλον που υποστηρίζει την εξ αποστάσεως σύγχρονη διδασκαλία.  
<http://www.scientix.eu/web/guest/projects/project-detail?articleId=1090741>

### **Διάφορα**

Η κοινότητα Scientix προωθεί το διδακτικό υλικό από ερευνητικά έργα STEM και υποστηρίζει την πανευρωπαϊκή συνεργασία μεταξύ καθηγητών φυσικών επιστημών, μαθηματικών και ερευνητών στην εκπαίδευση STEM.

<http://www.eun.org/projects/stem>

<http://www.scientix.eu/languages/greek>

Παραδείγματα STEM προσεγγίσεων περιέχονται στα πρακτικά των περιλήψεων του Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Εκπαιδευτικοί και Εκπαίδευση STE(A)M» που πραγματοποιήθηκε το Μάιο του 2021. <https://steamonedu.eu/wp-content/uploads/2021/05/STEAM2021-tomos-perilipseis-v4.pdf>

Παραδείγματα σχεδίων εργασίας τύπου STEM και STEAM που έχουν εκπονηθεί από δημόσια ή ιδιωτικά Σχολεία Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης βρίσκονται στον ιστότοπο: [http://edu-gate.minedu.gov.gr/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=category&id=157:steam&Itemid=477](http://edu-gate.minedu.gov.gr/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=157:steam&Itemid=477)

## **3.5. Βιβλιογραφία, δικτυογραφία, σύνδεσμοι**

- Daher, W. & Awawdeh Shahbari, J. (2020). Design of STEM Activities: Experiences and Perceptions of Prospective Secondary School Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(4), 112-128.
- Daugherty, M. (2013). The Prospect of an "A" in STEM Education. *Journal of STEM Education*, 14(2), p. 10-14.
- European Schoolnet (2018). STEM education policies in Europe, Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Policies in Europe. Scientix Observatory report. October 2018, European Schoolnet, Brussels.
- Hasanah, U. (2020). Key Definitions of STEM Education: Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(3), e2217.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Marrero, M. E., Gunning, A. M., & Germain-Williams, T. (2014). What is STEM education?. *Global Education Review*, 1(4), 1-6.
- Tan, AL., Teo, T.W., Choy, B.H., Ong Y.S. (2019) The S-T-E-M Quartet. *Innovation and Education* 1:3.
- Αθανασάκης, Α.Μ. (2008). Διαδικασίες Μάθησης Φυσικών Επιστημών, Μέσα και Έξω από το Σχολείο. Εκδόσεις Δαρδάνος, Αθήνα.

## 4. Εισαγωγή στην ομαδοσυνεργατική μάθηση

Ο όρος ομαδοσυνεργατική μάθηση (cooperative learning) είναι πολυδιάστατος και καλύπτει ένα εύρος δραστηριοτήτων που έχουν ως κοινό γνώρισμα τους το μαθητοκεντρικό χαρακτήρα και την επιδίωξη επίτευξης των μέγιστων μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσα από την κοινή εργασία και τη συνεργασία των μελών μίας ομάδας. Εννοιολογικά, οι όροι collaborative learning και cooperative learning που χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία, αποδίδονται με τους όρους συνεργατική μάθηση, συμπρακτική μάθηση και ομαδοσυνεργατική μάθηση με ταυτόσημη τις περισσότερες φορές έννοια. Η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση της μάθησης προκρίνεται από ερευνητές στην ελληνική και ξένη βιβλιογραφία καθώς υποστηρίζεται ότι αυτή αποτελεί πλαίσιο για τη βιωματική μάθηση, την ανάπτυξη πολυποίκιλων κοινωνικών δεξιοτήτων και την καλλιέργεια πνεύματος συνεργασίας (Ματσαγγούρας, 2000).

