

Εισαγωγική Επιμόρφωση για την εκπαιδευτική αξιοποίηση Τ.Π.Ε.

Επιμόρφωση Β1 επιπέδου ΤΠΕ

Συστάδα: Β1.4 Πληροφορικής

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Θεωρίες μάθησης και Διδακτικές Προσεγγίσεις – ΜΕΡΟΣ Α

ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Έκδοση 1η

Μάρτιος 2024

Πράξη:

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)/ Β' Κύκλος

Φορείς Υλοποίησης:

Δικαιούχος
φορέας:



Συμπράττων
φορέας:



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| Προοίμιο..... | 4 |
| 1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ..... | 8 |
| 1.1 Σύγχρονες Θεωρίες για τη Μάθηση | 8 |
| 1.1.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες | 8 |
| 1.1.2 Γνωστικές Θεωρίες | 8 |
| 1.1.3 Κονστραξιονισμός..... | 10 |
| 1.2 Προτεινόμενη Βιβλιογραφία | 11 |
| 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ | 12 |
| 2.1 Όψεις των Εποικοδομητικών Προσεγγίσεων | 12 |
| 2.1.1 Εποικοδομητισμός και Ψηφιακές Τεχνολογίες | 13 |
| 2.1.2 Παράδειγμα δραστηριότητας εποικοδομητικής μάθησης με ΨΤ: Η στρατηγική πρόβλεψης, παρατήρησης, ερμηνείας | 16 |
| 2.2 Προτεινόμενη βιβλιογραφία | 17 |
| 3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ | 19 |
| 3.1 Η Ανακαλυπτική Μάθηση | 19 |
| 3.1.1 Χαρακτηριστικά της Ανακαλυπτικής Μάθησης | 19 |
| 3.2 Προτεινόμενη βιβλιογραφία | 20 |
| 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ | 21 |
| 4.1 Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ..... | 21 |
| 4.1.1 Χαρακτηριστικά της Διερευνητικής Προσέγγισης | 21 |
| 4.2 Η Διερευνητική Προσέγγιση στην Εκπαίδευση..... | 22 |
| 4.3 Η διερευνητική προσέγγιση και οι Ψηφιακές τεχνολογίες..... | 22 |
| 4.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία | 23 |
| 5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ..... | 25 |
| 5.1 Η «επίλυση προβλήματος» (problem solving ή Problem Based Learning)..... | 25 |
| 5.2 Χαρακτηριστικά της επίλυσης προβλήματος..... | 25 |
| 5.3 Διαφορές μεταξύ της Επίλυσης Προβλήματος της «Διερευνητικής μάθησης» και της Μεθόδου Project..... | 26 |
| 5.4 Παραδείγματα επίλυσης προβλημάτων με η χωρίς Ψηφιακές Τεχνολογίες | 27 |
| 5.5 Προτεινόμενη βιβλιογραφία | 27 |

| | | |
|-----|---|----|
| 6. | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ | 29 |
| 6.1 | Εκπαιδευτικές δραστηριότητες και Φύλλα Εργασίας | 29 |
| 6.2 | Εκπαιδευτικό Σενάριο | 29 |
| 6.3 | Εκπαιδευτική Δραστηριότητα | 29 |
| 6.4 | Φύλλα Εργασίας | 32 |
| 6.5 | Προτεινόμενη Βιβλιογραφία | 33 |

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 Συμβουλίου¹ 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.):

¹ 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 Μάλλιάρης, 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 διδακτική 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>

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ

1.1 Σύγχρονες Θεωρίες για τη Μάθηση

1.1.1 Συμπεριφοριστικές Θεωρίες

Η πρώτη σύγχρονη επιστημονική θεωρία μάθησης είναι ο συμπεριφορισμός (behaviorism) ο οποίος επικράτησε για πολλά έτη. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα θεωρητικό ρεύμα περισσότερο παρά μία μεμονωμένη θεωρία. Κοινή θέση των διάφορων συμπεριφοριστικών θεωρήσεων είναι η παραδοχή ότι η μάθηση είναι μία διαδικασία πρόσκτησης γνώσης και ότι η συμπεριφορά ενός ατόμου είναι αυτή που μπορεί να μελετηθεί και να κατανοηθεί διότι είναι παρατηρήσιμη. Οι εσωτερικές νοητικές διεργασίες, αναπαραστάσεις, πεποιθήσεις κ.λ.π είναι υποκειμενικές και δεν είναι δυνατόν να μελετηθούν. Η γνώση είναι αντικειμενική και υπάρχει ανεξάρτητα από την κατανόηση ενός ατόμου ή τις εσωτερικές νοητικές διεργασίες του. Εκείνο που ενδιαφέρει είναι η κατάλληλη ανταπόκριση του ατόμου σε εξωτερικά ερεθίσματα ή επανάληψη των οποίων οδηγεί στην μάθηση μέσω της ανατροφοδότησης του οργανισμού. Σημαντικό όμως είναι ότι το σχήμα ερέθισμα- ανταπόκριση -ανατροφοδότηση οδηγεί το άτομο σε ενεργητική συμμετοχή στην εκπαιδευτική - μαθησιακή διαδικασία.

Κλασικό παράδειγμα ψηφιακής τεχνολογίας βασισμένης στον συμπεριφορισμό είναι τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης (Drill and practice). Γενικότερα ο συμπεριφορισμός επηρέασε τον σχεδιασμό πολλών εκπαιδευτικών λογισμικών, όπως τα διδακτικά βοηθήματα (tutorials), ίσως γιατί οι αρχές του βοηθούσαν στον σχεδιασμό τους ή δεν είχε ωριμάσει η ανάπτυξη σύνθετων και πλούσιων σε παροχές περιβαλλόντων. Αυτά τα λογισμικά τα οποία υπάρχουν και χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι κατάλληλα για χαμηλού επιπέδου γνωστικούς στόχους, όπως η απομνημόνευση ή η εκτέλεση αριθμητικών πράξεων.

1.1.2 Γνωστικές Θεωρίες

Οι γνωστικές θεωρίες αποδίδουν πολύ μεγάλη σημασία στις εσωτερικές, νοητικές διεργασίες του ατόμου. Η γνώση θεωρείται ως ένα δίκτυο νοητικών δομών το οποίο οικοδομείται από το κάθε άτομο. Δεν λαμβάνεται παθητικά, δεν μπορεί απλά να μεταφέρεται αλλά κατασκευάζεται ενεργητικά από τους μαθητές ή γενικότερα από τα άτομα. Η διαδικασία απόκτησης γνώσεων είναι προσωπική, απαιτεί ενεργό εμπλοκή του ίδιου του ατόμου, το οποίο χρησιμοποιώντας το υπάρχον γνωστικό του σύστημα και αλληλοεπιδρώντας με τον περιβάλλον του προσπαθεί να κατασκευάσει νέα νοήματα μέσα από τις εμπειρίες του. Η αλληλεπίδραση μπορεί να επιφέρει αλλαγές στις αρχικές απόψεις και πεποιθήσεις του, να τις ενισχύσει ή να δημιουργήσει νέες. Η μάθηση νέων γνώσεων συνεπάγεται την εξέλιξη ή ακόμα και την ριζική αλλαγή ή αναδόμηση των νοητικών δομών του ατόμου, έτσι ώστε αυτές να προσαρμοστούν στις νέες γνώσεις που προκύπτουν από

την αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον. Στην διάρκεια και ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης η πρόσληψη των νέων γνώσεων προσαρμόζεται στις υφιστάμενες νοητικές δομές. Οι γνωστικές αυτές θεωρήσεις εντάσσονται στο ρεύμα του δορισμού ή εποικοδομισμού που είναι μία θεώρηση της μάθησης στην οποία στοιχίζονται πολλές επιμέρους ειδικότερες θεωρήσεις με κοινά χαρακτηριστικά αλλά και διαφορές μεταξύ τους.

Πρόδρομος των γνωστικών θεωρήσεων ο εποικοδομητισμός του J. Piaget ο οποίος βασιζόμενος στην γενετική επιστημολογία θεωρεί ότι η ανάπτυξη της λογικής και επιστημονικής σκέψης του παιδιού είναι μια εξελικτική διαδικασία με διάφορα στάδια τα οποία χαρακτηρίζονται από ποιοτικά διαφορετικές δομές. Η γνώση κατασκευάζεται ενεργητικά από το άτομο σύμφωνα με τις νοητικές του λειτουργίες που εξελίσσονται σταδιακά σε ανώτερα επίπεδα. Τρεις θεμελιώδεις διαδικασίες, η αφομοίωση, η συμμόρφωση και η εξισορρόπηση καθορίζουν τις νοητικές λειτουργίες ενός ατόμου οι οποίες τροποποιούν τις γνωστικές δομές και γνωστικά σχήματα. Η αφομοίωση είναι η διαδικασία ενσωμάτωσης νέων πληροφοριών στα υπάρχοντα γνωστικά σχήματα ενώ η συμμόρφωση είναι η διαδικασία τροποποίησης των γνωστικών σχημάτων ώστε να μπορέσουν να ενσωματώσουν τις νέες γνώσεις. Η εξισορρόπηση είναι η λειτουργία που συντονίζει την αφομοίωση και την προσαρμογή επιτρέποντας την ισορροπία μεταξύ γνωστικών σχημάτων και εμπειριών που προέρχονται από τις πράξεις του ατόμου και την αλληλεπίδρασή του με περιβάλλον. Συνεπώς ο μαθητής πρέπει να μαθαίνει σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε ποικίλα εξωτερικά ερεθίσματα, το οποίο να του παρέχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά ενεργητικά με τα μαθησιακά αντικείμενα.

Στη συνέχεια ο J. Bruner από εκπαιδευτική - ψυχολογική σκοπιά πρότεινε την ανακαλυπτική μάθηση. Οι μαθητές/τριες κατά τον Bruner οικοδομούν (κατασκευάζουν) τη γνώση (κανόνες, αρχές, ανάπτυξη δεξιοτήτων) μέσα από ανακαλυπτικές διαδικασίες – με το πείραμα, τη δοκιμή, την επαλήθευση ή τη διάψευση. Η σταδιακή ανακάλυψη των εσωτερικών δομών, αρχών και νόμων που διέπουν ένα φαινόμενο συντελούν στη βαθύτερη κατανόηση του από το μαθητή.

Για τον **ριζοσπαστικό εποικοδομητισμό** η γνώση είναι μια ανθρώπινη κατασκευή η οποία δεν υπάρχει ανεξάρτητα από το γνωστικό υποκείμενο. Η διαδικασία απόκτησης γνώσεων απαιτεί ενεργή εμπλοκή του ίδιου του ατόμου, το οποίο χρησιμοποιώντας το υπάρχον γνωστικό του σύστημα και αλληλεπιδρώντας με τον φυσικό κόσμο που το περιβάλλει προσπαθεί να κατασκευάσει νέα νοήματα. Οι υποστηρικτές του εποικοδομητισμού δεν αρνούνται την ύπαρξη της οντολογικής πραγματικότητας του εξωτερικού κόσμου, όμως υποθέτουν ότι ο ανθρώπινος νους δεν έχει άμεση πρόσβαση σε αυτή.

Αυτό που ενδιαφέρει στη μάθηση δεν είναι η ακριβής αντιστοιχία με την εξωτερική πραγματικότητα αλλά η δόμηση από τον μαθητευόμενο εννοιολογικών σχημάτων που είναι συνεπή και χρήσιμα σε αυτόν. Έτσι το άτομο ως 'αρχιτέκτονας' του προσωπικού του συστήματος

ερμηνείας στοχεύει στην κατασκευή βιώσιμων γνώσεων, που το βοηθούν στην επίλυση προβλημάτων και το καθιστούν ικανό να προβλέπει και να ερμηνεύει το άμεσό του περιβάλλον.

