

AN AUTHENTIC LEARNING
& GENDER INCLUSIVE
FRAMEWORK FOR TEACHING
INFORMATICS IN SCHOOLS
ACROSS EUROPE

ΠΕ2 / Π2.2

Πλαίσιο και Εργαλειοθήκη TINKER



Co-funded by the
European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. Project Number: 101132887

Η παρούσα εργασία δημοσιεύεται υπό την ευθύνη της Κοινοπραξίας του Έργου TINKER. Οι απόψεις που εκφράζονται και τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτήν δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τις επίσημες απόψεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Παρακαλούμε αναφέρετε αυτή τη δημοσίευση ως εξής:

Έργο TINKER (2024). ΠΕ2 / Π2.2 Πλαίσιο και Εργαλειοθήκη TINKER. Διαθέσιμο στη διεύθυνση <https://tinker-project.eu/resources/framework-and-toolkit/>

Αυτή η δημοσίευση διατίθεται με άδεια χρήσης *Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0)*.



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις του/της/των συντάκτη/κτριας/-κτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ' ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για αυτές. Αριθμός Έργου: 101132887



Co-funded by the
European Union



AN AUTHENTIC LEARNING
& GENDER INCLUSIVE
FRAMEWORK FOR TEACHING
INFORMATICS IN SCHOOLS
ACROSS EUROPE



CARDET



European
Schoolnet



CYPRUS PEDAGOGICAL
INSTITUTE



UNIVERSITY
of NICOSIA



UNIVERSITY OF ZAGREB
Faculty of Electrical
Engineering and
Computing



university of
 groningen



c e s i e
the world is only one creature



Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή	4
2. Το Πλαίσιο TINKER	6
2.1. Πυλώνας Α. Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής	10
2.2. Πυλώνας Β. Αυθεντική Μάθηση	17
2.3. Πυλώνας Γ. Συμπερίληψη των Φύλων	22
2.4. Πυλώνας Δ. Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών	33
2.5. Δημιουργώντας ένα Διασυνδεδεμένο Πλαίσιο	36
3. Η Εργαλειοθήκη TINKER	38
3.1. Κατευθυντήριες οδηγίες για τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση το Πλαίσιο TINKER	39
3.2. Πρότυπο για τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση το πλαίσιο TINKER	45
3.2.1. Παράδειγμα Μαθησιακού Σεναρίου	49
3.3. Το Εργαλείο Αυτοαναστοχασμού TINKER	55
3.4. Συλλογή 108 μαθησιακών σεναρίων για την ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση	59
4. Συμπέρασμα	60
5. Αναφορές	62

1. Εισαγωγή

Ένας από τους κύριους στόχους του «Πακέτου Εργασίας 2: Πλαίσιο και Εργαλειοθήκη για την Εκπαίδευση στην Πληροφορική», του έργου TINKER είναι η **ανάπτυξη ενός πλαισίου για τη διδασκαλία και την αξιολόγηση της πληροφορικής βασισμένου στις αρχές της αυθεντικής μάθησης και σε πρακτικές συμπερίληψης φύλων** στην ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (10-14 ετών). Αυτό το προτεινόμενο πλαίσιο θα χρησιμεύσει ως βάση για την ανάπτυξη μιας σχετικής Εργαλειοθήκης με μαθησιακά σενάρια κατάλληλα για τις προαναφερθείσες ηλικίες με σκοπό τη διδασκαλία και την αξιολόγηση των ικανοτήτων πληροφορικής. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί, ως η κύρια ομάδα-στόχος, θα εφοδιαστούν με τις απαραίτητες δεξιότητες για την εφαρμογή του εν λόγω παιδαγωγικού πλαισίου και τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων για χρήση στην τάξη.

Ειδικότερα, το προτεινόμενο πλαίσιο:

1. θα βασιστεί στις δύο προηγούμενες έννοιες της αυθεντικής μάθησης και των προσεγγίσεων που είναι συμπεριληπτικές ως προς το φύλο, έτσι ώστε οι χώρες να μπορούν είτε να το χρησιμοποιήσουν αυτό καθαυτό είτε να ενημερωθούν από αυτό για τον (ανα)σχεδιασμό των προγραμμάτων σπουδών πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
2. θα βασιστεί στο Πλαίσιο Αναφοράς για την Πληροφορική στην Εκπαίδευση¹ (το οποίο περιγράφει κοινές ικανότητες και μαθησιακά αποτελέσματα πληροφορικής) υποστηρίζοντας την προσπάθεια των εμπνευστών/-στριών του, του συνασπισμού “Informatics for All” («Πληροφορική για Όλους/-λες»), να υπάρξει ένα συνεκτικό ευρωπαϊκό όραμα για την πληροφορική.
3. θα προωθήσει την παιδαγωγική για την ανάπτυξη κοινών ικανοτήτων, που διδάσκονται είτε ως ξεχωριστό αντικείμενο είτε με ολοκληρωμένο τρόπο. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έχει ή ως αναφορά, προσαρμοσμένη σε εθνικά πλαίσια με διαφορετικές ανάγκες (π.χ. να αξιοποιήσει τις αρχές κατά τη διδασκαλία διαφοροποιημένων ικανοτήτων ή περιεχομένου που περιγράφεται στα εθνικά προγράμματα σπουδών).

¹ <https://www.informaticsforall.org/the-informatics-reference-framework-for-school-release-february-2022/>

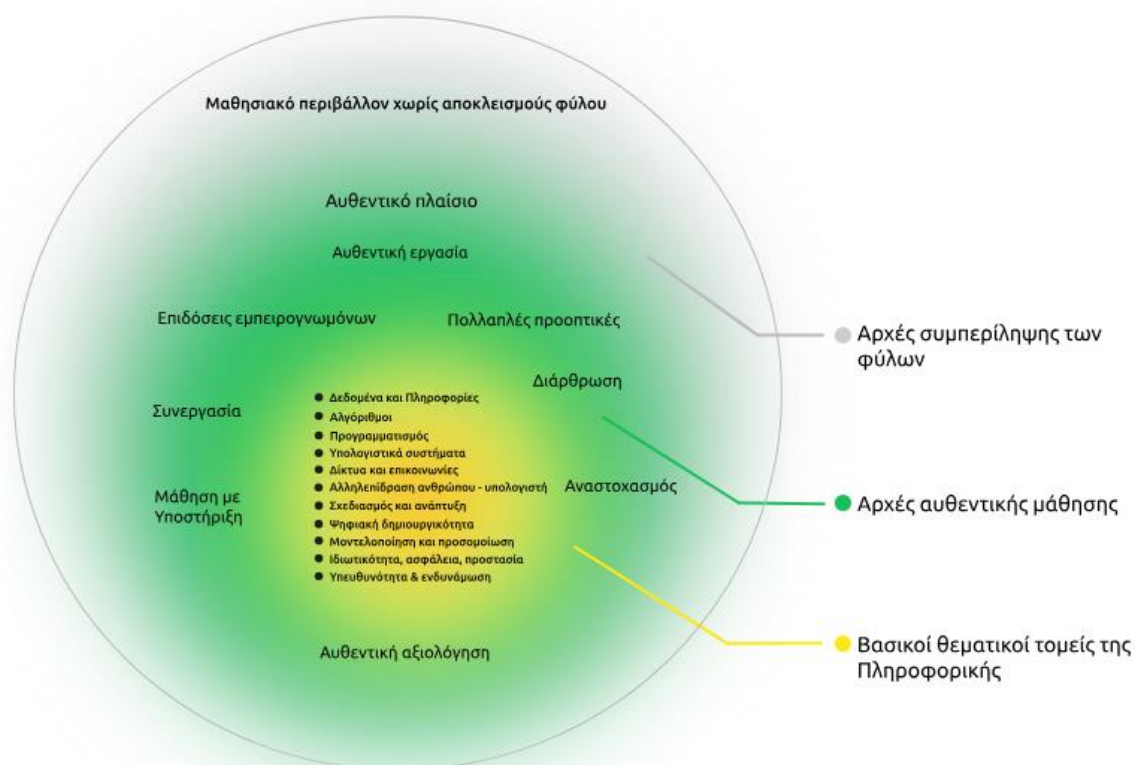
4. Θα αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη και την παροχή κατάρτισης σε εκπαιδευτικούς, με τη μορφή μικρο-πιστοποιητικών, για την προετοιμασία και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών (ειδικών και γενικών) στη διδασκαλία της πληροφορικής.
5. Θα ανοίξει τον δρόμο για νέα προγράμματα κατάρτισης και αναθεωρημένα προγράμματα σπουδών πληροφορικής, ενδεχομένως με τη δημιουργία νέων τμημάτων, Μεταπτυχιακών και Μεταδιδακτορικών Προγραμμάτων και προγραμμάτων σπουδών για την κατάρτιση των εκπαιδευτικών (δηλ. με συμμετοχή υπουργείων και πανεπιστημίων στη σύμπραξη).

Επομένως, το παιδαγωγικό πλαίσιο θα αποτυπώνει τα εξής:

1. Θεματικούς τομείς της πληροφορικής, με μαθησιακά αποτελέσματα προσαρμοσμένα στις ηλικιακές ομάδες (με βάση και προσαρμογή του Πλαισίου Αναφοράς για την Πληροφορική στην Εκπαίδευση) και τις συστάσεις της έκθεσης του 2022 “Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education” («Επανεξετάζοντας την Υπολογιστική Σκέψη στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση») που δημοσιεύθηκε από το Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC) της ΕΕ.
2. αρχές της αυθεντικής μάθησης στο πλαίσιο της διδασκαλίας και της αξιολόγησης της πληροφορικής.
3. συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές κατά τη διδασκαλία και την αξιολόγηση της πληροφορικής.

2. Το Πλαίσιο TINKER

Το Παιδαγωγικό Πλαίσιο TINKER εμπνεύστηκε αρχικά από τρεις βασικούς πυλώνες: Τομείς & Ικανότητες Πληροφορικής, Αυθεντική Μάθηση και Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Πρακτικές, που περιγράφονται στο Σχήμα 1 παρακάτω:



Σχήμα 1. Το εννοιολογικό πλαίσιο του έργου TINKER

Το παραπάνω πλαίσιο αναπτύχθηκε ως απάντηση στις πιεστικές προκλήσεις που εντοπίστηκαν. Συγκεκριμένα, δεδομένου του κατακερματισμού και της ασυνέπειας των προγραμμάτων σπουδών πληροφορικής στα ευρωπαϊκά σχολεία (Committee on European Computing Education, 2017), της έλλειψης επαρκούς κατανόησης μεταξύ των μαθητών/-τριών (European Commission, 2019) και της επίμονης ανισορροπίας μεταξύ των φύλων στον τομέα (Eurostat, 2021), κατέστη προφανές ότι υπάρχει ανάγκη για μια πιο ολοκληρωμένη, συμπεριληπτική και μαθητοκεντρική προσέγγιση. Επιπλέον, το εν λόγω πλαίσιο υπογραμμίζει τη σημασία μιας ισορροπημένης και αυθεντικής

προσέγγισης της εκπαίδευσης στην πληροφορική, η οποία θα καλλιεργεί το ενδιαφέρον όλων των μαθητών/-τριών με διεπιστημονικό τρόπο. Όπως σημειώνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022), η ισορροπία μεταξύ θεωρίας και πρακτικής, αφηρημένων εννοιών και τεχνολογικών πτυχών είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική μάθηση. Με την ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων, το πλαίσιο στοχεύει στην παροχή μιας ολοκληρωμένης και ελκυστικής εκπαιδευτικής εμπειρίας για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες.

Τα ευρήματα της συγκεντρωτικής έκθεσης σε όλες τις χώρες-εταίρους (TINKER, 2024) παρείχαν σημαντικά στοιχεία για την ανάπτυξη του τελικού Παιδαγωγικού Πλαισίου TINKER. Η συγκεντρωτική έκθεση αποκαλύπτει τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την εφαρμογή των τριών βασικών πυλώνων υπογραμμίζοντας την ανάγκη για ενισχυμένη επαγγελματική μάθηση των εκπαιδευτικών. Το αναθεωρημένο πλαίσιο προέκυψε από την επικύρωση των τριών αρχικών βασικών πυλώνων και τον προσδιορισμό ενός πρόσθετου πυλώνα με βάση την έρευνα γραφείου και πεδίου που διεξήχθη στις χώρες-εταίρους. Ο προτεινόμενος τέταρτος πυλώνας, η *Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών*, επικεντρώνεται στον εφοδιασμό των εκπαιδευτικών με τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και πόρους για την αποτελεσματική εφαρμογή του Παιδαγωγικού Πλαισίου TINKER.

Το παιδαγωγικό πλαίσιο TINKER (βλ. Σχήμα 2) υιοθετεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της εκπαίδευσης στην πληροφορική ενσωματώνοντας τέσσερις (4) βασικούς πυλώνες:

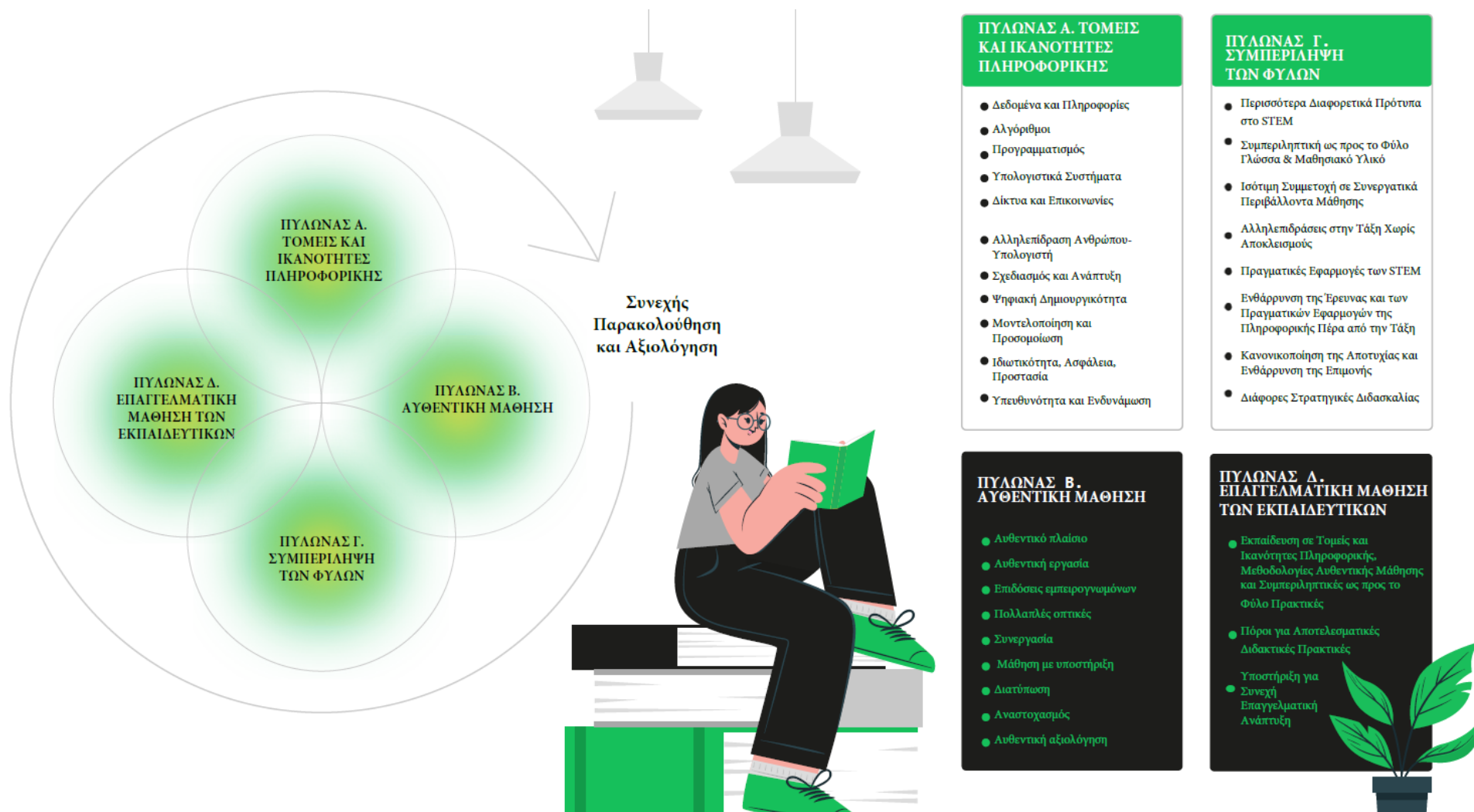
- 1. Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής***
- 2. Αυθεντική Μάθηση***
- 3. Συμπερίληψη των Φύλων* και**
- 4. Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών.**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας και τις προκλήσεις που εντοπίστηκαν, αυτοί οι τέσσερις πυλώνες αποτελούν τη βάση του πλαισίου και της ανάπτυξης των μαθησιακών σεναρίων. Οι τέσσερις πυλώνες αντιπροσωπεύουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που περιλαμβάνει παιδαγωγικές μεθόδους, ικανότητες, μάθηση των εκπαιδευτικών και πρακτικές που εστιάζουν στο φύλο. Η εν λόγω προσέγγιση παρέχει έναν σαφή οδικό χάρτη για τα σχολεία προκειμένου να εφαρμόσουν αποτελεσματικά και ελκυστικά προγράμματα εκπαίδευσης στην πληροφορική, τα οποία προετοιμάζουν όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες για ένα μέλλον καθοδηγούμενο από την

τεχνολογία. Αυτοί οι πυλώνες, που απεικονίζονται ως επικαλυπτόμενοι κύκλοι στο διάγραμμα, συμβολίζουν τη διασυνδεδεμένη φύση τους και την αμοιβαία επιρροή τους. Κεντρική θέση στο πλαίσιο TINKER κατέχει η κυκλική διαδικασία **παρακολούθησης και αξιολόγησης**, η οποία ενσωματώνεται σε όλους τους πυλώνες. Με τη συστηματική συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με τους τομείς και τις ικανότητες της πληροφορικής, καθώς και με τη συμπερίληψη των φύλων και τις πρακτικές αυθεντικής μάθησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βελτιώσουν τις διδακτικές πρακτικές διασφαλίζοντας ότι το πλαίσιο θα εξακολουθεί να ανταποκρίνεται στις εξελισσόμενες ανάγκες των μαθητών/-τριών και του κλάδου της πληροφορικής.

Κάθε πυλώνας υποστηρίζει και ενισχύει τους στόχους των άλλων πυλώνων δημιουργώντας ένα ολιστικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, μια ελκυστική δραστηριότητα του πραγματικού κόσμου (Πυλώνας Β. Αυθεντική Μάθηση) μπορεί να αναπτύξει μια συγκεκριμένη ικανότητα πληροφορικής (Πυλώνας Α. Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής). Αυτή η δραστηριότητα θα μπορούσε να σχεδιαστεί με γνώμονα πρακτικές που είναι συμπεριληπτικές ως προς το φύλο (Πυλώνας Γ. Συμπερίληψη των Φύλων) και να λάβει υπόψη τις παιδαγωγικές γνώσεις και δεξιότητες του/της εκπαιδευτικού (Πυλώνας Δ. Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών), ενώ παράλληλα θα ενημερώνεται από δεδομένα συνεχούς παρακολούθησης και αξιολόγησης. Η εν λόγω διασύνδεση ευνοεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της εκπαίδευσης στην πληροφορική, γεγονός που επιτρέπει τη δημιουργία μαθησιακών σεναρίων που δεν είναι μόνο ακαδημαϊκά αυστηρά αλλά και συναφή, ελκυστικά, δίκαια και προσαρμόσιμα.

Με την ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων, το πλαίσιο TINKER στοχεύει στην ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και στη δημιουργία ελκυστικών, συναφών και συμπεριληπτικών μαθησιακών περιβαλλόντων που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες όλων των μαθητών/-τριών.



Σχήμα 2. Παιδαγωγικό Πλαίσιο TINKER

Στις ενότητες που ακολουθούν, εξηγείται λεπτομερώς καθένας από τους τέσσερις βασικούς πυλώνες του πλαισίου.