Σε μία ομαδοσυνεργατικά οργανωμένη τάξη η μάθηση εξαρτάται από την κοινωνικά δομημένη αλληλεπίδραση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των μελών μίας ομάδας. Οι μαθητές που απαρτίζουν μία ομάδα αν και διαθέτουν διαφορετικές δεξιότητες και παρουσιάζουν διαφορετική σχολική επίδοση εργάζονται μαζί και προσπαθούν να βελτιώσουν από κοινού την κατανόηση τους σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Το κάθε μέλος μίας ομάδας συμβάλλει στη μάθηση των υπολοίπων μελών με αποτέλεσμα να περιορίζεται ο σχολικός ανταγωνισμός. Η κοινωνική αλληλεπίδραση των μαθητών με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας μέσα από τις γνωστικές συγκρούσεις και τη λογική επιχειρηματολογία που θα αναπτυχθεί, οδηγεί σε ένα καλύτερο επίπεδο κατανόησης (Slavin et al., 2003).

Η διαφορά μεταξύ της ατομικής και της ομαδικής επίλυσης προβλημάτων έχει τεκμηριωθεί μέσα από το επιστημονικό έργο του Vygotsky. Η επικοινωνιακή διάσταση της μάθησης και η διαπραγμάτευση της γνώσης με στόχο την αμοιβαία κατανόηση αναγνωρίστηκε από τον Bruner, ενώ οι Edwards και Mercer εισήγαγαν τον όρο “κοινή γνώση” και περιέγραψαν τη μάθηση ως μία διαδικασία που έχει ως βάση της την κοινωνική, πολιτιστική και επικοινωνιακή αλληλεπίδραση. Η θεώρηση της μάθησης ως συμμετοχή και όχι ως παθητική απόκτηση γνώσεων είναι η κεντρική φιλοσοφία που διέπει την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία. Η κατάκτηση νέων γνώσεων και η καλλιέργεια δεξιοτήτων προκύπτει μέσα από την ενεργό συμμετοχή των ατόμων σε ομάδες και μπορεί να διευρυνθεί με την μετέπειτα συγκρότηση κοινοτήτων μάθησης (Παναγάκος, 2001).

Σε κάθε περίπτωση οι κοινοί στόχοι, οι σχέσεις αλληλεξάρτησης των μελών μίας ομάδας, η συνεχής αλληλεπίδραση, η αλληλοβοήθεια και η μαθητοκεντρικότητα είναι τα κοινά χαρακτηριστικά της ομαδοσυνεργατικής μάθησης.

### 4.1. Η Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση στην τάξη

Σε πρακτικό επίπεδο κατά τη διάρκεια μία ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας, οι μαθητές οργανώνονται σε μικρές ομάδες των 3-4 ατόμων και ο εκπαιδευτικός αξιοποιεί τη δυναμική της ομάδας κατά τη διδασκαλία του. Κατά τη συνεργασία των μελών της ομάδας δεν αποκλείονται σύντομες φάσεις ατομικής εργασίας που όμως πάντοτε ενσωματώνονται σε μία συλλογική τελική σύνθεση. Οι σχέσεις των μελών μπορεί να είναι ιεραρχημένες ή μη και οι ρόλοι σταθεροί ή να εναλλάσσονται (Slavin et al., 2003; Μαυροσκούφης, 2011). Μία σχολική τάξη μπορεί να οργανωθεί ομαδοσυνεργατικά στα πλαίσια οποιασδήποτε διδασκαλίας οποιουδήποτε γνωστικού αντικειμένου, μίας ερευνητικής εργασίας (project), μίας πειραματικής διαδικασίας ή μίας δραστηριότητας STEM.

Υπάρχει μία τεράστια διαφορά μεταξύ της τυχαίας συνύπαρξης μαθητών σε μία ομάδα από την αποτελεσματική οργάνωση συνεργατικών ομάδων μάθησης. Βασικές αρχές που διέπουν μία ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την οργάνωση και υλοποίησή της είναι μεταξύ άλλων η θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ των μελών και η ομαλή λειτουργικότητα της Ομάδας (Johnson & Johnson, 1996; Johnson et al., 1998).

Οι ομάδες χρειάζονται ικανοποιητικό χρόνο προκειμένου να συζητήσουν σχετικά με την επίτευξη των στόχων τους αλλά και να συντηρήσουν την αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των μελών τους. Ο εκπαιδευτικός κατά το σχεδιασμό μίας ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας θα πρέπει να ενσωματώσει εργαλεία που βοηθούν τις ομάδες να αναστοχαστούν, να διαπιστώσουν το επίπεδο συνεργασίας τους και να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα τους (Gillies & Boyle, 2010).

