STEAME
FOR SAVING LIFE

Guidelines for developing and implementing Disaster Risk Reduction Education in Elementary School Curriculum

O1/A2
Μεθοδολογικές κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAME-DRRE στη διδασκαλία του προγράμματος σπουδών του Δημοτικού

Project Acronym: STEAME-DRREC
Reference number: 2023-2-CY01-KA210-SCH-000169945
Implementation period: 31 August 2024 – 30 August 2026



www.steame-life.eu
steamedrrec@gmail.com
Steame for Saving Life

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 EACEA can be held responsible for them."

STEAME-DRREC

«STEAME for Saving Life: Guidelines for developing and implementing Disaster Risk Reduction Education in Elementary School Curriculum»

Αριθμός αναφοράς: 2023-2-CY01-KA210-SCH-000169945
Περίοδος υλοποίησης: 31 Αυγούστου 2024 – 30 Αυγούστου 2026

O1/A2

Μεθοδολογικές κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAME-DRRE στη διδασκαλία του προγράμματος σπουδών του Δημοτικού

Επικεφαλής παραδοτέου: Competence Center for a Sustainable and Resilient Built Environment using Smart Technologies (SURE)

www.steame-life.eu

Co-funded by the European Union

Το παρόν περιεχόμενο διατίθεται με άδεια Creative Commons Αναφορά Δημιουργού – Μη Εμπορική Χρήση – Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές. Σύμφωνα με τους όρους της άδειας, έχετε το δικαίωμα να αντιγράφετε και να αναδιανέμετε το υλικό σε οποιοδήποτε μέσο ή μορφή, αλλά μόνο για μη εμπορικούς σκοπούς. Οφείλετε να αναφέρετε κατάλληλα τον δημιουργό, να παρέχετε σύνδεσμο προς την άδεια και να επισημαίνετε εάν έγιναν αλλαγές. Μπορείτε να το πράξετε με οποιονδήποτε εύλογο τρόπο, αλλά όχι με τρόπο που υπονοεί ότι ο αδειοδότης εγκρίνει εσάς ή τη χρήση που κάνετε. Εάν αναμείξετε, μετασχηματίσετε ή αξιοποιήσετε το υλικό για να δημιουργήσετε νέο, δεν επιτρέπεται να διανείμετε το τροποποιημένο υλικό. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παράγωγων έργων βάσει του παρόντος υλικού. Δεν επιτρέπεται η χρήση του υλικού για εμπορικούς σκοπούς.
Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τον/τους συντάκτη/-ες και δεν αντανακλούν 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.

Ημερομηνία δημοσίευσης: 27 Αυγούστου 2025

Πίνακας περιεχομένων

1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 4
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5
Στόχοι του Πακέτου Εργασίας O1/A2 6
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ 7
3.1. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και μέθοδοι 8
Μάθηση βάσει Έργου (Project-Based Learning – PBL) 8
Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο (Context-Based Learning – CBL) 9
Αφήγηση ιστοριών (Storytelling) για την κατανόηση του κινδύνου 10
Διερευνητική Μάθηση (Inquiry-Based Learning – IBL) 11
Σχεδιαστική Σκέψη (Design Thinking – DTh) 13
Προσομοίωση και Παιχνίδι Ρόλων 13
Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game-Based Learning – GBL) 15
3.2. Υποστηρικτικές στρατηγικές και τεχνικές για την ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAME-DRR 15
Συνεργατική Μάθηση 16
Ανάλυση Σεναρίων 16
Συστημική Σκέψη και Χαρτογράφηση Πολυπλοκότητας 17
Στρατηγικές Οπτικής Σκέψης (Visual Thinking Strategies – VTS) 18
Δραστηριότητες Επιστήμης των Πολιτών 19
3.3. Ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις για την ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAME-DRR 20
Οικοκεντρική Εκπαίδευση / Περιβαλλοντικός γραμματισμός 20
Ενσωμάτωση του γραμματισμού στα μέσα και του ψηφιακού γραμματισμού 21
Μάθηση μέσω της Τέχνης και Δημιουργική Έκφραση 22
Ενσυνειδητότητα και Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση (SEL) 23
4. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ STEAME-DRREC ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ 24
4.1. Σκοπός και πεδίο εφαρμογής 24
4.2. Κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση της DRREC σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και σε όλες τις τάξεις 25
Ένα μοντέλο παιδαγωγικής ενσωμάτωσης για τη STEAME-DRREC 25
Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Α΄–Γ΄ 27
Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Δ΄–ΣΤ΄ 30
5. ΨΗΦΙΑΚΑ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ DRR 34
5.1. Ψηφιακοί χάρτες και εργαλεία GIS 35

5.2. Λογισμικό και εφαρμογές προσομοίωσης 36
5.3. Chatbots τεχνητής νοημοσύνης και εργαλεία δημιουργίας σεναρίων 37
5.4. Τεχνητή νοημοσύνη για τη δημιουργία περιεχομένου 38
5.5. Ηλεκτρονικά παιχνίδια 39
5.6. Επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα (AR/VR) 41
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 44

1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τις μεθοδολογικές κατευθύνσεις που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο του Πακέτου Εργασίας O1/A2 του έργου STEAME-DRREC – «STEAME for Saving Life». Κύριος σκοπός της είναι να υποστηρίξει τη συστηματική ενσωμάτωση της Εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) στη διδασκαλία του προγράμματος σπουδών του Δημοτικού σχολείου, μέσω του διεπιστημονικού πλαισίου STEAME, το οποίο συνδυάζει τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες, τα Μαθηματικά και την Επιχειρηματικότητα.

Η έκθεση ανταποκρίνεται στην ανάγκη για προσεγγίσεις παιδαγωγικά τεκμηριωμένες, συναφείς με το πρόγραμμα σπουδών και κατάλληλες για την ηλικία, που δίνουν στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να εντάσσουν στην καθημερινή διδακτική πράξη τη μείωση του κινδύνου καταστροφών, τους φυσικούς κινδύνους, τους κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα, την ετοιμότητα, την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα. Αντί να αντιμετωπίζει τη DRR ως μεμονωμένο ή περιστασιακό θέμα, η έκθεση προτείνει την ενσωμάτωσή της στα υφιστάμενα γνωστικά αντικείμενα και τους μαθησιακούς στόχους, υποστηρίζοντας τόσο το ίδιο το γνωστικό αντικείμενο όσο και ευρύτερες δεξιότητες.

Το έγγραφο διαρθρώνεται σε τρεις βασικούς άξονες. Πρώτον, αναπτύσσει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο για την εκπαίδευση STEAME-DRREC, αξιοποιώντας παιδαγωγικές προσεγγίσεις, μεταξύ των οποίων η Μάθηση βάσει Έργου, η Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο, η αφήγηση ιστοριών, η διερευνητική μάθηση, η σχεδιαστική σκέψη, η προσομοίωση, το παιχνίδι ρόλων και η μάθηση μέσω παιχνιδιού. Περιλαμβάνει επίσης υποστηρικτικές στρατηγικές και διαθεματικές προσεγγίσεις, όπως η συνεργατική μάθηση, η ανάλυση σεναρίων, η συστημική σκέψη, η επιστήμη των πολιτών, ο γραμματισμός στα μέσα και ο ψηφιακός γραμματισμός, η μάθηση μέσω της τέχνης, ο περιβαλλοντικός γραμματισμός και η κοινωνικοσυναισθηματική μάθηση.

Δεύτερον, η έκθεση παρέχει καθοδήγηση για την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAME-DRREC στα προγράμματα σπουδών του Δημοτικού σχολείου, με ιδιαίτερη έμφαση στο ελληνικό και το κυπριακό εκπαιδευτικό πλαίσιο. Προτείνει ένα παιδαγωγικό μοντέλο ενσωμάτωσης με βάση το πλαίσιο, στο οποίο οι θεματικές των φυσικών κινδύνων λειτουργούν ως ουσιαστικά μαθησιακά πλαίσια, ενώ οι κατάλληλες παιδαγωγικές μέθοδοι μετασχηματίζουν τα πλαίσια αυτά σε δραστηριότητες συνδεδεμένες με το πρόγραμμα σπουδών. Η έκθεση προσφέρει επιπλέον παραδείγματα σε αντιστοίχιση με το πρόγραμμα σπουδών για τις πρώτες και τις μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού, δείχνοντας πώς η DRREC μπορεί να ενσωματωθεί σε γνωστικά αντικείμενα όπως η Γλώσσα, η Μελέτη Περιβάλλοντος, η Γεωγραφία, τα Μαθηματικά, τα Εικαστικά, οι ΤΠΕ, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, η Θεατρική Αγωγή και η μάθηση με προσανατολισμό στην Αγωγή του Πολίτη.

Τρίτον, η έκθεση παρουσιάζει ένα σύνολο ψηφιακών και τεχνολογικών εργαλείων, καθώς και εργαλείων που υποστηρίζονται από την τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ), τα οποία μπορούν να ενισχύσουν την εφαρμογή της DRREC στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σε αυτά περιλαμβάνονται ψηφιακοί χάρτες και εργαλεία GIS, λογισμικό και εφαρμογές προσομοίωσης, chatbots ΤΝ και εργαλεία δημιουργίας σεναρίων, εργαλεία δημιουργίας περιεχομένου με τη βοήθεια της ΤΝ, ηλεκτρονικά παιχνίδια, καθώς και περιβάλλοντα επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας. Τα εργαλεία αυτά εξετάζονται ως παιδαγωγικοί πόροι για την οπτικοποίηση, τη διερεύνηση, τη μοντελοποίηση, την επικοινωνία, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την ετοιμότητα, με έμφαση στην καταλληλότητα για την ηλικία, την καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, τη δεοντολογική χρήση και τη συνάφεια με τους μαθησιακούς στόχους.

Συνολικά, η έκθεση παρέχει ένα δομημένο και πρακτικό πλαίσιο που υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στον σχεδιασμό και την υλοποίηση ουσιαστικών μαθησιακών εμπειριών STEAME-DRREC. Στόχος της είναι να ενισχύσει τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τον κίνδυνο, την επιστημονική συλλογιστική, την ψηφιακή ικανότητα, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία, τη συναισθηματική επίγνωση, την κοινωνική ευθύνη του πολίτη και την ετοιμότητα, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη μιας κουλτούρας ασφάλειας, βιωσιμότητας και ανθεκτικότητας από τα πρώτα χρόνια της σχολικής ζωής.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, η ενσωμάτωση της Εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR) στα επίσημα προγράμματα σπουδών έχει αναδειχθεί σε παγκόσμια προτεραιότητα, λόγω των αυξανόμενων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και των φυσικών κινδύνων στις ανθρώπινες ζωές και τη βιώσιμη ανάπτυξη (Bruin et al., 2020). Η εκπαίδευση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην καλλιέργεια της ανθεκτικότητας απέναντι στις καταστροφές, όπως τονίζει το Γραφείο των Ηνωμένων Εθνών για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (UNDRR, 2020), καθώς εφοδιάζει τους μαθητές με την επίγνωση, τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνται για την αποτελεσματική αντιμετώπιση κρίσεων. Στο διαρκώς μεταβαλλόμενο αυτό περιβάλλον, το πλαίσιο STEAME —το οποίο περιλαμβάνει τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες, τα Μαθηματικά και την Επιχειρηματικότητα— προσφέρει μια δυναμική, διεπιστημονική προσέγγιση που συνάδει σε μεγάλο βαθμό με τους στόχους της DRR. Μέσω της διερευνητικής μάθησης που συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο, η STEAME ενθαρρύνει τους μαθητές να εξετάζουν σύνθετες κοινωνικές προκλήσεις, γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλη για την ενσωμάτωση θεματικών της DRR (Milara & Orduña, 2024).

Ολοένα και περισσότερες έρευνες δείχνουν ότι ο συνδυασμός της DRR με την παιδαγωγική STEAME μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την εμπλοκή των μαθητών και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, οι Anggraeni et al. (2025) πρότειναν ένα μοντέλο που αξιοποιεί ζητήματα κρίσεων, π.χ. τις πλημμύρες και τις δασικές πυρκαγιές, για να διευκολύνει τη διεπιστημονική εκπαίδευση STEAM σε εξωτερικούς χώρους, δημιουργώντας αυθεντικά μαθησιακά πλαίσια που καλλιεργούν τον γραμματισμό για τη βιωσιμότητα. Ομοίως, τα εμβυθιστικά σοβαρά παιχνίδια (serious games) και τα εικονικά περιβάλλοντα έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά στο να συγκρατούν οι μαθητές τη γνώση και να είναι έτοιμοι να δράσουν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης (Feng et al., 2018· Rajabi et al., 2022).

Η ενσωμάτωση της STEAME-DRR συνάδει επίσης με τη Μάθηση βάσει Έργου (PBL), μια παιδαγωγική προσέγγιση που δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να εξετάζουν σύνθετα προβλήματα, να εμπλέκονται σε διαδικασίες διερεύνησης και αναστοχασμού και να αναπτύσσουν καινοτόμες λύσεις (Conradty & Bogner, 2020). Επιπλέον, η εκπαίδευση για τη DRR αντλεί από τις εποικοδομητικές και τις γνωστικές θεωρίες μάθησης, σύμφωνα με τις οποίες, η γνώση κατακτάται ουσιαστικά όταν η διδασκαλία έχει σαφή δομή και όταν ο εκπαιδευτικός στηρίζει τους μαθητές βήμα βήμα, ώστε να οικοδομήσουν σταδιακά τις νέες έννοιες (Bruin et al., 2020· Weibell, 2011).

Η Μάθηση βάσει Έργου (PBL), βασική μεθοδολογία της STEAME, δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να εμπλέκονται σε αυθεντικές, ουσιαστικές διερευνήσεις σεναρίων που σχετίζονται με καταστροφές, συνδυάζοντας τη θεωρητική κατανόηση με την πρακτική εφαρμογή. Παράλληλα με την PBL, η αφήγηση ιστοριών αναδεικνύεται σε ισχυρό γνωστικό και κοινωνικο-εποικοδομητικό εργαλείο στην εκπαίδευση για τη DRR. Όπως υποστηρίζει ο Bruner (1991), οι αφηγήσεις βοηθούν τους μαθητές να νοηματοδοτούν τον κόσμο, συνδέοντας προσωπικές ή συλλογικές εμπειρίες με ευρύτερα περιβαλλοντικά ή κοινωνικά ζητήματα. Στο πλαίσιο της DRR, η αφήγηση ιστοριών —μέσα από μαρτυρίες επιζώντων, προσομοιώσεις σε επίπεδο κοινότητας και προφορικές ιστορίες— υποστηρίζει τη συναισθηματική εμπλοκή, την ετοιμότητα και τη διατήρηση της συλλογικής γνώσης της κοινότητας (Harvey, 1996· Kargillis et al., 2014). Συνδυαστικά, οι βιωματικές και αφηγηματικές αυτές μεθοδολογίες προάγουν τη βαθιά μάθηση, την κριτική σκέψη και τη συναισθηματική ανθεκτικότητα, ενδυναμώνοντας τους μαθητές ώστε να διαχειρίζονται και να μετριάζουν τους κινδύνους σε περιβάλλοντα επιρρεπή σε καταστροφές.

Δεδομένης της έλλειψης διεπιστημονικής επάρκειας, της περιορισμένης επαγγελματικής ανάπτυξης και των θεσμικών περιορισμών που επηρεάζουν την εφαρμογή της STEAME-DRR (Milara & Orduña, 2024), το παρόν πακέτο εργασίας εισάγει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο με κατευθύνσεις για την υποστήριξη της ενσωμάτωσης της STEAME-DRR στην τακτική διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων.