2.1. Πυλώνας Α. Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής

Το πλαίσιο TINKER ανταποκρίνεται στην ανάγκη για μια ενιαία προσέγγιση των ικανοτήτων πληροφορικής. Αξιοποιεί το πλαίσιο αναφοράς του συνασπισμού Informatics4All, το οποίο περιγράφει τους βασικούς τομείς και τα μαθησιακά αποτελέσματα για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι τομείς αυτοί περιλαμβάνουν τα εξής:

- Δεδομένα και Πληροφορίες
- Αλγόριθμοι
- Προγραμματισμός
- Υπολογιστικά Συστήματα
- Δίκτυα και Επικοινωνίες
- Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή
- Σχεδιασμός και Ανάπτυξη
- Ψηφιακή Δημιουργικότητα
- Μοντελοποίηση και Προσομοίωση
- Ιδιωτικότητα, Ασφάλεια, Προστασία
- Υπευθυνότητα και Ενδυνάμωση

Το πλαίσιο του Informatics4All απορρέει από την ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών της ΕΕ που εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο διδάσκεται η πληροφορική στις διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η πληροφορική αποτελεί ξεχωριστό μάθημα στην Ελλάδα και την Κροατία, ενώ είναι ενσωματωμένη σε άλλα μαθήματα στην Κύπρο και επικεντρώνεται στις ψηφιακές ικανότητες σε χώρες όπως η Ιταλία και η Ολλανδία. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η πληροφορική είναι υποχρεωτικό μάθημα στην Κύπρο και την Ελλάδα, μάθημα επιλογής στην Ιρλανδία και ενσωματωμένη σε άλλα μαθήματα στην Ιταλία. Ο Πίνακας 1 παρακάτω παρουσιάζει τις διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκπαίδευση της πληροφορικής στην Κύπρο, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, την Ολλανδία, την Κροατία και την Ιταλία.

Πίνακας 1. Προσεγγίσεις για την εκπαίδευση στην πληροφορική στις χώρες των εταίρων

Χώρα	Η Πληροφορική ως Διδακτικό Αντικείμενο	Θεματικοί Τομείς	Μαθησιακά Αποτελέσματα (Ειδικά για κάθε Ηλικία)
Κύπρος	Διδάσκεται ως ξεχωριστό μάθημα στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ενσωματώνεται στα μαθήματα σχεδιασμού και τεχνολογίας, εκπαίδευσης ζωής, μαθηματικών και φυσικών επιστημών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.	Βασικές έννοιες της πληροφορικής, υλικό (hardware) υπολογιστών, λειτουργικά συστήματα, λογισμικό εφαρμογών, δίκτυα και Διαδίκτυο, διαδικτυακός εκφοβισμός (cyberbullying), βάσεις δεδομένων και ανάλυση συστημάτων, αλγόριθμοι, προγραμματισμός και σύγχρονες εφαρμογές υπολογιστών. Έμφαση σε συγκεκριμένες εφαρμογές όπως οι ηλεκτρονικές εκδόσεις, η ανάπτυξη δικτυακών τόπων (website development) και η διαχείριση βάσεων δεδομένων.	*Ανώτερη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Αποτελεσματική αναζήτηση πληροφοριών, βασικός προγραμματισμός, χρήση δεδομένων, υπεύθυνη ψηφιακή πολιτότητα, καλλιέργεια της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών/-τριών, τεχνολογικός γραμματισμός. * Κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, κατανόηση αλγορίθμων και προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής σκέψης.

Χώρα	Η Πληροφορική ως Διδακτικό Αντικείμενο	Θεματικοί Τομείς	Μαθησιακά Αποτελέσματα (Ειδικά για κάθε Ηλικία)
Ελλάδα	Διδάσκεται στο πλαίσιο του Εθνικού Προγράμματος Σπουδών στην ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.	Εξοικείωση με τους υπολογιστές, το λογισμικό (software) υπολογιστών, τις υπηρεσίες διαδικτύου, τα εργαλεία δημιουργίας και έκφρασης και κατανόησης του ρόλου των υπολογιστών στην καθημερινή ζωή.	*Ανώτερη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Αποτελεσματική αναζήτηση πληροφοριών, βασικός προγραμματισμός, χρήση δεδομένων, υπεύθυνος ψηφιακός πολίτης. Χρήση εργαλείων ΤΠΕ για τη δημιουργία και επεξεργασία διαφόρων τύπων περιεχομένου, ασφαλής και αποτελεσματική πλοήγηση στο διαδίκτυο, ανάλυση και επίλυση βασικών προβλημάτων που σχετίζονται με τις ΤΠΕ και εφαρμογή δεξιοτήτων ΤΠΕ σε πραγματικές καταστάσεις και διεπιστημονικά έργα. * Κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, κατανόηση αλγορίθμων και προγραμμάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών, καλλιέργεια κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Περαιτέρω ανάπτυξη δεξιοτήτων πληροφορικής.

Χώρα	Η Πληροφορική ως Διδακτικό Αντικείμενο	Θεματικοί Τομείς	Μαθησιακά Αποτελέσματα (Ειδικά για κάθε Ηλικία)
Ολλανδία	Δεν αποτελεί ξεχωριστό μάθημα, αλλά ο ψηφιακός γραμματισμός ενσωματώνεται στο πρόγραμμα σπουδών άλλων μαθημάτων (ιδίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση).	Ψηφιακός γραμματισμός (συνειδητή, υπεύθυνη, κριτική και δημιουργική χρήση των ΤΠΕ, ψηφιακά συστήματα, ψηφιακά μέσα και πληροφορίες, ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής, δεδομένα, Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ), δημιουργία με ψηφιακές τεχνολογίες, προγραμματισμός, ψηφιακές τεχνολογίες, ο εαυτός σου και οι άλλοι, ψηφιακές τεχνολογίες, κοινωνία και κόσμος)	Στόχοι του Προγράμματος Σπουδών για τον Ψηφιακό Γραμματισμό (Ανώτερη Πρωτοβάθμια και Κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση): * Πρακτικές γνώσεις και δεξιότητες: Λειτουργική χρήση ψηφιακών συστημάτων, πλοήγηση στο τοπίο των ψηφιακών μέσων και πληροφοριών, ασφαλής χειρισμός ψηφιακών συστημάτων, δεδομένων και απορρήτου, εξερεύνηση δεδομένων και επεξεργασία δεδομένων και εξέταση του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων ΤΝ. * Σχεδιασμός και δημιουργία: Δημιουργία με τις ψηφιακές τεχνολογίες και προγραμματισμός ενός προγράμματος υπολογιστή μέσω της χρήσης στρατηγικών υπολογιστικής σκέψης. * Αλληλεπίδραση μεταξύ ψηφιακών τεχνολογιών, ψηφιακών μέσων, ανθρώπων και κοινωνίας: Πραγματοποίηση άρτια μελετημένων επιλογών κατά τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και ψηφιακών μέσων και διερεύνηση του τρόπου αλληλεπίδρασης των ψηφιακών τεχνολογιών, των ψηφιακών μέσων και της κοινωνίας.

Χώρα	Η Πληροφορική ως Διδακτικό Αντικείμενο	Θεματικοί Τομείς	Μαθησιακά Αποτελέσματα (Ειδικά για κάθε Ηλικία)
Κροατία	Υποχρεωτικό μάθημα στις τάξεις 5 & 6 (μαθητές/-τριες ηλικίας 12-13 ετών) και προαιρετικό μάθημα στις τάξεις 7 & 8 (μαθητές/-τριες ηλικίας 14-15 ετών).	Βασική κατανόηση της πληροφορικής και των ψηφιακών τεχνολογιών, του προγραμματισμού, της χρήσης ψηφιακών εργαλείων για επικοινωνία και συνεργασία και κατανόηση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων.	Ηλικίες 12-15 ετών: Εφαρμογή της τεχνολογίας των υπολογιστών στην επίλυση προβλημάτων· δημιουργία και διαχείριση ψηφιακού περιεχομένου και αποτυπώματος· και συμμετοχή στην ψηφιακή κοινωνία.
Ιταλία	Δεν αποτελεί ξεχωριστό μάθημα, αλλά προβλέπεται ως οριζόντιο για όλα τα μαθήματα και εστιάζει σε μεγάλο βαθμό στην ψηφιακή ικανότητα.	Ψηφιακή ικανότητα, υπολογιστική σκέψη, ψηφιακά εργαλεία και τεχνολογίες, έννοιες προγραμματισμού, βασικό λογισμικό, λογιστικά φύλλα, επεξεργαστές κειμένου.	Εκμάθηση της χρήσης των ΤΠΕ και ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων για τη χρήση τους, ικανότητα παραγωγής απλών μοντέλων ή γραφικών αναπαραστάσεων της εργασίας τους με τη χρήση στοιχείων τεχνικού σχεδίου ή εργαλείων πολυμέσων, αναγνώριση και τεκμηρίωση των κύριων λειτουργιών μιας νέας εφαρμογής πληροφορικής, χρήση του διαδικτύου για την εύρεση των απαραίτητων πληροφοριών, ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και επίλυσης προβλημάτων.

Χώρα	Η Πληροφορική ως Διδακτικό Αντικείμενο	Θεματικοί Τομείς	Μαθησιακά Αποτελέσματα (Ειδικά για κάθε Ηλικία)
Ιρλανδία	Δεν αποτελεί αυτόνομο μάθημα στην πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αλλά οι έννοιες της πληροφορικής ενσωματώνονται σε διάφορα μαθήματα.	* Κύκλος Δημοτικού (Στάδιο 4 - Τάξεις 5 & 6) - Ανώτερη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Αλγόριθμοι, βασικά στοιχεία υλικού/λογισμικού, ασφάλεια στο διαδίκτυο, αναπαράσταση δεδομένων. * Κύκλος Γυμνασίου – Κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Έννοιες προγραμματισμού, δομές δεδομένων & αλγόριθμοι, ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, ψηφιακή ηθική, δίκτυα υπολογιστών, κωδικοποίηση, ψηφιακή παιδεία στα μέσα (digital media literacy).	* Ανώτερη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Βασική υπολογιστική σκέψη, απλός προγραμματισμός, χρήση ψηφιακών εργαλείων, χειρισμός δεδομένων, ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. * Κατώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Γνώση προγραμματισμού, κατανόηση δομών δεδομένων και αλγορίθμων, ευαισθητοποίηση σε θέματα κυβερνοασφάλειας, ψηφιακή ηθική, συνεργασία με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων.

Αυτή η ανάλυση της εκπαίδευσης στην πληροφορική στις χώρες των εταίρων αποκαλύπτει μια ισχυρή βάση σε βασικούς τομείς όπως τα δεδομένα, οι αλγόριθμοι και ο προγραμματισμός. Χώρες όπως η Ιρλανδία αποδεικνύουν την επιτυχή ενσωμάτωση αυτών των εννοιών σε διάφορα μαθήματα κατά τη διάρκεια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ωστόσο, σύμφωνα με τα ευρήματα της Διακρατικής Έκθεσης, υπάρχουν δυνατότητες περαιτέρω επέκτασης του πεδίου εφαρμογής της εκπαίδευσης στην πληροφορική με βάση το πλαίσιο του Informatics4All. Συγκεκριμένα, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, θα μπορούσαν να εισαχθούν πιο βασικές έννοιες των δικτύων και της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή με τρόπο κατάλληλο για τους/τις μικρούς/-κρές μαθητές/-τριες. Παράλληλα, στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση θα

μπορούσαν να διερευνηθούν περαιτέρω οι έννοιες της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης για την ενίσχυση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και ανάλυσης.

Καθώς οι μαθητές/-τριες μεταβαίνουν από την ανώτερη πρωτοβάθμια εκπαίδευση στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η εστίαση μετατοπίζεται από θεμελιώδεις δεξιότητες όπως η επεξεργασία κειμένου και ο ψηφιακός γραμματισμός σε πιο προηγμένες έννοιες όπως ο προγραμματισμός, η υπολογιστική σκέψη και η ψηφιακή πολιτότητα. Αυτό αντικατοπτρίζει μια σταδιακή αύξηση της πολυπλοκότητας, καθώς και μια μετακίνηση προς μια πιο ανεξάρτητη μάθηση και κριτική σκέψη. Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι μαθητές/-τριες ασχολούνται με βασικά ψηφιακά εργαλεία και έννοιες με συγκεκριμένο και προσιτό τρόπο. Καθώς μεταβαίνουν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, το πρόγραμμα σπουδών εισάγει πιο αφηρημένα και περίπλοκα θέματα όπως οι αλγόριθμοι, η διαχείριση δεδομένων και η επίλυση προβλημάτων μέσω της κωδικοποίησης και του σχεδιασμού συστημάτων (European Commission, 2022· Informatics4All, 2022). Η μετάβαση περιλαμβάνει επίσης μια αυξανόμενη έμφαση σε ηθικές ανησυχίες, όπως η προστασία της ιδιωτικής ζωής, η ασφάλεια των δεδομένων και ο κοινωνικός αντίκτυπος των ψηφιακών τεχνολογιών (Informatics4All, 2022).

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην υποβοήθηση αυτής της μετάβασης, καθώς προσαρμόζει τις μεθόδους διδασκαλίας στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών/-τριών. Η εν λόγω προσέγγιση παρέχει στους/στις μαθητές/-τριες ευκαιρίες να εξερευνήσουν τις έννοιες της πληροφορικής με τον δικό τους ρυθμό, γεγονός που επιτρέπει τόσο την κατάκτηση θεμελιωδών δεξιοτήτων όσο και τη διερεύνηση πιο σύνθετων θεμάτων. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι μαθητές/-τριες ενθαρρύνονται να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε διάφορα πλαίσια καλλιεργώντας βασικές δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία και η δημιουργική επίλυση προβλημάτων. Εστιάζοντας σε μια σταθερή θεμελίωση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και εισάγοντας σταδιακά πιο προηγμένα θέματα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι εκπαιδευτικοί διασφαλίζουν ότι οι μαθητές/-τριες όχι μόνο αναπτύσσουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση της πληροφορικής αλλά και ότι είναι καλά προετοιμασμένοι/-νες για τις απαιτήσεις του ψηφιακού κόσμου (European Commission, 2022· Informatics4All, 2022).

Το TINKER ενισχύει αυτό το πλαίσιο με τις αρχές της αυθεντικής μάθησης και τις συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές, με στόχο τη διδασκαλία και την αξιολόγηση των ικανοτήτων τόσο μεμονωμένα όσο και ενιαία.

2.2. Πυλώνας Β. Αυθεντική Μάθηση

Το πλαίσιο TINKER υιοθετεί ένα μοντέλο αυθεντικής μάθησης, το οποίο δίνει έμφαση στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων και στην εφαρμογή της γνώσης σε πρακτικά πλαίσια. Σύμφωνα με την Cole (1990) και τους Herrington και Oliver (2000), οι μαθητές/-τριες συχνά θεωρούν τη γνώση ως απλώς εκπαιδευτική εκτός αν εφαρμόζεται σε συγκεκριμένο πλαίσιο. Οι αρχές που είναι απαραίτητες για τον σχεδιασμό περιβαλλόντων αυθεντικής μάθησης (Herrington et al., 2014· Herrington & Oliver, 2000) είναι οι εξής:

- **Αυθεντικό πλαίσιο:** ένα εικονικό ή φυσικό περιβάλλον που αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η γνώση στην πραγματική ζωή, χωρίς απλούστευση των πραγμάτων, αλλά δίνοντας κίνητρα για μάθηση.
 - **Παράδειγμα 1:** Για να κατανοήσουν τις βάσεις δεδομένων, οι μαθητές/-τριες εργάζονται και επιλύουν κοινά θέματα που σχετίζονται με το σχολείο, όπως η οργάνωση και η διαχείριση δεδομένων για τη σχολική βιβλιοθήκη (π.χ. κατάλογος και σύστημα δανεισμού), η διαδικασία ανάθεσης εργασιών και αξιολόγησης (π.χ. υπενθύμιση εργασιών και προθεσμιών) ή η διαδικασία παρακολούθησης (π.χ. τήρηση αρχείων παρακολούθησης σε μια βάση δεδομένων). Τέτοια πλαίσια αντικατοπτρίζουν τον πραγματικό κόσμο, καθώς ζητούν από τους/τις μαθητές/-τριες να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους για να βελτιώσουν την καθημερινή τους ζωή ως μαθητές/-τριες και νέοι/ες πολίτες.
- **Αυθεντική εργασία:** σύνθετες εργασίες (όχι προκαθορισμένα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές/-τριες), που σχετίζονται με τον πραγματικό κόσμο, είναι διεπιστημονικές, απαιτούν παραγωγή (όχι αναπαραγωγή) αλλά δεν μπορούν να επιλυθούν επιτόπου (συνεχής διερεύνηση για μια χρονική περίοδο).
 - **Παράδειγμα 1:** Οι μαθητές/-τριες αναλαμβάνουν να δημιουργήσουν ένα σύστημα διαχείρισης ψηφιακής βιβλιοθήκης για το σχολείο τους, το οποίο θα τηρεί αρχεία για τα βιβλία, τις διαδικασίες δανεισμού και επιστροφών. Οι μαθητές/-τριες πρέπει να σχεδιάσουν τη βάση δεδομένων για την αποθήκευση του πληροφοριακού υλικού των βιβλίων, των στοιχείων των δανειζόμενων ατόμων και του ιστορικού δανεισμού. Η εργασία είναι ανοικτού τύπου, καθώς εναπόκειται στους/στις μαθητές/-τριες να

αποφασίσουν ποια βήματα θα ακολουθήσουν για την επίλυσή της. Θα πρέπει να αποφασίσουν ποια δεδομένα θα συμπεριλάβουν, καθώς και πώς θα δομήσουν και θα υλοποιήσουν το σύστημα χρησιμοποιώντας σχετικά εργαλεία για λογιστικά φύλλα και σενάρια (π.χ. Google Sheets με Google Apps Script). Αυτό απαιτεί από τους/τις μαθητές/-τριες να ασχοληθούν με έννοιες βάσεων δεδομένων, όπως η αποθήκευση και η οργάνωση δεδομένων, ο βασικός προγραμματισμός, η αυτοματοποίηση ορισμένων εργασιών της βιβλιοθήκης και η αντιμετώπιση της χρηστικότητας για χρήστες/-στριες όπως οι μαθητές/-τριες, οι εκπαιδευτικοί και οι βιβλιοθηκονόμοι. Η διαρκής διερεύνηση αποτελεί μέρος της εργασίας, δεδομένου ότι οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να εργαστούν αρκετές εβδομάδες για να σχεδιάσουν τη βάση δεδομένων, να συγκεντρώσουν τις απαιτήσεις των χρηστών/-στριών, να τη δοκιμάσουν και να τη βελτιώσουν με βάση την ανατροφοδότηση.

- **Παράδειγμα 2:** Οι μαθητές/-τριες αναλαμβάνουν να σχεδιάσουν και να προγραμματίσουν ένα ρομπότ χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα όπως το LEGO WeDo 2.0 ή ένα παρόμοιο κιτ εκπαιδευτικής ρομποτικής για την επίλυση ενός πραγματικού περιβαλλοντικού προβλήματος, όπως η διαλογή ανακυκλώσιμων υλικών. Πρέπει να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν το ρομπότ (π.χ. ένα φορτηγό) για τη διαλογή ανακυκλώσιμων αντικειμένων.
- **Επιδόσεις εμπειρογνομόνων (πρότυπα):** πρόσβαση στην εμπειρογνωσία, παρακολούθηση του τρόπου σκέψης και εργασίας των εμπειρογνομόνων, παρατήρηση επεισοδίων από την πραγματική ζωή και ευκαιρίες ανταλλαγής ιστοριών.
 - **Παράδειγμα 1:** Ένας/Μια εμπειρογνώμονας ρομποτικής καλείται να παρουσιάσει πώς τα ρομπότ μπορούν να προγραμματιστούν για την επίλυση περιβαλλοντικών προκλήσεων, όπως η ανακύκλωση. Ο/Η εμπειρογνώμονας μπορεί να δείξει ένα ρομπότ που ταξινομεί διάφορα υλικά και να εξηγήσει πώς χρησιμοποιούνται τα δεδομένα για την κατάλληλη ταξινόμηση και τοποθέτηση κάθε αντικειμένου.
- **Πολλαπλές οπτικές:** η ευκαιρία υιοθέτησης διαφόρων ρόλων και η δυνατότητα θέασης των πραγμάτων από διαφορετικές οπτικές γωνίες.

- **Παράδειγμα 1:** Οι μαθητές/-τριες αναλαμβάνουν να σχεδιάσουν ένα σύστημα διαχείρισης ψηφιακής βιβλιοθήκης που βοηθά στη διαχείριση των βιβλίων, των αρχείων των χρηστών/-στριών και των διαδικασιών δανεισμού και επιστροφής. Το σχολείο έχει μεγάλο αριθμό τέτοιων χρηστών/-στριών που έχουν διαφορετικές ανάγκες. Για παράδειγμα: (α) οι μαθητές/-τριες είναι οι άμεσοι/-σες χρήστες/-στριες, οι οποίοι/-ες χρειάζονται ένα εύχρηστο περιβάλλον για να αναζητούν βιβλία, να επιβεβαιώνουν τη διαθεσιμότητα, να δανείζονται βιβλία και να διαχειρίζονται το ιστορικό δανεισμού τους· (β) οι βιβλιοθηκονόμοι, ως διαχειριστές/-στριες, πρέπει να καταγράφουν τα νέα βιβλία, να διαχειρίζονται και να ενημερώνουν τη βάση δεδομένων, να παρακολουθούν τη διαδικασία δανεισμού και τις επιστροφές (π.χ. να στέλνουν ειδοποιήσεις)· και (γ) οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βλέπουν ποια βιβλία είναι διαθέσιμα, να δημιουργούν λίστες ανάγνωσης και να προτείνουν βιβλία.

Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να προσδιορίσουν αυτές τις ανάγκες συζητώντας με τους/τις συμμαθητές/-τριές τους, τους/τις βιβλιοθηκονόμους και τους/τις εκπαιδευτικούς, προτού δημιουργήσουν το ψηφιακό σύστημα.
- **Συνεργασία:** εργασίες που απευθύνονται σε ομάδες, ώστε τα άτομα να εργάζονται σε ζεύγη ή ομάδες επιδιώκοντας την επιτυχία ολόκληρης της ομάδας.
 - **Παράδειγμα 1:** Για να σχεδιάσουν το σύστημα ψηφιακής βιβλιοθήκης για το σχολείο τους, οι μαθητές/-τριες χωρίζονται σε ομάδες αναλαμβάνοντας διαφορετικούς ρόλους. Για παράδειγμα, μία ομάδα εργάζεται για την κατανόηση των καθηκόντων/εργασιών του/της βιβλιοθηκάρου (και, γενικά, του πληροφοριακού συστήματος της βιβλιοθήκης), μία για τον σχεδιασμό της διεπαφής/ interface (τρεις διεπαφές χρήστη/-στριας για κάθε διαφορετικό ενδιαφερόμενο άτομο) και μία για την εμπειρία του/της χρήστη/-στριας και τις δοκιμές. Οι μαθητές/-τριες μπορούν επίσης να χωριστούν σε μεγαλύτερες ομάδες, η καθεμία από τις οποίες σχεδιάζει το δικό της σύστημα, με σκοπό να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ τους στη συνέχεια.
- **Διατύπωση:** η ευκαιρία διατύπωσης σκέψεων και αποτελεσμάτων, δημόσιας παρουσίασης ενός επιχειρήματος και συνεννόησης μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

- **Παράδειγμα 1:** Οι μαθητές/-τριες πρέπει να παρουσιάσουν στους/στις συμμαθητές/-τριες και τους/τις εκπαιδευτικούς τους το τμήμα του συστήματος διαχείρισης της σχολικής βιβλιοθήκης, όπως η δομή της βάσης δεδομένων ή η διεπαφή χρήστη/-στριας. Για παράδειγμα, η ομάδα διεπαφής χρήστη/-στριας πρέπει να εξηγήσει το σκεπτικό πίσω από τον τρόπο με τον οποίο σχεδίασε τη διεπαφή με βάση τις ανάγκες των διαφόρων χρηστών/-στριών. Οι μαθητές/-τριες παρουσιάζουν τη δουλειά τους χρησιμοποιώντας διαγράμματα και επιδείξεις (demos).
- **Αναστοχασμός:** η ευκαιρία για σκέψη, προβληματισμό και συζήτηση σχετικά με τις επιλογές είτε κατά τη διάρκεια της δράσης (κατά την πραγματοποίηση επιλογών) είτε μετά τη δράση (μετά τη λήψη αποφάσεων)· ο αναστοχασμός αποτελεί επίσης μια κοινωνική διαδικασία.
 - **Παράδειγμα 1:** Σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης του συστήματος διαχείρισης της σχολικής βιβλιοθήκης, οι μαθητές/-τριες τηρούν ημερολόγια αναστοχασμού στα οποία γράφουν για τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν και πώς τις προσέγγισαν, τις ανησυχίες που είχαν, τις αποφάσεις που έλαβαν και πώς έλυσαν απρόβλεπτα ζητήματα. Για παράδειγμα, μπορούν να γράψουν ποια πεδία δεδομένων συμπεριέλαβαν για να εξισορροπήσουν την πολυπλοκότητα με τη χρηστικότητα. Κατά τη διάρκεια της εργασίας, ο/η εκπαιδευτικός θέτει πρόσθετες ερωτήσεις αναστοχασμού για να αποκαλύψει τις σκέψεις τους και να τους/τις ωθήσει να προχωρήσουν βρίσκοντας λύσεις, όταν προκύπτουν προκλήσεις. Οι μαθητές/-τριες γράφουν μια έκθεση στο τέλος του έργου αναστοχαζόμενοι/-νες την όλη εμπειρία (π.χ. αποτελεσματικότητα ή τι θα μπορούσε να βελτιωθεί, συνεργασία με τους/τις συμμαθητές/-τριές τους).
- **Μάθηση με υποστήριξη (Scaffolding):** βοήθεια και καθοδήγηση (coaching), καθοδήγηση που ενεργοποιεί τη μεταγνώση.
 - **Παράδειγμα:** Στην αρχή, ο/η εκπαιδευτικός δίνει ένα παράδειγμα μιας μικρής βάσης δεδομένων για βιβλία και εξηγεί πώς οργανώνονται οι πληροφορίες σε πεδία (όπως ο τίτλος, ο/η συγγραφέας και το είδος). Στη συνέχεια, οι μαθητές/-τριες αρχίζουν να δημιουργούν τη δική τους έκδοσή. Επεξεργάζονται το παράδειγμα που τους δόθηκε, ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες της βιβλιοθήκης του σχολείου. Επιπλέον, τους δίνει δομημένα πρότυπα με ερωτήσεις σχετικά με τα βασικά ζητήματα που πρέπει να

εξετάσουν (π.χ. «Τι είδους δεδομένα θα πρέπει να παρακολουθούμε;», «Πώς θα αλληλεπιδρούν οι χρήστες/-στριες με τη βάση δεδομένων;», «Τι πρέπει να βλέπουν οι χρήστες/-στριες;»). Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί ακόμη να βοηθήσει τους/τις μαθητές/-τριες να προσθέσουν τις βασικές λειτουργίες στο σύστημα (π.χ. να προσθέσουν βιβλία κ.λπ.). Καθώς οι μαθητές/-τριες αποκτούν μεγαλύτερη άνεση, μειώνει σταδιακά τη βοήθεια που τους παρέχει.

- **Αυθεντική αξιολόγηση:** ενσωματώνονται διαφορετικοί τύποι αξιολόγησης, που κυμαίνονται από την αξιολόγηση με βάση τις δεξιότητες (skill-based assessment) έως την αξιολόγηση με βάση τις επιδόσεις (performance-based assessment), αντί για μια ξεχωριστή λειτουργία κατά την οποία οι μαθητές/-τριες χρησιμοποιούν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων παρουσιάζοντας επιδόσεις ή προϊόντα που θα αξιολογηθούν με κατάλληλα κριτήρια (ευθυγραμμισμένα με την εργασία).
 - **Παράδειγμα 1:** Οι μαθητές/-τριες αξιολογούνται με βάση τη διαδικασία και το αποτέλεσμα. Συγκεκριμένα, αξιολογούνται με βάση το πόσο λειτουργικό είναι το τελικό σύστημα (π.χ. αποτελεσματικότητα, ποιότητα διεπαφής χρήστη/-στριας) και πώς συνεργάστηκαν για να πετύχουν αυτόν τον στόχο. Τους ζητείται να δοκιμάσουν το σύστημα με μια ομάδα τελικών χρηστών/-στριών (end users), ενώ παράλληλα ετοιμάζουν ένα εγχειρίδιο για αυτούς/-τές σχετικά με τον τρόπο χρήσης και διαχείρισης του συστήματος. Το εν λόγω εγχειρίδιο αποτελεί τεκμηρίωση της όλης διαδικασίας. Επομένως, δείχνει αν κατανοούν το σύστημα και αν μπορούν να μεταφέρουν εύκολα τεχνικές πληροφορίες σε μη τεχνικούς/-κές χρήστες/-στριες (π.χ. βιβλιοθηκονόμους, συμμαθητές/-τριες και εκπαιδευτικούς). Στο πλαίσιο της τελικής επίδειξης, ενδέχεται να προκύψουν απροσδόκητα προβλήματα που θα πρέπει να επιλύσουν, γεγονός που αξιολογεί κατά πόσο κατανοούν τις σχετικές έννοιες. Μπορούν να παρουσιάσουν τα πρωτότυπά τους σε ένα κοινό ή σε μια συντονιστική επιτροπή εμπειρογνομώνων, όπως περιγράφεται στο σημείο «επιδόσεις εμπειρογνομώνων».

Το μοντέλο της αυθεντικής μάθησης έρχεται σε αντίθεση με τις παραδοσιακές προσεγγίσεις απομνημόνευσης, καθώς προωθεί τη βαθιά κατανόηση μέσω του εποικοδομισμού/ constructivism (Piaget, 1975) και του κοινωνικού εποικοδομισμού/ social constructivism (Vygotsky, 1978), της

μάθησης σε πραγματικές συνθήκες/ situated learning (Lave & Wenger, 1991· Lave, 1988), των κοινοτήτων πρακτικής/ communities of practice (Stein et al., 2004) και των κοινοτήτων μάθησης/ learning communities (Scardamalia & Bereiter, 1994).

Όταν περιγράφονται οι αρχές της αυθεντικής μάθησης, θα πρέπει συν τοις άλλοις να τεκμηριώνεται η εξέλιξη από την πρωτοβάθμια στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να εξετάσουν τα εξής:

- **Αυθεντικές Εργασίες και Δραστηριότητες:** Η αυθεντική μάθηση δίνει έμφαση στη χρήση σύνθετων, ακαθόριστων εργασιών που αντικατοπτρίζουν καταστάσεις του πραγματικού κόσμου. Για τους/τις μικρότερους/-ρες μαθητές/-τριες (πρωτοβάθμια εκπαίδευση), οι εργασίες μπορεί να ξεκινούν ως δραστηριότητες που βασίζονται στην ανακάλυψη, γεγονός που τους επιτρέπει να εξερευνήσουν θέματα με κάποια δομή. Καθώς προχωρούν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι εργασίες γίνονται πιο σύνθετες απαιτώντας από τους/τις μαθητές/-τριες να ασχοληθούν άμεσα με αφηρημένες έννοιες όπως η πληροφορική, γεγονός που ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και κριτικής σκέψης.
- **Μάθηση με Υποστήριξη (Scaffolding):** Τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης περιλαμβάνουν σημαντική υποστήριξη της μάθησης, κατά την οποία οι εκπαιδευτικοί ενισχύουν τις μαθησιακές διαδικασίες των μαθητών/-τριών. Καθώς οι μαθητές/-τριες προχωρούν προς τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αποκτούν μεγαλύτερη αυτονομία στη μάθησή τους. Τα περιβάλλοντα αυθεντικής μάθησης βοηθούν αυτή τη μετάβαση προωθώντας την ανεξάρτητη σκέψη, ιδίως μέσω της ενασχόλησης με όλο και πιο αφηρημένο και εξειδικευμένο περιεχόμενο.

2.3. Πυλώνας Γ. Συμπερίληψη των Φύλων

Το Πλαίσιο TINKER υιοθετεί συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές, οι οποίες ενημερώνονται από την κριτική θεωρία και παιδαγωγική, τη φεμινιστική παιδαγωγική και τη διαθεματικότητα (McClure, 2000· Crenshaw, 1989). Αποσκοπεί στην προώθηση της ευαισθητοποίησης σχετικά με την ποικιλομορφία των φύλων, στην αξιολόγηση της προκατάληψης λόγω φύλου, στην εξισορρόπηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, στη χρήση συμπεριληπτικής ως προς το φύλο γλώσσας, στην παροχή προσιτών παραδειγμάτων και στην ενθάρρυνση ανοικτών συζητήσεων. Στόχος είναι να ενισχυθεί το κίνητρο για την επιστήμη της πληροφορικής σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες, με

έμφαση στα κορίτσια και τις μειονότητες φύλου, και να ευθυγραμμιστεί με το μοντέλο αυθεντικής μάθησης.

Ενδιαφέρον για το STEM

Τελευταία, τα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εργάζονται σκληρά για την ενσωμάτωση της πληροφορικής στο πρόγραμμα σπουδών τους, καθώς αναγνωρίζουν ότι οι μελλοντικές προκλήσεις θα απαιτούν όλο και περισσότερο δεξιότητες προγραμματισμού και αλγοριθμικής σκέψης. Ωστόσο, έχει καταγραφεί ότι τα κορίτσια τείνουν να χάνουν το ενδιαφέρον τους για τα μαθήματα STEM (Φυσικές Επιστήμες, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά) καθώς μεγαλώνουν, με τη χαμηλότερη συμμετοχή να είναι ήδη εμφανής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Chan, 2022).

Το ενδιαφέρον για την επιστήμη των υπολογιστών και την πληροφορική είναι ιδιαίτερα χαμηλό μεταξύ των κοριτσιών και των μη δυαδικών (non-binary) μαθητών/-τριών σε σύγκριση με άλλα πεδία STEM (Ren, 2022), και φαίνεται να μειώνεται ταχύτερα στα κορίτσια στην αρχή της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (περίπου 11-12 ετών) με ελάχιστη ανάκαμψη σε μεταγενέστερα στάδια της εκπαίδευσης (De Wit et al., 2023· Harpe & Buhnova, 2018· Main & Schimpf, 2017). Το πρώτο εμπόδιο για τα κορίτσια προκύπτει συνήθως στο σχολείο, καθώς συχνά πιστεύουν ότι είναι λιγότερο ικανά και έμπειρα από τα αγόρια, με αποτέλεσμα να απορρίπτουν την πληροφορική ως ένα μη ελκυστικό μάθημα. Η στάση αυτή πηγάζει από τα βαθιά ριζωμένα στερεότυπα φύλου στην κοινωνία και την οικογένεια, τα οποία πλαισιώνουν την πληροφορική ως έναν ανδροκρατούμενο τομέα (Brett, 2022· De Witt & Archer, 2015). Τα εμπόδια των νεαρών γυναικών στην επιδίωξη εκπαίδευσης και σταδιοδρομίας στην πληροφορική συνδέονται επίσης με τη δυναμική της τάξης (Szlán, 2021). Παράγοντες όπως οι στάσεις των εκπαιδευτικών και των συνομηλίκων, το πρόγραμμα σπουδών, το μαθησιακό περιβάλλον και η έλλειψη γνώσεων σχετικά με την ποικιλία των θέσεων εργασίας στον τομέα της πληροφορικής και τις δεξιότητες που απαιτούν, συμβάλλουν στον σημαντικά χαμηλό αριθμό κοριτσιών που ασχολούνται και ενδιαφέρονται για την πληροφορική και την επιστήμη των υπολογιστών (Harpe et al., 2021). Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν αρνητικά τις αντιλήψεις των κοριτσιών για τις ικανότητες και τις επαγγελματικές τους φιλοδοξίες στον τομέα των STEM, μειώνουν το ενδιαφέρον και την αυτοπεποίθησή τους για σπουδές STEM, επηρεάζουν την ικανότητά τους να οραματίζονται τον εαυτό τους σε πεδία STEM, υπονομεύουν τα κίνητρά τους να επιδιώξουν ευκαιρίες που σχετίζονται με το STEM και εμποδίζουν τη μακροπρόθεσμη δέσμευση των κοριτσιών και των γυναικών στον εν λόγω τομέα (Garriot et al., 2017).

Οι ιδεολογίες των σχολείων για τα φύλα

Τα σχολεία και οι σχολικές τάξεις χαρακτηρίζονται από ένα «κρυφό αναλυτικό πρόγραμμα» — αφανείς κανόνες, αξίες και προσδοκίες — που μπορούν να επηρεάσουν τις συμπεριφορές, τις στάσεις και την ακαδημαϊκή πορεία των μαθητών/-τριών διαιωνίζοντας συχνά τις προκαταλήψεις λόγω φύλου (Gordon, 1982). Η ιδεολογία του φύλου στα σχολεία μπορεί να επηρεάσει τις πεποιθήσεις για τις ικανότητες, τις προτιμήσεις και τα μελλοντικά κίνητρα σταδιοδρομίας των μαθητών/-τριών (Vleuten et al., 2016). Τα κορίτσια αντιμετωπίζουν σοβαρές προκλήσεις στην εκπαίδευση στην επιστήμη των υπολογιστών και της πληροφορικής λόγω της περιορισμένης πρόσβασης, των αρνητικών αντιλήψεων για τους κλάδους της επιστήμης και της τεχνολογίας και των στερεοτύπων που τους χαρακτηρίζουν ως κλάδους για «σπασίγκλες» (Washington et al., 2019). Ένα από τα βασικά στοιχεία είναι οι γνώσεις, οι πεποιθήσεις και οι (ασυνείδητες) προκαταλήψεις των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην εξάλειψη του χάσματος μεταξύ των φύλων στην εκπαίδευση STEM και περισσότερο στην εκπαίδευση στην επιστήμη της πληροφορικής διαμορφώνοντας τις εμπειρίες και τις φιλοδοξίες των μαθητών/-τριών από μικρή ηλικία και με μακροπρόθεσμο αντίκτυπο (Lavy & Megalokonomou, 2023· Msambwa et al., 2023). Αυτό το χάσμα δεν είναι απλώς θέμα ατομικών προτιμήσεων· αντικατοπτρίζει ευρύτερες πολιτισμικές και εκπαιδευτικές επιρροές που ξεκινούν από την τάξη. Όταν οι εκπαιδευτικοί επιδεικνύουν διαφορετικές προσδοκίες για τα αγόρια και τα κορίτσια—είτε μέσω της διαμόρφωσης προτύπων, της προκατειλημμένης βαθμολόγησης, των διαφοροποιήσεων στη συμμετοχή στην τάξη ή των τύπων ανατροφοδότησης που παρέχονται—ενισχύουν το στερεότυπο ότι η επιστήμη των υπολογιστών και τα συναφή πεδία STEM είναι πιο κατάλληλα για τους άνδρες (Muntoni et al, 2019). Για παράδειγμα, στα αγόρια θέτουν συχνότερα απαιτητικές ερωτήσεις ή τα ενθαρρύνουν να επιλύουν προβλήματα αυτόνομα, ενώ στα κορίτσια παρέχουν συχνότερα καθοδηγούμενη βοήθεια ή τα επαινούν για την προσπάθειά τους και όχι για τις ικανότητές τους. Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται η άποψη ότι τα αγόρια είναι πιο κατάλληλα από τη φύση τους για την επίλυση προβλημάτων σε τεχνικά πεδία (Muntoni et al, 2019).

Οι παραπάνω προκαταλήψεις μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αυτοαντίληψη και την αυτοπεποίθηση των μαθητών/-τριών. Οι μαθήτριες που αντιλαμβάνονται έλλειψη ενθάρρυνσης ή παρατηρούν διαφορές στον τρόπο με τον οποίο τους συμπεριφέρονται σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους μπορεί να είναι λιγότερο πιθανό να ακολουθήσουν την επιστήμη της πληροφορικής θεωρώντας την ως έναν τομέα στον οποίο δεν ανήκουν ή δεν μπορούν να διαπρέψουν

(Msambwa et al., 2023). Το σωρευτικό αποτέλεσμα αυτών των εμπειριών μπορεί να αποτρέψει τα κορίτσια από το να εγγραφούν σε μαθήματα πληροφορικής προχωρημένου επιπέδου ή να εξετάσουν το ενδεχόμενο σταδιοδρομίας στον τομέα της τεχνολογίας. Επιπλέον, οι προκαταλήψεις των εκπαιδευτικών ή η έλλειψη γνώσεων μπορεί να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο οι γονείς και οι συνομήλικοι βλέπουν τις δυνατότητες των κοριτσιών στο STEM, με αποτέλεσμα να διαιωνίζεται ο κύκλος της υποεκπροσώπησης. Η αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων απαιτεί κάτι περισσότερο από παρεμβάσεις μόνο στα μαθήματα πληροφορικής· απαιτείται μια ολιστική προσέγγιση σε όλα τα μαθήματα για να αλλάξουν οι υποβόσκουσες αφηγήσεις για τα φύλα στα σχολεία. Αυτές οι παρεμβάσεις βασίζονται στις αρχές της κριτικής θεωρίας και παιδαγωγικής, η οποία εξετάζει τις σχέσεις εξουσίας στην τάξη· της φεμινιστικής παιδαγωγικής, η οποία θεωρεί ότι το φύλο επηρεάζει το τι διδάσκεται και πώς (McClure, 2000), καθώς και της διαθεματικότητας, η οποία υποστηρίζει τη θέση ότι η διασταύρωση πολλαπλών ταυτοτήτων, συμπεριλαμβανομένου του φύλου, μπορεί να οδηγήσει σε διακρίσεις (Crenshaw, 1989).