Συνοψίζοντας, ορισμένα από τα οφέλη της μάθησης που πραγματοποιείται μέσα από την ομαδοσυνεργατική λειτουργία μιας τάξης, τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο είναι μεταξύ άλλων, η ανάπτυξη επικοινωνιακών και κοινωνικών δεξιοτήτων, η αλληλοβοήθεια μεταξύ των μαθητών, η μείωση του σχολικού άγχους που οφείλεται στην ανταγωνιστικότητα, απόρριψη των κοινωνικών προκαταλήψεων (Johnson & Johnson, 1996; Chandra, 2015)

Αν και η επιστημονική έρευνα τονίζει τα οφέλη της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, εν τούτοις έχουν αναφερθεί μερικές αρνητικές πτυχές κατά την εφαρμογή της που χρίζουν αντιμετώπισης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μερικές φορές παρατηρείται ανισομερής κατανομή της εργασίας με ορισμένους μαθητές εσκεμμένα να αφήνουν την ολοκλήρωση της εργασίας στους άλλους. Η εμφάνιση διχαστικών συγκρούσεων και ηγετικών επιδιώξεων από ορισμένα μέλη μπορεί να οδηγήσει στην κατάρρευση της ομάδας. Άλλοτε πάλι μαθητές με ακαδημαϊκά χαμηλές επιδόσεις ή κοινωνικά απομονωμένοι αποκλείονται από τις αλληλεπιδράσεις της ομάδας με αποτέλεσμα να μην επωφελούνται επαρκώς από τη συνεργατική μάθηση. Αντίθετα μαθητές με υψηλό επίπεδο επιδόσεων αλληλοεπιδρούν περισσότερο μέσα στην ομάδα και προάγουν ακόμη περισσότερο την ατομική τους μάθηση (Veeman et al., 2002).

## 4.2. Η Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες

Ο ορισμός της συνεργατικής μάθησης στην πρωταρχική του μορφή αφορά την πρόσωπο-με-πρόσωπο αλληλεπίδραση σε ένα φυσικό περιβάλλον (σχολική τάξη). Παρόλα αυτά η ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών σήμερα και η ύπαρξη πληθώρας ψηφιακών εργαλείων επιτρέπει τη δυναμική συνεργασία μέσω απομακρυσμένων αλληλεπιδράσεων σε ψηφιακά πλέον περιβάλλοντα. Έτσι μπορεί κανείς να αναφέρεται στη Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή (ΣΜΥΥ). Τα συνεργατικά ψηφιακά συστήματα μπορεί να ανήκουν σε μία από τις επόμενες κατηγορίες ή να παρουσιάζουν χαρακτηριστικά και από τις τέσσερις.

- Συστήματα που υποστηρίζουν την άμεση επικοινωνία των συμμετεχόντων (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο-e-mail ή συστήματα δομημένων μηνυμάτων, πίνακες ανακοινώσεων-bulletin boards, χώροι ηλεκτρονικών συζητήσεων-forum, εργαλεία σύγχρονης ανταλλαγής γραπτού κειμένου-chat-messenger), βιντεοδιασκέψεις, εικονικά περιβάλλοντα επικοινωνίας του διαδικτύου).
- Κοινόχρηστα εργαλεία και διαμοιραζόμενες εφαρμογές (διαμοιραζόμενα εργαλεία συγγραφής εγγράφων-GoogleDocs, εργαλεία WikiWebs, διαμοιραζόμενα ημερολόγια, διαμοιραζόμενα PCs, διαμοιραζόμενα αρχεία, κοινόχρηστες βάσεις δεδομένων)



- Συστήματα υποστήριξης συσκέψεων με σκοπό την κοινή λήψη αποφάσεων των συμμετεχόντων (εργαλεία επιχειρηματολογίας-argumentation tools, χώροι συσκέψεων-meeting rooms)
- Συστήματα υποστήριξης της συνεργατικής μάθησης και διδασκαλίας τα οποία υποστηρίζουν τη διαδικασία μάθησης και επιτρέπουν τη συνεργατική αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων (συστήματα υποστήριξης ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης-e-class-e-me, συστήματα διαχείρισης μαθημάτων-moodle-BlackBoard-Joomla, ιστολόγια-blogs).