Οι μαθητές έχουν αναπτύξει βιωματικές αντιλήψεις, ιδέες και συλλογισμούς από τις μακρόχρονες αλληλεπιδράσεις με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον τους πολλές από τις οποίες είναι βαθιά ριζωμένες. Για παράδειγμα οι έρευνες δείχνουν ότι :

- Ένα σημαντικό τμήμα μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θεωρεί ότι η Γη είναι επίπεδη. Η αντίληψη αυτή υπάρχει και σε ένα ποσοστό ενηλίκων σε διάφορες χώρες.
- Τα παιδιά έχουν ανθρωποκεντρική αντίληψη και κατανοούν τους άλλους ζωντανούς οργανισμούς σε σχέση με την κατανόησή τους για τους ανθρώπους καθώς και ότι τα ζώα είναι συνώνυμα με τα θηλαστικά.
- Οι μαθητές ερμηνεύουν ιστορικά συμβάντα ακολουθώντας μία προσθετική στρατηγική σύμφωνα με τη οποία τα αίτια παρουσιάζονται αποκομμένα το ένα από το άλλο.
- Οι μαθητές εισέρχονται στην εκπαιδευτική διαδικασία με αρχικές αντιλήψεις και συλλογισμούς που συχνά δεν αλλάζουν όταν δέχονται παθητικά γνώσεις στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Αυτή η θέση επιβεβαιώνεται από πολλές εμπειρικές έρευνες σε διάφορες γνωστικές περιοχές όπως οι φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά, η ιστορία, η μελέτη του περιβάλλοντος. Αποτελεί κοινή παραδοχή του γνωστικού εποικοδομισμού ότι η διδασκαλία ως κατασκευή των νέων γνώσεων στο σχολείο θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις αρχικές βιωματικές γνώσεις των μαθητών/τριών και τις προϋπάρχουσες εμπειρίες τους. Κοινή παραδοχή επίσης είναι ότι η εποικοδόμηση των νέων γνώσεων απαιτεί ενεργό εμπλοκή του ίδιου του ατόμου, το οποίο χρησιμοποιώντας το υπάρχον γνωστικό του σύστημα προσπαθεί να κατασκευάσει νέα νοήματα μέσα στο πλαίσιο που ορίζεται από το καθημερινό περιβάλλον του ή από την εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία μετέχει.

1.1.3 Κονστραξιονισμός

Ο κονστραξιονισμός (constructinonism) αναπτύχθηκε από τον Πάπερτ ως μία εκδοχή του εποικοδομητισμού, η οποία εστιάζει στις δραστηριότητες κατασκευής οντοτήτων από μαθητές. Αντιμετωπίζει τη μάθηση ως κατασκευή γνωστικών δομών και νοητικών μοντέλων όπως ο εποικοδομητισμός αλλά επεκτείνεται και προσθέτει ότι αυτό συμβαίνει όταν οι μαθητές, ιδιαίτερα στις μικρές ηλικίες, δραστηριοποιούνται στην κατασκευή οντοτήτων όπως η κατασκευή προγραμμάτων, πολυμέσων και παιχνιδιών. Ο Πάπερτ, όπως και ο Πιαζέ του οποίου ήταν συνεργάτης, θεωρεί ότι η γνώση δεν μεταφέρεται αλλά κατασκευάζεται από το άτομο το οποίο στην προσπάθειά του να κατανοήσει το περιβάλλον του, αναστοχάζεται και νοηματοδοτεί τις

εμπειρίες του. Είναι ο εμπνευστής της γλώσσας Logo με στόχο την καλλιέργεια της ενεργητική επικοινωνίας της γνώσης και την μοντελοποίηση λύσεων.

1.2 Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

B' Επίπεδο (2013). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης. Δαγδιλέλης, Β., & Παπαδόπουλος, Ι., ΤΕΥΧΟΣ 1:Γενικό Μέρος Γ έκδοση

Βοσνιάδου, Στ. (Επιμ.) (2002). *Γνωσιακή Επιστήμη: Η Νέα Επιστήμη του Νου*. Αθήνα: Gutenberg
Καψάλης, Α. (2006). Παιδαγωγική Ψυχολογία. δ' έκδ. Θεσσαλονίκη, Κυριακίδης

Κωσταρίδου - Ευκλείδη, Αναστασία ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ Εκδότης **Πεδίο**, ISBN 9789609405713

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2006). Μάθηση και Διδασκαλία στην Κοινωνία της Πληροφορίας, Τόμος Α' Ολική προσέγγιση. Αθήνα: Έκδοση συγγραφέων.

Bayne S. (2015) What's the matter with 'technology-enhanced learning'?, *Learning, Media and Technology*, 40:1, 5-20, DOI: [10.1080/17439884.2014.915851](https://doi.org/10.1080/17439884.2014.915851)

Bruner, J. S. (1960). *The Process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Duffy, T. & Jonassen, eds. (1992). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. [ISBN 978-0-8058-1272-5](https://doi.org/10.1080/00207179208839441).

Doolittle, P. E., & Hicks, D. (2003). Constructivism as a theoretical foundation for the use of technology in social studies. *Theory and Research in Social Education*, 31(1), 72-104.

Glaserfeld, E. v. (1995). *Radical constructivism : a way of knowing and learning*. London ; Washington, D.C. : Falmer Press

Greeno, James G; Collins, Allan M; Resnick, Lauren B (1996). "Cognition and learning". *Handbook of Educational Psychology*. 77: 15–46.

Harel I. & Papert S. (1990) *Software Design as a Learning Environment*, *Interactive Learning Environments*, 1:1, 1-32, DOI: [10.1080/1049482900010102](https://doi.org/10.1080/1049482900010102)

Harel, I., & Papert, S. (Eds.). (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing

Tobias, S.; Duffy, T. M. (2009). *Constructivist instruction: Success or failure?*. New York: Taylor & Francis

Vosniadou, S. (2012). Reframing the classical approach to conceptual change: Preconceptions, misconceptions and synthetic models. In *Second international handbook of science education* (pp. 119-130). Springer, Dordrecht

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

2.1 Όψεις των Εποικοδομητικών Προσεγγίσεων

Ο μαθητής στην εποικοδομητική διδασκαλία μαθαίνει ακολουθώντας τη δική του πορεία η οποία καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό και τα εκπαιδευτικά υλικά όπως τα πειράματα, οι ασκήσεις, τα λογισμικά, τα κείμενα ή εικόνες. Αυτό σημαίνει ότι η εποικοδομητική διδασκαλία είναι κατά κύριο λόγο μαθητοκεντρική αλλά και κατευθυνόμενη από τον εκπαιδευτικό. Στο επίκεντρο της εποικοδομητικής διδασκαλίας δεν βρίσκεται μόνο η νέα γνώση που διδάσκεται αλλά και οι μέθοδοι με την οποία οικοδομείται η νέα γνώση.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι σύνθετος, γιατί δεν αρκεί να γνωρίζει μόνο τη «σωστή» γνώση και τις αρχικές απόψεις των μαθητών· χρειάζεται ν' ακολουθήσει διαδικασίες που θα βοηθήσουν τον μαθητή να συνειδητοποιήσει τις αρχικές απόψεις του, να δοκιμάσει την αποτελεσματικότητα των απόψεων σε νέες εμπειρίες, να τις συγκρίνει με τις απόψεις των συμμαθητών του, ν' αναλογιστεί τη διαφορά μεταξύ των αρχικών και των νέων απόψεων και να αξιολογήσει τις διεργασίες και τις δυσκολίες που συνάντησε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Έχουν προταθεί και εφαρμοστεί τα τελευταία χρόνια εποικοδομητικές προσεγγίσεις με διαφορετικά δομικά χαρακτηριστικά. Αν και υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε αυτές τις προσεγγίσεις μπορούμε να αναγνωρίσουμε συνοπτικά τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά τα οποία μπορεί να υλοποιούνται σε ολόκληρη ή σε μέρος μιας εποικοδομητικής διδασκαλίας:

Η διδασκαλία στοχεύει στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και στην ανάδειξη των αρχικών απόψεων τους απόψεων για τα υπό μελέτη φαινόμενα και έννοιες. Οι μαθητές καθοδηγούνται και ενθαρρύνονται να εκφράσουν και να υποστηρίξουν τις υπάρχουσες απόψεις τους με διάφορους τρόπους, όπως η απάντηση σε ερωτηματολόγια, η διατύπωση παρατηρήσεων και απόψεων για ένα θέμα, η συζήτηση στην τάξη, η πρόβλεψη της εξέλιξης ενός φαινομένου, η δημιουργία αφισών και σχεδίων. Οι αντιδράσεις του εκπαιδευτικού είναι αρχικά ουδέτερες απέναντι σε όλες τις απόψεις και ευνοεί την ελεύθερη διατύπωση τους.

Η διδασκαλία στοχεύει στη δοκιμασία και την επαύξηση, την αποδυνάμωση της ισχύος ή την αλλαγή των αρχικών απόψεων των μαθητών ανάλογα με το αν συμφωνούν ή είναι διαφορετικές από τις υπό εκμάθηση γνώσεις. Οι μαθητές ωθούνται να εργαστούν συνεργατικά, να συζητήσουν να λύσουν προβλήματα, να διατυπώσουν εικασίες, να δοκιμάσουν στο πραγματικό ή εικονικό εργαστήριο όλες τις διατυπωμένες εναλλακτικές προτάσεις η/και να αντιπαραθέσουν τις εναλλακτικές αντιλήψεις και ιδέες τους ώστε να φανούν οι αντιφάσεις.

Αναπτύσσονται συνεργασίες, συζητήσεις, δραστηριότητες με πραγματικά ή εικονικά πειράματα ή προσομοιώσεις, κατασκευές μέσα από λογισμικά μοντελοποίησης που βοηθούν τους μαθητές να εξετάσουν αν οι αρχικές τους απόψεις επαρκούν για την πρόβλεψη και την ερμηνεία των

φαινομένων και όπου χρειάζεται να τις βελτιώσουν ή να τις αναδομήσουν με βάση τις παρεχόμενες νέες γνώσεις. Για παράδειγμα υπάρχουν καθημερινά φαινόμενα στο περιβάλλον τους για τα οποία η καθημερινή γλώσσα συντελεί στην δημιουργία εναλλακτικών αντιλήψεων όπως ότι ο ήλιος «πέφτει πίσω από το βουνό ή βγαίνει από τη θάλασσα». Σωκρατικού τύπου διάλογοι μπορεί να επιφέρουν γνωστική σύγκρουση μεταξύ των αρχικών αντιλήψεων και των νέων γνώσεων των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός συζητά τα συμπεράσματα των μαθητών η εισάγει και αναλύει τις νέες αποδεκτές γνώσεις.

Ουσιώδες γνώρισμα των εποικοδομητικών προσεγγίσεων είναι ότι οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναλογιστούν τις διαφορές που έχουν οι αρχικές με τις νέες απόψεις, τους λόγους για τους οποίους άλλαξαν ή διατήρησαν τις αρχικές τους απόψεις, να περιγράψουν ποια σημεία του μαθήματος τους έκαναν περισσότερη εντύπωση ή τους δυσκόλεψαν. Διαδικασία που ευνοεί την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και βοηθάει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τον τρόπο σκέψης που ανέπτυξαν στη διάρκεια του μαθήματος.

2.1.1 Εποικοδομητισμός και Ψηφιακές Τεχνολογίες

Οι γνωστικές θεωρήσεις είχαν επιπτώσεις στον τρόπο θεώρησης του εκπαιδευτικού λογισμικού. Το εκπαιδευτικό λογισμικό αντιμετωπίζεται και κατανοείται ως ένα γνωστικό εργαλείο το οποίο θα προάγει την εμπλοκή και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην κατανόηση και εποικοδόμηση νέων νοηματοδοτημένων γνώσεων. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά και περιβάλλοντα πρέπει να υποστηρίζουν την ιδέα της οικοδόμησης της γνώσης από τον ίδιο το μαθητή, καθώς αυτός προσπαθεί να επιλύσει προβλήματα και στην προσπάθεια του αυτή αλληλοεπιδρά με το υλικό περιβάλλον (στο οποίο εντάσσεται το εκπαιδευτικό λογισμικό), τους συμμαθητές/τριες του και τον εκπαιδευτικό. Ο μαθητής διερευνά, ανακαλύπτει σταδιακά, κάνει υποθέσεις τις οποίες επαληθεύει ή διαψεύδει και το εκπαιδευτικό περιβάλλον πρέπει να στηρίζει αυτή την πορεία του μαθητή.