Τι πρέπει να γίνει;

Μόλις μπουν στην τάξη της επιστήμης των υπολογιστών και της πληροφορικής, οι μαθήτριες και οι μη δυαδικοί (non-binary) μαθητές/-τριες αντιμετωπίζουν συχνά πρόσθετα εμπόδια μέσα σε μια ανδροκρατούμενη τάξη, όπως στερεότυπα φύλου και σεξιστικές συμπεριφορές από συμμαθητές και εκπαιδευτικούς, έλλειψη υποστήριξης από τους συμμαθητές τους και ανισορροπίες ισχύος (Malazita & Resetar, 2019). Αυτά τα εχθρικά περιβάλλοντα συχνά κάνουν τους/τις υποεκπροσωπούμενους/-νες μαθητές/-τριες να αισθάνονται ανασφάλεια, απομόνωση ή υποτίμηση, γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη συμμετοχή και υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης του κλάδου της πληροφορικής και της σχετικής σταδιοδρομίας (Eagly, 2021). Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, τα σχολεία πρέπει να υιοθετήσουν μια συνολική σχολική προσέγγιση που να καταπολεμά τις προκαταλήψεις λόγω φύλου και τα στερεότυπα που απομακρύνουν τα κορίτσια από τα μαθήματα STEM. Η εν λόγω προσέγγιση θα πρέπει συν τοις άλλοις να αντιμετωπίσει την παρενόχληση και τον εκφοβισμό όλων των μαθητών/-τριών για τη δημιουργία ενός ασφαλούς και υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Όπως τονίζεται στην έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής², «Στρατηγική για την Ισότητα των Φύλων 2020-2025», η συνολική σχολική προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της ισότητας των φύλων και την αμφισβήτηση των έμφυλων στερεοτύπων. Περιλαμβάνει

² <https://data.europa.eu/doi/10.2766/915001>

τη δημιουργία θετικού σχολικού κλίματος, την παροχή διδακτικού και μαθησιακού υλικού με ευαισθησία ως προς το φύλο και την προσφορά εκπαίδευσης για τους/τις εκπαιδευτικούς και το προσωπικό με σκοπό την προώθηση της ισότητας των φύλων.

Σε σχολικά μαθήματα όπως τα STEM, οι συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές αξιολογούν τις προκαταλήψεις λόγω φύλου, δημιουργούν ευαισθητοποίηση σχετικά με την ποικιλομορφία των φύλων, εξισορροπούν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, χρησιμοποιούν συμπεριληπτική ως προς το φύλο γλώσσα, παρέχουν προσιτά παραδείγματα (π.χ. γυναικεία πρότυπα), ανοίγουν συζητήσεις σχετικά με τις έμφυλες νόρμες και ακολουθούν την παιδαγωγική της βιωματικής μάθησης (Christou et al., 2022). Οι εκπαιδευτικοί, με την εφαρμογή αναστοχαστικών πρακτικών και την εκπαίδευση σε συμπεριληπτικές ως προς το φύλο στρατηγικές διδασκαλίας, μπορούν να αποκτήσουν μεγαλύτερη επίγνωση των ασυνείδητων προκαταλήψεων τους και να εργαστούν ενεργά για τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος στην τάξη όπου όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες, ανεξαρτήτως φύλου, ενθαρρύνονται και υποστηρίζονται εξίσου. Ακόμη, τα σχολεία θα πρέπει να δημιουργήσουν προγράμματα σπουδών που να ενσωματώνουν έργα με κοινωνικό αντίκτυπο ή διεπιστημονικές προσεγγίσεις που μπορούν να κάνουν την επιστήμη της πληροφορικής πιο ελκυστική αναδεικνύοντας τη συνάφειά της με ευρύτερες επαγγελματικές διαδρομές και κοινωνικές προκλήσεις. Η συμπερίληψη πιο θεμελιωδών μαθημάτων πληροφορικής και η ισότιμη πρόσβαση σε πόρους (π.χ. Code.org, 2024) είναι επίσης ουσιαστικής σημασίας, καθώς τα δεδομένα δείχνουν ότι οι ανισότητες στην πρόσβαση περιορίζουν σημαντικά τη συμμετοχή των υποεκπροσωπούμενων ομάδων στην εκπαίδευση στην πληροφορική (Allen & Eisenhart, 2017). Επιπρόσθετα, τα σχολεία θα πρέπει να προωθούν ενεργά υποστηρικτικά περιβάλλοντα με τη δημιουργία λεσχών, προγραμμάτων καθοδήγησης και τη διοργάνωση εκδηλώσεων που ενθαρρύνουν τα κορίτσια και τους/τις μη δυαδικούς (non-binary) μαθητές/-τριες να εξερευνήσουν την τεχνολογία σε ένα συνεργατικό και φιλόξενο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η παρακολούθηση εκδηλώσεων τεχνολογίας με επίκεντρο την ποικιλομορφία, όπως το "Women in Code Festival", έχει αποδειχθεί ότι εμπνέει τους/τις μαθητές/-τριες συνδέοντάς τους/τες με μέντορες και πρότυπα που έχουν παρόμοιο υπόβαθρο (Allen & Eisenhart, 2017). Παράλληλα, τα σχολεία θα πρέπει να παρέχουν επαγγελματικό προσανατολισμό σε όλους/-λες τους μαθητές/-τριες, ανεξαρτήτως φύλου, και θα πρέπει να δίνουν έμφαση στις ποικίλες εφαρμογές της πληροφορικής και στο ευρύ φάσμα των διαθέσιμων πιθανών επαγγελματικών διαδρομών. Η εκπαίδευσή τους σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι δεξιότητες πληροφορικής μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς τους/τις βοηθά να οραματιστούν ένα μέλλον στο οποίο θα ασχολούνται ενεργά με

επαγγέλματα που σχετίζονται με την τεχνολογία, γεγονός που αυξάνει το ενδιαφέρον και τα κίνητρά τους να ασχοληθούν με την πληροφορική σε υψηλότερα επίπεδα. Όταν τα σχολεία δημιουργούν ένα υποστηρικτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να διερευνήσουν την περαιτέρω εκπαίδευση και τη σταδιοδρομία τους στον τομέα της τεχνολογίας, ενισχύεται η αυτοπεποίθηση και η συμμετοχή τους, με αποτέλεσμα η μάθηση να γίνεται πιο ουσιαστική και να τους/τις εμπνέει να παραμείνουν αφοσιωμένοι/-νες σε αυτά τα μαθήματα (Kuteesa et al., 2024).

Αυτές οι αλλαγές μπορούν να δημιουργήσουν μια πιο συμπεριληπτική κουλτούρα που θα προωθεί το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των νεαρών κοριτσιών και των non-binary ατόμων στην επιστήμη των υπολογιστών και την πληροφορική. Η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι εξίσου αποφασιστικής σημασίας, διότι οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη διαμόρφωση των αντιλήψεων των μαθητών/-τριών για τα πεδία STEM. Η εκπαίδευσή τους θα πρέπει να εστιάζει σε συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές, ώστε να αποφεύγονται προκαταλήψεις, όπως η ανάθεση πιο απαιτητικών εργασιών στα αγόρια ή η αποθάρρυνση των κοριτσιών από το να ακολουθήσουν σπουδές προχωρημένου επιπέδου στην επιστήμη της πληροφορικής. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών μπορούν να επηρεάσουν την αυτοπεποίθηση και το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών να ακολουθήσουν καριέρα στον τομέα STEM (Demirkol et al., 2022).

Καταπολέμηση των στερεοτύπων στην πληροφορική

Στον τομέα της πληροφορικής, αυτό περιλαμβάνει τη χρήση στρατηγικών που καταπολεμούν τα στερεότυπα και διεγείρουν το ενδιαφέρον, ιδίως για τις υποεκπροσωπούμενες ομάδες. Η ενεργητική μάθηση και οι ποικίλες διδακτικές προσεγγίσεις μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση του χάσματος μεταξύ των φύλων στην εκπαίδευση στην επιστήμη της πληροφορικής και να συμβάλουν σε έναν πιο ποικιλόμορφο και συμπεριληπτικό κλάδο (Ren, 2022). Μια αποτελεσματική στρατηγική είναι η **ανάδειξη του κοινωνικού αντίκτυπου της επιστήμης της πληροφορικής και του διεπιστημονικού της χαρακτήρα**, ώστε το αντικείμενο να γίνει πιο σχετικό και ελκυστικό για μαθητές/-τριες που μπορεί αρχικά να μην θεωρούν ότι ταιριάζουν στο παραδοσιακό «καλούπι» της επιστήμης της πληροφορικής. Παράλληλα, η έκθεση στην πληροφορική μέσω δραστηριοτήτων τόσο εκτός όσο και μέσω του διαδικτύου—όπως συζητήσεις, αναστοχασμοί, ψηφιακά παιχνίδια και οπτικός προγραμματισμός—μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον για το πεδίο (Harpe et al., 2021). Αυτές οι δραστηριότητες προσφέρουν ποικίλα σημεία εισόδου στην πληροφορική καθιστώντας το αντικείμενο πιο προσιτό σε διαφορετικούς/-κές μαθητές/-τριες. Η οικοδόμηση αυτοπεποίθησης στους/στις μαθητές/-τριες είναι μια άλλη βασική πτυχή της συμπεριληπτικής ως προς το φύλο

παιδαγωγικής. **Η δημιουργία ευκαιριών επιτυχίας με χαμηλό επίπεδο απαιτήσεων, η ενθάρρυνση της νοοτροπίας ανάπτυξης και η προσφορά αυτοκατευθυνόμενων έργων** είναι στρατηγικές που μπορούν να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/-τριες—ιδιαίτερα τα κορίτσια και τις μειονότητες φύλου—να νιώσουν πιο ικανοί/-νές και ενδυναμωμένοι/-νες στη μάθησή τους (Dweck, 2006). Για παράδειγμα, οι αρχικές εργασίες χαμηλής πίεσης, οι οποίες ακολουθούνται από προοδευτικά πιο απαιτητικές δραστηριότητες, δίνουν τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/-τριες να δουν την ανάπτυξη και τις ικανότητές τους με την πάροδο του χρόνου ενισχύοντας το διαρκές ενδιαφέρον τους και μειώνοντας τον φόβο της αποτυχίας. Επιπλέον, ο στοχευμένος επαγγελματικός προσανατολισμός είναι απαραίτητος για να εμπνευστούν τα κορίτσια να ακολουθήσουν καριέρα στον τομέα της πληροφορικής (Allen & Eisenhart, 2017). Με την ανάδειξη του ποικίλου φάσματος εφαρμογών της πληροφορικής, από την ανάπτυξη ιστοσελίδων (web development) και τη μηχανική λογισμικού (software engineering) έως την επιστήμη των δεδομένων (data science) και την κυβερνοασφάλεια (cybersecurity), οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διευρύνουν τις προοπτικές των μαθητών/-τριών και να καλλιεργήσουν την αίσθηση των μελλοντικών δυνατοτήτων. Η ενθάρρυνση των κοριτσιών να παρακολουθήσουν μαθήματα πληροφορικής προχωρημένου επιπέδου, να συμμετάσχουν σε εξωσχολικές δραστηριότητες και διαγωνισμούς προγραμματισμού μπορεί να καλλιεργήσει περαιτέρω το πάθος τους και να τα εφοδιάσει με τις απαραίτητες δεξιότητες για να διαπρέψουν σε αυτούς τους τομείς.

Προσεγγίσεις βιωματικής μάθησης

Οι Harpe et al. (2021) υποστηρίζουν ότι μια αποτελεσματική διδακτική προσέγγιση που καλλιεργεί τα κίνητρα των μαθητών/-τριών—ιδιαίτερα των κοριτσιών και των μειονοτήτων φύλου—για την επιστήμη των υπολογιστών μπορεί να ακολουθήσει ένα **κυκλικό μοντέλο: αρχική επαφή με το αντικείμενο, τόνωση του ενδιαφέροντος και διατήρηση του ενδιαφέροντος**. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της βιωματικής μάθησης (Christou et al., 2022), η οποία δίνει έμφαση στη μάθηση μέσω της εμπειρίας και του αναστοχασμού, γεγονός που επιτρέπει στους/στις μαθητές/-τριες να εφαρμόσουν τις γνώσεις σε πραγματικές καταστάσεις. Η βιωματική μάθηση όχι μόνο ενισχύει τις έννοιες, αλλά και δημιουργεί μια βαθύτερη σύνδεση με το αντικείμενο, ιδίως όταν οι δραστηριότητες σχεδιάζονται έτσι ώστε να είναι αυθεντικές και να έχουν προσωπικό νόημα για τους/τις μαθητές/-τριες.

Προσέγγιση Tinkering

Η Προσέγγιση Tinkering βασίζεται σε αυτό το θεωρητικό πλαίσιο δίνοντας έμφαση στην **αυτοκατευθυνόμενη και παιγνιώδη εξερεύνηση των υλικών**. Συχνά ξεκινά με μια ανοιχτή έρευνα στην οποία οι μαθητές/-τριες εξερευνούν χωρίς να έχουν συγκεκριμένο στόχο. Με την πάροδο του χρόνου, καθορίζουν προσωπικούς στόχους, διεξάγουν πειράματα για την επίτευξη αυτών των στόχων και στη συνέχεια, κάνουν παρατηρήσεις και ερμηνείες με βάση τα αποτελέσματα. Αυτή η αναστοχαστική διαδικασία τροφοδοτεί την επιλογή νέων στόχων. Μέσα από έναν επαναληπτικό κύκλο πειραματισμού και ερμηνείας, οι μαθητές/-τριες ασχολούνται με τα υλικά μιας εργαλειοθήκης δοκιμάζοντας και βελτιώνοντας συνεχώς ιδέες για να κάνουν το σύστημα να λειτουργήσει (Resnick & Rosenbaum, 2013).

Προσέγγιση με βάση το παιχνίδι

Όπως σημείωσαν οι Gee et al. (2020), η εκπαίδευση με βάση το παιχνίδι είναι μια άλλη πολλά υποσχόμενη προσέγγιση που στηρίζεται στο tinkering και ευθυγραμμίζεται με το μοντέλο της αυθεντικής μάθησης και έχει υψηλές δυνατότητες συμμετοχής των κοριτσιών. Τα ψηφιακά και αναλογικά παιχνίδια είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος εισαγωγής των νεαρών κοριτσιών στην επιστήμη της πληροφορικής, ιδίως στις βασικές αρχές του προγραμματισμού και της υπολογιστικής σκέψης (Harteveld et al., 2014). Ένα άρτια σχεδιασμένο παιχνίδι **επιτρέπει σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να μάθουν νέες έννοιες σε ένα εναλλακτικό περιβάλλον τάξης προωθώντας την κοινωνική αλληλεπίδραση, αλλάζοντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας και εμπλέκοντας τους/τις μαθητές/-τριες μέσω μιας δραστηριότητας στην οποία μπορούν να συμμετέχουν όλοι/-λες**. Τα παιχνίδια παρέχουν εμπειρίες που προάγουν τη βαθύτερη κατανόηση των θεμελιωδών εννοιών της πληροφορικής και των εφαρμογών τους. Ακόμη, ο ίδιος ο σχεδιασμός παιχνιδιών είναι μια συνεργατική δραστηριότητα που ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/-τριες να εφαρμόσουν την υπολογιστική σκέψη και τις γνώσεις πληροφορικής, σε συνδυασμό με καλλιτεχνικά και αφηγηματικά στοιχεία, για να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια.

Οι αρχές που απαιτούνται για τον σχεδιασμό περιβαλλόντων που είναι συμπεριληπτικά ως προς το φύλο είναι οι ακόλουθες (σε συνέχεια του παραδείγματος της ενότητας 2.2, σχετικά με τη δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης ψηφιακής βιβλιοθήκης για το σχολείο, παρέχουμε επίσης σχετικά παραδείγματα για καθεμία από τις αρχές συμπερίληψης των φύλων):

- **Περισσότερα Διαφορετικά Πρότυπα στο STEM:** η ενσωμάτωση στο πρόγραμμα σπουδών μη δυαδικών και γυναικείων προτύπων και αντιπροσωπευτικών προσωπικοτήτων που έχουν σημειώσει επιτυχία σε πεδία STEM.
 - **Παράδειγμα:** Προσκαλέστε μια γυναίκα επιστήμονα δεδομένων (data scientist) ή βιβλιοθηκονόμο να μοιραστεί την εμπειρία της στον σχεδιασμό και τη διαχείριση μεγάλων βάσεων δεδομένων βιβλιοθηκών, για να δείξετε πώς οι γυναίκες συμβάλλουν σε πραγματικές εφαρμογές STEM. Στο σχολείο, θα πρέπει να εισαχθούν συζητήσεις σχετικά με τον ιστορικό ρόλο των γυναικών και των μη δυαδικών ατόμων στο STEM και γιατί η συμβολή τους συχνά παραβλέπεται, ώστε να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/-τριες να κατανοήσουν τις ρίζες της υποεκπροσώπησης ορισμένων ατόμων στις επιστήμες. Αυτή η συνειδητοποίηση μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των υφιστάμενων προκαταλήψεων και στην προώθηση μιας πιο συμπεριληπτικής θεώρησης των επιστημονικών πεδίων.
- **Συμπεριληπτική ως προς το Φύλο Γλώσσα & Μαθησιακό Υλικό:** η χρήση γλώσσας και υλικού χωρίς αποκλεισμούς φύλου, ανεξάρτητα από την ταυτότητα φύλου. Θα πρέπει να αποφεύγονται οι υποθέσεις σχετικά με το φύλο των μαθητών/-τριών. Ακόμη, θα πρέπει να ενθαρρύνεται η χρήση των σωστών αντωνυμιών για κάθε μαθητή/-τρια και να αντιμετωπίζεται η τρανσφοβική ή προκατειλημμένη γλώσσα στην τάξη. Για πρόσθετους πόρους, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συμβουλευτούν το [Inclusion Schools Toolkit](#) του Brighton & Hove City Council και τον οδηγό του Πανεπιστημίου του Warwick με τίτλο [Gender-Inclusive Teaching Practices](#) σχετικά με πρακτικά εργαλεία και στρατηγικές για την οικοδόμηση μιας υποστηρικτικής, συμπεριληπτικής κουλτούρας στην τάξη.
- **Ισότητα Συμμετοχή σε Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης:** εργασίες που απευθύνονται σε ομάδες στις οποίες εκτιμάται η συμβολή κάθε μαθητή/-τριας.
 - **Παράδειγμα:** Χωρίστε τους/τις μαθητές/-τριες σε ομάδες μικτού φύλου για να σχεδιάσουν διαφορετικά στοιχεία του συστήματος της βιβλιοθήκης διασφαλίζοντας ότι η συμβολή κάθε μέλους εκτιμάται εξίσου και ότι οι ηγετικοί ρόλοι εναλλάσσονται δίκαια. Ο/Η εκπαιδευτικός θα πρέπει να διασφαλίσει ότι τα ομαδικά σχέδια και η ομαδική εργασία δομούνται με τρόπο που προωθεί την ισότητα και σέβεται τις διαφορετικές απόψεις.

- **Αλληλεπιδράσεις στην Τάξη Χωρίς Αποκλεισμούς:** Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να στοχεύουν στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος στην τάξη στο οποίο όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες θα αισθάνονται ότι τους/τις εκτιμούν και τους/τις υποστηρίζουν. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή ίσης προσοχής σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες, ανεξαρτήτως φύλου, και την αμφισβήτηση των στερεοτύπων σχετικά με τις ικανότητες των κοριτσιών στο STEM. Η θετική ενίσχυση θα πρέπει να επικεντρώνεται στην προσπάθεια, την επιμονή και τις συγκεκριμένες δεξιότητες και όχι στα στερεότυπα που σχετίζονται με το φύλο. Επιπλέον, η διατήρηση θετικής μη λεκτικής επικοινωνίας, όπως η βλεμματική επαφή και η υποστηρικτική γλώσσα του σώματος, μπορεί να δημιουργήσει περαιτέρω έναν φιλόξενο και συμπεριληπτικό χώρο μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει επίσης να αντιμετωπίζουν την πίεση των συνομηλίκων και τον εκφοβισμό δημιουργώντας έναν ασφαλή χώρο για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να αναφέρουν τέτοια περιστατικά, διδάσκοντας στρατηγικές παρέμβασης από τους/τις παρατηρητές/-τριες και παρέχοντας υποστήριξη σε μαθητές/-τριες που μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι/-νες ή περιθωριοποιημένοι/-νες.
 - **Παράδειγμα:** Κατά τη διάρκεια μιας ομαδικής εργασίας για τον σχεδιασμό της λύσης ενός προβλήματος, ο/η εκπαιδευτικός διασφαλίζει ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες έχουν ίσες ευκαιρίες να συνεισφέρουν τις ιδέες και τις δεξιότητές τους. Ο/Η εκπαιδευτικός ακούει ενεργητικά τη συμβολή όλων των μαθητών/-τριών, κάνει διερευνητικές ερωτήσεις και παρέχει συγκεκριμένη ανατροφοδότηση σχετικά με την εργασία τους. Δημιουργώντας ένα υποστηρικτικό και συμπεριληπτικό περιβάλλον, ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/-τριες να αναλαμβάνουν ρίσκα, να πειραματίζονται και να μαθαίνουν από τα λάθη τους.
- **Πραγματικές Εφαρμογές των STEM:** η ενσωμάτωση των προβλημάτων του πραγματικού κόσμου σε εργασίες ή δραστηριότητες για τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων.
 - **Παράδειγμα:** Δείξτε πώς τα συστήματα ψηφιακών βιβλιοθηκών μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους σε σχολεία με ελλιπείς πόρους ωφελώντας ιδιαίτερα τα κορίτσια που μπορεί να έχουν περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία και στο εκπαιδευτικό υλικό. Επισημάνετε πώς η βελτίωση αυτών των συστημάτων συμβάλλει στη γεφύρωση των εκπαιδευτικών κενών και προωθεί την ισότητα των φύλων στην εκπαίδευση.