Δεδομένης της έλλειψης διεπιστημονικής επάρκειας, της περιορισμένης επαγγελματικής ανάπτυξης και των θεσμικών περιορισμών που επηρεάζουν την εφαρμογή της STEAME-DRR (Milara & Orduña, 2024), το παρόν πακέτο εργασίας (O1/A2) εισάγει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο με κατευθύνσεις για την

υποστήριξη της ενσωμάτωσης της STEAME-DRR στην τακτική διδασκαλία των σχολικών μαθημάτων. Οι κατευθύνσεις αυτές στοχεύουν στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των θεωρητικών επιδιώξεων και της πρακτικής πραγματικότητας της τάξης, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς σαφείς, προσαρμόσιμες και παιδαγωγικά τεκμηριωμένες στρατηγικές για την ένταξη περιεχομένου σχετικά με τη μείωση του κινδύνου καταστροφών και το κλίμα στα υφιστάμενα προγράμματα σπουδών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανάπτυξη των κατευθύνσεων βασίζεται όχι μόνο στις τρέχουσες εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλά και στα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που πραγματοποιήθηκε στο O1/A1, η οποία ανέδειξε καλές πρακτικές, θεωρητικά μοντέλα και εμπειρικά δεδομένα σχετικά με την εκπαίδευση για τη DRR και την εκπαίδευση STEAME. Η αξιοποίηση αυτή διασφαλίζει ότι το προτεινόμενο πλαίσιο θεμελιώνεται τόσο στην έρευνα όσο και σε μεθοδολογίες δοκιμασμένες στην πράξη. Σύμφωνα με το παραπάνω σκεπτικό και τις εκπαιδευτικές προτεραιότητες για την ενσωμάτωση της STEAME-DRR στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών, το Πακέτο Εργασίας O1/A2 επιδιώκει τα εξής:

Συμπληρωματικά προς τις στρατηγικές αυτές, που βασίζονται στο πρόγραμμα σπουδών, η παρούσα ενότητα προτείνει επίσης ένα σύνολο ψηφιακών και τεχνολογικών εργαλείων, καθώς και εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (TN), προσαρμοσμένων στην εκπαίδευση για τη DRR. Τα εργαλεία αυτά επιλέγονται όχι μόνο για τις τεχνικές τους δυνατότητες, αλλά και για την παιδαγωγική τους συνάφεια με τις αρχές της STEAME και με μάθηση κατάλληλη για την ηλικία. Από τις προσομοιώσεις και τους διαδραστικούς χάρτες έως τα σενάρια που δημιουργούνται με TN και τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (VR), οι ψηφιακοί πόροι προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ισχυρά μέσα για την ενίσχυση της εμπλοκής των μαθητών, τη σύνδεση των φυσικών κινδύνων με συγκεκριμένα πλαίσια, την εξατομίκευση της διδασκαλίας και την καλλιέργεια της δημιουργικότητας. Τα εργαλεία που παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα οργανώνονται ανά τύπο και εκπαιδευτική λειτουργία, παρέχοντας πρακτική καθοδήγηση για την εφαρμογή τόσο στις πρώτες όσο και στις μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού. Σε συνδυασμό με τις κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση στο πρόγραμμα σπουδών, συγκροτούν μια ολοκληρωμένη, επεκτάσιμη και προσανατολισμένη στο μέλλον προσέγγιση για την ουσιαστική ένταξη της DRR στις σχολικές τάξεις του 21ου αιώνα.

Στόχοι του Πακέτου Εργασίας O1/A2

Πρωταρχικός στόχος του O1/A2 είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συνόλου μεθοδολογικών κατευθύνσεων για την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAME-DRREC στα προγράμματα σπουδών του Δημοτικού σχολείου. Οι κατευθύνσεις θα περιγράφουν τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις, τις στρατηγικές, τα εργαλεία και τους πόρους που είναι απαραίτητοι για την ένταξη θεμάτων σχετικών με τους φυσικούς κινδύνους, τη μείωση του κινδύνου καταστροφών και την κλιματική αλλαγή στο πλαίσιο STEAME. Θα αποτελέσουν τη βάση για τον σχεδιασμό τόσο δραστηριοτήτων για τους μαθητές (O2/A1) όσο και επιμορφωτικών ενοτήτων για τους εκπαιδευτικούς (O3/A1). Θα συγκεντρωθούν σε ένα ψηφιακό εγχειρίδιο και σε υλικό παρουσίασης, ώστε να υποστηρίξουν τις δράσεις επιμόρφωσης, εφαρμογής και διάχυσης σε τοπικό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, συμβάλλοντας τελικά στον γενικότερο στόχο του έργου, που είναι η προώθηση της ανθεκτικότητας και της ασφάλειας μέσω της εκπαίδευσης.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το προτεινόμενο διεπιστημονικό πλαίσιο κατευθύνσεων ενσωματώνει βασικά στοιχεία από τις εποικοδομητικές και τις γνωστικές θεωρίες μάθησης, τη Μάθηση βάσει Έργου (PBL), την παιδαγωγική του κινδύνου καταστροφών και τις αρχές της εκπαίδευσης STEAME. Οι γνωστικές προσεγγίσεις αναδεικνύουν τη σημασία της αλληλουχίας και της υποστηρικτικής καθοδήγησης στη μάθηση, οι οποίες είναι καθοριστικές ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν τα πολυδιάστατα συστήματα που βρίσκονται πίσω από τα σενάρια καταστροφών (Bruin et al., 2020). Ταυτόχρονα, η PBL παρέχει μια παιδαγωγική προσέγγιση που συμπληρώνει με φυσικό τρόπο τόσο την STEAME όσο και την εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), προάγοντας τη διαρκή ενασχόληση με προβλήματα του πραγματικού κόσμου. Η PBL ενθαρρύνει συνεργατικές, διεπιστημονικές μαθησιακές εμπειρίες, στις οποίες οι μαθητές εφαρμόζουν δεξιότητες επικοινωνίας, κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων (Thomas, 2000). Ειδικότερα σε πλαίσια DRR, η PBL έχει αξιοποιηθεί αποτελεσματικά σε δραστηριότητες όπως η χαρτογράφηση των φυσικών κινδύνων της κοινότητας και ο σχεδιασμός για την ανθεκτικότητα, δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να σχεδιάζουν από κοινού λύσεις προσαρμοσμένες στα τοπικά περιβάλλοντα κινδύνου (Kapucu & Hu, 2016· Mulilis & Duval, 1995).

Με βάση αυτό το υπόβαθρο, το μοντέλο DRREC (Define, Research, Reflect, Execute, Create – Ορισμός, Έρευνα, Αναστοχασμός, Εκτέλεση, Δημιουργία) προσφέρει ένα πρακτικό και επαναληπτικό πλαίσιο που δομεί τη μαθησιακή διαδικασία γύρω από την επίλυση προβλημάτων. Μέσα από τα κυκλικά του στάδια, οι μαθητές ορίζουν προκλήσεις του πραγματικού κόσμου, διεξάγουν ουσιαστική διερεύνηση, αναστοχάζονται κριτικά πάνω στα ευρήματα, εφαρμόζουν υλοποιήσιμες λύσεις και κοινοποιούν τα αποτελέσματα. Το μοντέλο αυτό καλλιεργεί βασικές δεξιότητες —όπως η δημιουργικότητα, η συνεργασία, η κριτική σκέψη και η ανθεκτικότητα— που είναι ουσιώδεις τόσο στην εκπαίδευση που βασίζεται στη STEAME όσο και στην παιδαγωγική της DRR (Psycharis et al., 2020). Ως εκ τούτου, το μοντέλο DRREC αποτελεί τον παιδαγωγικό ακρογωνιαίο λίθο του μεθοδολογικού πλαισίου που αναπτύσσεται στην παρούσα μελέτη, προσφέροντας στους εκπαιδευτικούς μια δομημένη πορεία για την ένταξη των αρχών της STEAME-DRR στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Όσον αφορά την ενσωμάτωση του περιεχομένου, η εκπαίδευση STEAME παρέχει το διεπιστημονικό υπόβαθρο που απαιτείται για την εμπλοκή των μαθητών σε σύνθετες προκλήσεις της πραγματικής ζωής: οι Φυσικές Επιστήμες και τα Μαθηματικά υποστηρίζουν την ανάλυση και την πρόβλεψη των φυσικών κινδύνων· η Μηχανική και η Τεχνολογία καθιστούν δυνατή την ανάπτυξη λύσεων· οι Τέχνες διευκολύνουν την αποτελεσματική επικοινωνία του κινδύνου· και η Επιχειρηματικότητα προάγει τον σχεδιασμό για την ανθεκτικότητα της κοινότητας (Anggraeni et al., 2025). Επιπλέον, οι έννοιες και οι δεξιότητες που περιγράφονται στο πρόγραμμα σπουδών των διαφόρων γνωστικών αντικειμένων αναπτύσσονται μέσω διεπιστημονικών δραστηριοτήτων που πλαισιώνονται από ζητήματα Μείωσης του Κινδύνου Καταστροφών (DRR). Η ολοκληρωμένη αυτή προσέγγιση όχι μόνο ενισχύει τη μάθηση στο εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο, αλλά καλλιεργεί και μεταφέρσιμες ικανότητες που συνάδουν με τους στόχους της εκπαίδευσης για τη DRR. Παράλληλα, αντιμετωπίζει χρόνιες προκλήσεις στην εφαρμογή της STEAM, όπως η ανάγκη για συνεκτικό διεπιστημονικό σχεδιασμό και για ετοιμότητα των εκπαιδευτικών (Milara & Orduña, 2024).

Κατά συνέπεια, το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε για το παρόν έργο συνδυάζει βασικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις και μεθόδους, διδακτικές στρατηγικές και τεχνικές, καθώς και ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις, προκειμένου να υποστηρίξει αποτελεσματικά την ενσωμάτωση της STEAME και της Μείωσης του Κινδύνου Καταστροφών (DRR) στη διδακτική πράξη. Τα βασικά στοιχεία του πλαισίου αυτού παρουσιάζονται παρακάτω. Οι μεθοδολογικές προσεγγίσεις και μέθοδοι, σε σχέση με τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), παρουσιάζονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 3.1, οι διδακτικές στρατηγικές και τεχνικές εξετάζονται στο Κεφάλαιο 3.2, ενώ οι ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις περιγράφονται στο Κεφάλαιο 3.3.

3.1. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και μέθοδοι

Οι βασικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις και μέθοδοι περιλαμβάνουν:

a) Μάθηση βάσει Έργου (Project-Based Learning – PBL)
b) Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο (Context-Based Learning – CBL)
c) Αφήγηση ιστοριών (Storytelling) για την επίγνωση του κινδύνου
d) Διερευνητική Μάθηση (Inquiry-Based Learning – IBL)
e) Σχεδιαστική Σκέψη (Design Thinking – DTh)
f) Προσομοίωση και Παιχνίδι Ρόλων – Σχεδιασμός προσομοιώσεων στην τάξη
g) Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game-Based Learning – GBL)

Κάθε μία από τις βασικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις που αναφέρονται παραπάνω εξετάζεται αναλυτικά στις υποενότητες που ακολουθούν.

Μάθηση βάσει Έργου (Project-Based Learning – PBL)

Η Μάθηση βάσει Έργου (PBL) είναι μια δυναμική, μαθητοκεντρική παιδαγωγική προσέγγιση, στην οποία οι μαθητές διερευνούν αυθεντικά, σύνθετα ερωτήματα ή προβλήματα για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, καταλήγοντας σε προϊόντα ή παρουσιάσεις που απευθύνονται στο κοινό (Thomas, 2000· Bell, 2010). Θεμελιώνεται στις θεωρίες του εποικοδομητισμού (Piaget, 1972) και της βιωματικής μάθησης (Dewey, 1938· Kolb, 1984), σύμφωνα με τις οποίες η γνώση οικοδομείται ενεργά όταν οι μαθητές εμπλέκονται ουσιαστικά με πλαίσια της πραγματικής ζωής. Στην εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), η PBL ενθαρρύνει τον συνδυασμό επιστημονικής γνώσης, κοινωνικής ευθύνης του πολίτη και δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Μέσα από αυτό το πλαίσιο, οι μαθητές υπερβαίνουν την αποστήθιση και αρχίζουν να κατανοούν τους φυσικούς κινδύνους ως δυναμικά συστήματα που διαμορφώνονται τόσο από φυσικές διεργασίες όσο και από ανθρώπινες αποφάσεις (Krajcik & Blumenfeld, 2006).

Πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η PBL μπορεί να βελτιώσει την εννοιολογική κατανόηση, την κοινωνική συνεργασία και την επίγνωση του κινδύνου σε πλαίσια DRR. Οι Larsson et al. (2022) διαπίστωσαν ότι οι μαθητές που συμμετείχαν σε PBL σχετική με καταστροφές εμφάνισαν ισχυρότερη συστημική σκέψη και βαθύτερη εμπλοκή με το περιεχόμενο STEM σε σύγκριση με συνομηλίκους τους σε παραδοσιακές τάξεις. Η έρευνά τους, που διεξήχθη σε σουηδικά σχολεία, περιλάμβανε αξιολογήσεις κινδύνου που καθοδηγούσαν οι ίδιοι οι μαθητές και προκλήσεις μηχανικού σχεδιασμού εστιασμένες σε κοινότητες επιρρεπείς σε πλημμύρες. Τα έργα αυτά βελτίωσαν τον περιβαλλοντικό γραμματισμό και ενίσχυσαν τις στάσεις συνεργατικής μάθησης. Ομοίως, οι Mutch και Tatebe (2021) περιέγραψαν πώς μαθητές Δημοτικού στη Νέα Ζηλανδία χαρτογράφησαν τις τοπικές τρωτότητες και πρότειναν σχέδια ενίσχυσης κτιρίων της κοινότητας, επιδεικνύοντας τόσο πρακτική γνώση όσο και ευθύνη του πολίτη.

Η Γερμανία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της PBL για τη DRR μέσω του προγράμματός της «Schools for Sustainability», στο οποίο οι μαθητές σχεδιάζουν από κοινού έργα μετριασμού των πλημμυρών. Αναλύουν δεδομένα αποστράγγισης, συνεργάζονται με πολιτικούς μηχανικούς και κατασκευάζουν μοντέλα μικρής κλίμακας για να προσομοιώσουν την υδάτινη ανθεκτικότητα. Τα έργα αυτά, ενταγμένα σε προγράμματα σπουδών STEAME, καθιστούν δυνατή την ουσιαστική διαθεματική εφαρμογή των μαθηματικών, των περιβαλλοντικών επιστημών, του ψηφιακού σχεδιασμού και της ηθικής (BMZ, 2022). Στην Ιαπωνία, το «BOSAI Education Project» ενσωματώνει την PBL εμπλέκοντας τους μαθητές στον σχεδιασμό της εκκένωσης σε περίπτωση τσουνάμι, σε συνεργασία με τοπικούς αξιωματούχους και επιστήμονες. Οι μαθητές εντοπίζουν ασφαλείς ζώνες, διεξάγουν μελέτες χρόνου-απόστασης και προετοιμάζουν ενημερωτικά σημειώματα πολιτικής που παρουσιάζονται στα δημοτικά συμβούλια. Οι δραστηριότητες αυτές δίνουν φωνή στους μαθητές και παράλληλα τους εξοικειώνουν με τις σχετικές διαδικασίες (Shaw et al., 2019).