Υπάρχουν λογισμικά που παρέχουν έτοιμες γνώσεις και θεωρούνται ότι δεν συμβάλλουν στην ενεργητική κατασκευή των γνώσεων από τους χρήστες. Ως παράδειγμα μπορούν να αναφερθούν τα λογισμικά άσκησης και πρακτικής, μια υποκατηγορία των οποίων είναι αυτά που παρέχουν δραστηριότητες flashcard όπως το Quizlet (<https://quizlet.com/>), το Study Blue (<https://www.chegg.com/flashcards>) ή το Flashcard machine (<https://www.flashcardmachine.com/>) Τα λογισμικά αυτά επιτρέπουν τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα σύνολο από flashcards και στη συνέχεια να εξασκηθούν στη χρήση τους. Ανάλογα με τον ιστότοπο και το λογισμικό παρέχεται η σχετική ανατροφοδότηση δίνεται μετά από κάθε απάντηση. Στην εικόνα 1 φαίνεται ένα στιγμιότυπο από κάρτες που έχουν δημιουργηθεί για τη διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας στο Quizlet

Quizlet Home Subjects Explanations Create

Languages / English / Weather and Seasons

Weather and seasons

4.8 ★★★★★ 11 Reviews

STUDY

- Learn
- Flashcards
- Write
- Spell
- Test

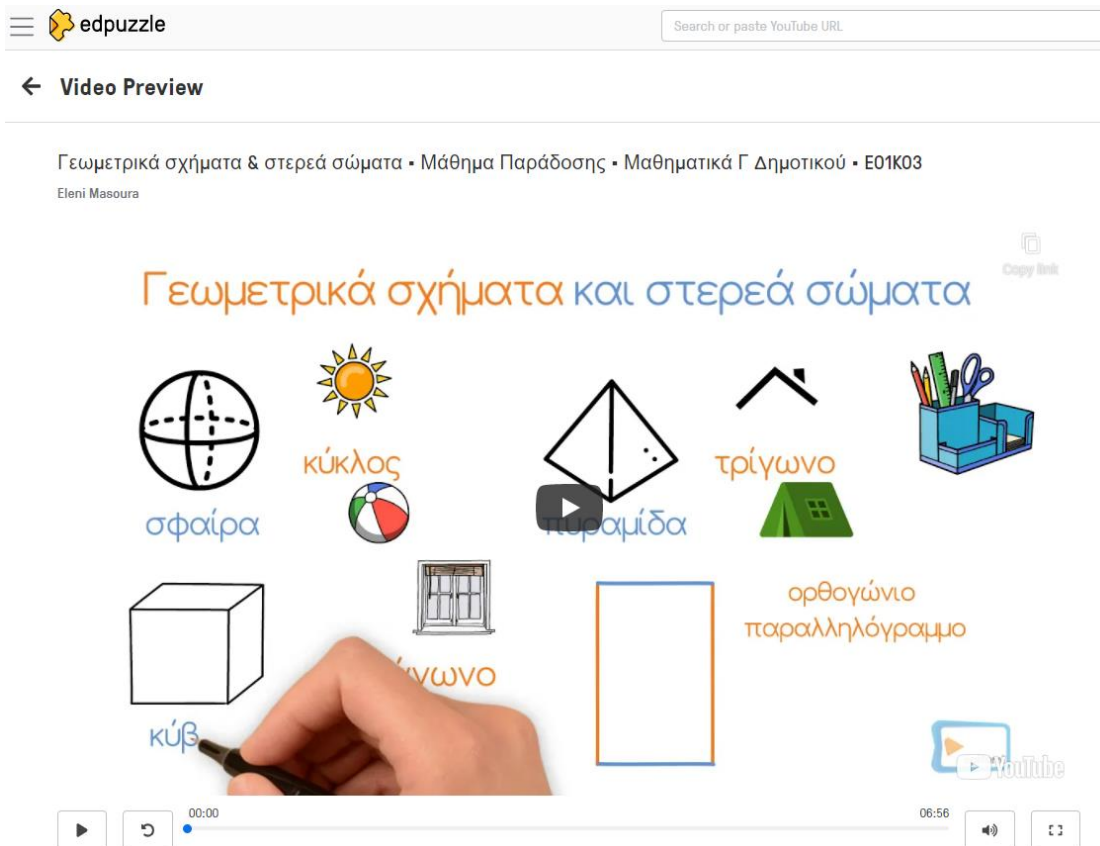
PLAY

- Match
- Gravity

Created by englishteachersj

Εικόνα 1: Κάρτες για τη διδασκαλία της Αγγλικής γλώσσας, στο Quizlet

Άλλα παραδείγματα αποτελούν τα λογισμικά δημιουργίας ασκήσεων πολλαπλών επιλογών ή τα λογισμικά τύπου “animation”. Το λογισμικό edpuzzle (<https://edpuzzle.com/>) για παράδειγμα, αποτελεί ένα εργαλείο, όπου ο εκπαιδευτικός μπορεί να εντάσσει ερωτήσεις σε ένα βίντεο και οι μαθητές πρέπει να απαντούν την ώρα που το παρακολουθούν. Μπορούν να εισαχθούν ερωτήσεις κούιζ, ήχοι, σημειώσεις κ.ά., ενώ είναι εφικτή η περικοπή τμημάτων του βίντεο που δεν χρειάζονται. Στην εικόνα 2, φαίνεται ένα επεξεργασμένο βίντεο με Edpuzzle, για τη διδασκαλία των γεωμετρικών σχημάτων και στερεών σωμάτων στα Μαθηματικά Γ' Δημοτικού.

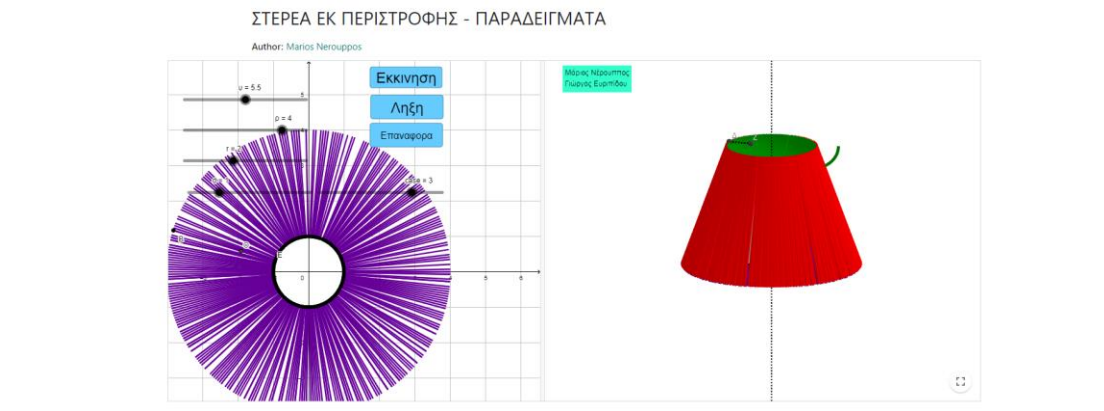


Εικόνα 2: Επεξεργασία βίντεο για τα Μαθηματικά Γ' Δημοτικού με την αξιοποίηση του Edpuzzle

Τα περιβάλλοντα προσομοιώσεων, εικονικών εργαστηρίων, μικρόκοσμων, μοντελοποίησης, Συστήματα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, εννοιολογικής χαρτογράφησης και τα Εκπαιδευτικά παιχνίδια ενθαρρύνουν την προσωπική έκφραση των μαθητών, υποστηρίζουν την προσωπική τους εμπλοκή, παρέχουν, στο μέτρο του δυνατού, πολλαπλές αναπαραστάσεις των εννοιών, σχέσεων και των οντοτήτων που είναι υπό διαπραγμάτευση σε κάθε μάθημα.

Για παράδειγμα, το GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>)_είναι ένα λογισμικό δυναμικών μαθηματικών για όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, το οποίο συνδυάζει γεωμετρία, άλγεβρα, υπολογιστικά φύλλα, γραφικά, στατιστική και απειροστικό λογισμό. Αποτελεί ένα εργαλείο συγγραφής για τη δημιουργία διαδραστικών εκπαιδευτικών έργων σε μορφή ιστοσελίδας και είναι διαθέσιμο σε πολλές γλώσσες. Να σημειωθεί ότι είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα, διαθέσιμο ελεύθερα για μη-εμπορική χρήση. Στην εικόνα 3, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής του εργαλείου για τη δημιουργία στερεών εκ περιστροφής.

Το γνωστό προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch παρουσιάζει πολλά τέτοια χαρακτηριστικά.



Εικόνα 3: Δημιουργία Στερεών εκ περιστροφής με την αξιοποίηση του geoGebra

Αξιοποιώντας τις ΨΤ με περιβάλλοντα όπως οι εννοιολογικοί χάρτες οι μαθητέ/τριες είναι σε θέση να δημιουργήσουν γνωστικές αναπαραστάσεις καθώς και να συνδέσουν τις δυνατότητες αυτών των γνωστικών εργαλείων με τις τεχνολογίες του διαδικτύου. Παραδείγματα λογισμικών εννοιολογικής χαρτογράφησης είναι το CmapTools (<https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>), το bubbl.us (<https://bubbl.us/>) ή το mindmeister (<https://www.mindmeister.com/>).

2.1.2 Παράδειγμα δραστηριότητας εποικοδομητικής μάθησης με ΨΤ: Η στρατηγική πρόβλεψης, παρατήρησης, ερμηνείας

Μία διαδομένη διδακτική -μαθησιακή στρατηγική είναι το σχήμα «πρόβλεψη - παρατήρηση - εξήγηση» ενός φαινομένου από τους μαθητές. Θεωρούμε ότι το σχήμα είναι εύχρηστο και μπορεί να προσαρμόζεται με διάφορες μορφές στο περιεχόμενο πολλών ενοτήτων. Συνδυάζει τη μελέτη του περιεχομένου με στοιχεία επιστημονική μεθοδολογίας και είναι κατάλληλο για την υποστήριξη της επιστημονικής διερεύνησης και της εποικοδόμησης των γνώσεων. Η στρατηγική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάδειξη των αρχικών ιδεών των μαθητών για ένα φαινόμενο, την παρατήρηση ενός φαινομένου, τη διατύπωση υποθέσεων ή προβλέψεων, τον έλεγχο τους μέσα από πειραματισμό ή την αλληλεπίδραση με ένα προσομοιωμένο σύστημα, τη σχεδίαση μιας πειραματικής διάταξης ελέγχου, την παρατήρηση των αποτελεσμάτων του πειραματικού ελέγχου, την επιβεβαίωση ή τη διάψευση των προβλέψεων.

Για αυτούς τους λόγους σε πολλές εποικοδομητικές διδασκαλίες βασίζονται σε σενάρια τα οποία εμπεριέχουν δραστηριότητες οι οποίες ακολουθούν το σχήμα «πρόβλεψη - παρατήρηση - εξήγηση». Στα σενάρια αυτά μετά τις δραστηριότητες πρόβλεψης και διαμόρφωσης ερωτημάτων ακολουθούν δραστηριότητες παρατήρησης των φαινομένων σε προσομοιώσεις ή εικονικά

εργαστήρια. Μέρος της διαδικασίας είναι ο σχεδιασμός από τους μαθητές ενός πειράματος ελέγχου και στη συνέχεια η επιβεβαίωση ή διάψευση των προβλέψεων με βάση τα δεδομένα.