- **Η ενθάρρυνση της έρευνας και των πραγματικών εφαρμογών της πληροφορικής πέρα από την τάξη** μπορεί να δώσει τη δυνατότητα σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να αναζητήσουν περαιτέρω σπουδές και σταδιοδρομία σε τομείς της τεχνολογίας. Όταν οι εκπαιδευτικοί προτείνουν πρόσθετους πόρους ή αναδεικνύουν επιτυχημένα διαφορετικά πρότυπα στην πληροφορική, δημιουργούν ευκαιρίες για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να φανταστούν τον εαυτό τους σε αυτούς τους ρόλους.
 - **Παράδειγμα:** Καθοδηγήστε τους/τις ενδιαφερόμενους/-νες μαθητές/-τριες να ερευνήσουν τις εφαρμογές της ΤΝ στην περιβαλλοντική επιστήμη ή την υγειονομική περίθαλψη συνδέοντας την τεχνολογία με θέματα που μπορεί να τους/τις απασχολούν. Ο συνδυασμός αυτής της καθοδήγησης με ένα έργο μέσα στην τάξη, όπως η λήψη συνεντεύξεων από γυναίκες σε επαγγέλματα STEM, μπορεί να εμπνεύσει τους/τις μαθητές/-τριες συνδέοντας άμεσα την ακαδημαϊκή εργασία με τις δυνατότητες σταδιοδρομίας. Οι εν λόγω στρατηγικές παρέχουν γνώσεις που μπορούν να ενθαρρύνουν κορίτσια, που ίσως έχουν λιγότερη υποστήριξη στο σπίτι τους όσον αφορά την ενασχόληση με τομείς της πληροφορικής, να διερευνήσουν ενεργά αυτές τις επιλογές.
- **Κανονικοποίηση της Αποτυχίας και Ενθάρρυνση της Επιμονής:** η δοκιμή και το λάθος είναι μέρος της μάθησης· η αποτυχία είναι ένα φυσικό βήμα στη διαδικασία μάθησης STEM που ενισχύει την ανθεκτικότητα και τη νοοτροπία ανάπτυξης. Ωστόσο, τα κορίτσια έχουν συχνά χαμηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης στα μαθήματα STEM σε σύγκριση με τα αγόρια. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια αυτοεκπληρούμενη προφητεία, σύμφωνα με την οποία τα κορίτσια είναι πιο πιθανό να αποδίδουν τις κακές επιδόσεις σε έλλειψη έμφυτων ικανοτήτων παρά σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως η έλλειψη προετοιμασίας ή προσπάθειας. Κανονικοποιώντας την αποτυχία ως σημαντικό μέρος της μάθησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να αναπτύξουν νοοτροπία ανάπτυξης και να ξεπεράσουν την αυτοαμφισβήτηση. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην κάλυψη του χάσματος μεταξύ των φύλων στα πεδία STEM.
 - **Παράδειγμα:** Ενθαρρύνετε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες, ιδίως τα κορίτσια και τις μειονότητες φύλου, να θεωρούν τα λάθη στη διαδικασία σχεδιασμού της βάσης δεδομένων της βιβλιοθήκης ως ευκαιρίες μάθησης, τονίζοντας ότι η

αποσφαλμάτωση (debugging) και η επανάληψη (iteration) είναι φυσικά μέρη του προγραμματισμού και του σχεδιασμού συστημάτων.

- **Διάφορες Στρατηγικές Διδασκαλίας:** προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας ώστε να ανταποκρίνονται σε διαφορετικά στυλ μάθησης (για παράδειγμα, χρήση ποικίλου διδακτικού υλικού, διαδραστικών μαθημάτων και πρακτικών εφαρμογών που απευθύνονται σε διαφορετικούς/-κές μαθητές/-τριες).
 - **Παράδειγμα:** Ο/Η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ποικίλο διδακτικό υλικό—όπως βίντεο, διαγράμματα και πρακτικές δραστηριότητες— για να διασφαλίσει ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες, ανεξάρτητα από το φύλο ή το στυλ μάθησής τους, μπορούν να κατανοήσουν τις έννοιες που αφορούν τον σχεδιασμό και τη διαχείριση βάσεων δεδομένων.

Σύμφωνα με έρευνες, η αυθεντική μάθηση και η συμπερίληψη των φύλων συνδέονται στενά μεταξύ τους (Singer et al., 2020). Η αυθεντική μάθηση προϋποθέτει τη συνεργατική εκπόνηση εργασιών του πραγματικού κόσμου από τους/τις μαθητές/-τριες. Το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να γίνει πιο σχετικό και ελκυστικό αν δείξει πώς χρησιμοποιείται το STEM για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που επηρεάζουν δυσανάλογα τις γυναίκες. Η ανάδειξη του κοινωνικού αντίκτυπου του STEM μπορεί να προσελκύσει περισσότερες γυναίκες σε αυτούς τους τομείς. Τα συνεργατικά και συμπεριληπτικά μαθησιακά περιβάλλοντα, στα οποία εκτιμάται η συμβολή κάθε μαθητή/-τριας, μπορούν να βοηθήσουν στο να γίνουν τα μαθήματα STEM πιο ελκυστικά για τις γυναίκες (Ren, 2022· Sharpe, & Rothenberg, 2018). Ως εκ τούτου, τα ομαδικά έργα και η ομαδική εργασία θα πρέπει να δομούνται με τρόπο που να προωθεί την ισότητα και να σέβεται τις διαφορετικές απόψεις.

2.4. Πυλώνας Δ. Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών

Ο πυλώνας αυτός αναγνωρίζει ότι για να είναι η εκπαίδευση στην πληροφορική αυθεντική, συμπεριληπτική και ολοκληρωμένη, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένοι/-νες και να επιδιώκουν τη συνεχή τους ανάπτυξη. Περιλαμβάνει:

- **Εκπαίδευση σε Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής, Μεθοδολογίες Αυθεντικής Μάθησης και Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Πρακτικές:** Εφοδιασμός των εκπαιδευτικών με γνώσεις βασικών εννοιών της πληροφορικής και αποτελεσματικών παιδαγωγικών

προσεγγίσεων, καθώς και με στρατηγικές για ενσωμάτωση εφαρμογών του πραγματικού κόσμου και εφαρμογών χωρίς αποκλεισμούς φύλου στα μαθήματα πληροφορικής.

- **Πόροι για Αποτελεσματικές Διδακτικές Πρακτικές:** Παροχή πρόσβασης σε υποδειγματικούς πόρους διδασκαλίας που ευθυγραμμίζονται με τους βασικούς πυλώνες.
- **Υποστήριξη για Συνεχή Επαγγελματική Ανάπτυξη:** Διασφάλιση της συνεχούς εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών ώστε να παραδίδουν με αυτοπεποίθηση το μάθημα της πληροφορικής.

Η επιμόρφωση και η συνεχής επαγγελματική ανάπτυξη των εν ενεργεία εκπαιδευτικών, καθώς και η προϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών στην πληροφορική, με έμφαση στην αυθεντική μάθηση και τη συμπερίληψη των φύλων, μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να καλύπτουν τόσο τις ανάγκες επαγγελματικής ανάπτυξης των σημερινών εκπαιδευτικών όσο και τη θεμελιώδη κατάρτιση των μελλοντικών εκπαιδευτικών. Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένοι/-νες και να αναπτύσσονται συνεχώς τόσο για την προϋπηρεσιακή όσο και για την ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση ως εξής:

Προϋπηρεσιακή Κατάρτιση Εκπαιδευτικών:

- **Εμπλουτισμένα Σεμινάρια:** Τα σεμινάρια προϋπηρεσίας θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να εφοδιάζουν τους/τις εκπαιδευτικούς με βαθιά κατανόηση των εννοιών της πληροφορικής και των παιδαγωγικών προσεγγίσεων. Αυτό συνεπάγεται τη διερεύνηση εφαρμογών του πραγματικού κόσμου, την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο αναλυτικό πρόγραμμα και την προώθηση της νοοτροπίας ανάπτυξης.
- **Έμφαση στην Αυθεντική Μάθηση:** Εξασφαλίστε στους/στις εκπαιδευτικούς πρακτικά εργαστήρια και εκπαιδευτικές ενότητες που ενσωματώνουν προβλήματα και σενάρια του πραγματικού κόσμου στη διδασκαλία της πληροφορικής. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη χρήση μάθησης με βάση σχέδια εργασίας, εργασιών επίλυσης προβλημάτων και συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης που αντικατοπτρίζουν τις πρακτικές του κλάδου.
- **Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Πρακτικές:** Προσφέρετε στρατηγικές και εργαλεία για την προώθηση της ισότητας των φύλων στην τάξη, όπως συμπεριληπτική γλώσσα, ποικίλα πρότυπα και μεθόδους διδασκαλίας με ευαισθησία ως προς το φύλο που ενθαρρύνουν όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες, ανεξαρτήτως φύλου, να ασχοληθούν με την τεχνολογία και την πληροφορική. Η δράση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει την ευαισθητοποίηση γύρω

από τις ασυνείδητες προκαταλήψεις και την προώθηση ενός συμπεριληπτικού περιβάλλοντος μάθησης.

Ενδοϋπηρεσιακή Επαγγελματική Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών:

- **Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής:** Οι εκπαιδευτικοί, ιδίως όσοι/-ες είναι γενικής εκπαίδευσης ή διδάσκουν την πληροφορική ενσωματωμένη σε άλλα μαθήματα, θα πρέπει να κατανοούν σε βάθος τόσο τις βασικές έννοιες της πληροφορικής όσο και τις αποτελεσματικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή εκπαίδευσης σε θεμελιώδεις έννοιες της πληροφορικής (π.χ. προγραμματισμός, δεδομένα κ.λπ.) καθώς και καθοδήγηση σχετικά με αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας, όπως η μάθηση με βάση σχέδια εργασίας (project-based learning). Επιπλέον, η εκπαίδευση θα πρέπει να βοηθά τους/τις εκπαιδευτικούς στην ευθυγράμμιση της εκπαίδευσης στην πληροφορική με τους ευρύτερους εκπαιδευτικούς στόχους και πρότυπα και στην ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων και πόρων στη διδασκαλία τους.
- **Περιβάλλοντα Αυθεντικής Μάθησης:** Η ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση θα πρέπει να εστιάζει σε στρατηγικές για τη δημιουργία εμπειριών αυθεντικής μάθησης που συνδέουν την πληροφορική με προβλήματα του πραγματικού κόσμου. Αυτό περιλαμβάνει την ενσωμάτωση της μάθησης με βάση σχέδια εργασίας, της επίλυσης προβλημάτων και των συνεργατικών δραστηριοτήτων.
- **Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Πρακτικές:** Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εκπαιδεύονται σε παιδαγωγικές πρακτικές χωρίς αποκλεισμούς φύλου, ώστε να διασφαλίζεται ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες αισθάνονται ότι τους/τις εκτιμούν και έχουν ίσες ευκαιρίες συμμετοχής στην εκπαίδευση στην πληροφορική. Αυτό περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των στερεοτύπων, των συνειδητών και ασυνείδητων προκαταλήψεων των εκπαιδευτικών ως προς το φύλο, την κατανόηση των δομικών ανισοτήτων που σχετίζονται με το φύλο, ιδίως εντός των σχολικών συστημάτων, την προώθηση της ποικιλομορφίας και τη δημιουργία ενός υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες.

Πρωθώντας ένα σαφώς καθορισμένο πλαίσιο μέσω των αρχών αυθεντικής μάθησης που συζητήθηκαν προηγουμένως (π.χ. μάθηση βάσει σχεδίων εργασίας, εφαρμογές πραγματικού κόσμου και συνεργατικές δραστηριότητες), θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα πιο συμπεριληπτικό και

δίκαιο μαθησιακό περιβάλλον για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες. Η εν λόγω προσέγγιση μπορεί να συμβάλει στην άρση των έμφυλων στερεοτύπων, να ενθαρρύνει τη συμμετοχή διαφορετικών ατόμων και να αυξήσει τις πιθανότητες όλων των ανθρώπων, ανεξαρτήτως φύλου, να πετύχουν στον τομέα της πληροφορικής. Επομένως, με την αντιμετώπιση αυτών των πτυχών, ο πυλώνας αυτός στοχεύει να ενδυναμώσει τους/τις εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν ελκυστικά, συναφή και συμπεριληπτικά περιβάλλοντα μάθησης που να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες όλων των μαθητών/-τριών.

2.5. Δημιουργώντας ένα Διασυνδεδεμένο Πλαίσιο

Η αποτελεσματικότητα του πλαισίου εξαρτάται από τη διασύνδεση των τεσσάρων (4) πυλώνων, καθένας από τους οποίους ενισχύει και στηρίζει τους άλλους. Όλοι οι βασικοί τομείς του πλαισίου επικαλύπτονται, γεγονός που καταδεικνύει τη διασύνδεση της πληροφορικής, της αυθεντικής μάθησης, της συμπερίληψης των φύλων και της επαγγελματικής μάθησης των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εφοδιασμένοι/-νες με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη δημιουργία συμπεριληπτικών περιβαλλόντων μάθησης, ενώ παράλληλα πρέπει να κατανοούν πώς να ενσωματώνουν την πληροφορική σε εμπειρίες αυθεντικής μάθησης. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει μια πολύπλευρη προσέγγιση που να ανταποκρίνεται τόσο στις παιδαγωγικές όσο και στις ειδικές ανάγκες του περιεχομένου. Η διδασκαλία της πληροφορικής με αυθεντικό τρόπο, η οποία μπορεί επίσης να περιλαμβάνει συμπεριληπτικές ως προς το φύλο πρακτικές, βοηθά τους/τις μαθητές/-τριες να κατανοήσουν τη συνάφεια του θέματος με τη ζωή και τη σταδιοδρομία τους, με αποτέλεσμα να ενισχύεται η δέσμευση και τα κίνητρά τους. Επομένως, για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική εφαρμογή του πλαισίου της πληροφορικής, είναι σημαντικό να εξεταστεί η διασύνδεση των πυλώνων που το απαρτίζουν μέσω μιας συστημικής προσέγγισης. Για παράδειγμα:

- **Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής (Α, Δ):** Αυτός ο τομέας συνδέει τον Πυλώνα Α (Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής) με τον Πυλώνα Δ (Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών) υποδηλώνοντας ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εφοδιασμένοι/-ες με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να αναλύουν τα προγράμματα σπουδών από τη σκοπιά της πληροφορικής.
- **Συμπερίληψη των Φύλων (Γ, Δ):** Ο τομέας αυτός συνδέει τον Πυλώνα Γ (Συμπερίληψη των Φύλων) με τον Πυλώνα Δ (Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών) τονίζοντας τη σημασία της προετοιμασίας των εκπαιδευτικών για τη δημιουργία συμπεριληπτικών

περιβαλλόντων μάθησης.

- **Αυθεντική Μάθηση (Α, Β):** Αυτή η επικάλυψη μεταξύ του Πυλώνα Α (Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής) και του Πυλώνα Β (Αυθεντική Μάθηση) υποδηλώνει ότι η πληροφορική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση εμπειριών αυθεντικής μάθησης.
- **Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών (Β, Γ, Δ):** Αυτός ο τομέας συνδέει και τους τρεις πυλώνες δείχνοντας ότι οι πρακτικές και η ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι ζωτικής σημασίας για την ενσωμάτωση της πληροφορικής, την προώθηση της αυθεντικής μάθησης και την προώθηση τάξεων χωρίς αποκλεισμούς φύλου.
- **Συνεχής Παρακολούθηση και Αξιολόγηση:** Για τη μέτρηση της προόδου, τον εντοπισμό των τομέων που χρήζουν βελτίωσης και τη διασφάλιση της συνεχούς αποτελεσματικότητας είναι απαραίτητη η τακτική αξιολόγηση όλων των πτυχών του πλαισίου.

3. Η Εργαλειοθήκη TINKER

Το πλαίσιο TINKER παρέχει μια δομή για τη δημιουργία ελκυστικών και αποτελεσματικών μαθησιακών εμπειριών στην εκπαίδευση της πληροφορικής. Αποτελείται από τέσσερα βασικά στοιχεία–Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής, Αυθεντική Μάθηση, Συμπερίληψη των Φύλων και Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών–που καθοδηγούν τους/τις εκπαιδευτικούς στον σχεδιασμό μαθημάτων κατάλληλων για την ηλικία των μαθητών/-τριών. Το τελικό προτεινόμενο πλαίσιο αποτελεί τη βάση για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της Εργαλειοθήκης TINKER, η οποία περιλαμβάνει κατάλληλα για την ηλικία μαθησιακά σενάρια για τη διδασκαλία και την αξιολόγηση των ικανοτήτων πληροφορικής. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί, ως η κύρια ομάδα-στόχος, θα εφοδιαστούν με τις απαραίτητες δεξιότητες για την εφαρμογή του παρόντος παιδαγωγικού πλαισίου και τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων για χρήση στην τάξη.

Το πλαίσιο μπορεί να χρησιμεύσει επίσης ως θεμέλιο και σημείο αναφοράς ακόμη και μετά την ολοκλήρωση του έργου. Με το σκεπτικό αυτό, αναπτύσσεται η Εργαλειοθήκη TINKER για να δείξει πώς μπορεί να εφαρμοστεί το πλαίσιο κατά την εκπόνηση μαθησιακών σεναρίων για τη διδασκαλία της πληροφορικής στην ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Λειτουργεί ως πρακτικός οδηγός για τους/τις εκπαιδευτικούς παρέχοντας κατευθυντήριες οδηγίες για τον σχεδιασμό σεναρίων σύμφωνα με τα εθνικά αναλυτικά προγράμματα σπουδών και πρότυπα για τον αναστοχασμό της διδακτικής τους πρακτικής.

Πιο συγκεκριμένα, η Εργαλειοθήκη TINKER περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. **Κατευθυντήριες οδηγίες** για τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση το πλαίσιο TINKER σύμφωνα με τα εθνικά προγράμματα σπουδών.
2. **Πρότυπο** για εκπαιδευτικούς σχετικά με τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων με βάση το Πλαίσιο.
3. **Εργαλείο αυτοαναστοχασμού** (ευθυγραμμισμένο με το SELFIE) για εκπαιδευτικούς προκειμένου να αναστοχαστούν τη διδακτική τους πρακτική· κατά πόσον αυτή ακολουθεί το πλαίσιο TINKER (αυθεντική μάθηση και συμπερίληψη των φύλων).
4. **Συλλογή εκατό (100) μαθησιακών σεναρίων** για την ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (50 ανά βαθμίδα εκπαίδευσης).

3.1. Κατευθυντήριες οδηγίες για τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση το Πλαίσιο TINKER

Για την ανάπτυξη των μαθησιακών σεναρίων, το TINKER χρησιμοποιεί το Πλαίσιο που αναπτύχθηκε σύμφωνα με τους βασικούς τομείς της πληροφορικής που προτείνονται από το Informatics4All (π.χ. δεδομένα και πληροφορίες, αλγόριθμοι, προγραμματισμός), ενισχύοντας και πλαισιώνοντάς το με τις αρχές της αυθεντικής μάθησης και της συμπερίληψης των φύλων. Ο Πίνακας 2 συνοψίζει τα βασικά στοιχεία κάθε πυλώνα του Πλαισίου TINKER.