Στην Ιταλία, μαθητές λυκείου στη Λιγουρία συμμετέχουν σε μια πρωτοβουλία Μάθησης βάσει Έργου (PBL) με τίτλο «Ανθεκτικές Πόλεις» (Resilient Cities) και εκπονούν σχέδια ετοιμότητας για δασικές πυρκαγιές που αφορούν ολόκληρη την κοινότητα. Οι μαθητές χρησιμοποιούν λογισμικό GIS για να εκτιμήσουν την πυκνότητα της βλάστησης, να μοντελοποιήσουν την κίνηση των ανέμων και να προτείνουν πινακίδες έγκαιρης προειδοποίησης και χάρτες οδεύσεων διαφυγής. Τα ευρήματά τους εκτίθενται δημόσια και συχνά ενσωματώνονται στις τοπικές στρατηγικές Πολιτικής Προστασίας (ISPRA, 2021). Στη Νέα Ζηλανδία, μαθητές στην περιοχή North Shore του Όκλαντ εκπόνησαν project με αντικείμενο την ανάλυση των υποδομών εκκένωσης σε περίπτωση τσουνάμι. Εξέτασαν τη διάβρωση της ακτογραμμής, περπάτησαν πιθανές διαδρομές εκκένωσης και δημιούργησαν διαδραστικούς χάρτες και αφίσες για να τους χρησιμοποιούν οι οικογένειές τους. Το έργο είχε την υποστήριξη γεωεπιστημόνων και τοπικών πρεσβυτέρων των Μαορί· έτσι, καλλιέργησε την επιστημονική κατανόηση και ταυτόχρονα ενσωμάτωσε την πολιτισμική γνώση και τη γλώσσα (Mutch & Tatebe, 2021).

Η Μάθηση βάσει Έργου (PBL) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην προώθηση της διεπιστημονικής (transdisciplinary) μάθησης. Τα έργα DRR απαιτούν συχνά από τους μαθητές να αξιοποιήσουν γνώσεις από τις φυσικές επιστήμες (π.χ. τη μηχανική των ρηγμάτων ή τη μετεωρολογία), τα μαθηματικά (π.χ. ψηφιακά μοντέλα εδάφους ή στατιστική εκτίμηση του κινδύνου), τον γραμματισμό του πολίτη (π.χ. τη νομοθεσία για τις καταστάσεις έκτακτης ανάγκης) και την τέχνη (π.χ. εκστρατείες οπτικής επικοινωνίας). Στην Ισπανία, μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην πρωτοβουλία «Escuelas Seguras» σχεδίασαν πολυμεσικά μηνύματα κοινωνικής ενημέρωσης και μακέτες βιώσιμης αρχιτεκτονικής για τη μείωση της σεισμικής τρωτότητας. Οι προσπάθειες αυτές περιλάμβαναν εργαλεία ψηφιακής κατασκευής, λογισμικό επεξεργασίας βίντεο και επιστημονική προσομοίωση, συνδυάζοντας τη δημιουργικότητα με την αναλυτική σκέψη.

Από παιδαγωγική άποψη, η Μάθηση βάσει Έργου (PBL) καλλιεργεί την αυτονομία, την αίσθηση δράσης και την ηθική υπευθυνότητα, βασικά χαρακτηριστικά για τους νέους που αντιμετωπίζουν την αβεβαιότητα του μέλλοντος. Αναπτύσσει μεταγνωστικές δεξιότητες, όπως ο σχεδιασμός, ο αναστοχασμός και η ανατροφοδότηση από τα μέλη της ομάδας, και ενισχύει την ανθεκτικότητα μέσω του επαναληπτικού σχεδιασμού και της επίλυσης προβλημάτων (Krajcik et al., 2021). Όταν ενσωματώνεται σε προγράμματα σπουδών DRR βασισμένα στο STEAME, η PBL όχι μόνο εμβαθύνει την κατανόηση του γνωστικού περιεχομένου, αλλά καλλιεργεί και τη νοοτροπία που απαιτείται για τον συλλογικό μετριασμό του κινδύνου και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Έτσι, οι μαθητές δεν είναι απλώς ενημερωμένοι, αλλά συμβάλλουν ενεργά και με αυτοπεποίθηση στην ασφάλεια και την ανθεκτικότητα των κοινοτήτων τους.

Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο (Context-Based Learning – CBL)

Η Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο (CBL) είναι μια μαθητοκεντρική προσέγγιση που εντάσσει τη μάθηση σε αυθεντικά σενάρια του πραγματικού κόσμου, ώστε το σχολικό περιεχόμενο να αποκτά μεγαλύτερη σημασία και νόημα για τους μαθητές. Θεμελιώνεται στη θεωρία της πλαισιωμένης γνώσης (situated cognition) (Brown et al., 1989), σύμφωνα με την οποία η γνώση αποκτάται και διατηρείται αποτελεσματικότερα όταν εφαρμόζεται στο πλαίσιο όπου χρησιμοποιείται. Στο πεδίο της εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), η CBL ενθαρρύνει τους μαθητές να διερευνήσουν και να αναλύσουν τους τοπικούς φυσικούς κινδύνους, τις υποδομές και την τρωτότητα της κοινότητας μέσα από βιωματική διερεύνηση με αφετηρία τον τόπο τους.

Πρόσφατη εμπειρική έρευνα αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της CBL στην ενίσχυση της περιβαλλοντικής επίγνωσης και της ενεργού συμμετοχής στα κοινά στο πεδίο της DRR. Για παράδειγμα, οι Donnelly και Lamb (2020) εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα σπουδών DRR με βάση το πλαίσιο σε δημοτικά σχολεία της Αυστραλίας, το οποίο περιλάμβανε δραστηριότητες όπως η χαρτογράφηση των τοπικών πλημμυρικών ζωνών και η ανάλυση παλαιότερων καιρικών φαινομένων. Οι μαθητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα κατανόησαν καλύτερα το επιστημονικό περιεχόμενο και υιοθέτησαν σε μεγαλύτερο

βαθμό συμπεριφορές ετοιμότητας για καταστροφές, σε σύγκριση με όσους παρακολούθησαν παραδοσιακή διδασκαλία με βάση το σχολικό εγχειρίδιο.

Διεθνή προγράμματα DRR, όπως το «Risk Watch» στον Καναδά και το «My Hazard, My Responsibility» στις Φιλιππίνες, έχουν ενσωματώσει στρατηγικές CBL στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στα προγράμματα αυτά, τα παιδιά εξερευνούν τις κοινότητές τους για να εντοπίσουν σημεία τρωτότητας, όπως η εγγύτητα σε ποτάμια ή τα κτίρια χαμηλής ποιότητας κατασκευής, και συμμετέχουν στην ανάπτυξη λύσεων μέσω της συνεργασίας σχολείου και κοινότητας. Η εμπλοκή αυτή, με αφετηρία την τοπική πραγματικότητα, όχι μόνο εμβαθύνει την εννοιολογική κατανόηση, αλλά ενισχύει επίσης τη σύνδεση των μαθητών με το άμεσο περιβάλλον τους.

Στη Χιλή, τα σχολεία που συμμετέχουν σε εθνικές πρωτοβουλίες DRR ενθαρρύνουν τους μαθητές να παίρνουν συνεντεύξεις από τοπικά σωστικά συνεργεία και να επισκέπτονται τις αρμόδιες υπηρεσίες σχεδιασμού του δήμου, ώστε να κατανοήσουν τις οδούς εκκένωσης και τα συστήματα αντιπλημμυρικής προστασίας (UNESCO, 2020). Τέτοιες δραστηριότητες μάθησης με αφετηρία τον τόπο μετατρέπουν τους μαθητές σε ενεργούς ερευνητές και ενεργά εμπλεκόμενα μέλη της κοινότητας. Οι δραστηριότητες αυτές ανταποκρίνονται σε μεγάλο βαθμό στους στόχους της διεπιστημονικής μάθησης, καθώς οι μαθητές αξιοποιούν γνώσεις από τη Γεωγραφία, τις Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά και τις κοινωνικές επιστήμες για να διαμορφώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα του κινδύνου και της ανθεκτικότητας.

Από θεωρητική σκοπιά, η CBL γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στο αφηρημένο περιεχόμενο και τη βιωμένη εμπειρία. Δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να οικοδομούν επιστημονική και κοινωνική γνώση μέσα σε πραγματικά πλαίσια, προάγοντας τη μεταγνώση και μαθησιακά αποτελέσματα προσανατολισμένα στη δράση (Gilbert, 2006). Όταν ενσωματώνονται σε πλαίσια STEAME, οι προσεγγίσεις με βάση το πλαίσιο βοηθούν τους μαθητές να συνθέτουν δεδομένα, να διερευνούν αιτιακές σχέσεις και να εφαρμόζουν ηθική συλλογιστική σε πραγματικά σενάρια κινδύνου. Με τον τρόπο αυτό καλλιεργείται μια γενιά μαθητών που δεν είναι μόνο ενημερωμένοι, αλλά και ικανοί να συμβάλλουν ενεργά στην ασφάλεια και τη βιωσιμότητα της κοινότητας.

Αφήγηση ιστοριών (Storytelling) για την κατανόηση του κινδύνου

Η αφήγηση ιστοριών (storytelling) είναι ένα παιδαγωγικό εργαλείο που συνδυάζει τη συναισθηματική, τη γλωσσική και τη γνωστική εμπλοκή, ώστε να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν σύνθετα φαινόμενα, μεταξύ των οποίων και οι φυσικοί κίνδυνοι. Με ρίζες στη θεωρία της αφήγησης (Bruner, 1991) και στις κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις της μάθησης (Fleer & Ridgeway, 2022), η αφήγηση ιστοριών είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR) στο Δημοτικό σχολείο. Προσφέρει ένα πλαίσιο κατάλληλο για το αναπτυξιακό στάδιο των παιδιών και συναισθηματικά ασφαλές, μέσα στο οποίο μπορούν να συζητούν για τον κίνδυνο, να αναστοχάζονται και να εξασκούνται στην αντιμετώπιση σεναρίων έκτακτης ανάγκης (Paladino et al., 2020).

Πρόσφατες μελέτες τονίζουν την αποτελεσματικότητα της αφήγησης ιστοριών στη βελτίωση της επίγνωσης του κινδύνου και της διατήρησης της γνώσης στη μνήμη στο πλαίσιο της εκπαίδευσης DRR. Για παράδειγμα, οι Ebersöhn et al. (2022) κατέγραψαν πώς μαθητές αγροτικών σχολείων της Νότιας Αφρικής, όταν η διδασκαλία στηριζόταν σε ιστορίες για πλημμύρες και πυρκαγιές, γνώριζαν καλύτερα τις διαδικασίες εκκένωσης και έδειχναν μεγαλύτερη ενσυναίσθηση προς τους πληγέντες. Αυτή η διδασκαλία με βάση την αφήγηση αποδείχθηκε αποτελεσματικότερη από τις παραδοσιακές μεθόδους διάλεξης, ιδίως στους μαθητές των πρώτων τάξεων, στους οποίους η συναισθηματική σύνδεση ευνοεί βαθύτερη γνωστική επεξεργασία.

Διεθνή προγράμματα DRR ενσωματώνουν επίσης την αφήγηση ιστοριών για την ενίσχυση της ετοιμότητας και της ανθεκτικότητας. Προγράμματα όπως το «Rettet die Retter» στη Γερμανία και το «Aprende a Protegerte» στην Ισπανία χρησιμοποιούν εικονογραφημένες ιστορίες, σενάρια παιχνιδιού ρόλων και σύντομα βίντεο για να διδάξουν στα παιδιά τι να κάνουν σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης,

όπως πυρκαγιές ή πλημμύρες. Οι ιστορίες αυτές συχνά περιλαμβάνουν οικείους χαρακτήρες, όπως πυροσβέστες ή κατοικίδια ζώα, καθώς και συγκεκριμένες ενέργειες, ώστε τα παιδιά να εσωτερικεύουν συμπεριφορές ασφάλειας (UNESCO, 2020· BBK, 2023). Στην Ιαπωνία, η προσέγγιση «Kataribe» αξιοποιεί μαρτυρίες επιζώντων από παλαιότερες καταστροφές (π.χ. τον σεισμό και το τσουνάμι του Τοχόκου το 2011) για να διδάξει στους μαθητές πώς να αναγνωρίζουν τα προειδοποιητικά σημάδια και να λαμβάνουν μέτρα προστασίας. Ομοίως, στη Νέα Ζηλανδία, αφηγήσεις των Μαορί, όπως ο θρύλος του Ruaumoko, θεού των σεισμών, ενσωματώνονται στα προγράμματα σπουδών DRR, ώστε να οικοδομείται ταυτόχρονα πολιτισμική και γεωλογική κατανόηση (Barrett & Notario, 2021). Οι ιστορίες αυτές, που αντλούνται από την πολιτισμική παράδοση των παιδιών, τα βοηθούν να εντάξουν τις επιστημονικές έννοιες στην κοινωνική και πνευματική τους κοσμοθεωρία.

Η αφήγηση ιστοριών στην εκπαίδευση DRR εκτείνεται πέρα από την προφορική παράδοση, σε πολυτροπικές δραστηριότητες. Στη Χιλή, το πρόγραμμα «Aprende a Protegerte» χρησιμοποιεί κόμικς και ταινίες κινουμένων σχεδίων για να παρουσιάσει σενάρια πυρκαγιάς και σεισμού με τρόπο προσιτό στα παιδιά (UNESCO, 2020). Αφού διαβάσουν ή παρακολουθήσουν μια αφήγηση, οι μαθητές συμπληρώνουν φύλλα αναστοχασμού, παρουσιάζουν σύντομα θεατρικά δρώμενα ή δημιουργούν τις δικές τους αφίσες ασφάλειας. Οι δραστηριότητες αυτές συνδυάζουν τον γραμματισμό, τη δημιουργικότητα και τη μάθηση διαδικασιών με τρόπο που αγγίζει τα μικρά παιδιά.

Σε θεωρητικό επίπεδο, η αφήγηση ιστοριών λειτουργεί ως υποστήριξη καθοδήγησης μάθησης, υποστηρίζοντας τη μετάβαση των παιδιών από την προσωπική εμπειρία στην αφηρημένη σκέψη (Vygotsky, 1978). Δίνει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να εντάσσουν τη γνώση για τον κίνδυνο σε οικεία πλαίσια, να καλλιεργούν την ενσυναίσθηση και να αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας και λήψης αποφάσεων, που αποτελούν βασικές ικανότητες στο πεδίο της DRR. Όταν ενσωματώνεται στα προγράμματα σπουδών STEAME, η αφήγηση ιστοριών βοηθά τους μαθητές όχι μόνο να επεξεργάζονται περιεχόμενο σχετικό με τις καταστροφές, αλλά και να συν-οικοδομούν γνώση μέσω της συνεργασίας και της φαντασίας, θέτοντας τα θεμέλια για μια νοοτροπία ανθεκτικότητας.

Διερευνητική Μάθηση (Inquiry-Based Learning – IBL)

Η Διερευνητική Μάθηση (IBL) είναι μια παιδαγωγική στρατηγική που τοποθετεί τους μαθητές στο κέντρο της μάθησής τους μέσω της διατύπωσης ερωτημάτων, της εξερεύνησης και της τεκμηριωμένης συλλογιστικής. Με ρίζες στη θεωρία του εποικοδομητισμού (Piaget, 1972· Vygotsky, 1978), η IBL δίνει έμφαση στην ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού, καθώς οι μαθητές θέτουν προβλήματα, συλλέγουν δεδομένα και διατυπώνουν εξηγήσεις. Στο πλαίσιο της Μείωσης του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), η IBL δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να διερευνούν τους φυσικούς κινδύνους, να κατανοούν τα αίτια και τις συνέπειές τους και να αξιολογούν κριτικά τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου και περιβάλλοντος (Pedaste et al., 2015).