### 4.3. Βιβλιογραφία

- Chandra, R. (2015). Collaborative Learning for Educational Achievement. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME), 5(3), 2320-7388.
- Gillies, R. M., & Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. Teaching and Teacher Education, 26(4), 933-940. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.034>
- Johnson, R., & Johnson, D. (1986). Action Research: Cooperative Learning in the Science Classroom. Science and Children, 24, 31-32.
- Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. (1998). Active Learning: Cooperation in the College Classroom. The Annual Report of Educational Psychology in Japan, 47, 10.5926/arepj1962.47.0\_29.
- Slavin, R., Hurley, E. & Chamberlain, A. (2003). Cooperative Learning and Achievement: Theory and Research. Vol. 7, Chapter 9, 177-207.
- Veenman, S., Van Benthum, N., Dolly Bootsma, D., Van Dieren, J., Van der Kemp, N. (2007). Cooperative learning and teacher education. Teaching and Teacher Education, 18, 87-103.
- Ματσαγγούρας, Η. (2000). Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία. Μάθηση, Αθήνα, Γρηγόρης.
- Μαυροσκούφης, Δ. (2011). Τα πλεονεκτήματα της διδασκαλίας σε ομάδα ή σε τάξη έναντι της ατομικής διδασκαλίας. Ανακτήθηκε από: <http://zachariou.edu.gr/wp-content/uploads/2017/08/omadikididaskalia.pdf> (20/1/2022).
- Παναγάκος, Ι. (2001). Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 6, 80-89.

## 5. Εισαγωγή στη στρατηγική της ανεστραμμένης τάξης

Η ανεστραμμένη τάξη (Flipped Classroom) είναι μία διδακτική μαθησιακή στρατηγική στην οποία μέρος της διδασκαλίας του μαθήματος μεταφέρεται αρχικά έξω από τη σχολική αίθουσα, στον χώρο μελέτης των μαθητών και στην συνέχεια ολοκληρώνεται στο σχολείο στον φυσικό χώρο εκπαίδευσης. Σύμφωνα με έναν πολύ απλό ορισμό διδακτικές μαθησιακές δραστηριότητες που παραδοσιακά λαμβάνουν χώρα εντός της τάξης πραγματοποιούνται πλέον εκτός της τάξης και αντίστροφα (Bishop & Verleger, 2013). Εν τούτης, η ανεστραμμένη τάξη δεν αποτελεί απλώς μια αναδιάταξη των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στην τάξη και στο σπίτι. Η διδακτική πρακτική της ανεστραμμένης τάξης συνάδει με την άποψη ότι οι μαθησιακές ανάγκες των μαθητών θα πρέπει να καθοδηγούν τη διδασκαλία και όχι ένα δεσμευτικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, κατατάσσοντας την έτσι στα μαθητοκεντρικά μοντέλα διδασκαλίας.

Επιπλέον, η ανεστραμμένη τάξη μπορεί να θεωρηθεί ότι προσομοιάζει με το μοντέλο μικτής μάθησης (Blended learning), όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιεί εκπαιδευτικό υλικό σε ηλεκτρονική μορφή αλλά και με διαλέξεις πρόσωπο με πρόσωπο με τους μαθητές, να συνδυάσει δηλαδή τη δια ζώσης αλλά και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο ρόλος των ψηφιακών τεχνολογιών είναι κομβικός για την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης καθώς παρέχουν μία σειρά από εργαλεία που επιτρέπουν την μετατόπιση αυτή της διδασκαλίας από τον συλλογικό χώρο μάθησης στον ατομικό χώρο μάθησης. Στην απλούστερη μορφή της αυτό μπορεί να γίνει με την παρακολούθηση ενός διαδραστικού βίντεο πριν την προσέλευση των μαθητών στο φυσικό τους χώρο μάθησης (Hamdam et. Al., 2013).