Πίνακας 2. Πυλώνες του Πλαισίου TINKER

Πυλώνας Α. Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής	Πυλώνας Β. Αυθεντική Μάθηση	Πυλώνας Γ. Συμπερίληψη των Φύλων	Πυλώνας Δ. Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών
1. Δεδομένα και Πληροφορίες 2. Αλγόριθμοι 3. Προγραμματισμός 4. Υπολογιστικά Συστήματα 5. Δίκτυα και Επικοινωνίες 6. Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή 7. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη 8. Ψηφιακή Δημιουργικότητα 9. Μοντελοποίηση και Προσομοίωση 10. Ιδιωτικότητα, Ασφάλεια, Προστασία 11. Υπευθυνότητα και Ενδυνάμωση	1. Αυθεντικό Πλαίσιο 2. Αυθεντική Εργασία 3. Επιδόσεις Εμπειρογνομώνων 4. Πολλαπλές Οπτικές 5. Συνεργασία 6. Μάθηση με Υποστήριξη (Scaffolding) 7. Διατύπωση 8. Αναστοχασμός 9. Αυθεντική Αξιολόγηση	1. Περισσότερα Διαφορετικά Πρότυπα στο STEM 2. Συμπεριληπτική ως προς το Φύλο Γλώσσα & Μαθησιακό Υλικό 3. Ισότιμη Συμμετοχή σε Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης 4. Αλληλεπιδράσεις στην Τάξη Χωρίς Αποκλεισμούς 5. Πραγματικές Εφαρμογές των STEM 6. Ενθάρρυνση της Έρευνας και των Πραγματικών Εφαρμογών της Πληροφορικής πέρα από την Τάξη 7. Κανονικοποίηση της Αποτυχίας και Ενθάρρυνση της Επιμονής 8. Διάφορες Στρατηγικές Διδασκαλίας	1. Εκπαίδευση σε Τομείς και Ικανότητες Πληροφορικής, Μεθοδολογίες Αυθεντικής Μάθησης και Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Πρακτικές 2. Πόροι για Αποτελεσματικές Διδακτικές Πρακτικές 3. Υποστήριξη για Συνεχή Επαγγελματική Ανάπτυξη

Οι τρεις βασικοί πυλώνες (Α, Β, Γ) συνεξετάζονται με συγκεκριμένα βήματα και κατευθυντήριες οδηγίες για την ενσωμάτωση των στοιχείων του πλαισίου στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μαθησιακών σεναρίων.

Βήμα 1ο: Πραγματοποιήστε Ανάλυση του Προγράμματος Σπουδών.

Ξεκινήστε με την επανεξέταση του εθνικού προγράμματος σπουδών για να διασφαλίσετε την ευθυγράμμιση με τα εκπαιδευτικά πρότυπα και τους μαθησιακούς στόχους. Προσδιορίστε τουλάχιστον ένα μαθησιακό σενάριο για καθέναν από τους έντεκα (11) Τομείς Πληροφορικής (Πίνακας 2) που ορίζονται στο Πλαίσιο TINKER. Αυτό το βήμα διασφαλίζει ότι τα επιλεγμένα σενάρια καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων πληροφορικής παρέχοντας στους/στις μαθητές/-τριες μια σφαιρική κατανόηση των βασικών ικανοτήτων. Εξετάστε τις ειδικές απαιτήσεις και τα μαθησιακά αποτελέσματα για κάθε τομέα για να αναπτύξετε σχετικά και ελκυστικά σενάρια.

Βήμα 2ο: Καθορίστε τους Μαθησιακούς Στόχους.

Καθορίστε με σαφήνεια τους μαθησιακούς στόχους για κάθε σενάριο. Αυτοί θα πρέπει να προσδιορίζουν τι θα είναι σε θέση να κατανοήσουν ή να επιτύχουν οι μαθητές/-τριες στο τέλος του μαθήματος. Βεβαιωθείτε ότι οι στόχοι είναι μετρήσιμοι και συνδέονται τόσο με το εθνικό πρόγραμμα σπουδών όσο και με το Πλαίσιο TINKER. Οι καλά καθορισμένοι στόχοι θα καθοδηγήσουν τη δομή του σεναρίου και θα διασφαλίσουν ότι οι μαθητές/-τριες εργάζονται προς συγκεκριμένες, αξιολογήσιμες δεξιότητες στην πληροφορική.

Βήμα 3ο: Εκπονήστε το Σενάριο και το Περιεχόμενο των Δραστηριοτήτων.

Σχεδιάστε δραστηριότητες αυθεντικής μάθησης που παρέχουν πραγματικό πλαίσιο και καθιστούν τη μάθηση σχετική με τη ζωή των μαθητών/-τριών. Οι δραστηριότητες θα πρέπει να διαρκούν μεταξύ 20 και 45 λεπτών, ώστε να διατηρείται η δέσμευση, και συγχρόνως να εντάσσονται στο τυπικό ωράριο της τάξης. Επικεντρωθείτε στη δημιουργία δραστηριοτήτων χωρίς αποκλεισμούς φύλου που ενθαρρύνουν τη συμμετοχή όλων των μαθητών/-τριών εξασφαλίζοντας ίση πρόσβαση στις ευκαιρίες μάθησης. Ενσωματώστε διαφορετικές οπτικές και απομακρύνετε τα πιθανά εμπόδια προωθώντας ένα συμπεριληπτικό περιβάλλον που στηρίζει τις μαθησιακές ανάγκες όλων των μαθητών/-τριών, ανεξαρτήτως φύλου.

Πώς να σχεδιάσετε δραστηριότητες αυθεντικής μάθησης.

Οι δραστηριότητες αυθεντικής μάθησης βοηθούν τους/τις μαθητές/-τριες να εμπλακούν σε πραγματικές εργασίες και να αναπτύξουν πρακτικές δεξιότητες. Στον τομέα της πληροφορικής, ο σχεδιασμός αυτών των δραστηριοτήτων προάγει την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία και την κριτική σκέψη, καθώς και την εμβάθυνση της κατανόησης του ρόλου της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή. Παρακάτω, παρατίθενται κατευθυντήριες οδηγίες για εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τον σχεδιασμό αποτελεσματικών, ελκυστικών και ουσιαστικών δραστηριοτήτων αυθεντικής μάθησης της πληροφορικής που βοηθούν τους/τις μαθητές/-τριες να συνδέσουν τη μάθηση στην τάξη με εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο.

- **Δημιουργήστε ένα Αυθεντικό Πλαίσιο.**
 - Χρησιμοποιήστε περιβάλλοντα του πραγματικού κόσμου στα οποία οι γνώσεις και οι δεξιότητες εφαρμόζονται όπως θα γινόταν στην καθημερινή ζωή.
 - Αποφύγετε την υπεραπλούστευση των εργασιών για να διασφαλίσετε ότι οι μαθητές/-τριες έχουν κίνητρο να συμμετάσχουν σε ουσιαστική μάθηση.
- **Αναπτύξτε Αυθεντικές Εργασίες.**
 - Αναθέστε διεπιστημονικές εργασίες ανοικτού τύπου που αντικατοπτρίζουν προβλήματα του πραγματικού κόσμου.
 - Οι εργασίες θα πρέπει να απαιτούν συνεχή διερεύνηση και να επικεντρώνονται στην παραγωγή και όχι στην αναπαραγωγή της γνώσης.
- **Ενσωματώστε τις Επιδόσεις Εμπειρογνώνων.**
 - Δώστε στους/στις μαθητές/-τριες πρόσβαση σε εμπειρογνώμονες και πρότυπα για να παρατηρήσουν εφαρμογές στην πραγματική ζωή.
 - Προσκαλέστε εμπειρογνώμονες για να μοιραστούν τις εμπειρίες τους δίνοντας τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/-τριες να κατανοήσουν τις διαδικασίες σκέψης των επαγγελματιών και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων.
- **Προσφέρετε Πολλαπλές Οπτικές.**
 - Ενθαρρύνετε τους/τις μαθητές/-τριες να βλέπουν τα προβλήματα μέσα από διάφορους ρόλους και τις οπτικές των ενδιαφερομένων.

- Βάλτε τους/τις μαθητές/-τριες να συνεργαστούν με διαφορετικούς/-κές χρήστες/-στριες ή πελάτες/-τισσες για να εντοπίσουν διαφορετικές ανάγκες και να σχεδιάσουν κατάλληλες λύσεις.
- **Πρωθήστε τη Συνεργασία.**
 - Σχεδιάστε εργασίες που απαιτούν ομαδική εργασία κατανέμοντας τους ρόλους και τις ευθύνες εντός των ομάδων.
 - Πρωθήστε τη συνεργατική επιτυχία διασφαλίζοντας ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες συμβάλλουν στην επίτευξη ενός κοινού στόχου.
- **Ενθαρρύνετε τη Διατύπωση των Σκέψεων.**
 - Παρέχετε ευκαιρίες στους/στις μαθητές/-τριες να εξηγήσουν και να παρουσιάσουν τις ιδέες και τις λύσεις τους.
 - Ενθαρρύνετε τις δημόσιες παρουσιάσεις και συζητήσεις για την ενίσχυση της σαφήνειας της σκέψης και τη βελτίωση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων.
- **Ενισχύστε τον Αναστοχασμό.**
 - Προβλέψτε χρόνο για να αναστοχαστούν οι μαθητές/-τριες πάνω στις αποφάσεις τους τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά τη μαθησιακή διαδικασία.
 - Χρησιμοποιήστε ημερολόγια και εκθέσεις αναστοχασμού για να βοηθήσετε τους/τις μαθητές/-τριες να εξετάσουν προκλήσεις και βελτιώσεις.
- **Χρησιμοποιήστε Μάθηση με Υποστήριξη (Scaffolding).**
 - Παράσχετε αρχική καθοδήγηση και υποστήριξη μέσω προτύπων, παραδειγμάτων και καθοδήγησης.
 - Μειώστε σταδιακά την υποστήριξη καθώς οι μαθητές/-τριες αποκτούν μεγαλύτερη άνεση ενθαρρύνοντας την ανεξάρτητη επίλυση προβλημάτων.
- **Συμπεριλάβετε Αυθεντική Αξιολόγηση.**
 - Ενσωματώστε την αξιολόγηση στη μαθησιακή διαδικασία εστιάζοντας τόσο στο τελικό προϊόν όσο και στη διαδικασία.
 - Χρησιμοποιήστε κριτήρια αξιολόγησης του πραγματικού κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργικότητας, της συνεργασίας και της ικανότητας κοινοποίησης λύσεων σε μη εξειδικευμένο κοινό.

Πώς να σχεδιάσετε συμπεριληπτικές ως προς το φύλο δραστηριότητες.

Η δημιουργία συμπεριληπτικών ως προς το φύλο δραστηριοτήτων στην πληροφορική διασφαλίζει ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες αισθάνονται ότι χαίρουν εκτίμησης, ότι συμμετέχουν και ότι είναι ικανοί/-νές ανεξάρτητα από το φύλο τους. Είναι σημαντικό να αμφισβητηθούν τα στερεότυπα και να ενθαρρυνθεί η συμμετοχή διαφορετικών ατόμων. Οι ακόλουθες κατευθυντήριες οδηγίες θα βοηθήσουν τους/τις εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να σχεδιάσουν δραστηριότητες που προωθούν ένα φιλόξενο περιβάλλον για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αναπτύξουν δεξιότητες πληροφορικής και δημιουργικότητα.

- **Εισαγάγετε Περισσότερα Διαφορετικά Πρότυπα στο STEM:** Η εισαγωγή στο πρόγραμμα σπουδών μη δυαδικών και γυναικείων προτύπων και αντιπροσωπευτικών προσωπικοτήτων που έχουν επιτύχει σε πεδία STEM μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις οπτικές όλων των μαθητών/-τριών σχετικά με την ικανότητά τους να πετύχουν σε αυτούς τους τομείς. Η ύπαρξη αντιπροσωπευτικών προσωπικοτήτων που μπορούν να θαυμάσουν μπορεί να ενθαρρύνει περισσότερους/-ρες μαθητές/-τριες, ανεξάρτητα από την ταυτότητα φύλου τους, να ακολουθήσουν καριέρα STEM και να πιστέψουν στις δυνατότητές τους.
- **Ενσωματώστε Συμπεριληπτική ως προς το Φύλο Γλώσσα & Μαθησιακό Υλικό:** Για να γίνει το STEM πιο συμπεριληπτικό, το εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να αποφεύγει τη διαιώνιση στερεοτύπων και, αντιθέτως, να παρουσιάζει το περιεχόμενο με έναν συμπεριληπτικό ως προς το φύλο τρόπο και μέσω μιας σχετικής γλώσσας. Αυτό ενθαρρύνει τα αγόρια και τα κορίτσια, αλλά και όσα άτομα προσδιορίζονται ως μη δυαδικά (non-binary), να ασχοληθούν με τα μαθήματα STEM χωρίς να αισθάνονται ότι κατατάσσονται στους παραδοσιακούς ρόλους των φύλων.
- **Πρωθήστε την Ισότιμη Συμμετοχή σε Συνεργατικά Περιβάλλοντα Μάθησης:** Τα συνεργατικά και συμπεριληπτικά περιβάλλοντα μάθησης στα οποία εκτιμάται η συμβολή κάθε μαθητή/-τριας, μπορούν να βοηθήσουν να γίνουν τα μαθήματα STEM πιο ελκυστικά για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες. Οι ομαδικές ερευνητικές εργασίες (projects) και η ομαδική εργασία γενικά θα πρέπει να είναι δομημένες με τρόπο που να προωθεί την ισότητα και να σέβεται τις διαφορετικές απόψεις.
- **Πρωθήστε Αλληλεπιδράσεις στην Τάξη Χωρίς Αποκλεισμούς:** Καλλιεργήστε ένα συμπεριληπτικό περιβάλλον στην τάξη δείχνοντας την εκτίμησή σας σε όλους/-λές τους/τις μαθητές/-τριες εξίσου, αμφισβητώντας τα έμφυλα στερεότυπα και προωθώντας τη θετική

ενίσχυση. Αυτό περιλαμβάνει τη διατήρηση της θετικής μη λεκτικής επικοινωνίας, την αντιμετώπιση της πίεσης των συνομηλίκων και του εκφοβισμού και τη δημιουργία ενός ασφαλούς χώρου για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες ώστε να μάθουν και να πετύχουν τους στόχους τους.

- **Ενσωματώστε Εφαρμογές των STEM στον Πραγματικό Κόσμο:** Δείχνοντας πώς τα πεδία STEM χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου, όπως εκείνων που επηρεάζουν δυσανάλογα τις γυναίκες, το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να γίνει πιο σχετικό και ελκυστικό. Η ανάδειξη του κοινωνικού αντικτύπου των STEM μπορεί να προσελκύσει περισσότερες γυναίκες σε αυτά τα πεδία.
- **Ενθαρρύνετε την Έρευνα και τις Πραγματικές Εφαρμογές της Πληροφορικής πέρα από την Τάξη:** Με την ενθάρρυνση της έρευνας και των πραγματικών εφαρμογών της πληροφορικής πέρα από την τάξη, όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες μπορούν να αποκτήσουν τη δυνατότητα να διερευνήσουν περαιτέρω σπουδές και σταδιοδρομία σε τομείς της τεχνολογίας.
- **Κανονικοποιήστε την Αποτυχία και Ενθαρρύνετε την Επιμονή:** Τα μαθήματα STEM συχνά περιλαμβάνουν δοκιμές και σφάλματα. Γι' αυτό, είναι ζωτικής σημασίας να κατανοήσουν όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες ότι η αποτυχία αποτελεί μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Η ενθάρρυνση της νοοτροπίας ανάπτυξης και της ανθεκτικότητας απέναντι στις προκλήσεις μπορεί να διατηρήσει την προσήλωση όλων των μαθητών/-τριών στα πεδία STEM.
- **Προσαρμόστε τις Στρατηγικές Διδασκαλίας:** Η προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας ώστε να ανταποκρίνονται στα διαφορετικά μαθησιακά στυλ μπορεί να βοηθήσει να γίνουν τα μαθήματα STEM πιο προσιτά σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες, συμπεριλαμβανομένων των κοριτσιών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ποικίλου διδακτικού υλικού, διαδραστικών μαθημάτων και πρακτικών εφαρμογών που απευθύνονται σε διαφορετικούς/-κές μαθητές/-τριες.

Βήμα 4ο: Παρουσιάστε πώς Ενσωματώσατε το Πλαίσιο TINKER στο Μαθησιακό Σενάριο.

Σε αυτό το βήμα, σκεφτείτε πώς εφαρμόστηκε το Πλαίσιο TINKER στο σενάριό σας:

- **Γιατί είναι αυθεντικό;** Εξηγήστε πώς οι δραστηριότητες αντικατοπτρίζουν εργασίες του πραγματικού κόσμου επιτρέποντας στους/στις μαθητές/-τριες να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πλαίσια με νόημα, με βάση τις αρχές του Πλαισίου TINKER στον Πυλώνα Β (Αυθεντική Μάθηση).

- **Γιατί είναι συμπεριληπτικό ως προς το φύλο;** Περιγράψτε πώς το σενάριο αντιμετωπίζει την συμπερίληψη των φύλων με βάση τις αρχές του Πλαισίου TINKER στον Πυλώνα Γ (Συμπερίληψη των Φύλων) διασφαλίζοντας ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες μπορούν να συμμετέχουν ισότιμα. Εξετάστε αν το υλικό, τα παραδείγματα και οι δραστηριότητες αποφεύγουν την ενίσχυση των στερεοτύπων και παρέχουν ποικίλα πρότυπα.
- **Πώς μπορεί να επιτευχθεί η εξέλιξη του επιπέδου;** Περιγράψτε πώς το σενάριο επιτρέπει την εξέλιξη των επιπέδων δεξιοτήτων δίνοντας τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/-τριες να βασίζονται σε προηγούμενες γνώσεις και να προχωρούν από βασικές σε πιο σύνθετες εργασίες. Αυτό συμβάλλει στην προσαρμογή σε διαφορετικούς ρυθμούς μάθησης και εξασφαλίζει συνεχή ανάπτυξη.

Στην επόμενη ενότητα, παρουσιάζουμε ένα πρότυπο και συγκεκριμένες οδηγίες για το πώς να σχεδιάσετε μαθησιακά σενάρια και δραστηριότητες που ακολουθούν συγκεκριμένα την παραπάνω διαδικασία.

3.2. Πρότυπο για τον σχεδιασμό μαθησιακών σεναρίων και δραστηριοτήτων με βάση το πλαίσιο TINKER

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζεται ένα πρότυπο που βοηθά τους/τις εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν μαθησιακά σενάρια και δραστηριότητες με βάση το Πλαίσιο TINKER. Κάθε στοιχείο του προτύπου συνοδεύεται από μια σύντομη περιγραφή που καθοδηγεί τους/τις εκπαιδευτικούς σχετικά με τις πληροφορίες που πρέπει να συμπεριλάβουν.

Παρέχεται επίσης ένα πλήρες παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο το Πλαίσιο TINKER, ευθυγραμμισμένο με τις βασικές αρχές του Informatics4ALL, μπορεί να εφαρμοστεί στη διδασκαλία βασικών δεξιοτήτων προγραμματισμού στην κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Κύπρο. Αυτή η δομημένη προσέγγιση για την ενσωμάτωση στοιχείων του πλαισίου στον σχεδιασμό σεναρίων παρέχει στους/στις εκπαιδευτικούς τα εφόδια για να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/-τριές τους να αναπτύξουν βασικές δεξιότητες πληροφορικής.

Για να αναπτύξουν σωστά κάθε μαθησιακό σενάριο, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους το εθνικό πρόγραμμα σπουδών της χώρας τους και να το προσαρμόσουν αναλόγως.