Πρόσφατη έρευνα καταδεικνύει ότι η IBL ενισχύει τόσο την εννοιολογική κατανόηση όσο και την κριτική σκέψη σε θέματα σχετικά με τη DRR. Για παράδειγμα, οι Akyildiz και Sensoy (2020) εφάρμοσαν διερευνητικές θεματικές ενότητες DRR σε δημοτικά σχολεία της Τουρκίας, καθοδηγώντας τους μαθητές σε δραστηριότητες όπως ο έλεγχος της διαπερατότητας του εδάφους για την πρόβλεψη του κινδύνου πλημμύρας. Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μορφές διάλεξης, οι μαθητές που συμμετείχαν στην IBL συγκράτησαν καλύτερα τις γνώσεις τους και μπορούσαν σε μεγαλύτερο βαθμό να τις μεταφέρουν σε πραγματικά σενάρια κινδύνου. Ομοίως, οι Nadelson και Seifert (2022) επισκόπησαν περισσότερες από 50 μελέτες εκπαίδευσης STEM και διαπίστωσαν ότι η διερευνητική εκπαίδευση DRR βελτίωσε σημαντικά τη συστημική σκέψη, ιδίως όταν οι μαθητές διερευνούσαν περιβαλλοντικούς παράγοντες που πυροδοτούν καταστροφές, όπως η αποψίλωση των δασών ή οι ελλείψεις του πολεοδομικού σχεδιασμού.

Τα διεθνή προγράμματα σπουδών DRR ενσωματώνουν ολοένα περισσότερο αρχές της IBL για την καλλιέργεια της επιστημονικής διερεύνησης. Στη Γερμανία, το πρόγραμμα «School on Fire», που αναπτύχθηκε από τον Γερμανικό Ερυθρό Σταυρό, ενθαρρύνει τους μαθητές να διερευνούν τις τοπικές υποδομές πυρασφάλειας, να ελέγχουν τους ανιχνευτές καπνού και να αξιολογούν τα σχέδια έκτακτης ανάγκης του σχολείου και της γειτονιάς τους. Οι πρακτικές αυτές διερευνήσεις καταλήγουν σε πρωτόκολλα ασφάλειας που συντάσσουν οι ίδιοι οι μαθητές και σε συναντήσεις όπου οι μαθητές εκπαιδεύουν τους συμμαθητές τους. Στη Νέα Ζηλανδία, η διερευνητική μάθηση ενσωματώνεται στα μαθήματα γεωεπιστημών και Γεωγραφίας, όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία GPS και γεωλογικούς χάρτες για να εξερευνήσουν ζώνες τεκτονικών ρηγμάτων και να παρακολουθήσουν την ηφαιστειακή δραστηριότητα. Τέτοια έργα καλλιεργούν την επιστημονική διερεύνηση, συνδέοντας παράλληλα τη DRR με τη γνώση του τόπου (Barrett & Notario, 2021). Στην Αυστρία, ο Αυστριακός Ερυθρός Σταυρός υλοποιεί θεματικές ενότητες DRR στις οποίες οι μαθητές αναλύουν τοπικούς χάρτες κινδύνου, προσομοιώνουν σενάρια φυσικών κινδύνων και σχεδιάζουν εκστρατείες ετοιμότητας για ολόκληρο το σχολείο. Μέσα από συνεντεύξεις με στελέχη της Πολιτικής Προστασίας και επιτόπιες επισκέψεις σε τοπικά κέντρα επιχειρήσεων, οι μαθητές κατανοούν σε βάθος πώς η θεωρητική γνώση συνδέεται με τη θεσμική πρακτική (Austrian Red Cross, 2023). Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν πώς η IBL μετατρέπει τους μαθητές σε ενεργούς συμμετέχοντες τόσο στη σχολική όσο και στην κοινωνική ζωή. Στις ΗΠΑ, το πρόγραμμα «Student Tools for Emergency Planning» (STEP) της Federal Emergency Management Agency (FEMA) ενθαρρύνει τους μαθητές να διερευνούν την ετοιμότητα για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στο σπίτι μέσω ερωτηματολογίων και επιστημονικών πειραμάτων (FEMA, 2023). Μέσα από αυτές τις εμπειρίες, οι μαθητές περνούν από τον ρόλο των παθητικών αποδεκτών της γνώσης για τον κίνδυνο στον ρόλο των ενεργών ερευνητών και σχεδιαστών μέσα στις κοινότητές τους.

Η IBL υποστηρίζει επίσης διεπιστημονικές συνδέσεις μεταξύ των γνωστικών αντικειμένων του STEAME. Σε μια θεματική ενότητα με αντικείμενο τη DRR, οι μαθητές θα μπορούσαν να διατυπώσουν ερωτήματα όπως: «Ποια δομικά υλικά αντέχουν καλύτερα στους σεισμούς;» ή «Πώς επηρεάζουν οι αστικοί χώροι πρασίνου την απορρόφηση των όμβριων υδάτων;». Στη συνέχεια, θα συνέλεγαν δεδομένα μέσω προσομοιώσεων, μετρήσεων ή πειραμάτων, θα ανέλυαν τα αποτελέσματα στο μάθημα των Μαθηματικών ή των Φυσικών Επιστημών και θα παρουσίαζαν λύσεις με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στα Εικαστικά ή σε μαθήματα για τα μέσα επικοινωνίας. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι μαθητές που διερευνούν το ερώτημα «Πώς επηρεάζει η ένταση της βροχόπτωσης τις αστικές πλημμύρες;» με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων, περιβαλλοντικών αισθητήρων και τεχνολογιών GIS. Τα ευρήματά τους αποτυπώνονται σε αναφορές με οπτικό υλικό, ψηφιακές παρουσιάσεις ή διαδραστικές εκθέσεις για την κοινότητα. Τα έργα αυτά όχι μόνο εμβαθύνουν τις γνώσεις των γνωστικών αντικειμένων, αλλά προάγουν και μεταφέρσιμες δεξιότητες, όπως η συνεργασία, ο γραμματισμός στα δεδομένα και η κριτική σκέψη. Καθώς εμπλέκει τους μαθητές στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων, η προσέγγιση αυτή συνδέει την εκπαίδευση DRR τόσο με τους στόχους των προγραμμάτων σπουδών όσο και με τις ικανότητες του 21ου αιώνα.

Τα εκπαιδευτικά οφέλη της IBL εκτείνονται πολύ πέρα από την απόκτηση γνώσεων. Καλλιεργεί την αίσθηση δράσης, την ανθεκτικότητα και τη λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας, που αποτελούν βασικές ψυχολογικές ικανότητες σε καταστάσεις καταστροφής (Hmelo-Silver et al., 2007). Η IBL ενισχύει την αυτοαποτελεσματικότητα, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να θέτουν ουσιαστικά ερωτήματα, να πραγματοποιούν διερευνήσεις και να προτείνουν ρεαλιστικές λύσεις, καλλιεργώντας έτσι την προσαρμοστική σκέψη και την αίσθηση της προσωπικής ευθύνης και της ευθύνης του πολίτη. Υποστηρίζει επίσης την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής ηθικής, βοηθώντας τους μαθητές να συνδέουν αφηρημένες επιστημονικές ιδέες με απτές εμπειρίες στις κοινότητές τους. Όταν ενσωματώνεται στην εκπαίδευση DRR που βασίζεται στο STEAME, η IBL συμβάλλει στην ολιστική ανάπτυξη των μαθητών, εφοδιάζοντάς τους τόσο με τις ικανότητες όσο και με τις αξίες που χρειάζονται για να δρουν ως ενημερωμένοι, ηθικοί και προνοητικοί πολίτες σε έναν αλληλεξαρτώμενο κόσμο, εκτεθειμένο σε κινδύνους.

Σχεδιαστική Σκέψη (Design Thinking – DTh)

Η Σχεδιαστική Σκέψη (DT) έχει αναδειχθεί σε μια ισχυρή παιδαγωγική μεθοδολογία για την καλλιέργεια της καινοτομίας, της ενσυναίσθησης και της ανθρωποκεντρικής επίλυσης προβλημάτων, ιδιότητες ιδιαίτερα σημαντικές στο πλαίσιο της Μείωσης του Κινδύνου Καταστροφών (DRR). Ως επαναληπτική διαδικασία προσανατολισμένη στη λύση, η DT ακολουθεί συνήθως πέντε φάσεις: ενσυναίσθηση, ορισμός του προβλήματος, παραγωγή ιδεών, κατασκευή πρωτοτύπου και δοκιμή. Σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, η προσέγγιση αυτή δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να διερευνούν προκλήσεις σχετικές με τις καταστροφές από τη σκοπιά πολλαπλών εμπλεκόμενων μερών, να εντοπίζουν τοπικά σημεία τρωτότητας και να αναπτύσσουν δημιουργικές και εφικτές λύσεις που ενισχύουν την ανθεκτικότητα της κοινότητας. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή διδασκαλία «από πάνω προς τα κάτω», η DT καλεί τους μαθητές να διερευνούν προβλήματα του πραγματικού κόσμου, να συνεργάζονται πέρα από τα όρια των γνωστικών αντικειμένων και να ανταποκρίνονται με ευελιξία, όπως ακριβώς απαιτεί η δυναμική λήψη αποφάσεων σε πραγματικές καταστάσεις καταστροφής.

Τα τελευταία χρόνια, οι εκπαιδευτικοί που ασχολούνται με τη DRR υιοθετούν ολοένα συχνότερα πλαίσια DT, προκειμένου να εμπλέξουν τους μαθητές στον σχεδιασμό συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, σχεδίων εκκένωσης, εργαλείων επικοινωνίας, ακόμη και δομικών ενισχύσεων χαμηλού κόστους προσαρμοσμένων στις κοινότητές τους. Για παράδειγμα, μια μελέτη των Purwaningsih et al. (2023) με μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ινδονησία αξιοποίησε το μοντέλο DT ως οδηγό για την ανάπτυξη πρωτοτύπων ετοιμότητας για πλημμύρες. Οι μαθητές ανέφεραν αυξημένη επίγνωση των τοπικών παραγόντων κινδύνου και επέδειξαν ενισχυμένη ομαδικότητα, δημιουργικότητα και ενσυναίσθηση, βασικές ικανότητες του 21ου αιώνα στις οποίες δίνουν έμφαση τα παγκόσμια πλαίσια DRR. Ομοίως, διεπιστημονικά έργα που αξιοποιούν τη DT σε τάξεις με προσανατολισμό STEAME έδωσαν στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν πρωτότυπα, όπως μοντέλα κατοικιών ανθεκτικών σε καταστροφές, κιτ έκτακτης ανάγκης και εφαρμογές για την επικοινωνία σε καταστάσεις κρίσης, συνδυάζοντας τη σκέψη του μηχανικού και την επιχειρηματική σκέψη με το περιεχόμενο της DRR (Agustina & Salamah, 2023).

Η ενσωμάτωση της DT στη DRR όχι μόνο εμβαθύνει την εννοιολογική κατανόηση, αλλά καλλιεργεί και την αίσθηση δράσης και την καινοτομία στους μικρούς μαθητές. Υποστηρίζει ένα περιβάλλον βιωματικής μάθησης, όπου η δοκιμή και το λάθος, η συμβολή της κοινότητας και η σταδιακή βελτίωση θεωρούνται μέρος της μαθησιακής διαδικασίας. Ωστόσο, η επιτυχής εφαρμογή της απαιτεί επαρκή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, ευέλικτα προγράμματα σπουδών και υποστηρικτική σχολική κουλτούρα που να παρέχει χρόνο για την ανάπτυξη των έργων και τις δοκιμές στο πεδίο. Όταν υποστηρίζεται κατάλληλα, η DT γίνεται μια μετασχηματιστική στρατηγική που προετοιμάζει τους μαθητές όχι μόνο να κατανοούν τις καταστροφές, αλλά και να σχεδιάζουν ενεργά λύσεις για τον μετριασμό των επιπτώσεών τους.

Προσομοίωση και Παιχνίδι Ρόλων

Η προσομοίωση και το παιχνίδι ρόλων είναι μέθοδοι βιωματικής μάθησης που φέρνουν τους μαθητές αντιμέτωπους με ρεαλιστικά σενάρια υψηλού διακυβεύματος και τους δίνουν τη δυνατότητα να εξασκούνται σε κρίσιμες αντιδράσεις μέσα σε ελεγχόμενο περιβάλλον. Με ρίζες στη θεωρία της βιωματικής μάθησης (Kolb, 1984) και στα κοινωνικοπολιτισμικά μοντέλα μάθησης (Vygotsky, 1978), οι παιδαγωγικές αυτές προσεγγίσεις υποστηρίζουν τη συναισθηματική εμπλοκή, τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων και τη βαθιά εννοιολογική κατανόηση. Στην εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR), η προσομοίωση δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να δοκιμάζουν στην πράξη διαδικασίες και αποφάσεις που αφορούν καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, όπως σεισμούς, πλημμύρες ή πυρκαγιές, συνδέοντας έτσι τη θεωρία με τη δράση (Boone et al., 2020).

Η έρευνα επιβεβαιώνει την αξία της μάθησης DRR με βάση την προσομοίωση για την αύξηση της ετοιμότητας και της συναισθηματικής ανθεκτικότητας. Στην Ισλανδία, τα σχολεία συνεργάζονται με τη Διεύθυνση Πολιτικής Προστασίας της Ισλανδίας για την υλοποίηση σεναρίων παιχνιδιού ρόλων που

προσομοιώνουν ηφαιστειακές εκρήξεις ή πλημμύρες από παγετώνες (jökulhlaups). Οι μαθητές αναλαμβάνουν ρόλους όπως μέλη σωστικών συνεργείων, μετεωρολόγοι και στελέχη της τοπικής αυτοδιοίκησης και χρησιμοποιούν γεωφυσικά δεδομένα πραγματικού χρόνου για να σχεδιάσουν εκκενώσεις. Αυτές οι δομημένες ασκήσεις βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τη διασύνδεση μεταξύ φυσικών επιστημών, υποδομών και δημόσιας επικοινωνίας. Οι αξιολογήσεις δείχνουν ότι τέτοιες βιωματικές προσομοιώσεις οδηγούν σε καλύτερη συγκράτηση της γνώσης και βελτιωμένη λήψη αποφάσεων υπό πίεση (Gudmundsson et al., 2021).

Στην Ιταλία, το εθνικό πρόγραμμα «Io Non Rischio Scuola» («Σχολείο: Δεν Ρισκάρω») εμπλέκει τους μαθητές σε σενάρια καταστροφών με προκαθορισμένη πλοκή, όπως σεισμοί, τσουνάμι και κατολισθήσεις. Οι μαθητές υποδύονται ρόλους, όπως διασώστες, δημοσιογράφοι και κάτοικοι της περιοχής, και διαχειρίζονται συνεργατικά την κρίση αξιοποιώντας έτοιμα σενάρια και αυθεντικό υλικό. Οι δραστηριότητες αυτές προάγουν όχι μόνο τη διαδικαστική γνώση, αλλά και την ενσυναίσθηση και τη συνείδηση του πολίτη (Italian Civil Protection, 2023). Στην Ισπανία, το «Plan de Autoprotección Escolar» της Ανδαλουσίας εμπλέκει τους μαθητές σε ασκήσεις προσομοίωσης σεισμού, στις οποίες υποδύονται τραυματίες, υπεύθυνους ασφάλειας και μέλη σωστικών συνεργείων. Οι ασκήσεις αυτές, στις οποίες συμμετέχει ολόκληρο το σχολείο, περιλαμβάνουν πραγματικές εκκενώσεις, σταθμούς διαλογής τραυματιών και συντονισμό επικοινωνιών, με την υποστήριξη των περιφερειακών υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης. Αξιολογήσεις στη Σεβίλλη και τη Γρανάδα έχουν καταδείξει μακροπρόθεσμα οφέλη ως προς την επίγνωση των φυσικών κινδύνων, την ευχέρεια στην εκκένωση και την αυτοπεποίθηση των μαθητών (Junta de Andalucía, 2022). Ομοίως, η πρωτοβουλία «Ready-Steady-Go!» της Γερμανίας καλεί τους μαθητές να προσομοιώσουν την αντιμετώπιση έντονων καιρικών φαινομένων σε φανταστικές πόλεις. Οι μαθητές εκτιμούν τους κινδύνους, κατανέμουν τους πόρους έκτακτης ανάγκης και πραγματοποιούν εικονικές συνεντεύξεις Τύπου, συνδέοντας τη Γεωγραφία, τον ψηφιακό γραμματισμό και την ηθική συλλογιστική στο πλαίσιο της DRR.

Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός προσομοιώσεων στην τάξη συνδυάζει συχνά τη φυσική αλληλεπίδραση με τον δομημένο αναστοχασμό. Σκηνικά αντικείμενα, χάρτες, λίστες ελέγχου ή ψηφιακές ειδοποιήσεις προσομοιώνουν ερεθίσματα του πραγματικού κόσμου, ενώ οι συζητήσεις απολογισμού βοηθούν τους μαθητές να αναλύσουν τις αποφάσεις τους και να αναθεωρήσουν τα σχέδιά τους. Οι ψηφιακές προσομοιώσεις διευρύνουν επίσης την πρόσβαση. Για παράδειγμα, το διαδικτυακό παιχνίδι «Stop Disasters!» (UNDRR, 2022) δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να σχεδιάζουν ασφαλείς πόλεις, να ισορροπούν προϋπολογισμούς έκτακτης ανάγκης και να προστατεύουν κοινότητες από σεισμούς, πλημμύρες ή δασικές πυρκαγιές. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υποστηρίξουν τους μαθητές κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού με φύλλα εργασίας ή δραστηριότητες εκτίμησης κινδύνου, ενισχύοντας τη συστημική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων υπό περιορισμούς.

Από παιδαγωγική άποψη, οι προσομοιώσεις συνάδουν με τους βασικούς στόχους της DRR: προετοιμάζουν τους μαθητές να δρουν —και όχι απλώς να γνωρίζουν— σε καταστάσεις κρίσης. Καλλιεργούν μεταβιβάσιμες δεξιότητες, όπως η συνεργασία, η ηγεσία και η λήψη αποφάσεων με ηθικά κριτήρια. Όταν εντάσσεται σε πλαίσια STEAME, η μάθηση μέσω προσομοιώσεων προσφέρει ένα πλούσιο, διεπιστημονικό πεδίο όπου συναντώνται οι φυσικές επιστήμες, η μηχανική, ο γραμματισμός του πολίτη και η ενσυναίσθηση. Αυτή η προσέγγιση ενεργητικής μάθησης βοηθά τους μαθητές να εσωτερικεύσουν γνώσεις για την ασφάλεια, να βιώσουν τον κίνδυνο από διαφορετικές οπτικές γωνίες και να προετοιμαστούν για την αβεβαιότητα του πραγματικού κόσμου με επάρκεια αλλά και με συμπόνια.

Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game-Based Learning – GBL)

Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (GBL) έχει αναδειχθεί σε ολοένα πιο αποτελεσματική διδακτική στρατηγική για την ενίσχυση της εμπλοκής, του κινήτρου και της βιωματικής μάθησης στην τάξη —ιδίως σε σύνθετα γνωστικά αντικείμενα, όπως η Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRR). Με την ενσωμάτωση μαθησιακών στόχων σε διαδραστικούς μηχανισμούς παιχνιδιού, η GBL προσφέρει στους μαθητές την ευκαιρία να διερευνούν ρεαλιστικά σενάρια καταστροφών σε ένα ασφαλές, καθηλωτικό περιβάλλον. Στο πλαίσιο της DRR, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια προσομοιώνουν καταστάσεις κρίσης —όπως σεισμούς, πλημμύρες ή δασικές πυρκαγιές— δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να λαμβάνουν αποφάσεις, να παρατηρούν τις συνέπειές τους και να αναστοχάζονται σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ενεργειών τους. Οι προσομοιώσεις αυτές καλλιεργούν τη συστημική σκέψη, τη συναισθηματική ετοιμότητα και τη λήψη αποφάσεων υπό πίεση, σε στενή συνάφεια με τις ικανότητες που προωθούν τα διεθνή πλαίσια για τη DRR (UNDRR, 2020).

Πρόσφατες μελέτες αναδεικνύουν τα εκπαιδευτικά οφέλη της GBL στη DRR. Οι Sutarto et al. (2024) εφάρμοσαν ένα ψηφιακό παιχνίδι ρόλων σε σχολεία της κατώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ινδονησία, όπου οι μαθητές ανέλαβαν ρόλους σωστικών συνεργείων, μελών της κοινότητας και σχεδιαστών. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η GBL βελτίωσε σημαντικά την επίγνωση των μαθητών για τους φυσικούς κινδύνους, την ομαδική εργασία και την κριτική σκέψη, αυξάνοντας παράλληλα το κίνητρο και τη διατήρηση της γνώσης. Παρομοίως, οι Alharthi και Alghamdi (2023) χρησιμοποίησαν ένα υβριδικό επιτραπέζιο-ψηφιακό παιχνίδι για τη διδασκαλία της ετοιμότητας για σεισμούς σε σχολεία της Σαουδικής Αραβίας. Οι μαθητές όχι μόνο εμφάνισαν καλύτερη εννοιολογική κατανόηση, αλλά ανέφεραν επίσης μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στην εφαρμογή των πρωτοκόλλων ασφάλειας. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με ευρύτερη έρευνα που δείχνει ότι η GBL ενισχύει την αντίληψη κινδύνου, την προνοητική συμπεριφορά και τη συνεργασία, όταν σχεδιάζεται σε αντιστοίχιση με το πρόγραμμα σπουδών και περιλαμβάνει καθοδηγούμενο αναστοχασμό (Asad et al., 2023).

Ωστόσο, η επιτυχής ενσωμάτωση της GBL στην εκπαίδευση για τη DRR εξαρτάται από παράγοντες όπως η ποιότητα του παιχνιδιού, η συνάφειά του με το πλαίσιο και ο διευκολυντικός ρόλος του εκπαιδευτικού. Ενώ τα ψηφιακά εργαλεία προσφέρουν δυνατότητες ευρείας εφαρμογής, ακόμη και επιτραπέζια παιχνίδια χαμηλής τεχνολογίας ή δραστηριότητες με κάρτες μπορούν να είναι αποτελεσματικά, όταν αντλούν από την τοπική πραγματικότητα και συνοδεύονται από συζήτηση. Η GBL ανοίγει επίσης τον δρόμο για διαθεματικές συνδέσεις, συνδέοντας τις φυσικές επιστήμες, τη γεωγραφία, την τέχνη και την αγωγή του πολίτη μέσα από κοινά θέματα, όπως ο κίνδυνος, η ανθεκτικότητα και η συστημική σκέψη. Όταν σχεδιάζεται με προσοχή, η GBL μετατρέπει την παθητική διδασκαλία για τον κίνδυνο σε ενεργητική, μαθητοκεντρική διερεύνηση του πώς προετοιμαζόμαστε για τις καταστροφές και πώς τις αντιμετωπίζουμε.

3.2. Υποστηρικτικές στρατηγικές και τεχνικές για την ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAME-DRR

Πέρα από τις παραπάνω βασικές προσεγγίσεις και μεθόδους, το πλαίσιο ενσωματώνει επίσης μια σειρά υποστηρικτικών στρατηγικών και τεχνικών που ενισχύουν την εφαρμογή και την προσαρμοστικότητα στην τάξη. Οι συμπληρωματικές αυτές στρατηγικές εμπλουτίζουν τις κύριες μεθοδολογίες, προάγοντας την ενεργό συμμετοχή, τη βαθύτερη κριτική σκέψη, την ενεργό πολιτειότητα και τον επιστημονικό γραμματισμό. Συνολικά, ενισχύουν τη δυνατότητα του πλαισίου να υποστηρίζει ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες STEAME-DRR, που αντλούν από πραγματικές καταστάσεις και μπορούν να προσαρμοστούν σε ποικίλα σχολικά περιβάλλοντα. Οι στρατηγικές αυτές δεν αντικαθιστούν τις βασικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις του πλαισίου· αντιθέτως, λειτουργούν ως διευκολυντικοί μηχανισμοί που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να μετουσιώσουν τη διεπιστημονική εκπαίδευση για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών σε πρακτικές, συμμετοχικές και προσαρμοσμένες στο εκάστοτε πλαίσιο δραστηριότητες στην τάξη.

Συνεργατική Μάθηση

Η συνεργατική μάθηση βασίζεται στη συνεργασία των μαθητών σε ζεύγη ή μικρές ομάδες, ώστε να διδάσκουν ο ένας τον άλλον, να ανταλλάσσουν εξηγήσεις, να συζητούν ιδέες και να επιλύουν προβλήματα από κοινού. Στο πλαίσιο της προσέγγισης STEAME-DRR, η στρατηγική αυτή υποστηρίζει την ενεργό εμπλοκή, την ομαδική εργασία, την επικοινωνία, την κοινή ευθύνη και τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων σε ζητήματα μείωσης του κινδύνου καταστροφών.

Η προσέγγιση αυτή θεμελιώνεται στη θεωρία της κοινωνικής αλληλεξάρτησης, η οποία προσδιορίζει τη θετική αλληλεξάρτηση, την ατομική λογοδοσία, την προωθητική αλληλεπίδραση, τις διαπροσωπικές δεξιότητες και την επεξεργασία της λειτουργίας της ομάδας ως ουσιώδη στοιχεία της αποτελεσματικής συνεργατικής μάθησης (Johnson & Johnson, 2009). Οι αρχές αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία για την προσέγγιση STEAME-DRR, διότι τα προβλήματα που σχετίζονται με καταστροφές απαιτούν από τους μαθητές να αναλύουν σενάρια κινδύνου, να ερμηνεύουν επιστημονικά και κοινωνικά δεδομένα, να αξιολογούν εναλλακτικές λύσεις και να επικοινωνούν στρατηγικές ετοιμότητας ή μετριασμού.

Η έρευνα για τη μάθηση με καθοδήγηση ή υποστήριξη από μέλη της ομάδας στην εκπαίδευση STEM δείχνει ότι η δομημένη συνεργασία μεταξύ της ομάδς μπορεί να υποστηρίξει την εννοιολογική κατανόηση, την επίλυση προβλημάτων, τις μαθησιακές επιδόσεις και την επιμονή (Wilson & Varma-Nelson, 2016; Shanbrom et al., 2023; Meador et al., 2024). Σχετική έρευνα για τους βοηθούς μάθησης (learning assistants) υποδεικνύει επίσης ότι τα συνεργατικά μαθησιακά περιβάλλοντα STEM μπορούν να ενισχύσουν το αίσθημα του ανήκειν των μαθητών (Clements et al., 2022). Στα μοντέλα αυτά, οι ομότιμοι επικεφαλής ή διευκολυντές καθοδηγούν τη συζήτηση, θέτουν υποστηρικτικές ερωτήσεις, ενθαρρύνουν τη συμμετοχή και βοηθούν τους μαθητές να διατυπώνουν τον συλλογισμό τους.

Στην εφαρμογή της προσέγγισης STEAME-DRR, η διδασκαλία από ομότιμους και η συνεργατική μάθηση μπορούν να περιλαμβάνουν την επεξήγηση επιστημονικών εννοιών που σχετίζονται με φυσικούς κινδύνους, την κατάρτιση σχεδίων ετοιμότητας για πλημμύρες ή σεισμούς, την αξιολόγηση λύσεων μηχανικής, την ανάλυση τοπικών δεδομένων κινδύνου, τη δημιουργία εκστρατειών ευαισθητοποίησης για τις καταστροφές ή τη συμμετοχή σε προσομοιώσεις παιχνιδιού ρόλων για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών. Οι δραστηριότητες αυτές συνάδουν με πλαίσια DRR που δίνουν έμφαση στην κατανόηση του κινδύνου, στην ετοιμότητα, στην ανθεκτικότητα και στην ενσωμάτωση της μείωσης του κινδύνου στα εκπαιδευτικά συστήματα (UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, η συνεργασία θα πρέπει να δομείται μέσω σαφών μαθησιακών στόχων, κατανομής ρόλων, κοινών στόχων, καθοδηγητικών ερωτήσεων, παρακολούθησης της δυναμικής της ομάδας και ατομικής λογοδοσίας, σύμφωνα με τις βασικές προϋποθέσεις της αποτελεσματικής συνεργατικής μάθησης (Johnson & Johnson, 2009). Όταν η ανατροφοδότηση από ομότιμους, τα ερεθίσματα αναστοχασμού, οι εργασίες καθοδηγούμενης διερεύνησης και τα σενάρια επίλυσης προβλημάτων συνδέονται με πλαίσια κινδύνου καταστροφών, μπορούν να υποστηρίξουν μια στοχευμένη, συμπεριληπτική και συνδεδεμένη με την πραγματική ζωή μάθηση για τη DRR, σε συνάφεια με τα ευρύτερα πλαίσια εκπαίδευσης για τη DRR και σχολικής ασφάλειας (UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022).

Ανάλυση Σεναρίων

Η Ανάλυση Σεναρίων είναι μια υποστηρικτική στρατηγική που δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να ασχοληθούν με πραγματικά ή υποθετικά συμβάντα καταστροφών, να αναστοχαστούν σχετικά με τις πορείες λήψης αποφάσεων και να αξιολογήσουν τα αποτελέσματα σε καταστάσεις κινδύνου. Μέσα από τέτοια σενάρια, οι μαθητές διερευνούν πιθανές εκβάσεις, αξιολογούν διαφορετικές αποκρίσεις και αναπτύσσουν στρατηγική σκέψη σχετικά με την αβεβαιότητα, τις συνέπειες, την τρωτότητα, την ετοιμότητα και την ανθεκτικότητα (Riddell et al., 2019; Strong et al., 2020; Ba et al., 2021).

Οι προσεγγίσεις που βασίζονται σε σενάρια χρησιμοποιούνται στη μείωση του κινδύνου καταστροφών για τη μελέτη καταστάσεων που χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα, αλληλεξαρτήσεις και πολλαπλούς κινδύνους. Η διερευνητική ανάλυση σεναρίων μπορεί να υποστηρίξει την εξέταση εναλλακτικών εξελίξεων στην εκτίμηση του κινδύνου καταστροφών και τη δοκιμή πιθανών επιλογών πολιτικής ή απόκρισης υπό συνθήκες αβεβαιότητας (Riddell et al., 2019). Η ανάπτυξη σεναρίων μπορεί επίσης να υποστηρίξει την κατανόηση, την επικοινωνία, τη διαχείριση και τον μετριασμό των κινδύνων καταστροφών (Strong et al., 2020). Οι μέθοδοι σεναρίων πολλαπλών κινδύνων εξετάζουν επιπλέον την αλληλεπίδραση των κινδύνων, τα διαδοχικά (αλυσιδωτά) φαινόμενα, τις διαδικασίες αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών και την ανθεκτικότητα των συστημάτων (Ba et al., 2021).