2.2 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Β' Επίπεδο (2013). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης. Δαγδiléλης, Β., & Παπαδόπουλος, Ι., ΤΕΥΧΟΣ 1: Γενικό Μέρος Γ έκδοση

Χαλκιά, Κ. (2010). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες: Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Τόμος Ακ Β. Πατάκη, Αθήνα

Γκίτζια, Β., Σάλτα, Κ. & Τσουγκράκη, Χ. (2016). Η κατασκευή των μικροσκοπικών και συμβολικών αναπαραστάσεων από τους μαθητές ως δείκτης της εννοιολογικής κατανόησης στη χημεία. Στο Ψύλλος, Δ., Μολοχίδης, Α. & Καλλέρη, Μ. (Επιμ.). Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση-Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, 8-10 Μαΐου 2015 (σσ. 179-184). Θεσσαλονίκη. ISBN: 978-960-243-702-5

Ηλιοπούλου, Α. & Καμαράτος, Μ. (2013). Η έρευνα για την εξέλιξη των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών Γυμνασίου-Λυκείου και πρωτοετών φοιτητών φυσικού τμήματος σε θέματα ενέργειας. Στο Βαβουγιός, Δ. & Παρασκευόπουλος, Σ. (Επιμ.). Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, 26-28 Απριλίου 2013 (σσ. 838-848). Βόλος. ISBN: 978-618-80580-2-6

Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό* [Undergraduate textbook]. Athens: Kallipos, Open Academic Editions. <http://hdl.handle.net/11419/3397>

Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(4), 193-206.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood-Robinson, V. (2000). *Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών. Μια παγκόσμια Σύνοψη των Ιδεών των Μαθητών*. Μ. Χατζή (μτφ.). Π. Κόκκοτας (επιμ.). Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδάνος.

Doolittle, P. E., & Hicks, D. (2003). Constructivism as a theoretical foundation for the use of technology in social studies. *Theory and Research in Social Education*, 31(1), 72-104.

Duffy, T., Jonassen, eds. (1992). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. [ISBN 978-0-8058-1272-5](https://doi.org/10.1207/s1532690xte0901_5).

Duit, R., & Treagust, D. (1998). Learning in science: From behaviourism towards social constructivism and beyond. In B. Fraser & K. Tobin, Eds. *International Handbook of Science Education* (pp. 3-25). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

İpek H. and Çalik M., (2008), Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits, *International Journal of Environmental & Science Education Vol. 3, No. 3, July 2008, 143-153*

Kariotoglou, P. & Psillos, D., (1993). Pupils' Pressure Models and their implications for instructions. *Research in Science and Technology Education* 11, 1, pp.95 - 108.

López-Manjón, A., & Angón, Y. P. (2009). Representations of the human circulatory system. *Journal of biological education*, 43(4), 159-163.

Psillos, D. & Kariotoglou, P. (1999). Teaching fluids: Intended knowledge and students' actual conceptual evolution. *International Journal of Science Education*, 21 (1), pp. 17 – 38.

Sadeh, I. & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching* 46:1137–1160.

Tobias, S.; Duffy, T. M. (2009). *Constructivist instruction: Success or failure?*. New York: Taylor & Francis

Vosniadou, S. (2012). Reframing the classical approach to conceptual change: Preconceptions, misconceptions and synthetic models. In *Second international handbook of science education* (pp. 119-130). Springer, Dordrecht

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

3.1 Η Ανακαλυπτική Μάθηση

Η ανακαλυπτική μάθηση (Discovery learning or learning by discovery) αποτελεί μια από τις σημαντικότερες συνεισφορές του Bruner, που θεωρούσε ότι στόχος της εκπαίδευσης είναι να καλλιεργεί τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος των μαθητών. Μάλιστα, το σχετικό βιβλίο του (Bruner, 1961) θεωρείται πως έθεσε τα θεμέλια της συγκεκριμένης προσέγγισης (Δημητριάδης, 2014). Η ανακαλυπτική μάθηση στοχεύει στην ενεργή οικοδόμηση της γνώσης και δίνει έμφαση στην κατανόηση των δομών και των επιστημονικών αρχών ενός γνωστικού αντικειμένου. Η μάθηση αναπτύσσεται με την καθοδήγηση του μαθητή στην ανακάλυψη νέας γνώσης μέσα από κατάλληλη διερεύνηση καταστάσεων, όπως την εκτέλεση επιστημονικών πειραμάτων και την ερμηνεία των σχετικών αποτελεσμάτων. Οι μαθητές ανακαλύπτουν αρχές, αναπτύσσουν δεξιότητες και καταλήγουν σε κανόνες και συμπεράσματα από τα αποτελέσματα αυτών των δραστηριοτήτων. Η πειραματική διαδικασία αποτελεί συνήθως αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας και αξιοποιείται είτε για να εκπληξίσει τους μαθητές, είτε για να τους εμπλέξει στον πειραματισμό.

Ωστόσο, η προτροπή προς τους μαθητές να ανακαλύπτουν τη γνώση υπονοεί, ότι το γνωστικό αντικείμενο είναι τέτοιο που μπορεί να ανακαλυφθεί. Αλλά αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Για παράδειγμα, οι μαθητές στο σχολείο μπορούν να ανακαλύψουν πόση αντίσταση έχει ένα μέταλλο στο ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα απλό κύκλωμα, όπως στα βιβλία του Δημοτικού Σχολείου, αλλά όχι την έννοια της ενέργειας. Το πρώτο μπορεί να ανακαλυφθεί πειραματικά από τους μαθητές ως αντιληπτές ιδιότητες μέσω των αισθήσεων και μετρήσεων, όχι όμως το δεύτερο που συνιστά νοητική κατασκευή/επινόηση των επιστημόνων (Καριώτογλου, 2021).

3.1.1 Χαρακτηριστικά της Ανακαλυπτικής Μάθησης

Κύρια χαρακτηριστικά μιας διδακτικής προσέγγισης που βασίζεται στην ανακαλυπτική μάθηση είναι ότι ενθαρρύνει τους μαθητές στην ενεργητική συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία και ότι οι δραστηριότητες εστιάζουν την προσοχή των μαθητών στις βασικές ιδέες που εξετάζονται (Svinicki, 1998). Οι μαθητές “αναγκάζονται” να δώσουν τελικά μια απάντηση, όπως συμβαίνει στις ερωτήσεις δοκιμίου ή στην επίλυση προβλημάτων, κάτι που οδηγεί σε βαθύτερη επεξεργασία των πληροφοριών. Έτσι, αναπτύσσεται βαθύτερη κατανόηση, αφού οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη διαδικασία, αντί να ακολουθούν απλώς οδηγίες

Η ανακάλυψη γενικά συμβαίνει σε ένα πλαίσιο παρόμοιο με το ενδεχόμενο περιβάλλον χρήσης, κάτι που βοηθά τους μαθητές τότε και πώς να αξιοποιούν τις πληροφορίες που συλλέγουν. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αμφισβητούν και να λύνουν προβλήματα χωρίς να περιμένουν απάντηση από κάποιον άλλον. με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στην ικανότητά τους να διαχειρίζονται προβλήματα.

Επίσης, χαρακτηριστικό γνώρισμα μιας διδακτικής προσέγγισης που βασίζεται στην ανακαλυπτική μάθηση είναι ότι ανατίθεται μεγάλο μέρος της ευθύνης για τη μάθηση στον μαθητή και υποστηρίζεται η καλλιέργεια θετικών στάσεων προς τα γνωστικά πεδία, όπως ότι η επιστήμη είναι μια συνεχής διαδικασία παρατήρησης και ερμηνείας το κόσμου και όχι ένα κλειστό σύνολο επιβεβαιωμένων αναλλοίωτων γνώσεων και δεδομένων.

Τέλος τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι προσομοίωσης, μοντελοποίησης ή εννοιολογικής χαρτογράφησης όπως και στις εποικοδομητικές και διερευνητικές γνωστικές προσεγγίσεις.

3.2 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21–32.

Svinicki, M. D. (1998). A theoretical foundation for discovery learning. *Advances in Physiology Education*, 275(6), S4. <https://doi.org/10.1152/advances.1998.275.6.S4>

Δημητριάδης Ν. Σ. (2014). Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/3397>

Καριώτογλου, (2021). Ο Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου και η Αναγκαιότητα στη Διδακτική Φυσικών Επιστημών: Ζητήματα, Ευρήματα και Προτάσεις. Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1(1), 39-62. <https://doi.org/10.12681/riste.27268>

4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

4.1 Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η διερευνητική μάθηση (Inquiry Based Learning - IBL) είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία οι μαθητές ακολουθούν μεθόδους και πρακτικές για τις υπό μελέτη έννοιες, θεωρίες, γεγονότα και ερμηνείες τους, κοινωνικά και φυσικά φαινόμενα μέσα από την ενσωμάτωση στη διδασκαλία στοιχείων του τρόπου με τον οποίο οι επιστήμονες τα μελετούν, με σκοπό την παραγωγή νέας γνώσης. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή, πιο δασκαλοκεντρική διδασκαλία, η διερευνητική προσέγγιση τοποθετεί τον μαθητή και τη μαθήτριά και την ενεργό και κριτική ενασχόλησή τους με το μαθησιακό περιεχόμενο στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Σε αυτήν την εποικοδομιστική προσέγγιση, δίνεται στους μαθητές η ευκαιρία να κάνουν ερωτήσεις, να διατυπώσουν και να δοκιμάσουν υποθέσεις και να πραγματοποιήσουν πειράματα ή τις παρατηρήσεις μόνοι τους, κάτι που αναμένεται να αυξήσει τα κίνητρά τους, το ενδιαφέρον και την ανάπτυξη των πολλαπλών γραμματισμών (Becker et al., 2020).

Πολλοί ερευνητές συμφωνούν όσον αφορά τη θετική επίδραση της διερευνητικής μάθησης στην εννοιολογική κατανόηση των μαθητών, στις ικανότητές τους να επιλύουν προβλήματα και να συνεργάζονται, καθώς και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του νου υψηλότερου επιπέδου, όπως η ανάλυση και η σύνθεση, η αξιολόγηση δεδομένων και η δημιουργία νέας γνώσης. Η διερευνητική μάθηση εμπλέκει τους μαθητές σε μια πραγματική διαδικασία ανακάλυψης, κάνοντας τη μάθηση πιο ευχάριστη και ελκυστική και επομένως συνιστάται ως κρίσιμο στοιχείο στην παιδαγωγική των επιστημών (Sutoyo et al., 2019; Hwang, 2020; Tijani et al., 2021; Deák et al., 2021).

Ωστόσο, θα πρέπει να δοθεί προσοχή κατά την εφαρμογή της μεθόδου, καθώς η έρευνα έχει δείξει ότι οι μαθητές δεν συμμετέχουν ενεργά όταν, για παράδειγμα, οργανώνονται σε ετερογενείς ομάδες, δεν έχουν σημαντικό κίνητρο όταν προβλήματα με τα οποία πραγματεύονται δεν συνδέονται με την καθημερινότητά τους, ενώ είναι δύσκολο να διερευνήσουν μόνοι τους ένα πρόβλημα, χωρίς υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό, όταν δεν έχουν εξοικειωθεί πλήρως με τη διαδικασία της διερεύνησης (Sutoyo et al., 2019).