Πίνακας 3. Πρότυπο ανάπτυξης μαθησιακών σεναρίων με βάση το Πλαίσιο TINKER

Πληροφορίες για το Μαθησιακό Σενάριο	
Τίτλος	Δώστε έναν σύντομο τίτλο (έως 50 χαρακτήρες) που να αντικατοπτρίζει την κύρια εστίαση της μαθησιακής δραστηριότητας.
Ηλικιακό Επίπεδο	Προσδιορίστε τη βαθμίδα εκπαίδευσης του/της μαθητή/-τριας για τον/την οποίο/-α προορίζεται η δραστηριότητα.
Διάρκεια	Αναφέρετε την εκτιμώμενη διάρκεια της δραστηριότητας, π.χ. 45 λεπτά.
Θεματικοί Τομείς της Πληροφορικής	Αναφέρετε τους βασικούς τομείς της πληροφορικής στους οποίους αναφέρεται η δραστηριότητα, με βάση τα πλαίσια TINKER και Informatics4All (π.χ. «Αλγόριθμοι», «Προγραμματισμός», «Προσομοίωση» κ.λπ.).
Τομέας Περιεχομένου (Ενοποιημένα Μαθήματα)	Αναφέρετε τα σχολικά μαθήματα στα οποία μπορεί να ενσωματωθεί η μαθησιακή δραστηριότητα, σύμφωνα με το εθνικό σας πρόγραμμα σπουδών (π.χ. μαθηματικά, φυσική, τεχνολογία κ.λπ.).
Μαθησιακοί Στόχοι	Απαριθμήστε 2-4 Στόχους του Μαθησιακού Σεναρίου. Ξεκινήστε με ένα ρήμα. Περιγράψτε συγκεκριμένα τι θα αποκομίσουν οι μαθητές/-τριες από τη συμμετοχή τους στη δραστηριότητα του σεναρίου. Χρησιμοποιήστε την Ταξινόμια του Bloom για να γράψετε τους Μαθησιακούς Στόχους. Είναι προτιμότερο να επικεντρωθείτε σε αυτό που οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν, όχι απλώς να γνωρίζουν. Για παράδειγμα: <i>Μετά την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να είναι σε θέση να:</i> • Εφαρμόζουν την τάδε μέθοδο με τη... • Αντιπαραβάλλουν αυτή με εκείνη... • Δίνουν παραδείγματα σχετικά με...
Περιγραφή Σεναρίου	

Σκηνικό	Ορίστε το σενάριο δημιουργώντας μια ιστορία. Το σενάριο θα πρέπει πάντα να συνδέεται με τουλάχιστον έναν μαθησιακό στόχο εστιάζοντας σε θέματα της πραγματικής ζωής που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί στις εργασιακές τους πρακτικές. • Δώστε ένα πλαίσιο για την ιστορία (π.χ. πού;, ποιος/ποια;, ποιο είναι το πρόβλημα;). ○ Αναφερθείτε απευθείας στον/στην εκπαιδευτικό (β' πρόσωπο ενικού αριθμού, «εσύ»). ○ Το σενάριο θα πρέπει πάντα να ρωτά τον/την εκπαιδευτικό «Τι θα πρέπει να κάνεις;» για να υποδείξει ότι αναλαμβάνει δράση.
(Ψηφιακά) Εργαλεία	Καταγράψτε όλα τα διδακτικά υλικά και εργαλεία (διαδικτυακά και μη) που απαιτούνται για το μάθημα (π.χ. βιβλία, οδηγοί κ.λπ.). Να είστε συγκεκριμένοι/-νες και να συμπεριλάβετε τόσο φυσικά αντικείμενα όσο και ψηφιακά εργαλεία.
Δραστηριότητα	• Προετοιμάστε τουλάχιστον μία δραστηριότητα διάρκειας 20-45 λεπτών. • Παρουσιάστε στους/στις εκπαιδευτικούς τα συγκεκριμένα βήματα που απαιτούνται επισημαίνοντας τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουν για την επιτυχή υλοποίηση αυτής της δραστηριότητας μαθήματος. • Τα βήματα της δραστηριότητας θα πρέπει πάντα να ευθυγραμμίζονται με τους μαθησιακούς στόχους του σεναρίου (θα πρέπει να αντιμετωπίζεται τουλάχιστον ένας μαθησιακός στόχος). • Μείνετε μόνο στις πληροφορίες που πρέπει να γνωρίζετε (πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τους/τις εκπαιδευτικούς για τη διεξαγωγή του μαθήματος). • Συμπεριλάβετε διαδικτυακές και μη διαδικτυακές δραστηριότητες: ○ Διαδικτυακές Δραστηριότητες: Αυτές θα περιλαμβάνουν τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως Bee Bot, Lego WeDo 2.0, Minecraft ή άλλα σχετικά εργαλεία. ○ Μη Διαδικτυακές Δραστηριότητες: Ενσωματώστε παιχνίδια, προκλήσεις, ιστορίες, κιναισθητική εμπλοκή και καλλιτεχνικά έργα ως βασικά συστατικά για τη διευκόλυνση της μάθησης χωρίς τη χρήση τεχνολογίας. • Δημιουργήστε σύντομες προτάσεις και παραγράφους που είναι ευανάγνωστες χωρίς προβλήματα. • Μην χρησιμοποιείτε ακαδημαϊκή γραφή.

Ρόλοι Εκπαιδευτικών και Μαθητών/-τριών	Καθορίστε τους ρόλους τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών/-τριών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Ορίστε πώς οι εκπαιδευτικοί θα καθοδηγούν και θα υποστηρίζουν τους/τις μαθητές/-τριες και ποιες ευθύνες θα έχουν οι μαθητές/-τριες. Για παράδειγμα: • Εκπαιδευτικοί: «Διευκολύνετε τις συζητήσεις και παρέχετε υποστήριξη κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων». • Μαθητές/-τριες: «Συμμετάσχετε σε ομαδική εργασία και παρουσιάστε τα ευρήματα».
Αξιολόγηση	Περιγράψτε πώς θα αξιολογήσετε τη μάθηση των μαθητών/-τριών καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες μεθόδους, όπως παρατηρήσεις της συμμετοχής και της συνεργασίας, κουίζ, παρουσιάσεις ή ρουμπρίκες αξιολόγησης συγκεκριμένων κριτηρίων.
Ενσωμάτωση του Πλαισίου TINKER	
Με ποιον τρόπο η δραστηριότητα παρέχει αυθεντική μάθηση;	Εξηγήστε πώς το σενάριο συνδέεται με εφαρμογές του πραγματικού κόσμου . Αναφερθείτε στις αρχές της αυθεντικής μάθησης που περιγράφονται στο Πλαίσιο TINKER και εξηγήστε πώς κάθε αρχή ενσωματώνεται στο μαθησιακό σενάριο.
Πώς διασφαλίζεται η συμπερίληψη των φύλων;	Περιγράψτε πώς η δραστηριότητα προωθεί την ισότητα και ενθαρρύνει όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να συμμετέχουν ενεργά αποφεύγοντας στερεότυπα ή προκαταλήψεις στους ρόλους.
Σκέψεις για την εξέλιξη του επιπέδου	Κάντε προτάσεις για το πώς να προσαρμόσετε τη δραστηριότητα σε διαφορετικά επίπεδα δεξιοτήτων .

3.2.1. Παράδειγμα Μαθησιακού Σεναρίου

Πίνακας 4. Παράδειγμα Μαθησιακού Σεναρίου

Πληροφορίες για το Μαθησιακό Σενάριο	
Τίτλος	Σχεδιασμός Αλγόριθμου για Πλοήγηση σε έναν Φυσικό Λαβύρινθο
Ηλικιακό Επίπεδο	10-12 ετών
Διάρκεια	45 λεπτά
Θεματικοί Τομείς της Πληροφορικής	Αλγόριθμοι
Τομέας Περιεχομένου (Ενοποιημένα Μαθήματα)	Μαθηματικά, Τεχνολογία
Μαθησιακοί Στόχοι	Μετά την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να είναι σε θέση να: • Σχεδιάζουν έναν αλγόριθμο βήμα προς βήμα για την πλοήγηση σε έναν λαβύρινθο σε έναν φυσικό χώρο. • Εφαρμόζουν βρόχους (loops) και προϋποθέσεις (conditionals) στους αλγόριθμους τους για να λύσουν αποτελεσματικά τον λαβύρινθο conditionals. • Αξιολογούν και να διορθώνουν τον αλγόριθμό τους με βάση την απόδοσή του κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
Περιγραφή Σεναρίου	
Σκηνικό	Είστε ενθουσιασμένοι/-νες που φέτος θα διδάξετε στους/στις μαθητές/-τριες σας τους αλγόριθμους. Ωστόσο, πολλοί/-λές από αυτούς/-τές βρίσκουν την έννοια αφηρημένη και δύσκολο να τη συνδέσουν με την καθημερινή τους ζωή. Θέλετε να τους/τις εμπλέξετε σε μια πρακτική δραστηριότητα στην οποία θα σχεδιάσουν αλγόριθμους χωρίς τη χρήση υπολογιστών για να μάθουν πώς εφαρμόζονται οι αλγόριθμοι σε καθημερινές εργασίες.

(Ψηφιακά) Εργαλεία	• Επιτραπέζιος/ Φορητός υπολογιστής • Προβολέας/ Διαδραστικός Πίνακας (Whiteboard) • Μαρκαδόροι • Αίθουσα διδασκαλίας με ελεύθερο χώρο για έναν φυσικό λαβύρινθο, όπως θρανία/ καρέκλες ή ταινία στο πάτωμα, που σχηματίζουν έναν απλό λαβύρινθο με εμπόδια.
Δραστηριότητα	Βήμα 1ο (10 λεπτά): Εισαγωγή στους Αλγόριθμους με Χρήση Πραγματικών Παραδειγμάτων • Εξηγήστε στους/στις μαθητές/-τριες τι είναι ένας αλγόριθμος με το ακόλουθο πραγματικό παράδειγμα. • Η δημιουργία ενός σάντουιτς είναι ένα κλασικό παράδειγμα αλγορίθμου. Παρουσιάστε στους/στις μαθητές/-τριες το βίντεο “Program your teacher to make a Jam Sandwich.” (3’44”) και συζητήστε. Στη συνέχεια, ζητήστε τους να εξηγήσουν τη διαδικασία βήμα προς βήμα και να γράψουν τα βήματα στον διαδραστικό πίνακα. Ακολουθεί μια απλή ανάλυση βήμα προς βήμα: ○ Συγκεντρώστε τα Συστατικά: (όπως ζαμπόν, τυρί ή λαχανικά) και καρυκεύματα (όπως μουστάρδα ή μαγιονέζα). ○ Τοποθετήστε το Ψωμί: Τοποθετήστε δύο φέτες ψωμί σε μια καθαρή επιφάνεια. ○ Προσθέστε Καρυκεύματα: Απλώστε τα καρυκεύματα στη μία ή και στις δύο φέτες ψωμιού. ○ Απλώστε τη Γέμιση: Προσθέστε ομοιόμορφα τη γέμιση που έχετε επιλέξει σε μία φέτα. ○ Τοποθετήστε από Πάνω τη Δεύτερη Φέτα: Τοποθετήστε τη δεύτερη φέτα ψωμιού πάνω από τη γέμιση. • Εξηγήστε ότι κάθε βήμα πρέπει να ακολουθείται με τη σειρά του για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα και δώστε τον παρακάτω ορισμό: <i>Ένας αλγόριθμος είναι μια συστηματική, βήμα προς βήμα διαδικασία ή ένα σύνολο κανόνων που έχουν σχεδιαστεί για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας ή την επίλυση ενός προβλήματος. Οι αλγόριθμοι δεν περιορίζονται μόνο στην επιστήμη των υπολογιστών.</i>

είναι παρόντες σε πολλές καθημερινές δραστηριότητες και μας καθοδηγούν σε εργασίες ρουτίνας αποτελεσματικά και αποδοτικά.

Οι συνταγές είναι δομημένοι αλγόριθμοι που σας καθοδηγούν στο μαγείρεμα. Για παράδειγμα, το ψήσιμο μπισκότων περιλαμβάνει συγκεκριμένα βήματα, όπως η ανάμειξη των συστατικών, ο σχηματισμός της ζύμης και το ψήσιμο σε συγκεκριμένη θερμοκρασία για καθορισμένο χρόνο.

Βήμα 2ο (10 λεπτά): Κατανόηση της Πλοήγησης στον Λαβύρινθο

- Δείξτε έναν απλό χάρτη ενός λαβύρινθου στον πίνακα. Εξηγήστε ότι, όπως ακριβώς ακολουθείτε τα βήματα παρασκευής σάντουιτς, η επίλυση ενός λαβύρινθου απαιτεί μια σαφή ακολουθία οδηγιών ή έναν αλγόριθμο για την πλοήγηση από την αρχή μέχρι το τέλος.
- Εισάγετε τους όρους *βρόχοι* και *προϋποθέσεις*:
 - **Βρόχοι:** Εξηγήστε ότι οι βρόχοι χρησιμοποιούνται όταν ένα σύνολο βημάτων πρέπει να επαναληφθεί (π.χ. «Προχωρήστε μπροστά μέχρι να φτάσετε σε έναν τοίχο»).
 - **Προϋποθέσεις:** Συζητήστε πώς οι προϋποθέσεις βοηθούν τον αλγόριθμο να λαμβάνει αποφάσεις βάσει συγκεκριμένων συνθηκών (π.χ. «Αν συναντήσετε τοίχο, στρίψτε αριστερά»).
- Περπατήστε με τους/τις μαθητές/-τριες μέσα από τον βασικό λαβύρινθο στον πίνακα. Βάλτε τους να προτείνουν κατευθύνσεις (π.χ. «Στρίψτε δεξιά», «Προχωρήστε τρία βήματα μπροστά») και συζητήστε πώς αυτό μοιάζει με τον προγραμματισμό ενός ρομπότ που ακολουθεί εντολές.

Βήμα 3ο (20 λεπτά): Σχεδιασμός και Δοκιμή Αλγόριθμων σε Φυσικό Λαβύρινθο

- Τοποθετήστε τις καρέκλες και τα θρανία ή κολλήστε ταινία στο πάτωμα για να σχηματίσετε έναν απλό λαβύρινθο στην τάξη. Ο λαβύρινθος θα πρέπει να έχει ένα σημείο εκκίνησης, ένα σημείο τερματισμού και αρκετά εμπόδια ή στροφές, ώστε η διαδρομή να είναι απαιτητική αλλά εφικτή μέσα στο χρονικό όριο.

- Χωρίστε τους/τις μαθητές/-τριες σε ζευγάρια ή μικρές ομάδες μικτού φύλου. Ένας/Μια μαθητής/-τρια ή περισσότεροι/-ρες μαθητές/-τριες σε κάθε ζεύγος θα ενεργήσουν ως «προγραμματιστές/-στριες» και ένας/μια μαθητής/-τρια θα είναι το «ρομπότ». Το «ρομπότ» θα δέσει τα μάτια του για να προσομοιώσει την ιδέα ότι πρέπει να βασιστεί αποκλειστικά στον αλγόριθμο για να περιηγηθεί στον λαβύρινθο.
- Οι «προγραμματιστές/-στριες» θα δημιουργήσουν ένα σύνολο οδηγιών βήμα προς βήμα (έναν αλγόριθμο) για να καθοδηγήσει/-σουν το «ρομπότ» με δεμένα μάτια μέσα στον λαβύρινθο. Οι οδηγίες αυτές πρέπει να είναι συγκεκριμένες και σαφείς (π.χ. «Κάνε τρία βήματα μπροστά, στρίψε δεξιά, προχώρα μέχρι να φτάσεις στον τοίχο»).
- Μόλις γραφτεί ο αλγόριθμος, το «ρομπότ» θα ακολουθήσει τις οδηγίες των προγραμματιστών/-στριών κινούμενο μέσα στον λαβύρινθο βήμα προς βήμα. Θα πρέπει να κινείται μόνο με βάση αυτά που λένε οι προγραμματιστές/-στριες, οι οποίοι/-ες πρέπει να του παρέχουν οδηγίες με σαφήνεια.
- Αν το «ρομπότ» συναντήσει κάποιο εμπόδιο ή ακολουθήσει λανθασμένα τις οδηγίες, η ομάδα θα σταματήσει, θα αξιολογήσει το λάθος και ο/η προγραμματιστής/-στρια ή οι προγραμματιστές/-στριες θα αναθεωρήσουν τον αλγόριθμο (αποσφαλμάτωση) για να διορθώσουν τυχόν λάθη.
- Αν το «ρομπότ» κάνει μια λανθασμένη κίνηση (π.χ. προσκρούσει σε τοίχο ή χάσει μια στροφή), ο/η προγραμματιστής/-στρια πρέπει να εντοπίσει πού έγινε το λάθος και να προσαρμόσει τις οδηγίες. Αυτό προσομοιώνει την αποσφαλμάτωση στον πραγματικό κόσμο, όπου τα λάθη στον κώδικα πρέπει να εντοπιστούν και να διορθωθούν για να εκτελεστεί σωστά ένα πρόγραμμα.
- Σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, θέστε δομημένες ερωτήσεις σχετικά με τα βασικά ζητήματα που πρέπει να εξετάσουν οι μαθητές/-τριες. Καθώς αποκτούν μεγαλύτερη άνεση, μπορείτε να αφαιρείτε σταδιακά τη βοήθεια που τους παρέχετε. Μερικά παραδείγματα ερωτήσεων είναι τα εξής:
 - ο Ποια βήματα δίνετε στο «ρομπότ» για να το βοηθήσετε να κινηθεί μέσα στον λαβύρινθο;

	○ Τι πήγε στραβά όταν το «ρομπότ» προσέκρουσε σε εμπόδιο; Πώς μπορείτε να το διορθώσετε; ○ Πώς μπορείτε να διευκολύνετε το «ρομπότ» να ακολουθήσει τις οδηγίες σας; Βήμα 4ο (5 λεπτά): Αναστοχασμός και Συζήτηση στην Ομάδα ● Συγκεντρώστε την τάξη για την πραγματοποίηση αναστοχασμού σχετικά με τη δραστηριότητα. Ζητήστε από κάθε ομάδα να μοιραστεί και να συγκρίνει τους αλγόριθμους της και να περιγράψει τις προκλήσεις που αντιμετώπισε κατά την καθοδήγηση του «ρομπότ» της μέσα στον λαβύρινθο. Ενθαρρύνετε τους/τις μαθητές/-τριες να μιλήσουν για το πώς χρησιμοποίησαν βρόχους ή προϋποθέσεις για να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των εντολών τους. ● Προτάσεις για Συζήτηση: ○ «Ποια βήματα στον αλγόριθμό σας λειτούργησαν καλύτερα για να καθοδηγήσετε το «ρομπότ» σας μέσα στον λαβύρινθο;» ○ «Πώς χρησιμοποίησατε βρόχους για να επαναλάβετε ενέργειες; Μήπως αυτό έκανε τον αλγόριθμό σας πιο αποτελεσματικό;» ○ «Ποιες προϋποθέσεις χρησιμοποίησατε για να αντιμετωπίσετε τα εμπόδια; Λειτούργησαν όπως αναμενόταν;» ○ «Πώς βελτιώσατε ή διορθώσατε τον αλγόριθμό σας όταν το «ρομπότ» έκανε λάθος;»
Ρόλοι Εκπαιδευτικών και Μαθητών/-τριών	Εκπαιδευτικοί: Καθοδηγήστε τους/τις μαθητές/-τριες στα αρχικά παραδείγματα και βοηθήστε τους/τες να κατανοήσουν τους αλγορίθμους, τους βρόχους και τις προϋποθέσεις. Επιβλέψτε τη δραστηριότητα του λαβύρινθου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας, θέστε πρόσθετες αναστοχαστικές ερωτήσεις για να αποκαλύψετε τις σκέψεις τους και να τους/τις ωθήσετε να προχωρήσουν βρίσκοντας τις λύσεις μόνοι/-νες τους όταν προκύπτουν προκλήσεις. Ενθαρρύνετε τους/τις μαθητές/-τριες να αναστοχαστούν σχετικά με τα λάθη και τις προσαρμογές. Μαθητές/-τριες: Λειτουργήστε ως προγραμματιστές/-στριες και «ρομπότ». Ως προγραμματιστές/-στριες, δημιουργήστε και δοκιμάστε αλγόριθμους, και ως

	«ρομπότ», ακολουθήστε τις οδηγίες με ακρίβεια για να τονιστεί η σημασία των σαφών εντολών.
Αξιολόγηση	- Αξιολογήστε την ικανότητα κάθε ομάδας να σχεδιάσει έναν σαφή, λειτουργικό αλγόριθμο που πλοηγείται με επιτυχία στον λαβύρινθο. Αξιολογήστε τη χρήση βρόχων και προϋποθέσεων, καθώς και τις στρατηγικές τους για την αποσφαλμάτωση. - Παρατηρήστε τη συμμετοχή των μαθητών/-τριών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας λαβύρινθου δίνοντας προσοχή στον τρόπο με τον οποίο δημιουργούν και βελτιώνουν τους αλγόριθμούς τους.
Ενσωμάτωση του Πλαισίου TINKER	
Με ποιον τρόπο η δραστηριότητα παρέχει αυθεντική μάθηση;	Η δραστηριότητα χρησιμοποιεί την επίλυση πραγματικών προβλημάτων μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων. Οι μαθητές/-τριες σχεδιάζουν και δοκιμάζουν αλγόριθμους σε ένα απτό περιβάλλον κάνοντας την αφηρημένη έννοια του σχεδιασμού αλγορίθμων πιο συγκεκριμένη. Σχεδόν όλες οι αρχές της αυθεντικής μάθησης εφαρμόζονται σε αυτό το περιβάλλον δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένου του αυθεντικού πλαισίου και των εργασιών, των πολλαπλών οπτικών, της συνεργασίας, του αναστοχασμού, της μάθησης με υποστήριξη και της αυθεντικής αξιολόγησης.
Πώς διασφαλίζεται η συμπερίληψη των φύλων;	Η δραστηριότητα ενθαρρύνει τη συνεργασία σε ομάδες μικτού φύλου, προωθεί την ισότιμη συμμετοχή και αποφεύγει τους έμφυλους ρόλους διασφαλίζοντας ότι όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες συνεισφέρουν ως προγραμματιστές/-στριες και ως «ρομπότ».
Σκέψεις για την εξέλιξη του επιπέδου	Με μικρότερους/-ρες ή λιγότερο έμπειρους/-ρες μαθητές/-τριες, απλουστεύστε τον λαβύρινθο και επικεντρωθείτε περισσότερο στη βασική δομή των βήμα προς βήμα οδηγιών.