Στη σχολική πράξη, οι μαθητές μπορούν να αναλύουν σενάρια σεισμού, πλημμύρας, δασικής πυρκαγιάς ή ακραίων καιρικών φαινομένων· να συγκρίνουν σχέδια αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών· να δημιουργούν πίνακες κινδύνου ή χάρτες εκκένωσης· και να προσομοιώνουν τη λήψη αποφάσεων από διάφορους εμπλεκόμενους φορείς. Με τον τρόπο αυτό αξιοποιούνται προσεγγίσεις βάσει σεναρίων για την κατανόηση και την επικοινωνία του κινδύνου καταστροφών, τη διαχείριση έκτακτων αναγκών και τον σχεδιασμό της απόκρισης (Strong et al., 2020; Ba et al., 2021). Τέτοιες δραστηριότητες μπορούν να υποστηρίξουν την τεκμηριωμένη ερμηνεία πληροφοριών για τον κίνδυνο και συνάδουν με προσεγγίσεις εκπαίδευσης για τη DRR που δίνουν έμφαση στη συμμετοχή, στις δεξιότητες, στη δράση και στη συνάφεια με την κοινότητα (Riddell et al., 2019; Masocha et al., 2025).

Η Ανάλυση Σεναρίων συνάδει με προσεγγίσεις εκπαίδευσης για τη DRR που δίνουν έμφαση στη συμμετοχή, στη δράση, στις δεξιότητες, στις στάσεις και στη συνάφεια με την κοινότητα, και όχι αποκλειστικά στη μετάδοση γνώσεων (Masocha et al., 2025). Σχετίζεται επίσης με τις εκπαιδευτικές υποδομές και τη συνέχεια της σχολικής λειτουργίας, καθώς οι αναλύσεις αποκατάστασης βάσει σεναρίων μπορούν να τροφοδοτούν τον σχεδιασμό πολιτικών διαχείρισης του κινδύνου καταστροφών και τη διασφάλιση της συνέχειας της εκπαίδευσης μετά από μια καταστροφή (Opabola & Galasso, 2024).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, τα σενάρια θα πρέπει να είναι ρεαλιστικά, κατάλληλα για την ηλικία, συναφή με το τοπικό πλαίσιο και να υποστηρίζονται από καθοδηγητικές ερωτήσεις, δομημένους ρόλους, σημεία λήψης αποφάσεων, κριτήρια αξιολόγησης και αναστοχασμό, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις για την ανάπτυξη σεναρίων στη μείωση του κινδύνου καταστροφών και με τις προσεγγίσεις εκπαίδευσης για τη DRR που δίνουν έμφαση στη συμμετοχή, στις δεξιότητες, στη δράση και στη συνάφεια με την κοινότητα (Strong et al., 2020; Masocha et al., 2025).

Συστημική Σκέψη και Χαρτογράφηση Πολυπλοκότητας

Η Συστημική Σκέψη και η Χαρτογράφηση Πολυπλοκότητας υποστηρίζουν τη βαθύτερη κατανόηση της πολυπλοκότητας και των αλληλεξαρτήσεων στη DRR, βοηθώντας τους μαθητές να εξετάσουν τον κίνδυνο καταστροφών ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης κοινωνικών, περιβαλλοντικών, τεχνολογικών, υποδομικών και θεσμικών παραγόντων. Αντί να αντιμετωπίζουν τις καταστροφές ως μεμονωμένα συμβάντα, οι μαθητές διερευνούν πώς οι φυσικοί κίνδυνοι, η έκθεση, η τρωτότητα, η ετοιμότητα, η διακυβέρνηση, η επικοινωνία, οι πόροι και η συμπεριφορά της κοινότητας αλληλοεπηρεάζονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από μια καταστροφή. Η οπτική αυτή συνάδει με τις σύγχρονες προσεγγίσεις της DRR που δίνουν έμφαση στην κατανόηση του κινδύνου καταστροφών, στη συστημική τρωτότητα, στην ετοιμότητα, στην ανθεκτικότητα και στη διακυβέρνηση (UNDRR, 2015; Sillmann et al., 2022).

Η προσέγγιση αυτή θεμελιώνεται στη συστημική σκέψη και στη δυναμική συστημάτων, οι οποίες δίνουν έμφαση στους βρόχους ανατροφοδότησης, στις χρονικές υστερήσεις, στις μη γραμμικές σχέσεις και στις ακούσιες συνέπειες των αποφάσεων σε πολύπλοκα συστήματα (Sterman, 2000). Στην εκπαίδευση STEAME-DRR, οι μαθητές μαθαίνουν έτσι να αναγνωρίζουν ότι ο κίνδυνος δεν προκύπτει από μία μόνο αιτία, αλλά από την αλληλεπίδραση πολλαπλών στοιχείων συνδεδεμένων μεταξύ τους. Η οπτική αυτή είναι ιδιαίτερα συναφής με τους συστημικούς και αλληλένδετους κινδύνους, οι οποίοι απαιτούν ολοκληρωμένες προσεγγίσεις ως προς την κατανόηση, την επικοινωνία, την ετοιμότητα, τη διακυβέρνηση και την ανθεκτικότητα (UNDRR, 2015; Sillmann et al., 2022).

Στη σχολική πράξη, οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν διαγράμματα αιτιακών βρόχων, εννοιολογικούς χάρτες, ιστούς επιπτώσεων, αλυσίδες κινδύνου ή χάρτες εμπλεκόμενων φορέων, ώστε να απεικονίσουν πώς διαφορετικοί παράγοντες συμβάλλουν στον κίνδυνο καταστροφών. Για παράδειγμα, μπορούν να εξετάσουν πώς η αστικοποίηση, η ανεπαρκής αποχέτευση ομβρίων, οι ακραίες βροχοπτώσεις, η κοινωνική τρωτότητα, η ελλιπής επικοινωνία και η καθυστερημένη απόκριση μπορούν να συνδυαστούν και να εντείνουν τις επιπτώσεις μιας πλημμύρας. Οι συστημικές προσεγγίσεις και τα αιτιακά διαγράμματα έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση διαδοχικών (αλυσιδωτών) επιπτώσεων σε πολύπλοκα πλαίσια κινδύνου, γεγονός που καταδεικνύει τη χρησιμότητά τους για τη μάθηση στη DRR και για την κατανόηση αλληλένδετων αιτιών, συνεπειών και πιθανών σημείων παρέμβασης (Sterman, 2000; Cradock-Henry et al., 2020).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι δραστηριότητες συστημικής σκέψης θα πρέπει να υποστηρίζονται από καθοδηγητικές ερωτήσεις, σαφή οπτικά εργαλεία, συνεργατική συζήτηση και αναστοχασμό. Τα σχεδιαστικά αυτά στοιχεία βοηθούν τους μαθητές να αξιοποιούν τη συστημική σκέψη για να εξετάζουν σχέσεις, ανατροφοδοτήσεις, διαδοχικές επιπτώσεις και πιθανά σημεία παρέμβασης. Συνολικά, η Συστημική Σκέψη και η Χαρτογράφηση Πολυπλοκότητας υποστηρίζουν την κριτική σκέψη, τον γραμματισμό σε θέματα κινδύνου, τη διεπιστημονική μάθηση και την πιο τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο της προσέγγισης STEAME-DRR (Sterman, 2000; Cradock-Henry et al., 2020; Sillmann et al., 2022).

Στρατηγικές Οπτικής Σκέψης (Visual Thinking Strategies – VTS)

Οι Στρατηγικές Οπτικής Σκέψης (VTS) αξιοποιούν οπτικά μέσα, όπως εικόνες, φωτογραφίες, χάρτες, διαγράμματα, έργα τέχνης ή ενημερωτικά γραφήματα (infographics), για να καλλιεργήσουν την παρατήρηση, την ερμηνεία, τον τεκμηριωμένο συλλογισμό και τη συζήτηση. Οι VTS βασίζονται στην καθοδηγούμενη οπτική διερεύνηση, κατά την οποία οι μαθητές παρατηρούν προσεκτικά, περιγράφουν ό,τι βλέπουν, στηρίζουν τις ερμηνείες τους σε οπτικά τεκμήρια, ακούν εναλλακτικές απόψεις και οικοδομούν νόημα μέσω της συζήτησης (Yenawine, 2013).

Στο πλαίσιο της DRR, το οπτικό υλικό μπορεί να αποτελέσει αφετηρία διαλόγου για την τρωτότητα, την ετοιμότητα, την απόκριση, την έκθεση, την ανθεκτικότητα και τον κίνδυνο σε επίπεδο κοινότητας. Η επικοινωνία του κινδύνου καταστροφών γίνεται συχνά μέσω οπτικών μορφών, όπως χάρτες επικινδυνότητας, δορυφορικές εικόνες, φωτογραφίες πληγεισών περιοχών, διαγράμματα εκκένωσης, γραφικά έγκαιρης προειδοποίησης, πίνακες κινδύνου και ενημερωτικά γραφήματα για την ετοιμότητα. Οι οπτικοποιήσεις του κινδύνου καταστροφών μπορούν να βοηθήσουν τους χρήστες να εκτιμήσουν, να κατανοήσουν και να διαχειριστούν τους φυσικούς κινδύνους και τους κινδύνους καταστροφών, όταν σχεδιάζονται με βάση τις ανάγκες των χρηστών και το πλαίσιο χρήσης (Twomlow et al., 2022).

Στη σχολική πράξη, οι μαθητές μπορούν να αναλύουν εικόνες από περιοχές επιρρεπείς σε πλημμύρες, επιπτώσεις δασικών πυρκαγιών, κατεστραμμένες υποδομές, χώρους προσωρινής καταφυγής, διαδρομές εκκένωσης ή κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα. Μέσα από δομημένες ερωτήσεις, μπορούν να εντοπίζουν ορατές ενδείξεις τρωτότητας, να συζητούν πιθανές αιτίες και συνέπειες, να συγκρίνουν μέτρα ετοιμότητας και απόκρισης και να αναλογίζονται πώς διαφορετικές κοινότητες μπορεί να βιώνουν τον κίνδυνο με διαφορετικό τρόπο. Οι πρακτικές αυτές συνάδουν με την παρατήρηση, την ερμηνεία, τα οπτικά τεκμήρια και τη συζήτηση που χαρακτηρίζουν τις VTS, καθώς και με την οπτικοποίηση του κινδύνου καταστροφών με επίκεντρο τον χρήστη (Yenawine, 2013; Twomlow et al., 2022).

Η χρήση οπτικού υλικού στην προσέγγιση STEAME-DRR συνδέεται επίσης με την επικοινωνία του κινδύνου καταστροφών. Η αποτελεσματική επικοινωνία του κινδύνου καταστροφών θα πρέπει να υπερβαίνει τη μονόδρομη μετάδοση πληροφοριών και να περιλαμβάνει διάλογο, συμμετοχή και συνειδητή ενασχόληση με τον κίνδυνο (Stewart, 2024). Ως εκ τούτου, οι VTS μπορούν να προσφέρουν μια παιδαγωγική δομή για τη συζήτηση οπτικών πληροφοριών σχετικά με τον κίνδυνο, ενώ η έρευνα για την οπτικοποίηση του κινδύνου καταστροφών τεκμηριώνει τη σημασία μιας σαφούς, εύχρηστης και

προσαρμοσμένης στο εκάστοτε πλαίσιο οπτικής επικοινωνίας σε καταστάσεις κινδύνου (Yenawine, 2013; Twomlow et al., 2022; Stewart, 2024).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να επιλέγουν οπτικό υλικό κατάλληλο για την ηλικία, συναφές με το τοπικό πλαίσιο, που χρησιμοποιείται με δεοντολογικά ορθό τρόπο και επιδέχεται ουσιαστική ερμηνεία. Η συζήτηση μπορεί να καθοδηγείται από ερωτήσεις όπως: «Τι συμβαίνει σε αυτή την εικόνα;», «Τι βλέπεις που σε κάνει να το λες αυτό;», «Τι άλλο μπορούμε να βρούμε;» και «Πώς δείχνει αυτή η εικόνα την τρωτότητα, την ετοιμότητα ή την απόκριση;». Οι ερωτήσεις αυτές αντανακλούν την έμφαση των VTS στην προσεκτική παρατήρηση, στην τεκμηριωμένη ερμηνεία και στη συζήτηση (Yenawine, 2013).

Δραστηριότητες Επιστήμης των Πολιτών

Οι Δραστηριότητες Επιστήμης των Πολιτών εμπλέκουν τους μαθητές σε συλλογή δεδομένων τοπικών περιβαλλοντικών δεικτών, όπως οι βροχοπτώσεις, η διάβρωση, η ποιότητα του αέρα, η κατάσταση των υδάτων, η έκθεση σε πλημμύρες, η θερμότητα ή η σεισμική δραστηριότητα. Στο πλαίσιο της προσέγγισης STEAME-DRR, οι δραστηριότητες αυτές συνδέουν τη μάθηση στην τάξη με τις τοπικές συνθήκες κινδύνου, δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να παρατηρούν, να καταγράφουν, να αναλύουν και να ερμηνεύουν δεδομένα από το περιβάλλον του σχολείου ή της κοινότητάς τους. Η επιστήμη των πολιτών νοείται γενικά ως συμμετοχή του κοινού στην επιστημονική έρευνα και στην παραγωγή γνώσης, που ενισχύει τον επιστημονικό γραμματισμό και την εμπλοκή με τις ερευνητικές διαδικασίες (Bonney et al., 2009).

Στην εκπαίδευση, η κοινοτική επιστήμη και η επιστήμη των πολιτών μπορούν να υποστηρίξουν μαθησιακά αποτελέσματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, όπως οι γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου, οι δεξιότητες διερεύνησης, η περιβαλλοντική επίγνωση και η μάθηση σε επίπεδο κοινότητας (Ballard et al., 2024). Στο πεδίο της DRR, η παγκόσμια χαρτογράφηση έργων επιστήμης των πολιτών δείχνει ότι τέτοιες προσεγγίσεις έχουν συμβάλει στην επιστημονική γνώση, στην έγκαιρη προειδοποίηση, καθώς και στην εκτίμηση και διαχείριση των επιπτώσεων των καταστροφών (Hicks et al., 2019).

Τα δεδομένα που παράγονται από πολίτες μπορούν να συμπληρώσουν τις επίσημες πηγές δεδομένων, παρέχοντας τοπικές παρατηρήσεις χρήσιμες για την παρακολούθηση περιβαλλοντικών δεικτών ή δεικτών που σχετίζονται με τον κίνδυνο (Fraisl et al., 2023). Προσεγγίσεις κοινοτικής επιστήμης και επιστήμης των πολιτών έχουν επίσης εφαρμοστεί στη μείωση του κινδύνου πλημμυρών, υποστηρίζοντας μια ανθρωποκεντρική DRR σύμφωνα με το Πλαίσιο του Σεντάι για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (Wolff, 2021). Πρόσφατη έρευνα για την επιστήμη των πολιτών με εστίαση στη DRR αναδεικνύει επιπλέον την ενεργό συμμετοχή, την παραγωγή γνώσης, την ακρίβεια των δεδομένων, τη χωρική και χρονική επέκταση των δεδομένων και τα οφέλη για τους ίδιους τους πολίτες ως σημαντικούς παράγοντες στα προγράμματα επιστήμης των πολιτών για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών (Poudel et al., 2025).