4.1.1 Χαρακτηριστικά της Διερευνητικής Προσέγγισης

Η διερευνητική μάθηση φιλοδοξεί να εμπλέξει τους μαθητές σε μια αυθεντική επιστημονική διαδικασία ανακάλυψης. Από παιδαγωγική άποψη, μια περίπλοκη επιστημονική διαδικασία χωρίζεται σε μικρότερες, λογικά συνδεδεμένες μεταξύ τους ενότητες που καθοδηγούν τους μαθητές και εφιστούν την προσοχή σε σημαντικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής σκέψης. Αυτές οι μεμονωμένες μονάδες ονομάζονται φάσεις της διερεύνησης και το σύνολο των συνδέσεων τους σχηματίζει έναν κύκλο διερεύνησης. Κατά την εφαρμογή της διερεύνησης οι μαθητές θέτουν τα δικά τους ερωτήματα και διατυπώνουν κατάλληλες υποθέσεις, ενώ στη συνέχεια σχεδιάζουν δραστηριότητες ή/και πειράματα για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους, αναλύουν, κατανοούν και ερμηνεύουν τα αποτελέσματα από τις παρατηρήσεις ή τα πειράματά τους, εξαγουν συμπεράσματα και τέλος, αναστοχάζονται και κοινοποιούν τα πορίσματά τους. Συνολικά, αυτό που κάνουν είναι να διεξάγουν έρευνες παράγοντας νέα γνώση με βάση τα τεκμήρια που συλλέγουν (Liu et al., 2021; Tijani et al., 2021; Yuliati et al., 2018).

Η μάθηση με διερεύνηση βασίζεται στη θέση ότι οι μαθητές μαθαίνουν όταν οι ίδιοι αυτενεργώντας ερευνούν τον κόσμο και αποκτούν νέες επιστημονικές γνώσεις. Κατά τη διερευνητική διαδικασία

ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους μαθητές του. Η διερεύνηση στη διδασκαλία μπορεί να ποικίλει ως προς τον βαθμό καθοδήγησης του εκπαιδευτικού ή ως προς τον βαθμό ελευθερίας του μαθητή. Υποστηρίζεται ότι οι πιο δομημένες και καθοδηγούμενες διερευνητικές δραστηριότητες έρευνας είναι προτιμότερες όταν οι μαθητές είναι μικρής ηλικίας και δεν διαθέτουν εμπειρία έρευνας (Edelson et al., 1999). Η σταδιακή μετάβαση των μαθητών σε μεγαλύτερη αυτονομία επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να διατηρεί τον έλεγχο και να παρέχει τη στήριξη που χρειάζονται οι μαθητές, οι οποίοι θεωρούνται αρχάριοι ως προς την επιστημονική διερεύνηση. Χρειάζεται βέβαια να επισημανθεί ότι ένα εμπόδιο στην ευρεία εφαρμογή της μεθόδου είναι η έλλειψη χρόνου για αλληλεπίδραση και συζητήσεις μεταξύ των μαθητών, όπως και η πίεση για την ολοκλήρωση της διδακτέας ύλης από πλευράς εκπαιδευτικού.

Η Διερευνητική προσέγγιση έχει διευρύνει το πεδίο και τους στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας συγκριτικά με την ανακαλυπτική μάθηση. Δεν περιορίζεται στον πειραματισμό αλλά περιλαμβάνει ένα εύρος μεθόδων και αντικειμένων. Για παράδειγμα η διερεύνηση θεμάτων στο διαδίκτυο (π.χ Web Quest), η παρατήρηση αλλαγών σε ένα οικοσύστημα, η διερεύνηση ενός προβλήματος στα μαθηματικά, η αναζήτηση πηγών και η εύρεση σχέσεων με ιστορικά γεγονότα κ.α.

4.2 Η Διερευνητική Προσέγγιση στην Εκπαίδευση

Η διερευνητική μάθηση γίνεται όλο και πιο δημοφιλής, τόσο στα αναλυτικά προγράμματα και τη διδασκαλία πολλών γνωστικών αντικειμένων, όσο και στην έρευνα και τη συνακόλουθη ανάπτυξη στοχευμένων προγραμμάτων. Στη δημοφιλία της μεθόδου συνδράμει η συνεχής εξέλιξη των ψηφιακών μαθησιακών περιβαλλόντων, που μπορούν να την υποστηρίξουν και να βελτιώνουν σημαντικά την αποδοτικότητά της. Ωστόσο, παρά τη διεθνώς εγνωσμένη αξία της διερευνητικής προσέγγισης, οι διερευνητικές δραστηριότητες δεν είχαν ενταχθεί μέχρι πρόσφατα στο ελληνικό σχολείο (Μολοχίδης & Χατζηκρανιώτης, 2017).

Αξίζει ωστόσο να αναφερθεί τα νέα αναλυτικά προγράμματα που παρουσιάστηκαν από το ΙΕΠ το 2021, σε επίπεδο προτάσεων υποστηρίζουν την διερευνητική προσέγγιση σε αρκετά γνωστικά αντικείμενα. Ακόμη, επισημαίνεται ότι η στοχοθεσία του πλαισίου Προγράμματος Σπουδών για τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων όλων των τύπων σχολικών μονάδων που εφαρμόζεται από το σχολ. Έτος 2021 – 22 (ΦΕΚ 3567/4-8-2021), αναφέρεται σε ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών, των οποίων η καλλιέργεια έχει συνδεθεί βιβλιογραφικά με τη διερευνητική μάθηση. Όλα τα παραπάνω συνηγορούν στα πολύ μεγάλα περιθώρια, αλλά και στην αναγκαιότητα μιας ευρύτερης ένταξης της μεθόδου στην ελληνική εκπαίδευση.

4.3 Η διερευνητική προσέγγιση και οι Ψηφιακές Τεχνολογίες

Η επίδραση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διαδικασία της διερευνητικής μάθησης φαίνεται να οδηγούν σε σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές αναπτύσσουν διερευνητικές δεξιότητες και σημαντικές μεταγνωστικές δεξιότητες, όταν συμμετέχουν σε διερευνητικό πρόγραμμα άμεσης επικοινωνίας μέσω διαδικτύου, στα οποία υπάρχει ένα συγκεκριμένο πλαίσιο υποστήριξης. Οι μαθητές θέτουν ερευνητικές ερωτήσεις, κάνουν αναζήτηση σε ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες και άλλες πηγές πληροφόρησης και διαβάζουν, αποτιμούν και συνθέτουν αυτές τις πληροφορίες.

Στο πλαίσιο αυτό έχουν αναπτυχθεί [ανοιχτά διαδικτυακά εργαστήρια φυσικής](#) (ΕΝΕΦΕΤ, 2016, 387) δηλαδή εργαστήρια που περιλαμβάνουν ένα πλήρη μικρόκοσμο που υλοποιεί τους απαιτούμενους φυσικούς νόμους σε αλγοριθμική μορφή και σε πραγματικό χρόνο. Ένα άλλο παράδειγμα έρευνας που αναφέρει θετικά αποτελέσματα της αξιοποίησης ψηφιακές τεχνολογίες αφορά τη διδασκαλία της ιστορίας: [Στρατηγικές αξιοποίησης του ψηφιακού ιστορικού υλικού στο διαδίκτυο. Διδακτικές προτάσεις διερευνητικής ιστορικής μάθησης](#). Αντίστοιχα, στο μάθημα της πληροφορικής, [Μία διδακτική πρόταση διερευνητικής μάθησης για την εισαγωγή στην έννοια της διαδικασίας στην γλώσσα προγραμματισμού Logo](#)

Μερικές ακόμη προτάσεις ανάπτυξης και εφαρμογών δραστηριοτήτων και σεναρίων διερευνητικής μάθησης δίνονται παρακάτω:

- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-aggregatedcontent-8526-7744> (Προσχολική εκπαίδευση)
- https://www.researchgate.net/publication/333433564_To_diereunetiko_montelo_math_eses_os_proteinomene_didaktike_prosengise_synkrousiakon_gegonoton_Didaskontas_t_en_antistase_ste_St_Demotikou_-_Endeiktikos_phakelos_mathematos (Ιστορία ΣΤ' Δημοτικού)
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7378> (Εικαστικά, Πρωτοβάθμια)
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-aggregatedcontent-8526-7892> (Αγωγή υγείας, Δευτεροβάθμια)
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-8479> (Μαθηματικά – Λύκειο)
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-aggregatedcontent-8526-7843> (Διοίκηση και Οικονομία, Λύκειο)
- <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7317> (Εικαστικά – Ιστορία, Δευτεροβάθμια)

Ακολουθούν κάποια συγκεκριμένα παραδείγματα αξιοποίησης ψηφιακών πόρων για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων διερευνητικού τύπου.

4.4 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Becker, S., Klein, P., Göbbling, A., & Kuhn, J. (2020). Using mobile devices to enhance inquiry-based learning processes. *Learning and Instruction*, 69(August 2019), 101350. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101350>

Deák, C.; Kumar, B.; Szabó, I.; Nagy, G.; Szentesi, S. Evolution of New Approaches in Pedagogy and STEM with Inquiry-Based Learning and Post-Pandemic Scenarios. *Educ. Sci.* 2021, 11, 319. <https://doi.org/10.3390/educsci11070319>

Edelson, D., Gordin, N., Pea, R. (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. *Journal of the Learning Sciences* 8, 391–450

Hwang, G-J., Li, K-C. and Lai, C-L. (2020) 'Trends and strategies for conducting effective STEM research and applications: a mobile and ubiquitous learning perspective', *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, Vol. 14, No. 2, pp.161–183.

Liu, C., Zowghi, D., Kearney, M., & Bano, M. (2021). Inquiry-based mobile learning in secondary school science education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 1–23. <https://doi.org/10.1111/jcal.12505>

Sutoyo, S., Azizah, U., & Allamin, S. (2019). Effectiveness of the Guided Inquiry Model Integrated with STEM to Improve the Student Critical Thinking Skills in Chemistry Learning. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(12).

Tijani, B., Madu, N., Falade, T., & Dele-Ajayi, O. (2021). Teacher Training during Covid-19: A Case Study of the Virtual STEM Project in Africa. April, 226–234. <https://doi.org/10.1109/educon46332.2021.9453920>

Βράκας, Δ., Μολοχίδης, Α., Λέυκος, Ι., Ταραμόπουλος, Α., Κοντόπουλος, Ε., Χατζηκρανιώτης, Ε., Βλαχάβας, Ι. & Ψύλλος, Δ. (2016). Ανοικτά διαδικτυακά εικονικά εργαστήρια φυσικής. Στο Ψύλλος, Δ., Μολοχίδης, Α. & Καλλέρη, Μ. (Επιμ.). Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση-Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές, 8-10 Μαΐου 2015 (σσ. 387-395). Θεσσαλονίκη. ISBN: 978-960-243-702-5

Μολοχίδης Α., Χατζηκρανιώτης Ε. (2017). Εισάγοντας μαθητές Γυμνασίου σε πειραματικές διερευνητικές δραστηριότητες. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση –Γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, κοινωνίας και εκπαιδευτικής πράξης, 7-9 Απριλίου 2017, Ρέθυμνο

Ρέτσας, Χ. (2018). Μία διδακτική πρόταση διερευνητικής μάθησης για την εισαγωγή στην έννοια της διαδικασίας στην γλώσσα προγραμματισμού Logo. Πρακτικά Εργασιών 4ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, 12-14 Οκτωβρίου 2018, Λάρισα

Τσιβάς, Α. (2010). Στρατηγικές αξιοποίησης του ψηφιακού ιστορικού υλικού στο διαδίκτυο. Διδακτικές προτάσεις διερευνητικής ιστορικής μάθησης. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ημαθίας, 23-25 Απριλίου 2010, Βέροια - Νάουσα

5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

5.1 Η «επίλυση προβλήματος» (problem solving ή Problem Based Learning)

Η «Επίλυση Προβλήματος» (Problem Solving ή Problem Based Learning, εν συντομία "PBL") μπορεί να θεωρηθεί είτε ως μια διερευνητική διδακτική πρακτική (Nilson, 2010; Pollastri, et al, 2013) είτε ως δεξιότητα-ικανότητα (δεξιότητα επίλυσης προβλήματος) (Θεοδότου, 2012; Chadwick, 2014). Η «Επίλυση Προβλήματος» είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση με επίκεντρο τον μαθητή που δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να διεξάγουν έρευνα, να ενσωματώνουν θεωρία και πράξη και να εφαρμόζουν γνώσεις και δεξιότητες για την εξεύρεση βιώσιμης λύση σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