### 5.1. Σύντομο θεωρητικό πλαίσιο

Η βασική ιδέα της ανεστραμμένης τάξης, είναι οι μαθητές να προετοιμάζονται στο σπίτι τους πριν από την τάξη. Αναλυτικότερα, το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης, περιλαμβάνει τρία στάδια προετοιμασίας και εφαρμογής (Εικόνα 1):

- Πριν την τάξη (pre-class)
- Μέσα στην τάξη (in-class)
- Μετά την τάξη (post-class)

Κατά το πρώτο στάδιο της ανεστραμμένης τάξης οι μαθητές παρακολουθούν και μελετούν το διδακτικό υλικό από τον ατομικό χώρο μελέτης τους ακολουθώντας τον δικό τους ρυθμό, επικοινωνούν και συζητούν με τους συμμαθητές και τους εκπαιδευτικούς τους με σύγχρονα ή ασύγχρονα μέσα (βιντεοκλήσεις, αποστολή μηνυμάτων, chat κτλ.).

Στο δεύτερο στάδιο ακολουθεί η προσέγγιση του θέματος στον φυσικό χώρο του σχολείου υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού και την εμπλοκή των μαθητών σε διάφορες ομαδοσυνεργατικές μαθησιακές δραστηριότητες. Σε θεωρητικό επίπεδο, η ανεστραμμένη τάξη αντιπροσωπεύει έναν συνδυασμό θεωριών μάθησης εποικοδομητικού χαρακτήρα (π.χ. μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων) και συμπεριφοριστικών μεθόδων (π.χ. συστήματα εξάσκησης και πρακτικής). Επιπρόσθετα, ο εκπαιδευτικός αξιοποιώντας την προετοιμασία των μαθητών μπορεί να αφιερώνει περισσότερο χρόνο στην παροχή ευκαιριών ενσωμάτωσης περισσότερων μαθητών στον ομαδικό χώρο μάθησης, να καθοδηγήσει τους μαθητές στην εφαρμογή των νέων εννοιών και να πετύχει τη δημιουργική και ενεργό συμμετοχή τους.

Στο τρίτο στάδιο οι μαθητές αξιολογούν τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει ελέγχοντας το επίπεδο των γνώσεων τους και ανατρέχουν ξανά στο ψηφιακό υλικό για να βελτιώσουν τις τυχόν αδυναμίες τους. Έχουν επίσης τη δυνατότητα να επεκτείνουν τις γνώσεις τους.

Η ανεστραμμένη τάξη στηρίζεται στους τέσσερις πυλώνες της, τα αρχικά τω οποίων αντιστοιχούν στο ακρωνύμιο «FLIP». Τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά είναι:

Ευέλικτο περιβάλλον (Flexible Environment). Οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ευέλικτα περιβάλλοντα μάθησης και προσαρμόζουν το μάθημα και τον χώρο με βάση τις ανάγκες των μαθητών τους. Σχεδιάζουν δραστηριότητες τόσο για την εξατομικευμένη όσο και για ομαδική εργασία, είναι ευέλικτοι ως προς τις προσδοκίες τους για τους ατομικούς ρυθμούς μάθησης και σχεδιάζουν κατάλληλα συστήματα αξιολόγησης των μαθητών. Παράλληλα λειτουργούν υποστηρικτικά, ενθαρρύνοντας και εμπυχώνοντας τους μαθητές.

Μαθησιακή κουλτούρα (Learning Culture). Στην ανεστραμμένη τάξη υπάρχει μια σκόπιμη μετατόπιση από μια τάξη με επίκεντρο τον δάσκαλο σε μια προσέγγιση με επίκεντρο τον μαθητή.

Περιεχόμενο με σκοπό (Intentional Content). Οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν για το πιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο είναι κατάλληλο να αξιοποιηθεί κατά την άμεση διδασκαλία μέσα στην τάξη με τη μορφή διάλεξης και πιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο μπορεί να ανατεθεί στους μαθητές για τη μελέτη και προετοιμασία τους στον ατομικό χώρο μάθησης τους.