Στη σχολική πράξη, οι μαθητές μπορούν να μετρούν τις βροχοπτώσεις, να καταγράφουν φαινόμενα διάβρωσης, να χαρτογραφούν περιοχές επιρρεπείς σε πλημμύρες, να παρακολουθούν την ποιότητα του αέρα, να καταγράφουν συνθήκες θερμότητας ή να συνεισφέρουν παρατηρήσεις σχετικές με σεισμικούς ή άλλους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Όπου είναι σκόπιμο, μπορούν να συνεργάζονται με εκπαιδευτικούς, επιστήμονες, δημοτικές αρχές ή φορείς της κοινότητας για να εντοπίζουν τρωτά σημεία, να συζητούν πιθανές λύσεις και να επικοινωνούν προτάσεις για τη μείωση του κινδύνου. Οι δραστηριότητες αυτές συνδέουν τη μάθηση STEAME-DRR με τον τόπο και την προσανατολίζουν στη δράση, καθώς συνδυάζουν την παρατήρηση, τη μέτρηση, την ερμηνεία δεδομένων, τη χαρτογράφηση, την επικοινωνία και την ετοιμότητα της κοινότητας (Bonney et al., 2009; Hicks et al., 2019; Ballard et al., 2024).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι δραστηριότητες επιστήμης των πολιτών θα πρέπει να περιλαμβάνουν σαφή πρωτόκολλα συλλογής δεδομένων, κατευθύνσεις δεοντολογίας, μέριμνα για την ποιότητα των δεδομένων, συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και αναστοχασμό σχετικά με την αξιοπιστία και τους περιορισμούς των δεδομένων. Οι προϋποθέσεις αυτές συνάδουν με την έρευνα για την επιστήμη των πολιτών που δίνει έμφαση στην ποιότητα των δεδομένων, στη συμμετοχή, στην επιστημονική μάθηση και στην υπεύθυνη χρήση των δεδομένων που παράγονται από πολίτες (Bonney et al., 2009; Fraisl et al., 2023; Poudel et al., 2025).

3.3. Ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις για την ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAME-DRR

Για να ενταχθεί η εκπαίδευση για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών στο ευρύτερο εκπαιδευτικό έργο, το μεθοδολογικό πλαίσιο περιλαμβάνει μια σειρά από ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις. Οι στρατηγικές αυτές γεφυρώνουν τη συναισθηματική, την οικολογική, τη δημιουργική, την πολιτειακή και τη γνωστική διάσταση της μάθησης, εναρμονίζοντας τους στόχους της STEAME και της DRR μέσω μιας διεπιστημονικής και αναστοχαστικής εκπαιδευτικής πρακτικής:

Οικοκεντρική Εκπαίδευση / Περιβαλλοντικός γραμματισμός

Η Οικοκεντρική Εκπαίδευση / ο Περιβαλλοντικός Γραμματισμός εντάσσει τη DRR στο ευρύτερο πλαίσιο της βιωσιμότητας, της δυναμικής των οικοσυστημάτων και των σχέσεων ανθρώπου–περιβάλλοντος. Βοηθά τους μαθητές να εξετάσουν πώς η κλιματική αλλαγή, η απώλεια βιοποικιλότητας, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, οι αλλαγές χρήσεων γης και η μη βιώσιμη διαχείριση των πόρων μπορούν να αυξήσουν την τρωτότητα απέναντι στους φυσικούς κινδύνους και να εντείνουν τον κίνδυνο καταστροφών. Η οπτική αυτή συνάδει με προσεγγίσεις εκπαίδευσης για τη DRR που συνδέουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες, την έκθεση, την τρωτότητα, την ετοιμότητα και τις αποφάσεις των ανθρώπων (Bernal & Apdohan, 2023; Tyas et al., 2025).

Ο περιβαλλοντικός γραμματισμός υποστηρίζει την ανάπτυξη των γνώσεων, των δεξιοτήτων, των στάσεων και των αξιών που απαιτούνται για την κατανόηση των οικολογικών συστημάτων και την υπεύθυνη δράση μέσα σε αυτά. Στην εκπαίδευση για τη DRR, αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία, διότι η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων μπορεί να μειώσει τη φυσική προστασία απέναντι στα επικίνδυνα φαινόμενα, ενώ οι βιώσιμες περιβαλλοντικές πρακτικές μπορούν να ενισχύσουν την ανθεκτικότητα και την ικανότητα προσαρμογής. Μελέτες για τα οικολογικά σχολεία (eco-schools) και τα «πράσινα» προγράμματα σπουδών δείχνουν ότι οι σχολικές περιβαλλοντικές προσεγγίσεις μπορούν να υποστηρίξουν τον περιβαλλοντικό γραμματισμό, την περιβαλλοντική επίγνωση και τη φιλοπεριβαλλοντική συμπεριφορά των μαθητών (Nurwidodo et al., 2020; Triyandana et al., 2025).

Στη σχολική πράξη, η Οικοκεντρική Εκπαίδευση / ο Περιβαλλοντικός Γραμματισμός μπορεί να περιλαμβάνει την ανάλυση τοπικών περιβαλλοντικών κινδύνων, τη χαρτογράφηση ευάλωτων οικοσυστημάτων, τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής και των ακραίων καιρικών φαινομένων, τη διερεύνηση της διάβρωσης του εδάφους ή της ποιότητας των υδάτων, τον σχεδιασμό έργων προστασίας της βιοποικιλότητας ή την ανάπτυξη σχολικών δράσεων βιωσιμότητας και ετοιμότητας. Με τις δραστηριότητες αυτές η μάθηση STEAME-DRR γίνεται διεπιστημονική, συνδέεται με τον τόπο και προσανατολίζεται στη δράση, καθώς συνδυάζει την οικολογική κατανόηση, την παρακολούθηση, τη χαρτογράφηση, τον μετριασμό, την επικοινωνία, την ανάλυση δεδομένων και τη δράση της κοινότητας (Nurwidodo et al., 2020; Bernal & Apdohan, 2023; Tyas et al., 2025).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι δραστηριότητες θα πρέπει να συνδέουν οικολογικές έννοιες με πραγματικούς τοπικούς κινδύνους και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναστοχάζονται τόσο για την περιβαλλοντική ευθύνη όσο και για την ετοιμότητα απέναντι σε καταστροφές. Με αυτόν τον τρόπο, η

Οικοκεντρική Εκπαίδευση / ο Περιβαλλοντικός Γραμματισμός συνδέει τη βιωσιμότητα, την επίγνωση των οικοσυστημάτων, τη μείωση του κινδύνου, την προσαρμοστική συμπεριφορά και την περιβαλλοντική φροντίδα (stewardship) στο πλαίσιο του STEAME-DRR (Triyandana et al., 2025; Tyas et al., 2025).

Ενσωμάτωση του γραμματισμού στα μέσα και του ψηφιακού γραμματισμού

Η ενσωμάτωση του γραμματισμού στα μέσα και του ψηφιακού γραμματισμού δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να αξιολογούν κριτικά περιεχόμενο που σχετίζεται με καταστροφές, όπως ειδησεογραφικά κείμενα, αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μηνύματα έκτακτης ανάγκης, εικόνες, βίντεο, χάρτες και παραπληροφόρηση. Στο πλαίσιο του STEAME-DRR, οι δεξιότητες αυτές είναι σημαντικές, επειδή οι μαθητές ενημερώνονται ολοένα και συχνότερα για τις καταστροφές μέσω ψηφιακών πλατφορμών, όπου ενδέχεται να κυκλοφορούν ταυτόχρονα επίσημες προειδοποιήσεις, επιστημονικές πληροφορίες, φήμες, συναισθηματικά φορτισμένο περιεχόμενο και παραπλανητικοί ισχυρισμοί (Hilberts et al., 2025).

Η προσέγγιση αυτή βοηθά τους μαθητές να αξιολογούν την αξιοπιστία, την πηγή, τον σκοπό, τα τεκμήρια και την ενδεχόμενη μεροληψία των πληροφοριών που σχετίζονται με καταστροφές. Τους βοηθά επίσης να διακρίνουν τις επαληθευμένες πληροφορίες από την παραπληροφόρηση, την εσκεμμένη παραπληροφόρηση (disinformation), τις εικασίες και τις απόψεις. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε συνθήκες κρίσης, όπου η παραπληροφόρηση στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να αυξήσει τη σύγχυση του κοινού, να μειώσει την εμπιστοσύνη σε αξιόπιστες πηγές, να οδηγήσει σε λανθασμένη κατανομή πόρων και να επηρεάσει αρνητικά την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης και τη λήψη αποφάσεων (Hilberts et al., 2025).

Στην εκπαιδευτική πράξη, ο γραμματισμός στα μέσα και ο ψηφιακός γραμματισμός μπορούν να ενσωματωθούν στη DRR μέσω δραστηριοτήτων όπως η ανάλυση της ειδησεογραφικής κάλυψης καταστροφών, η σύγκριση επίσημων μηνυμάτων έκτακτης ανάγκης με αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, η αξιολόγηση διαδικτυακών πηγών, ο εντοπισμός παραπλανητικών εικόνων ή ισχυρισμών και η δημιουργία υλικού υπεύθυνης επικοινωνίας του κινδύνου. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να υποστηρίξουν την κριτική αξιολόγηση των πληροφοριών για τις καταστροφές, την κατανόηση του κινδύνου και την υπεύθυνη ψηφιακή επικοινωνία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης· έτσι ανταποκρίνονται στην ανάγκη να αξιοποιούνται τα ψηφιακά μέσα στην εκπαίδευση των νεότερων γενεών για τον μετριασμό των επιπτώσεων των καταστροφών (Anindhita et al., 2024).

Πρόσφατες έρευνες υποστηρίζουν επίσης τη σημασία του ψηφιακού γραμματισμού στη μάθηση που σχετίζεται με τις καταστροφές, αν και τα τεκμήρια θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή. Οι Maddatuang, Bahri και Tabbu (2025) δείχνουν ότι ο ψηφιακός γραμματισμός και η κατανόηση του μετριασμού των καταστροφών συνδέονται με τις ικανότητες υπολογιστικής και χωρικής σκέψης των μαθητών, οι οποίες είναι χρήσιμες για την ερμηνεία πληροφοριών σχετικών με τον κίνδυνο. Οι Anindhita et al. (2024) επισημαίνουν, επιπλέον, την ανάγκη σχεδιασμού εκπαίδευσης για τον μετριασμό των καταστροφών που να λαμβάνει υπόψη πώς οι νέοι αναζητούν, ερμηνεύουν και μοιράζονται πληροφορίες μέσω των ψηφιακών μέσων (Maddatuang et al., 2025; Anindhita et al., 2024).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να καθοδηγούν τους μαθητές ώστε να επαληθεύουν τις πληροφορίες μέσω επίσημων πηγών, να διασταυρώνουν τους ισχυρισμούς, να ερμηνεύουν οπτικά και γραπτά τεκμήρια, να αναγνωρίζουν τη συναισθηματική χειραγώγηση και να επικοινωνούν υπεύθυνα σε περιόδους κρίσης. Οι πρακτικές αυτές συνάδουν με έρευνες που τονίζουν τον ρόλο του ψηφιακού γραμματισμού και της έγκαιρης διαχείρισης της παραπληροφόρησης στη μείωση της σύγχυσης και στην υποστήριξη τεκμηριωμένων αποκρίσεων κατά τη διάρκεια φυσικών καταστροφών (Hilberts et al., 2025).

Μάθηση μέσω της Τέχνης και Δημιουργική Έκφραση

Η Μάθηση μέσω της Τέχνης και η Δημιουργική Έκφραση εμπλέκουν τους μαθητές στη δημιουργία εικαστικών έργων, θεατρικών δρώμενων, κόμικς, τραγουδιών, ιστοριών, τοιχογραφιών ή πολυμεσικών παρουσιάσεων, ώστε να αναστοχαστούν πάνω σε εμπειρίες, αφηγήσεις και συλλογικές μνήμες της κοινότητας που σχετίζονται με καταστροφές, να μεταδώσουν μηνύματα επίγνωσης του κινδύνου και να αναπτύξουν συναισθηματική σύνδεση με τη μείωση του κινδύνου καταστροφών. Στο πλαίσιο του STEAME-DRR, η προσέγγιση αυτή συνδέει το επιστημονικό περιεχόμενο με τη φαντασία, την ενσυναίσθηση, την επικοινωνία και τη δράση προς όφελος της κοινότητας.

Τα καλλιτεχνικά μέσα μπορούν να καταστήσουν τις έννοιες του κινδύνου καταστροφών πιο προσιτές, μετατρέποντας τα επιστημονικά τεκμήρια, την πρακτική γνώση και τη βιωμένη εμπειρία σε μορφές επικοινωνίας που αγγίζουν συναισθηματικά. Οι τέχνες μπορούν να υποστηρίξουν τον δημόσιο διάλογο, την αλλαγή στάσεων και τη δράση, βοηθώντας τους μαθητές και τις κοινότητες να συνδεθούν με τον κίνδυνο πέρα από τα τεχνικά δεδομένα ή τις αφηρημένες πληροφορίες (ODI, 2019).

Πρόσφατες έρευνες υποστηρίζουν την αξιοποίηση καλλιτεχνικών και δημιουργικών προσεγγίσεων στην εκπαίδευση για τη DRR και την ανθεκτικότητα. Οι Sevilla et al. (2023) δείχνουν πώς η ιστορική έρευνα, η μνήμη, το συναίσθημα, τα μουσειακά εκθέματα και η διαμεσική αφήγηση (transmedia storytelling) μπορούν να υποστηρίξουν διεπιστημονικούς διαλόγους για τους πολλαπλούς κινδύνους. Οι Semmens et al. (2023) καταδεικνύουν πώς η επιστήμη, η τέχνη και η εμπλοκή της κοινότητας μπορούν να συνδυαστούν μέσω τοιχογραφιών, αφήγησης ιστοριών, φωτοφωνής (photovoice), φόρουμ και κοινοτικών δραστηριοτήτων, ώστε να αυξηθεί η γνώση για την επιστήμη του καιρού και του κλίματος, τους τοπικούς φυσικούς κινδύνους και τις στρατηγικές μετριασμού. Οι Bubeck et al. (2024) δείχνουν ότι το κοινοτικό θέατρο μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο επικοινωνίας του κινδύνου, υποστηρίζοντας την αντίληψη κινδύνου, την αντιλαμβανόμενη γνώση για τις πλημμύρες, την αυτοαποτελεσματικότητα, την ευαισθητοποίηση του κοινού και την κοινωνική συμμετοχή.

Στην τάξη, οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν αφίσες για την ετοιμότητα, να δημιουργήσουν κόμικς για τις διαδικασίες εκκένωσης, να συνθέσουν τραγούδια για την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, να παραγάγουν σύντομα βίντεο για τον σχεδιασμό έκτακτης ανάγκης ή να φιλοτεχνήσουν τοιχογραφίες που αναπαριστούν την ανθεκτικότητα της κοινότητας· έτσι αναδεικνύεται ο ρόλος των καλλιτεχνικών και διαμεσικών (transmedia) προσεγγίσεων στην επικοινωνία του κινδύνου και στην εμπλοκή της κοινότητας (ODI, 2019; Sevilla et al., 2023; Semmens et al., 2023). Οι θεατρικές δραστηριότητες, όπως παραστάσεις για την αντιμετώπιση πλημμυρών ή για τους παράκτιους κινδύνους, μπορούν επίσης να λειτουργήσουν ως συμμετοχικά εργαλεία επικοινωνίας του κινδύνου που υποστηρίζουν την ευαισθητοποίηση του κοινού και την κοινωνική εμπλοκή (Bubeck et al., 2024).