Ο όρος «επίλυση προβλήματος» μπορεί να έχει διαφορετικές σημασίες σε διαφορετικές χώρες ή ακόμη και στην ίδια τη χώρα (Schoenfeld, 2008). Αλλά ούτε και για το τι σημαίνει «πρόβλημα» υπάρχει ένας και μόνος αποδεκτός ορισμός (Frensch, & Funke, 1995). Μία κατηγοριοποίηση των προβλημάτων είναι τα «ασθενώς» η «καλά» δομημένα προβλήματα δομημένα Savery (2006). Τα «ασθενώς δομημένα προβλήματα» συνήθως είναι διεπιστημονικά (ill-structured problems) δεν δέχονται μια μόνο συγκεκριμένη και σίγουρη απάντηση και προσφέρονται για «ανοιχτή διερεύνηση». Αντικατοπτρίζουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου όπου τα δεδομένα είναι αντικρουόμενα ή όπου οι διαφωνούντες διαφωνούν σχετικά με τις κατάλληλες υποθέσεις ή θεωρίες ή όπου οι αξίες τους βρίσκονται σε σύγκρουση. Οι διαφωνούντες μπορεί να προτείνουν διαφορετικές λύσεις στο πρόβλημα, η καθεμία με συγκεκριμένα δυνατά σημεία και αδυναμίες. Τα περισσότερα προβλήματα των σχολικών βιβλίων στα μαθηματικά, τις Φυσικές Επιστήμες και τη Μηχανική περιέχουν καλά δομημένα προβλήματα που δέχονται μοναδικές σωστές απαντήσεις. Παραδείγματα καλά δομημένων προβλημάτων (King & Kitchner, 1994, 11) είναι η μετατροπή μιας μονάδας μέτρησης από το αγγλοσαξονικό στο μετρικό σύστημα, η επίλυση του Χ σε μια αλγεβρική εξίσωση και ο υπολογισμός της τροχιάς της πτήσης ενός πυραύλου.

5.2 Χαρακτηριστικά της επίλυσης προβλήματος

Η «Επίλυση Προβλήματος» είναι μία κατ' εξοχήν μαθητοκεντρική και διερευνητική διδακτική προσέγγιση (Brush & Saye, 2008; Belland et al., 2006). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η διερεύνηση αφορά σε κάποιο «πρόβλημα» το οποίο δεν έχει μονοσήμαντη απάντηση. Οι μαθητές κατά κανόνα συνεργάζονται σε ομάδες και αναζητούν τα κατάλληλα εργαλεία (πληροφορία, πειράματα, λογισμικά, κ.α.) και την κατάλληλη διαδικασία για να επιλύσουν το πρόβλημα. Ο εκπαιδευτικός έχει κυρίως ρόλο διευκολυντικό – καθοδηγητικό. Το «πρόβλημα» είναι συνήθως μια κατάσταση για την οποία το άτομο προσπαθεί να βρει τα μέσα και τους τρόπους, για να δώσει μια απάντηση/λύση. Δηλαδή, η επίλυση προβλημάτων αναφέρεται στις προσπάθειες που καταβάλλει ένα άτομο, προκειμένου να επιτύχει έναν σκοπό, για τον οποίον δεν έχει έτοιμη μια λύση. Συχνά πρέπει ο σκοπός να αναλυθεί σε επιμέρους στόχους, έτσι ώστε με την επίτευξη των επιμέρους στόχων να προσεγγίζεται η επίτευξη του συγκεκριμένου σκοπού. Η λύση παρουσιάζεται ως μία ενέργεια, η οποία απαιτεί τον εντοπισμό και την εφαρμογή συγκεκριμένων κανόνων, γνώσεων και γνωστικών διαδικασιών (ITYE, 2018).

Οι μαθητές, κατά την επίλυση ενός προβλήματος συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους και αναπτύσσουν δεξιότητες όπως είναι η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η συνεργασία, κ.α. (δεξιότητες του 21ου αιώνα) (Biggs και Tang, 2007 Chadwick, 2014).

Επιπρόσθετα, ως μέθοδος διδασκαλίας, έχει ιδιαίτερη αξία επειδή προωθεί τη διαθεματική, τη διεπιστημονική και την ομαδοσυνεργατική διδακτική προσέγγιση (Καλλιμάνη, 2019).

Στην διαδικασία της επίλυσης προβλήματος η μάθηση είναι αυτοκατευθυνόμενη. Οι μαθητές/τριες διατυπώνουν οι ίδιοι επιστημονικά ερωτήματα, επιλέγουν μεθόδους, αναζητούν, αξιολογούν και διαχειρίζονται την πληροφορία. Κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας η εγκυρότητα και η αξία της πληροφορίας που συλλέγεται πρέπει να αξιολογείται συνεχώς. Ο κύκλος της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος συνήθως αρχίζει με την παρουσίαση προβλήματος σε μία ομάδα μαθητών και ολοκληρώνεται με τον αναστοχασμό των μαθητών πάνω σε όλη τη διαδικασία της διερεύνησης τους (στη γνώση που αποκτήθηκε, στον τρόπο που αυτή αποκτήθηκε και στη λύση που δόθηκε).

Υπάρχουν στάδια στα οποία τα μέλη της ομάδας εργάζονται αυτόνομα (ατομικά) και στάδια στα οποία τα μέλη επανενώνονται για να μοιραστούν όσα έμαθαν και να εφαρμόσουν την καινούρια γνώση και να την αξιολογήσουν σύμφωνα με τις υποθέσεις τους. Μετά την εύρεση της λύσης στο πρόβλημα, αναστοχάζονται πάνω στην γνώση που κέρδισαν αλλά και πάνω στις διαδικασίες που χρησιμοποίησαν τόσο στην αυτοκαθοδηγούμενη μάθηση όσο και στην συνεργατική επίλυση (Hmelo-Silver, 2004).

Κατά τον Savery (2006), τα βασικά εγγενή χαρακτηριστικά της μιας αποτελεσματικής «Επίλυσης Προβλήματος» μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

- Οι μαθητές πρέπει να έχουν την ευθύνη για τη μάθησή τους. Εγγενές χαρακτηριστικό στο σχεδιασμό της «Επίλυσης Προβλήματος» είναι η συνειδητοποίηση από τους μαθητές του τι ξέρουν και τι χρειάζονται για να επιλύσουν το πρόβλημα.
- Τα προβλήματα που χρησιμοποιούνται στην «Επίλυση Προβλήματος» πρέπει να προσφέρονται για «ανοιχτή διερεύνηση». Η βασική ικανότητα που αναπτύσσεται μέσω της «Επίλυσης Προβλήματος» είναι η ικανότητα αναγνώρισης του προβλήματος και των παραμέτρων οι οποίες θα συμβάλουν στην ανάπτυξη μιας λύσης. Η μάθηση (το θέμα) θα πρέπει να διατρέχει ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων ή θεμάτων. Οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να έχουν πρόσβαση, να χρησιμοποιούν και να ενσωματώνουν πληροφορίες από όλους τους κλάδους που μπορεί να σχετίζονται με την κατανόηση και την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος, ακριβώς όπως οι άνθρωποι στον πραγματικό κόσμο πρέπει να ανακαλούν και να εφαρμόζουν πληροφορίες που προέρχονται από διάφορες πηγές.
- Η συνεργασία είναι απαραίτητη. Μετά την επίλυση του προβλήματος πρέπει να ακολουθήσει αναστοχασμός στη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος. Μια τελική ανάλυση του τι έχει μαθευτεί κατά την διαδικασία επίλυσης του προβλήματος και μια συζήτηση για το ποιες έννοιες και αρχές έχουν μαθευτεί είναι ουσιαστικής σημασίας.
- Οι δραστηριότητες που υλοποιούνται στην «Επίλυση Προβλήματος» πρέπει να είναι τέτοιες που να έχουν αξία στον πραγματικό κόσμο. Η λογική είναι να επιλέγονται αυθεντικά προβλήματα με αναφορά στον πραγματικό κόσμο.

5.3 Διαφορές μεταξύ της Επίλυσης Προβλήματος της «Διερευνητικής μάθησης» και της Μεθόδου Project

Αυτές οι προσεγγίσεις έχουν κοινά στοιχεία παρόμοιες. Η διερευνητική προσέγγιση επικεντρώνεται στη διατύπωση ερωτημάτων, στην κριτική σκέψη και στην επίλυση προβλημάτων. Η κύρια διαφορά μεταξύ της PBL μάθησης και της διερευνητικής μάθησης αφορά στον ρόλο του

εκπαιδευτικού. Στη διερευνητική μάθηση, ο εκπαιδευτικός είναι ταυτόχρονα διευκολυντής της μάθησης αλλά και πάροχος πληροφορίας. Σε μια ΕΠ προσέγγιση, ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη διαδικασία αλλά δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πρόβλημα – η εξεύρεση της πληροφορίας είναι ευθύνη των μαθητών (Savery, 2006).

Τα κοινά τους στοιχεία επίλυσης προβλήματος μεθόδου Project είναι ότι και οι δύο αποτελούν μορφές ανοιχτής διερεύνησης και ότι οι μαθησιακές δραστηριότητες οργανώνονται γύρω από την επίτευξη ενός κοινού στόχου (project). Επίσης, η διεξαγωγή και των δύο διδακτικών μεθόδων συνήθως δεν περιορίζεται στη σχολική τάξη, περιλαμβάνει και εργασία στο σπίτι και δεν έχει στενά χρονικά περιθώρια. Η διαφορά των δύο έγκειται στο ότι, στο πλαίσιο ενός project, οι μαθητές συνήθως λαμβάνουν προδιαγραφές και οδηγίες για ένα επιθυμητό τελικό προϊόν και η διαδικασία της μάθησης είναι πιο προσανατολισμένη στην τήρηση των σωστών διαδικασιών. Αντίθετα, στην επίλυση προβλήματος, όπως και στον πραγματικό κόσμο, αναγνωρίζεται ότι η ικανότητα τόσο για την αναγνώριση του προβλήματος όσο και για την εξεύρεση μιας λύσης (ή μιας σειράς πιθανών λύσεων) είναι σημαντική (Savery, 2006). Επιπλέον, ενώ στην ΕΠ εξ αρχής υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο «πρόβλημα» που ζητά λύση, στη μέθοδο project αυτό δεν είναι απαραίτητο. Για παράδειγμα το θέμα του project μπορεί να περιλαμβάνει τη μελέτη της πανίδας της Αυστραλίας και την παρουσίαση των συμπερασμάτων στην τάξη.

5.4 Παραδείγματα επίλυσης προβλημάτων με η χωρίς Ψηφιακές Τεχνολογίες

Η Επίλυση προβλήματος μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα επιστημονικά αντικείμενα (Φυσικές Επιστήμες, Μαθηματικά, Ανθρωπιστικές Επιστήμες κ.α.) αρκεί το προς επίλυση πρόβλημα να έχει σχέση με την πραγματική ζωή και να μην επιδέχεται μια μόνο σωστή απάντηση/λύση ή μία μόνο μέθοδο επίλυσής του. Ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και τον διαθέσιμο χρόνο, τα προβλήματα μπορεί να είναι απλά ή και σύνθετα. Για παράδειγμα, στις θετικές επιστήμες το πρόβλημα μπορεί να είναι η μέτρηση του ύψους ενός δέντρου στο οποίο δεν μπορούμε να σκαρφαλώσουμε ή η δημιουργία ενός ροφήματος συγκεκριμένης θερμοκρασίας με την ανάμιξη υλικών διαφορετικής θερμοκρασίας (νερού, γάλακτος, κ.α.). Στις ανθρωπιστικές επιστήμες, το πρόβλημα μπορεί να είναι η αξιολόγηση ενός ιστορικού γεγονότος, η εξεύρεση λύσης για κάποιο περιβαλλοντικό πρόβλημα π.χ. η κλιματική αλλαγή, ή κάποιο άλλο επίκαιρο κοινωνικό πρόβλημα για το οποίο οι απόψεις για προτεινόμενες λύσεις διίστανται λόγω διαφορετικών αξιών ή διαφορετικών πεποιθήσεων.