Επαγγελματίας εκπαιδευτικός (Professional Educator): Για την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης είναι αναγκαίο οι εκπαιδευτικοί να είναι εφοδιασμένοι με ποικίλες δεξιότητες σε διαφορετικά επίπεδα. Θα πρέπει να διαθέτουν την απαραίτητη τεχνολογική επάρκεια, ώστε είτε να δημιουργούν νέο υλικό είτε να επιλέγουν από κατάλληλα αποθετήρια εκπαιδευτικού υλικού και να το διαμοιράζουν στους μαθητές τους πότε και πώς να μεταφέρουν την άμεση διδασκαλία από τον ομαδικό χώρο στον ατομικό χώρο μάθησης,

## 5.2. Στοιχεία εφαρμογής της στρατηγικής της ανεστραμμένης τάξης

Επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής της ανεστραμμένης τάξης είναι:

Η καλύτερη διαχείριση του χρόνου. Η προετοιμασία των μαθητών στο σπίτι μέσω της παρακολούθησης μιας βιντεοδιάλεξης ή ενός διαδραστικού βίντεο έχει σαν συνέπεια να εξοικονομείται χρόνος μέσα στην τάξη ο οποίος μπορεί να διατεθεί στην εξατομικευμένη υποστήριξη μαθητών που χρειάζονται περισσότερη βοήθεια ή στη διεξαγωγή συνεργατικών δραστηριοτήτων εποικοδομητικού χαρακτήρα.

Αυξάνεται ο βαθμός ελευθερίας των μαθητών σε ότι αφορά την επιλογή του προσωπικού ρυθμού μάθησης.

Καταργείται η αποκλειστική αυθεντία του εκπαιδευτικού καθώς οι πληροφορίες παρέχονται στους μαθητές μέσα από την αξιοποίηση των ΨΤ.

Παρέχεται μία ποικιλία διδακτικών μέσων (βιντεομαθήματα, παρουσιάσεις, ηχητικά μηνύματα, σημειώσεις), ώστε οι μαθητές να μπορούν να επιλέξουν αυτό που τους βοηθά καλύτερα στη μελέτη τους.

Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία και βελτιώνουν τη συνεργασία τους με τους υπόλοιπους μαθητές μέσα από ομαδικές εργασίες και δραστηριότητες.

Εν τούτοις έχουν επισημανθεί και μειονεκτήματα που συνδέονται με την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης όπως:

Αυξάνεται αισθητά ο χρόνος προετοιμασίας και οργάνωσης μιας ανεστραμμένης τάξης για τον εκπαιδευτικό. Σε περίπτωση δε προετοιμασίας πρωτότυπου ψηφιακού περιεχομένου και όχι χρήσης κάποιου έτοιμου υλικού ο χρόνος αυξάνεται ακόμη περισσότερο.

Η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης προϋποθέτει ένα υψηλό επίπεδο ψηφιακού γραμματισμού τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών, το οποίο δεν κατέχουν όλοι οι μαθητές με αποτέλεσμα την άνιση ανταπόκρισή τους στις μαθησιακές δραστηριότητες που τους ανατίθενται εκτός τάξης και τη δημιουργία ανισοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Προκειμένου οι μαθητές να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη πρόσβαση τους στο διαδίκτυο, η διάθεση και ύπαρξη του απαραίτητου τεχνολογικού εξοπλισμού στο σπίτι τους γεγονός που δημιουργεί ανισότητες ως προς την ισότιμη πρόσβαση στη γνώση στην δημόσια εκπαίδευση.

Αρκετοί μαθητές που δεν έχουν τεχνολογική ευχέρεια, έχουν προβλήματα κατανόησης της ύλης, και δύσκολες συνθήκες μελέτης στο σπίτι ή είναι μαθητές μικρής ηλικίας και δεν μπορούν να ανταποκριθούν αυτόνομα χωρίς την παρέμβαση των γονέων τους μπορεί να αποθαρρυνθούν και να μην μετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία με αρνητικά εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

Τέλος, η πρακτική της χρήσης βίντεο ή άλλων ψηφιακών τεχνολογιών για την προσφορά μαθησιακού περιεχομένου εκτός τάξης δεν εγγυάται απαραίτητα την επιδιωκόμενη τροποποίηση των συνθηκών μάθησης μέσα στην τάξη με θετικό πρόσημο. Ωστόσο, λόγω της επιδιωκόμενης ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, η στρατηγική της ανεστραμμένης τάξης υπό κατάλληλες εκπαιδευτικές και κοινωνικές προϋποθέσεις θα μπορούσε να έχει εφαρμογές, ώστε να αξιολογηθούν τα αποτελέσματά τους.