	Με μεγαλύτερους/-ρες ή πιο προχωρημένους/-νες μαθητές/-τριες, μπορείτε να εισαγάγετε πιο σύνθετους λαβύρινθους ή πρόσθετες αλγοριθμικές έννοιες, όπως συναρτήσεις ή εμφωλευμένες διαδικασίες, για να εμβαθύνετε την κατανόηση.
--	--

3.3. Το Εργαλείο Αυτοαναστοχασμού TINKER

Το εργαλείο αυτοαναστοχασμού που ακολουθεί έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους/τις εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν τις διδακτικές τους πρακτικές με βάση το Πλαίσιο TINKER. Το εργαλείο ευθυγραμμίζεται με τη φιλοσοφία του εργαλείου SELFIE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και, ειδικότερα, με τον τομέα της Παιδαγωγικής που περιλαμβάνεται σε αυτό. Κατά τη διάρκεια του αυτοαναστοχασμού, υπάρχουν δύο κύριες πτυχές που πρέπει να εξετάσετε: αν η διδακτική σας πρακτική ακολουθεί τις αρχές της αυθεντικής μάθησης και της συμπερίληψης των φύλων.

Πίνακας 5. Εργαλείο Αυτοαναστοχασμού

Αρχές Αυθεντικής Μάθησης			
Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Αυθεντικά πλαίσια. Υπάρχει ένα εικονικό ή φυσικό περιβάλλον που αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο η γνώση χρησιμοποιείται στην πραγματική ζωή.			
Αυθεντικές εργασίες και δραστηριότητες. Υπάρχουν σύνθετες εργασίες χωρίς προκαθορισμένα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές/-τριες. Αυτές οι εργασίες είναι σχετικές με τον πραγματικό κόσμο και διεπιστημονικές. Απαιτούν παραγωγή (όχι αναπαραγωγή) και δεν μπορούν να επιλυθούν επί τόπου (διαρκής διερεύνηση για μια χρονική περίοδο).			
Επιδόσεις εμπειρογνομόνων και πρότυπα. Υπάρχει πρόσβαση στην εμπειρογνομονία, παρακολούθηση του τρόπου σκέψης και εργασίας των εμπειρογνομόνων, παρατήρηση επεισοδίων από την πραγματική ζωή και ευκαιρίες ανταλλαγής ιστοριών.			
Αρχές Αυθεντικής Μάθησης			

Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Πολλαπλοί ρόλοι και οπτικές. Υπάρχει η ευκαιρία υιοθέτησης διαφόρων ρόλων και η δυνατότητα θέασης των πραγμάτων από διαφορετικές οπτικές γωνίες.			
Συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης. Οι εργασίες απευθύνονται σε ομάδες, ώστε τα άτομα να εργάζονται σε ζεύγη ή ομάδες επιδιώκοντας την επιτυχία ολόκληρης της ομάδας.			
Διατύπωση για να καταστεί δυνατή η ρητή έκφραση της σιωπηρής γνώσης. Δίνεται η ευκαιρία διατύπωσης σκέψεων και αποτελεσμάτων, δημόσιας παρουσίασης ενός επιχειρήματος και συνεννόησης μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.			
Αναστοχασμός. Δίνεται μια ευκαιρία για σκέψη, προβληματισμό και συζήτηση σχετικά με τις επιλογές είτε κατά τη διάρκεια της δράσης (κατά την πραγματοποίηση επιλογών) είτε μετά τη δράση (μετά τη λήψη αποφάσεων).			
Καθοδήγηση (Coaching) και Μάθηση με υποστήριξη (Scaffolding). Υπάρχει βοήθεια και καθοδήγηση από τον/την εκπαιδευτικό σε κρίσιμες στιγμές, οι οποίες ενεργοποιούν τη μεταγνώση.			
Αρχές Αυθεντικής Μάθησης			

Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Αυθεντική αξιολόγηση. Η αξιολόγηση ενσωματώνεται στη μαθησιακή δραστηριότητα, αντί να αποτελεί ξεχωριστή λειτουργία, κατά την οποία οι μαθητές/-τριες χρησιμοποιούν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων παρουσιάζοντας επιδόσεις ή προϊόντα που θα αξιολογηθούν με κατάλληλα κριτήρια (ευθυγραμμισμένα με την εργασία).			
Αρχές Συμπερίληψης των Φύλων			
Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Περισσότερα διαφορετικά πρότυπα στο STEM. Στο πρόγραμμα σπουδών, εισάγονται μη δυαδικά και γυναικεία πρότυπα που έχουν σημειώσει επιτυχία σε πεδία STEM.			
Συμπεριληπτική ως προς το φύλο γλώσσα & μαθησιακό υλικό. Εκπαιδευτικό υλικό που αποφεύγει τη διαιώνιση στερεοτύπων και, αντιθέτως, παρουσιάζει το περιεχόμενο με έναν συμπεριληπτικό ως προς το φύλο τρόπο και μέσω μιας σχετικής γλώσσας.			
Αρχές Συμπερίληψης των Φύλων			

Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Ισότιμη συμμετοχή σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης. Οι εργασίες απευθύνονται σε ομάδες στις οποίες εκτιμάται η συμβολή κάθε μαθητή/-τριας.			
Αλληλεπιδράσεις στην τάξη χωρίς αποκλεισμούς. Όλοι/-λες οι μαθητές/-τριες αισθάνονται ότι τους/τις εκτιμούν και τους/τις υποστηρίζουν στην τάξη μέσω της παροχής ίσης προσοχής και θετικής ενίσχυσης σε όλους/-λες.			
Πραγματικές εφαρμογές των STEM. Τα προβλήματα του πραγματικού κόσμου ενσωματώνονται σε εργασίες ή δραστηριότητες για τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων.			
Ενθάρρυνση της έρευνας και των πραγματικών εφαρμογών της πληροφορικής πέρα από την τάξη. Παρέχονται πρόσθετοι πόροι και προβάλλονται επιτυχημένα διαφορετικά πρότυπα στην πληροφορική, ώστε να δοθεί η δυνατότητα σε όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες να αναζητήσουν περαιτέρω σπουδές και σταδιοδρομία σε πεδία της τεχνολογίας.			
Κανονικοποίηση της αποτυχίας και ενθάρρυνση της επιμονής. Ενθαρρύνεται η νοοτροπία ανάπτυξης και η ανθεκτικότητα απέναντι στις προκλήσεις, ώστε να γίνει κατανοητό ότι η αποτυχία αποτελεί μέρος της διαδικασίας μάθησης.			
Αρχές Συμπερίληψης των Φύλων			

Αρχή	Ναι	Όχι	Σχόλια
Διάφορες στρατηγικές διδασκαλίας. Διάφορες μέθοδοι διδασκαλίας προσαρμόζονται ώστε να ανταποκρίνονται σε διαφορετικά στυλ μάθησης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ποικίλου διδακτικού υλικού, διαδραστικών μαθημάτων και πρακτικών εφαρμογών που απευθύνονται σε διαφορετικούς/-κές μαθητές/-τριες).			

3.4. Συλλογή 108 μαθησιακών σεναρίων για την ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Σύμφωνα με το προτεινόμενο πλαίσιο και κατόπιν διαβουλεύσεων με τους/τις εκπαιδευτικούς, αναπτύξαμε μια εργαλειοθήκη με κατάλληλα για κάθε ηλικία μαθησιακά σενάρια για τη διδασκαλία και την αξιολόγηση των ικανοτήτων πληροφορικής στην ανώτερη πρωτοβάθμια και κατώτερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η Εργαλειοθήκη έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να υποβληθεί σε προσαρμογές. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ευθυγραμμίσουν αποτελεσματικά τα σενάρια με το εθνικό τους πρόγραμμα σπουδών και τις ανάγκες των μαθητών/-τριών τους αξιολογώντας τους δικούς τους μαθησιακούς στόχους και προσαρμόζοντας τα σενάρια αναλόγως. Για πρόσβαση στο πλήρες σύνολο των κατάλληλων για κάθε ηλικία μαθησιακών σεναρίων, επισκεφθείτε τον δικτυακό τόπο (website) του έργου Tinker εδώ: <https://tinker-project.eu/resources/framework-and-toolkit/>.

4. Συμπέρασμα

Το Πλαίσιο TINKER προέκυψε μέσα από μια ενισχυμένη διαδικασία ανάπτυξης, με βάση τους τρεις (3) αρχικούς πυλώνες που περιγράφονται στην πρόταση του έργου: τομείς και ικανότητες πληροφορικής, αυθεντική μάθηση και συμπερίληψη των φύλων. Η εκτεταμένη έρευνα γραφείου και πεδίου στις χώρες-εταίρους επικύρωσε αυτούς τους πυλώνες ως ουσιώδη στοιχεία για την αποτελεσματική εκπαίδευση στην πληροφορική. Η εν λόγω έρευνα, σε συνδυασμό με πρακτικές εκτιμήσεις, οδήγησε στον προσδιορισμό ενός πρόσθετου κρίσιμου πυλώνα: την επαγγελματική μάθηση των εκπαιδευτικών.

Το Πλαίσιο TINKER διευκολύνει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ελκυστικών μαθησιακών σεναρίων παρέχοντας μια δομημένη προσέγγιση που ενσωματώνει αυτούς τους βασικούς πυλώνες:

- Τομείς & Ικανότητες Πληροφορικής: Το πλαίσιο διασφαλίζει ότι τα μαθησιακά σενάρια ευθυγραμμίζονται με βασικές έννοιες και δεξιότητες πληροφορικής προετοιμάζοντας τους/τις μαθητές/-τριες για τις προκλήσεις του μέλλοντος.
- Αυθεντική Μάθηση: Το πλαίσιο δίνει έμφαση στις πραγματικές εφαρμογές, κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών και τους/τις ενθαρρύνει να σκέφτονται κριτικά για την επίλυση σχετικών προβλημάτων.
- Συμπερίληψη των Φύλων: Το πλαίσιο προωθεί τη συμπερίληψη μέσω της ουδέτερης ως προς το φύλο γλώσσας και με την ανάδειξη πιο ποικιλόμορφων προτύπων προωθώντας ένα φιλόξενο περιβάλλον για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες.
- Επαγγελματική Μάθηση των Εκπαιδευτικών: Το πλαίσιο αναγνωρίζει τη σημασία των άρτια εφοδιασμένων εκπαιδευτικών και δίνει έμφαση στο να τους παράσχει τις παιδαγωγικές δεξιότητες που απαιτούνται για τη διευκόλυνση ελκυστικών μαθησιακών εμπειριών.

Το Πλαίσιο TINKER δίνει τη δυνατότητα στους/στις εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν δυναμικά μαθησιακά σενάρια καθοδηγώντας τους/τες μέσα από πέντε (5) βήματα:

- Ανάλυση Προγράμματος Σπουδών: Η ευθυγράμμιση των μαθησιακών σεναρίων με το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών πληροφορικής εξασφαλίζει μια ολιστική μαθησιακή εμπειρία.
- Πρακτικές και Ανάπτυξη των Εκπαιδευτικών: Αξιοποίηση των πόρων και των ευκαιριών κατάρτισης, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να διδάσκουν με μια αυθεντική και συμπεριληπτική ως προς το φύλο προσέγγιση.

- Δραστηριότητες Αυθεντικής Μάθησης: Ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων που συνδέουν τις έννοιες της πληροφορικής με πραγματικές καταστάσεις προάγει τη βαθύτερη κατανόηση και δέσμευση.
- Συμπεριληπτικές ως προς το Φύλο Δραστηριότητες: Οι δραστηριότητες αυτές θα πρέπει να είναι συμπεριληπτικές και να αποφεύγουν τη διαιώνιση των στερεοτύπων φύλου. Για παράδειγμα, η χρήση ενός σεναρίου αρτοποιείου δεν χρειάζεται να περιέχει υποθέσεις ότι η ιδιοκτησία ή οι ηγετικοί ρόλοι ανήκουν εκ φύσεως σε άνδρες.
- Παρακολούθηση και Αξιολόγηση: Η τακτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μαθησιακών σεναρίων επιτρέπει τη συνεχή βελτίωση και διασφαλίζει ότι το Πλαίσιο παραμένει ένα πολύτιμο εργαλείο για τους/τις εκπαιδευτικούς. Αυτή η διαδικασία αξιολόγησης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη συμπεριληπτικότητα και να αξιολογεί αν το μαθησιακό περιβάλλον είναι φιλόξενο για όλους/-λες τους/τις μαθητές/-τριες ανεξαρτήτως φύλου.

Ένα βασικό πλεονέκτημα του πλαισίου TINKER είναι η ευελιξία που διαθέτει. Οι βασικοί πυλώνες του μπορούν να προσαρμοστούν σε ποικίλες εκπαιδευτικές ανάγκες και πλαίσια εξασφαλίζοντας την εφαρμογή του σε ποικίλα περιβάλλοντα μάθησης.

5. Αναφορές

- Allen, C.D. & Eisenhart, M, (2017) Fighting for Desired Versions of a Future Self: How Young Women Negotiated STEM-Related Identities in the Discursive Landscape of Educational Opportunity. *Journal of the Learning Sciences*, 26(3), 407-436.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2017.1294985>
- Brett, L. (2022, March 2024). *Women in STEM in the European Union – Facts and Figures*. European Student Think Tank, Ανακτήθηκε 17 Δεκεμβρίου, 2024, από
<https://esthinktank.com/2022/03/24/women-in-stem-in-the-european-union-facts-and-figures/>
- Chan, R.C.H. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): the influence of cultural and gender norms. *International Journal of STEM Education*, 9, 37.
<https://doi.org/10.1186/s40594-022-00352-0>
- Christou, E., Parmaxi, A., Perifanou, M., & Economides, A. A. (2022, June). Gender-Sensitive Materials and Tools: The Development of a Gender-Sensitive Toolbox Through National Stakeholder Consultations. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 485-502). Springer International Publishing.
- Christou, E., Parmaxi, A., Perifanou, M., & Economides, A.A. (2022). *Gender-Sensitive Materials and Tools: The Development of a Gender-Sensitive Toolbox Through National Stakeholder Consultations*. In: Meiselwitz, G. (eds) *Social Computing and Social Media: Design, User Experience and Impact*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05061-9_34
- Cole, N. S. (1990). Conceptions of educational achievement. *Educational researcher*, 19(3), 2-7.
- Demirkol, K., Kartal, B., & Tasdemir, A. (2022). The Effect of Teachers' Attitudes towards and Self-Efficacy Beliefs Regarding STEM Education on Students' STEM Career Interests. *Journal of Science Learning*, 5(2), 204-215.
- DeWitt, J. & Archer, L. (2015). Who Aspires to a Science Career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170-2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>
- De Wit, S., Hermans, F., Specht, M., & Aivaloglou, E. (2023). Children's Interest in a CS Career: Exploring Age, Gender, Computer Interests, Programming Experience and Stereotypes. In *Proceedings of the 2023 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER 2023)* (Vol. 1, pp. 245-255). Association for Computing Machinery (ACM).
<https://doi.org/10.1145/3568813.3600131>

- Eagly, A. H. (2021). Hidden in plain sight: The inconsistent gender gaps in STEM and leadership. *Psychological Inquiry*, 32(2), 89–95.
- European Commission. (2024). ICT specialists in employment. Eurostat. Ανακτήθηκε 17 Δεκεμβρίου, 2024, από https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, (2019). 2nd survey of schools : ICT in education : objective 1 : benchmark progress in ICT in schools, final report, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/23401>
- European Commission, European Education and Culture Executive Agency, (2022). Informatics education at school in Europe, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/268406>
- Garriott P.O., Hultgren K.M. & Frazier, J. (2017). STEM stereotypes and high school students' math/science career goals. *Journal of Career Assessment*, 25(4), 585–600.
- Gee, E., Tran, K. M., & Parekh, P. (2020). Designing analog games that engage girls with computer science concepts. *International Journal of Designs for Learning*, 11(2), 17–26.
- Happe, L., Buhnova, B., Koziolok, A. and Wagner, I. (2021). Effective measures to foster girls' interest in secondary computer science education: A Literature Review. *Education and Information Technologies*, 26, 2811–2829. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10379-x>
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2014). *Authentic learning environments* (pp. 401-412). Springer New York.
- Kuteesa, K. N., Akpuokwe, C. U., & Udeh, C. A. (2024). Gender equity in education: addressing challenges and promoting opportunities for social empowerment. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 631-641.
- Lave, J. (1988). *The culture of acquisition and the practice of understanding*. IRL report 88-00087, Institute for Research on Learning.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lavy, V., & Megalokonomou, R. (2023). The Short- and the Long-Run Impact of Gender-Biased Teachers, *American Economic Journal: Applied Economics*, forthcoming.

- Main, J.B., & Schimpf, C. (2017). The underrepresentation of women in computing fields: a synthesis of literature using a life course perspective. *IEEE Transactions on Education*, 60(4), 296–304.
- Malazita, J. W., & Resetar, K. (2019). Infrastructures of abstraction: How computer science education produces anti-political subjects. *Digital Creativity*, 30(4), 300–312.
- Muntoni, F., Wagner, J., & Retelsdorf, J. (2021). Beware of stereotypes: Are classmates' stereotypes associated with students' reading outcomes? *Child Development*, 92(1), 189–204. <https://doi.org/10.1111/cdev.13359>
- Msambwa, M. M., Kangwa D., Cai L., Antony F. (2023) A systematic review of the factors affecting girls' participation in science, technology, engineering, and mathematics subjects. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(2), 10.1002/cae.22707.
- Piaget, J. (2013). *The construction of reality in the child*. Routledge.
- Ren, X. (2022) Adopting Feminist Pedagogy in Computer Science Education to Empower Underrepresented Populations: A Critical Review. *TechTrends*, 66, 459–467. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00728-7>
- Resnick, M. and Rosenbaum, E. (2013). Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, chapter Designing for Tinkerability. Taylor & Francis.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265–283.
- Sharpe, C. T. V., & Rothenberg, J. (2018). Move slow and fix things: Teaching computer science majors to decode discrimination and design diverse futures. *Transformations: The Journal of Inclusive Scholarship and Pedagogy*, 28(2), 202–209.
- Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S. (2020). How to foster the formation of STEM identity: studying diversity in an authentic learning environment. *International Journal of STEM Education*, 7, 1–12.
- Stein, S. J., Isaacs, G., & Andrews, T. (2004). Incorporating authentic learning experiences within a university course. *Studies in Higher Education*, 29(2), 239–258.
- Szláv, A. (2021). Barriers, Role Models, and Diversity– Women in IT. *CentralEuropean Journal of New Technologies in Research, Education and Practice*, 3(3), pp. 2027. <https://doi.org/10.36427/CEJNTREP.3.3.2582>
- TINKER project (2024). WP2 A Framework and Toolkit for informatics education: Transnational Report. *TINKER*. <https://tinker-project.eu/transnational-report-on-state-of-the-art-and-needs/>

Vygotsky, L. (1978). Interaction between Learning and Development. In *Mind in Society*. (Trans. M. Cole), 79-91. Cambridge, Harvard University Press.

Webb, L., Allen, M., & Walker, K. (2002). Feminist pedagogy: Identifying basic principles. *Academic Exchange Quarterly*, 6, 67-72.

https://www.researchgate.net/publication/225274654_Feminist_pedagogy_Identifying_basic_principles

Women in Tech: <https://www.womentech.net/en-at/how-to/how-can-we-make-stem-curriculum-more-inclusive-women>

Washington, N., Barnes, T., Payton, J., Dunton, S., Stukes, F., & Peterfreund, A. (2019). RESPECT 2019: Yes, we still need to talk about diversity in computing. *Computing in Science & Engineering*, 21, 79–83.