Ακολουθεί η συνοπτική περιγραφή κάποιων περιπτώσεων εφαρμογής της PBL προσέγγισης.

5.5 Προτεινόμενη βιβλιογραφία

Belland, B. R., Ertmer, P. A., & Simons, K. D. (2006). *Perceptions of the value of problem-based learning among students with special needs and their teachers*. The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1-18

Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university* (3rd ed.). England: McGraw-Hill, Open University Press.

Brush, T., & Saye, J. (2008). *The effects of multimedia-supported problem-based inquiry on student engagement, empathy, and assumptions about history*. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2(1), 21-56.

Chadwick, C. (2014). *Teaching kids to think critically: Effective problem solving and better decisions*. USA: Rowman & Littlefield.

Frensch, P. A., & Funke, J., (1995). Definitions, traditions, and a general framework for understanding complex problem solving. In: P. A. Frensch, & J. Funke, (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective*, (pp. 3-25). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

Hmelo-Silver C. E. (2004). *Problem-based learning: what and how do students learn?* *Educ. Psychol. Rev.*, Vol.16, No. 3, 235–266.

King & Kitchener, (1994). Well-structured versus Ill-structured problems. SERC, Available at: https://serc.carleton.edu/sp/carl_ltc/quantitative_writing/wellversusill, Accessed, Jan. 17, 2022.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Nilson, L. B. (2010). *Teaching at its best. A Research-Based Resource for College Instructors* (3rd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.

Pollastri, A. R., Epstein, D. L., Health, G. H. & Albon, J. S. (2013). The collaborative problem solving approach: Outcomes across settings. *Harvard College*, vol. 21, n. 4, pp. 188 - 201. DOI: 10.1097/HRP.06013e3182961017.

Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

Schoenfeld, A. H. (2008). Problem Solving in the United States, 1970-2008: Research and Theory, Practice and Politics. In G. Törner, A. H. Schoenfeld, & K. Reiss (Eds.), *Problem solving around the world – Summing up the state of the art. Special issue of the Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, Issue (1).

Θεοδότου, Ε. (2012). Ικανότητα λύσης προβλημάτων, κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας μέσα από την εφαρμογή της μεθόδου IDEAL στην εκπαιδευτική διαδικασία. *Τα Εκπαιδευτικά*, 101 - 103, σσ. 52 - 60.

ΙΤΥΕ (2018). Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.. Επιμορφωτικό Υλικό – Γενικό μέρος, Επίλυση προβλημάτων.

ΙΤΥΕ (2019). Όψεις κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων: Διδασκαλία και μάθηση στις ΦΕ. Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε., Επιμορφωτικό υλικό-Ειδικό μέρος, 6-8.

Καλλιμάνη, Ε. (2019). Επίλυση προβλήματος και διδασκαλία. Ανακτήθηκε στις 17/01/2022 από: <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/edusc/article/viewFile/957/1127>

6. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

6.1 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες και Φύλλα Εργασίας

Η παιδαγωγική αξιοποίηση και ένταξη και των Ψηφιακών Τεχνολογιών (ΨΤ) στην διδακτική πρακτική έκαναν αναγκαίο το σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ανέδειξαν την έννοια του εκπαιδευτικού σεναρίου. Στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών Β-Β1-Β2 επιπέδου δίνεται ιδιαίτερη σημασία στον σχεδιασμό της διδακτικών πρακτικών ο οποίος εστιάζουν στην ενσωμάτωση και αξιοποίηση των ΨΤ. Η περιγραφή ανάλυση και σύνθεση των σεναρίων και των δομικών τους μονάδων που είναι οι δραστηριότητες αποτελεί μέρος του υλικού και της διαπραγμάτευσης μεταξύ των εμπλεκόμενων μελών, επιμορφωτών και επιμορφούμενων, ώστε να επικοινωνούν τις θεωρίες και τις διδακτικές πρακτικές που απαιτούνται για τον σχεδιασμό και υλοποίηση μιας διδακτικής παρέμβασης βασισμένης σε ΨΤ (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008).

6.2 Εκπαιδευτικό Σενάριο

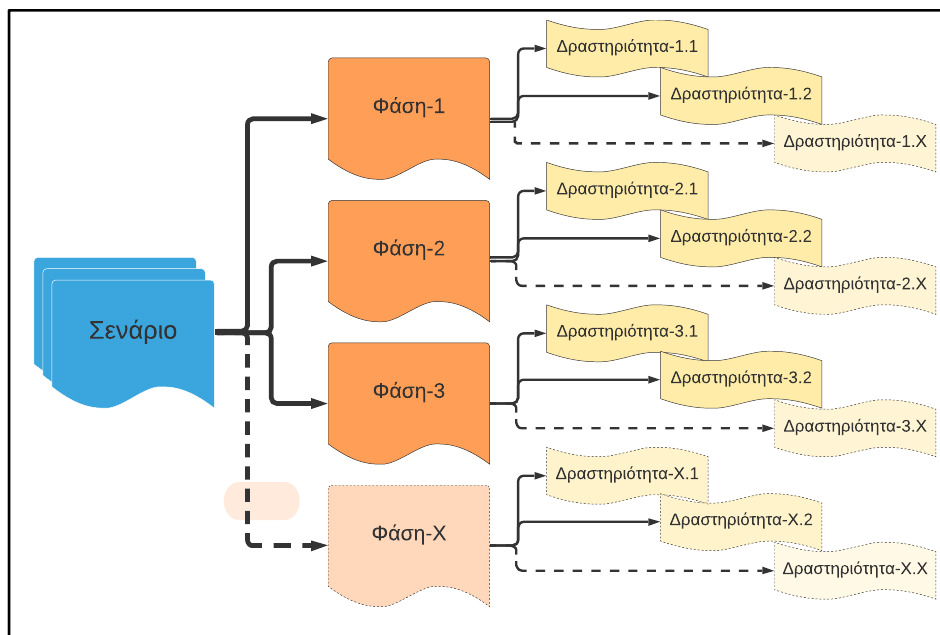
Όταν επιχειρούμε να σχεδιάσουμε ή να περιγράψουμε μια διδακτική /μαθησιακή διαδικασία, χρησιμοποιούμε συνήθως το όρο “εκπαιδευτικό σενάριο”. Ο όρος σενάριο παραπέμπει στην τοποθέτηση του εκπαιδευτικού ως “σκηνοθέτη” ή “ενορχηστρωτή” δράσεων, στις οποίες όμως το επίκεντρο και ο παράγοντας που δρα είναι ο μαθητής. Με λίγα λόγια, χρησιμοποιώντας τον όρο αυτό θέλουμε να τοποθετηθούμε σε αντιδιαστολή με μια περισσότερο παραδοσιακή προσέγγιση όπου οι μαθητές έχουν έναν παθητικό ρόλο ακροατή με τον εκπαιδευτικό να είναι στο επίκεντρο της όλης διαδικασίας. Ταυτοχρόνως η χρήση του όρου σημαίνει και αλλαγή στις πρακτικές των ίδιων των εκπαιδευτικών. Παραδοσιακά η διδακτική πρακτική βασιζόταν και ακολουθούσε κατά κύριο λόγο στο σχολικό εγχειρίδιο. Στις σύγχρονες προσεγγίσεις θα πρέπει να αναδιατυπωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξωθείται η διδασκαλία από τη λογική της ορατής παιδαγωγικής πρακτικής (= έμφαση στη μετάδοση της γνώσης και στις ασκήσεις) προς την αόρατη (= έμφαση στην πρωτοβουλία των μαθητών, στο διαφορετικό ρόλο των διδασκόντων). Εκεί που ο μαθησιακός πόρος ήταν ένας και ταυτιζόταν με το έντυπο, τώρα θα πρέπει να δούμε τους μαθησιακούς πόρους στο σύνολό τους δηλαδή έντυπα αλλά και ηλεκτρονικά μέσα (Κουτσογιάννης & Αλεξίου, 2012)

Ένα σενάριο εμπεριέχει αναλυτική καταγραφή μιας διδακτικής πρότασης σε όλα της τα μέρη, από την ταυτότητα του/των δημιουργού/ών μέχρι τη λεπτομερή περιγραφή της ολοκλήρωσής της. Απευθύνεται πρωτίστως σε διδάσκοντες, ενώ μέρος του σεναρίου –και συγκεκριμένα οι δραστηριότητες η/και φύλλα εργασίας– απευθύνονται στους μαθητές (Κουτσογιάννης & Αλεξίου, 2012). Κάθε σενάριο ανάλογα με τους μαθησιακούς στόχους που θέτει, υποστηρίζεται από μια θεωρία και οργανώνεται στη βάση μιας μεθόδου, η οποία με τη σειρά της καθορίζει τη ροή των δραστηριοτήτων, τα γνωστικά εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν αλλά και το ρόλο των εκπαιδευτικών και των μαθητών (ΙΤΥΕ, 2016)

6.3 Εκπαιδευτική Δραστηριότητα

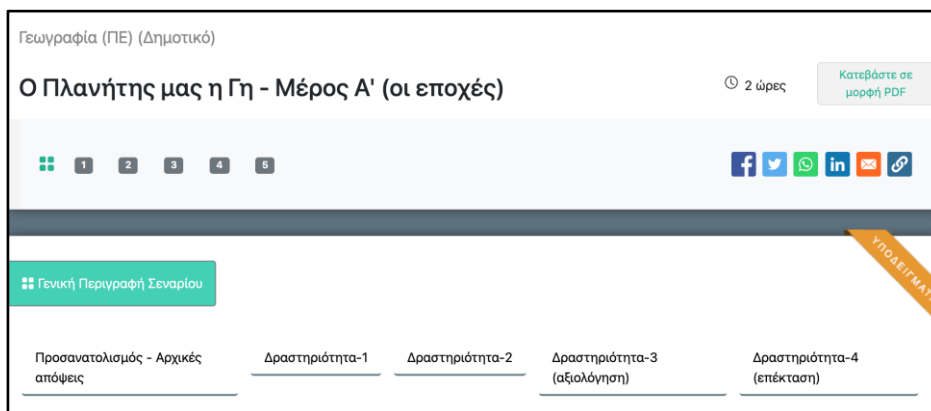
Τα σενάρια κατά κανόνα δομούνται σε ευρείες ενότητες, τις φάσεις οι οποίες αντιστοιχούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μίας διδακτικής προσέγγισης π.χ. μπορούμε να έχουμε μια εισαγωγική φάση προσανατολισμού προς το αντικείμενο που θα αποτελέσει το θέμα που διαπραγματεύεται το σενάριο, ή φάση της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών σε μια εποικοδομητικού τύπου

προσέγγιση, αναγνώρισης προβλήματος σε μία διαδικασία επίλυσης προβλήματος. Κάθε φάση, με τη σειρά της επιμερίζεται σε μία ή περισσότερες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Μια εκπαιδευτική δραστηριότητα, αποτελεί το μικρότερο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας, το οποίο μπορεί να περιγραφεί αλλά και να εκτελεστεί ως μια αυτόνομη μονάδα, ενός σεναρίου (Σχήμα 1). Ειδικότερα για τις δραστηριότητες που εκτελούνται σε ψηφιακά περιβάλλοντα, η δραστηριότητα συνδέει τους εκπαιδευόμενους με το εκπαιδευτικό περιβάλλον το οποίο διαθέτει κατάλληλες υπηρεσίες, εργαλεία και μαθησιακούς πόρους, για την επίτευξη ενός σκοπούμενου μαθησιακού αποτελέσματος.