## 5.3. Παραδείγματα

### 5.3.1. Παράδειγμα 1

*Εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης κατά την διεξαγωγή εργαστηριακής άσκησης χημείας Α' λυκείου στην ενότητα «Συγκέντρωση Διαλύματος».*

Για την εφαρμογή του μοντέλου αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα e-me. Αρχικά δημιουργήθηκε ένα διαδραστικό βίντεο το οποίο αναρτήθηκε στον τοίχο μίας ιδιωτικής κυψέλης που δημιουργήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος. Οι μαθητές αφού συνδέθηκαν με τους κωδικούς τους από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο στην «Κυψέλη» του μαθήματος ακολούθησαν τις οδηγίες του εκπαιδευτικού, ενημερώθηκαν για τους στόχους και μελέτησαν το υλικό. Στη συνέχεια οι μαθητές εφάρμοσαν τις εργαστηριακές τεχνικές και συνεργάστηκαν σε ομάδες. Μετά την τάξη οι μαθητές ασχολήθηκαν με δραστηριότητες εξάσκησης και αυτοαξιολόγησης, στην πλατφόρμα e-me και συμπλήρωσαν κατάλληλο ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της όλης διαδικασίας.

Περισσότερα στη διεύθυνση: <https://tinyurl.com/2p8hyxyp>

### 5.3.2. Παράδειγμα 2

*Εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης κατά τη διδασκαλία του μαθήματος Νοσηλευτική Ι Θεωρία της ενότητας Χορήγηση Φαρμάκων στον τομέα Υγείας, Πρόνοιας και Ευεξίας στο ΕΠΑΛ.*

Οι μαθητές αρχικά ειδοποιήθηκαν με ασύγχρονη εξ αποστάσεως επικοινωνία μέσω ενός ιστολογίου και ακολούθησαν τις οδηγίες της εκπαιδευτικού. Παρακολούθησαν μία παρουσίαση, άκουσαν ηχητικά μηνύματα με τη φωνή της εκπαιδευτικού, παρακολούθησαν δύο βίντεο σχετικά με τα φάρμακα και συμπλήρωσαν ένα on line φύλλο εργασίας. Κατά η διάρκεια του μαθήματος εργάστηκαν σε ομάδες με φάση ένα φύλλο εργασίας και πραγματοποίησαν ένα τεστ στην πλατφόρμα e-me. Το μάθημα ολοκληρώθηκε με ανάθεση εργασίας στο σπίτι και ανατροφοδότηση της όλης διαδικασίας μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίου.

Περισσότερα στη διεύθυνση: <https://tinyurl.com/fznvzwfe>

## 5.4. Βιβλιογραφία

Hamdan, N., McNight, P., McNight, K., & Arfstrom, K. (2013). A review of flipped learning. Arlington: Flipped Learning.

Bishop, J.L. & Verleger, Matthew. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings.

<https://www.researchgate.net/publication/285935974>

Estes. M. D., Ingram, R., & Liu, J. C. (2014). A review of flipped classroom research, practice, and technologies. *International HETL Review*, Volume 4, Article 7, URL: <https://www.hetl.org/feature-articles/a-review-of-flipped-classroom-research-practice-and-technologies>

Μακροδήμος, Ν., Παπαδάκης, Σ. (2016). Σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία και η αξιοποίησή τους στο διδακτικό μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης. Πρακτικά Εργασιών 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου, με Διεθνή Συμμετοχή, για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, Λάρισα 21-23 Οκτωβρίου 2016, <http://synedrio.eeppek.gr>

Λαμπούδης Σ. , Σιάκας, Σ., Κορακάκης, Γ. (2021). Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ανεστραμμένης τάξης. 13th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (13th CIE2021), 09-10 Οκτωβρίου 2021, [http://events.di.ionio.gr/cie/images/documents21/CIE2021\\_OnLineProceedings/CIE2021\\_Binder1.pdf](http://events.di.ionio.gr/cie/images/documents21/CIE2021_OnLineProceedings/CIE2021_Binder1.pdf)

Πληροφορίες για την ανεστραμμένη τάξη στο [www.flippedlearning.org](http://www.flippedlearning.org), <https://blogs.sch.gr/pekesde/archives/2683>