Σχήμα-1. Η δομή ενός σεναρίου, σε επιμέρους φάσεις και δραστηριότητες

Η παραπάνω περιγραφή της δομής ενός σεναρίου είναι η συνηθέστερη, αλλά όχι και η μοναδική π.χ. υπάρχει και το σχήμα Σενάριο-Δραστηριότητα-Διδακτικό επεισόδιο ή άλλα παρόμοια (Σχήμα 2) . Σε κάθε περίπτωση είναι αυτή που χρησιμοποιείται στο παρόν κείμενο και περιγράφεται σχηματικά στο Σχ.1, με την έννοια ότι η Δραστηριότητα θεωρείται ως το βασική αυτόνομη, από άποψη δομής και περιεχομένου , μαθησιακή μονάδα ενός σεναρίου.

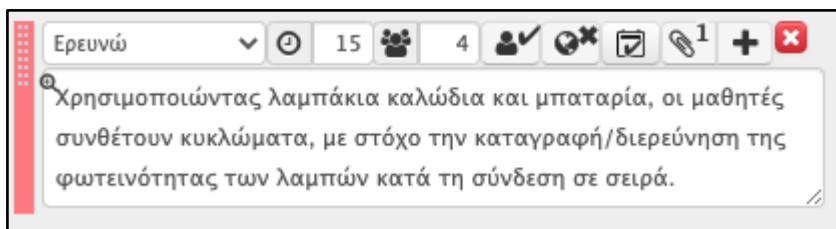


Σχήμα-2. Η δομή ενός σεναρίου, δεν έχει ένα μοναδικό τρόπο περιγραφής. Στο παραπάνω παράδειγμα οι Δραστηριότητες βρίσκονται στο ανώτερο επίπεδο οργάνωσης και ταυτίζονται με τις διάφορες φάσεις του σεναρίου.

Η αυτονομία της δραστηριότητας προσδιορίζεται από έναν ορισμένο αριθμό χαρακτηριστικών, μεταξύ των οποίων τα κυριότερα είναι

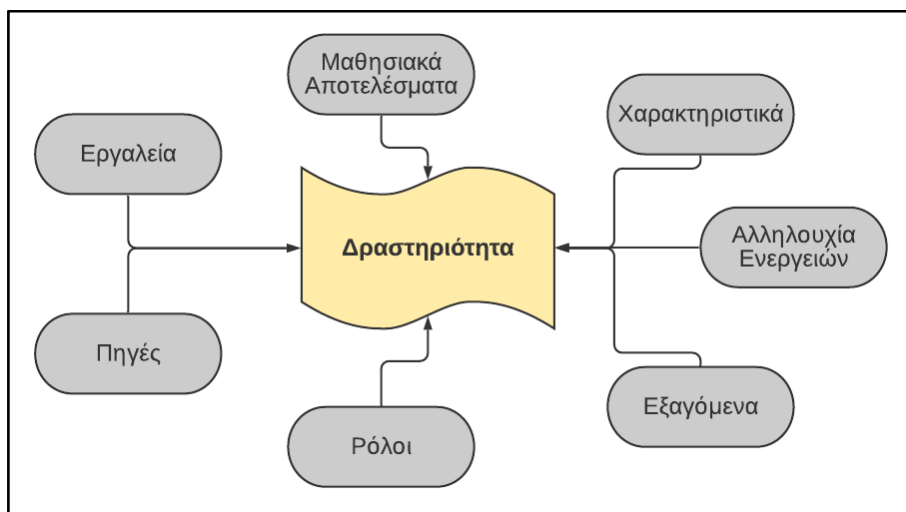
- η επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων (συνήθως ένα ή δύο)
- ο ρόλος και οι δράσεις του εκπαιδευτικού
- ο ρόλος και οι δράσεις των μαθητών (συνήθως περιγράφονται σε ένα Φύλλο Εργασίας),
- η χρήση ενός συγκεκριμένου μαθησιακού υλικού (π.χ. μια προσομοίωση, ένα βίντεο, ένα κείμενο)
- το σχήμα της αλληλεπίδρασης των μαθητών μεταξύ τους και με το μαθησιακό υλικό (π.χ. ομαδική εργασία, ολομέλεια, ατομική μελέτη)

Επιπλέον χαρακτηριστικά μιας δραστηριότητας, μπορεί να είναι η χρονική της διάρκεια, ο χώρος για τον οποίο σχεδιάστηκε (τάξη, εργαστήριο, αυλή κλπ), οι ευρύτερες εκπαιδευτικές συνθήκες (δια ζώσης/ εξ αποστάσεως σύγχρονη/ ασύγχρονη) όπως στο Σχήμα 3.



Σχήμα-3. Περιγραφή μιας δραστηριότητας στο λογισμικό Learning Designer. Εκτός από το λεκτικό, υπάρχουν σύμβολα που παριστάνουν την χρονική διάρκεια, την συμμετοχή των μαθητών, την μορφή της διδασκαλία κ.λπ.

Στο Σχήμα 4 αποτυπώνονται χαρακτηριστικά στοιχεία από τα οποία συγκροτείται μία εκπαιδευτική δραστηριότητα. Όταν ένα ή περισσότερα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά μεταβληθούν, αναφερόμαστε πλέον σε μια άλλη δραστηριότητα.



Σχήμα-4. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα μιας εκπαιδευτική δραστηριότητας, όπως περιγράφονται στην εργαλειοθήκη του DoalogPlus project (Conole et al., 2004).

Είναι προφανές ότι το σύνολο των μαθησιακών στόχων που επιτυγχάνονται από όλες τις επιμέρους δραστηριότητες, αποτελεί και το σύνολο των μαθησιακών στόχων του σεναρίου στο οποίο εντάσσονται. Είναι προφανές επίσης, ότι μια δραστηριότητα, εκτός από τα επιμέρους χαρακτηριστικά της γνωρίσματα, εμπεριέχει και τα ευρύτερα χαρακτηριστικά του σεναρίου στο οποίο εντάσσεται. π.χ. τον ευρύτερο στόχο του σεναρίου, την ηλικιακή ομάδα στην οποία απευθύνεται, την θεματική του σεναρίου κ.λπ.

Τις τελευταίες δεκαετίες (Δημητρακοπούλου, 2018), μαζί με την ανάπτυξη των ψηφιακών μέσων που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση, παρατηρείται και μια εξέλιξη και στους τύπους των μαθησιακών δραστηριοτήτων, με κυρίαρχες τις εξής τάσεις:

(α) μετακίνηση προς συνθετότερες δραστηριότητες, τόσο από άποψη δομής, όσο και από άποψη μαθησιακών υλικών που αξιοποιούνται

(β) μετακίνηση της εστίασης από το βασικό ή καθαρά γνωστικό πεδίο, προς την ανάπτυξη των ικανοτήτων του 21ου αιώνα

(γ) μετακίνηση από τα μονοθεματικά προς τα διεπιστημονικά έργα, όπως πχ τα έργα STEAM

(δ) μετακίνηση από την εκμάθηση συγκεκριμένων επιστημονικών θεμάτων, προς την επίλυση ανοικτών κοινωνικών προβλημάτων και την κατασκευή τεχνουργημάτων.

Οι παραπάνω αναφερόμενες τάσεις, φαίνεται πως ταυτόχρονα δημιουργούν και αυξημένες απαιτήσεις, τόσο για την υποστήριξη των μαθητών κατά την μαθησιακή διαδικασία, όσο και για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών για την δόμηση, την υλοποίηση και την αξιολόγηση της επιτυχίας των δραστηριοτήτων (Δημητρακοπούλου, 2018).

6.4 Φύλλα Εργασίας

Ένα από τα πλέον συχνά μέσα υποστήριξης των μαθητών κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, είναι τα Φύλλα Εργασίας (ΦΕ). Τα Φύλλα Εργασίας, μπορεί να είναι έντυπα ή ηλεκτρονικά και έχουν στόχο να κατευθύνουν ενέργειες και την προσοχή των μαθητών προς την κατεύθυνση της επίτευξης των μαθησιακών στόχων μιας ή περισσότερων δραστηριοτήτων.

Το κύριο χαρακτηριστικό της δομής των ΦΕ (Σχήματα 5,6), είναι ότι περιέχουν επιμέρους ενότητες - δομικά στοιχεία - με οδηγίες, νύξεις ή παροτρύνσεις π.χ. για την καταγραφή της πρόβλεψης, παρατήρησης, διαπίστωσης, σχεδιασμού πλάνου ενεργειών, άμεσες ή έμμεσες καθοδηγήσεις επί συγκεκριμένων στρατηγικών, ερωτήματα κ.ά. (Δημητρακοπούλου, 2013). Επιπλέον χαρακτηριστικά ενός ΦΕ μπορεί να είναι ο τίτλος του, οι βασικοί στόχοι, ο χρόνος ολοκλήρωσης, τα υλικά που απαιτούνται ή επιπλέον χρήσιμες πληροφορίες (Ekantini & Wilujeng, 2018).

Ο σχεδιασμός ενός ΦΕ, δεν είναι μια απλή υπόθεση. Συνήθως δε, επινοούνται μέσω μιας λεπτής στρατηγικής προσέγγισης προκειμένου να ισορροπούν ανάμεσα στην νοητική ελευθερία του μαθητή και την καθοδηγούμενη πρακτική (Orfanos & Dimitracopoulou, 2003). Ο σχεδιασμός του ΦΕ εξαρτάται και από πολλούς άλλους παράγοντες, όπως η ηλικία και η προηγούμενη εμπειρία των μαθητών, η διδακτική προσέγγιση στην οποία εντάσσεται η δραστηριότητα κ.λπ. (Σχήμα 7). Για παράδειγμα, σε μια περίπτωση δραστηριότητας δομημένης διερεύνησης, το φύλλο εργασίας θα είναι αρκετά καθοδηγητικό με λεπτομερείς οδηγίες (κλειστό), ενώ από την άλλη σε μια περίπτωση ανοιχτής διερεύνησης, το φύλλο εργασίας θα δίνει μόνο γενικότερες κατευθύνσεις στους μαθητές (ανοικτό) (Emden & Sumfleth, 2016).

6.5 Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

Conole, G., Dyke, M., Oliver, M., & Seale, J. (2004). Mapping pedagogy and tools for effective learning design. *Computers & Education*, 43(1-2), 17-33. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.12.018>

Ekantini, A., & Wilujeng, I. (2018). The development of science student worksheet based on education for environmental sustainable development to enhance scientific literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1339-1347. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060625>

Emden, M., & Sumfleth, E. (2016). Assessing Students' Experimentation Processes in Guided Inquiry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-54. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9564-7>

Koehler M.J., Mishra P., Kereluik K., Shin T.S., Graham C.R. (2014) The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: Spector J., Merrill M., Elen J., Bishop M. (eds) Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9

Orfanos, S., & Dimitracopoulou, A. (2003). Technology based modelling activities and the contribution in learning concepts' relations in kinematics. In A. M. Vilas, J. A. M. Gonzalez, & J. M. Gonzalez (Eds.), *International conference on multimedia ICT's in Education* (pp. 1353-1357). Junta de Extremadura, Consejería de Education. Volumes: I-III, Collection. Vol.3

Δαγδιλέλης, Β., & Παπαδόπουλος, Ι. (2008). Διδακτικά σενάρια και ΤΠΕ στα Μαθηματικά: ένας πρακτικός οδηγός. Στο 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), 295-302.

Δημητρακοπούλου, Α. (2018). Τάσεις Και Διαστάσεις «Περιβαλλόντων Εκπαιδευτικών Υλικών» Για Τεχνολογικά Εμπλουτισμένες Μαθησιακές Δραστηριότητες: Ορισμοί Και Προσδιορισμοί. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Με Διεθνή Συμμετοχή Για Το Εκπαιδευτικό Υλικό Στα Μαθηματικά Και Τις Φυσικές Επιστήμες, 117-145.

Κουτσογιάννης, Δ., & Αλεξίου, Μ. (2012). Μελέτη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εφαρμογή σεναρίων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία της νεοελληνικής γλώσσας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

ΙΤΥΕ (2016). Εισαγωγική Επιμόρφωση για την εκπαιδευτική αξιοποίηση ΤΠΕ (Επιμόρφωση Β1 Επιπέδου). ΙΤΥΕ "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ" ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ & ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.