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι καλλιτεχνικές δραστηριότητες θα πρέπει να συνδέονται με ακριβές επιστημονικό περιεχόμενο, σαφείς στόχους DRR, δεοντολογικά ορθή αναπαράσταση των εμπειριών καταστροφών και ευκαιρίες αναστοχασμού, ώστε το δημιουργικό έργο να λειτουργεί ως μέσο επικοινωνίας του κινδύνου, δημόσιου διαλόγου, διεπιστημονικής μάθησης και εμπλοκής της κοινότητας (ODI, 2019; Sevilla et al., 2023; Semmens et al., 2023; Bubeck et al., 2024). Με αυτόν τον τρόπο, η Μάθηση μέσω της Τέχνης και η Δημιουργική Έκφραση υποστηρίζουν τη διερεύνηση, την ερμηνεία, την επικοινωνία, την ενσυναίσθηση, την ετοιμότητα και την οικοδόμηση ανθεκτικότητας στο πλαίσιο του STEAME-DRR.

Ενσυνειδητότητα και Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση (SEL)

Η Ενσυνειδητότητα και η Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση (SEL) μπορούν να υποστηρίξουν τους μαθητές σε πλαίσια DRR, όπου οι συζητήσεις για φυσικούς κινδύνους, καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, τρωτότητα, απώλεια και αβεβαιότητα ενδέχεται να προκαλέσουν συναισθηματική δυσφορία ή άγχος. Η SEL περιλαμβάνει ικανότητες όπως η αυτογνωσία, η αυτοδιαχείριση, η κοινωνική επίγνωση, οι δεξιότητες σχέσεων και η υπεύθυνη λήψη αποφάσεων, οι οποίες σχετίζονται με τη συναισθηματική ρύθμιση, την επικοινωνία, τη συνεργασία και τον εποικοδομητικό χειρισμό δύσκολων καταστάσεων (CASEL, 2020).

Στις δραστηριότητες STEAME-DRR, πρακτικές όπως η ενσυνείδητη αναπνοή, η καταγραφή σκέψεων σε ημερολόγιο αναστοχασμού, η καθοδηγούμενη αποφόρτιση (debriefing), ο διάλογος μεταξύ τους και οι δομημένες σύντομες συζητήσεις για το πώς νιώθουν οι μαθητές (check-ins) μπορούν να δημιουργήσουν χώρο για αναστοχασμό και υποστηρικτική συζήτηση. Στην εκπαίδευση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, η SEL και η ψυχοκοινωνική υποστήριξη αναγνωρίζονται ως σημαντικές για την ευημερία, τη σύνδεση, τις θετικές σχέσεις και την ανθεκτικότητα των παιδιών και των νέων σε περιόδους κρίσης (EiE Hub, 2022).

Υπάρχουν ορισμένα τεκμήρια ότι οι σχολικές παρεμβάσεις που βασίζονται στην ενσυνειδητότητα μειώνουν το στρες στους εφήβους, ενώ τα ευρήματα για το άγχος και την κατάθλιψη είναι πιο συγκρατημένα και εξαρτώνται από το πλαίσιο (Fulambarkar et al., 2023). Συνεπώς, η ενσυνειδητότητα θα πρέπει να χρησιμοποιείται στο STEAME-DRR ως υποστηρικτική εκπαιδευτική πρακτική και όχι ως θεραπευτική παρέμβαση.

Η προσέγγιση αυτή συνάδει με το Comprehensive School Safety Framework 2022–2030, το οποίο προωθεί μια προσέγγιση που καλύπτει όλους τους φυσικούς κινδύνους και όλες τις μορφές κινδύνου για την προστασία των μαθητών και την ενίσχυση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας στον τομέα της εκπαίδευσης (GADRRRES, 2022). Για την αποτελεσματική εφαρμογή, οι δραστηριότητες ενσυνειδητότητας και SEL θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την ηλικία, να λαμβάνουν υπόψη πιθανά τραυματικά βιώματα, να είναι προαιρετικές όπου χρειάζεται και να συνδέονται με σαφείς μαθησιακούς στόχους DRR. Με αυτόν τον τρόπο, η Ενσυνειδητότητα και η SEL συμβάλλουν στη δημιουργία συναισθηματικά ασφαλών συνθηκών μάθησης, στις οποίες οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με ζητήματα που σχετίζονται με τις καταστροφές με περίσκεψη, συνεργατικά και με ισχυρότερη αίσθηση ατομικής και συλλογικής ετοιμότητας.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ STEAME-DRREC ΣΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

4.1. Σκοπός και πεδίο εφαρμογής

Η παρούσα ενότητα παρέχει δομημένες κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση της Εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) στα προγράμματα σπουδών του Δημοτικού σχολείου της Ελλάδας και της Κύπρου μέσω ενός πλαισίου STEAME, το οποίο περιλαμβάνει τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες, τα Μαθηματικά και την Επιχειρηματικότητα. Σκοπός της είναι να διασφαλίσει ότι η DRR δεν αντιμετωπίζεται ως μεμονωμένο, περιστασιακό ή εξωσχολικό θέμα, αλλά ως διεπιστημονικό μαθησιακό πεδίο ενταγμένο στους υφιστάμενους στόχους των προγραμμάτων σπουδών, στις πρακτικές της τάξης και στα κατάλληλα για την ηλικία μαθησιακά αποτελέσματα. Η προσέγγιση αυτή συνάδει με το Πλαίσιο του Σεντάι για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών 2015–2030, το οποίο δίνει έμφαση στην κατανόηση του κινδύνου καταστροφών, στην ενίσχυση της διακυβέρνησης του κινδύνου καταστροφών, στις επενδύσεις στην ανθεκτικότητα και στη βελτίωση της ετοιμότητας για αποτελεσματική αντιμετώπιση (UNDRR, 2015).

Η ενότητα αποσκοπεί επίσης στην υποστήριξη του σχεδιασμού μαθησιακών εμπειριών DRR που είναι παιδαγωγικά συνεκτικές, κατάλληλες για το αναπτυξιακό στάδιο των μαθητών και συνδεδεμένες με πραγματικά πλαίσια κινδύνου. Στο Δημοτικό, έννοιες όπως ο φυσικός κίνδυνος, η τρωτότητα, η ετοιμότητα, η ασφάλεια, η ανθεκτικότητα και η ευθύνη απέναντι στην κοινότητα θα πρέπει να εισάγονται μέσω δραστηριοτήτων κατάλληλων για τη γνωστική, συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών. Αυτό συνάδει με τις διεθνείς προσεγγίσεις για τη σχολική ασφάλεια, οι οποίες προωθούν μια οπτική που καλύπτει όλους τους φυσικούς κινδύνους και όλες τις μορφές κινδύνου, την εκπαιδευτική συνέχεια και την οικοδόμηση ανθεκτικότητας στον τομέα της εκπαίδευσης (GADRRRES, 2022; Tyas et al., 2025).

Το πεδίο εφαρμογής της παρούσας ενότητας είναι η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων STEAME-DRREC στα προγράμματα σπουδών του Δημοτικού σχολείου στην Ελλάδα και στην Κύπρο. Εστιάζει στο πώς η μάθηση που σχετίζεται με τη DRR μπορεί να ενσωματωθεί στα υφιστάμενα γνωστικά αντικείμενα αντί να προστεθεί ως ξεχωριστό μάθημα. Στην Ελλάδα, το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) για την υποχρεωτική εκπαίδευση υποστηρίζει τη διεπιστημονική και διαθεματική διδασκαλία, καθώς επιτρέπει θεματικές συνδέσεις μεταξύ γνωστικών περιοχών, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, αγωγής του πολίτη και ενεργού εμπλοκής στην τάξη (Hellenic Pedagogical Institute, 2003). Στην Κύπρο, η πρωτοβάθμια εκπαίδευση ενθαρρύνει την ενεργό μάθηση, την κριτική σκέψη, τις μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις και τις ευέλικτες διδακτικές μεθόδους, ενώ η βιωσιμότητα προωθείται επίσης μέσω των πρωτοβουλιών της χώρας για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (European Commission/Eurydice, 2026; UNESCO, 2023).

Στο πλαίσιο αυτό, οι δραστηριότητες STEAME-DRREC μπορούν να συνδεθούν με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στη Μελέτη Περιβάλλοντος και στη Γεωγραφία, οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν τους τοπικούς φυσικούς κινδύνους, να διαβάσουν χάρτες, να εντοπίσουν τρωτές περιοχές και να συζητήσουν φαινόμενα που σχετίζονται με το κλίμα. Στις Φυσικές Επιστήμες, μπορούν να μελετήσουν σεισμούς, πλημμύρες, τη διάβρωση του εδάφους, τα καιρικά πρότυπα ή την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων μέσω διερευνητικών δραστηριοτήτων. Στη Γλώσσα και στον Γραμματισμό, μπορούν να ασχοληθούν με την αφήγηση ιστοριών, την αναστοχαστική γραφή, αφηγήσεις επιζώντων, συνεντεύξεις και κείμενα επικοινωνίας του κινδύνου. Στα Μαθηματικά, μπορούν να αναλύσουν δεδομένα βροχοπτώσεων, τάσεις της θερμοκρασίας, την πυκνότητα του πληθυσμού, τους χρόνους ανταπόκρισης των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης ή απλούς πίνακες κινδύνου. Στα Εικαστικά, στην Τεχνολογία και στον Σχεδιασμό, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν αφίσες ασφάλειας, χάρτες εκκένωσης, ενημερωτικά γραφήματα

(infographics), ψηφιακές καμπάνιες, μακέτες ή απλά πρωτότυπα συστημάτων προειδοποίησης. Οι διαθεματικές αυτές συνδέσεις υποστηρίζουν τόσο τη μάθηση του γνωστικού αντικειμένου όσο και ευρύτερες ικανότητες, όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η ευθύνη του πολίτη και η επίλυση προβλημάτων (Hellenic Pedagogical Institute, 2003; Tyas et al., 2025).

Το STEAME λειτουργεί επίσης ως διαθεματικό πρίσμα για την κατανόηση του κινδύνου καταστροφών ως επιστημονικού, τεχνολογικού, περιβαλλοντικού, κοινωνικού και ηθικού ζητήματος, αλλά και ζητήματος ευθύνης του πολίτη. Οι Φυσικές Επιστήμες υποστηρίζουν την κατανόηση των φυσικών κινδύνων και των φυσικών διεργασιών· η τεχνολογία υποστηρίζει τη συλλογή δεδομένων, τη χαρτογράφηση, την επικοινωνία και την ψηφιακή ασφάλεια· η μηχανική εισάγει τον μετριασμό των επιπτώσεων και τη σχεδιαστική σκέψη· οι τέχνες υποστηρίζουν την έκφραση, την ενσυναίσθηση, την οπτική επικοινωνία και την ευαισθητοποίηση του κοινού· τα μαθηματικά αναπτύσσουν τον γραμματισμό δεδομένων και την εκτίμηση του κινδύνου· και η επιχειρηματικότητα ενθαρρύνει την πρωτοβουλία, την καινοτομία και τις λύσεις με προσανατολισμό στην κοινότητα. Μέσω αυτής της προσέγγισης, οι υφιστάμενοι στόχοι των προγραμμάτων σπουδών μπορούν να εμπλουτιστούν με στοιχεία ασφάλειας, βιωσιμότητας, ετοιμότητας, ανθεκτικότητας και ενεργού πολιτειότητας (UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022; Tyas et al., 2025).

4.2. Κατευθύνσεις για την ενσωμάτωση της DRREC σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και σε όλες τις τάξεις

Ένα μοντέλο παιδαγωγικής ενσωμάτωσης για τη STEAME-DRREC

Η ενσωμάτωση της Εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα και σε όλες τις τάξεις μπορεί να οργανωθεί μέσω ενός Μοντέλου Παιδαγωγικής Ενσωμάτωσης με Βάση το Πλαίσιο για το STEAME-DRREC. Το μοντέλο δομείται γύρω από δύο αλληλένδετες συνιστώσες: το πλαίσιο και την παιδαγωγική του πλαισίου. Το πλαίσιο λειτουργεί ως ο παιδαγωγικός καμβάς στον οποίο σχεδιάζεται το μάθημα, ενώ η παιδαγωγική του πλαισίου αναφέρεται στις μεθόδους, τις τεχνικές και τις διδακτικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται ώστε το πλαίσιο αυτό να μετατραπεί σε ουσιαστική μαθησιακή εμπειρία. Η διάκριση αυτή θεμελιώνεται σε πλαισιοκεντρικές, πλαισιωμένες (situated) και εποικοδομητικές αντιλήψεις για τη μάθηση, σύμφωνα με τις οποίες η γνώση αποκτά μεγαλύτερο νόημα όταν συνδέεται με αυθεντικές καταστάσεις, κοινωνικές πρακτικές και τις προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών (Brown et al., 1989; Lave & Wenger, 1991; Jonassen, 1999; National Research Council, 2000; Gilbert, 2006).

Στην πρώτη συνιστώσα, το πλαίσιο επιλέγεται ως θέμα φυσικού κινδύνου που σχετίζεται με το περιβάλλον των μαθητών, όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες, οι δασικές πυρκαγιές, οι καύσωνες, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, η διάβρωση ή η ατμοσφαιρική ρύπανση. Το πλαίσιο δεν αντικαθιστά το περιεχόμενο του γνωστικού αντικειμένου· αντίθετα, λειτουργεί ως αυθεντική κατάσταση μέσω της οποίας διδάσκονται οι στόχοι του προγράμματος σπουδών. Η χρήση πραγματικών ή οικείων καταστάσεων ως αφετηρίας για τη μάθηση αποτελεί κεντρικό χαρακτηριστικό της εκπαίδευσης με βάση το πλαίσιο, η οποία επιδιώκει να συνδέσει τη σχολική γνώση με καταστάσεις που οι μαθητές αναγνωρίζουν ως ουσιαστικές και σχετικές με τη ζωή τους (Gilbert, 2006; Bennett et al., 2007).

Στη δεύτερη συνιστώσα, η παιδαγωγική του πλαισίου καθορίζει πώς αξιοποιείται διδακτικά το επιλεγμένο πλαίσιο. Ο εκπαιδευτικός ξεκινά από τον στόχο του γνωστικού αντικειμένου, επιλέγει το κατάλληλο πλαίσιο φυσικού κινδύνου και στη συνέχεια αποφασίζει ποια παιδαγωγική προσέγγιση θα χρησιμοποιηθεί: αφήγηση ιστοριών, ανάλυση σεναρίων, συστημική σκέψη, στρατηγικές οπτικής σκέψης, επιστήμη των πολιτών, συνεργατική μάθηση, γραμματισμός στα μέσα και ψηφιακός γραμματισμός, μάθηση μέσω της τέχνης, οικοκεντρική εκπαίδευση ή κοινωνικοσυναισθηματική μάθηση. Η λογική αυτή συνάδει με τις εποικοδομητικές προσεγγίσεις, τη μάθηση με βάση το πρόβλημα και τις προσεγγίσεις διδακτικού σχεδιασμού, στις οποίες οι μαθητές οικοδομούν γνώση μέσω αυθεντικών

προβλημάτων, στοχευμένων δραστηριοτήτων, συνεργασίας, διερεύνησης και κατάλληλης υποστήριξη καθοδήγησης μάθησης (Jonassen, 1999; National Research Council, 2000; Hmelo-Silver, 2004; Merrill, 2002).

Η αφήγηση ιστοριών λειτουργεί ως σημείο εισόδου στο πλαίσιο. Μια σύντομη ιστορία, ένα σενάριο, ένα κόμικ, μια εικόνα, μια ψηφιακή ιστορία ή μια μαρτυρία μπορεί να εισαγάγει τους μαθητές σε μια κατάσταση με χαρακτήρες, τόπο, πρόβλημα, απόφαση και συνέπειες. Με αυτόν τον τρόπο, ο φυσικός κίνδυνος δεν παρουσιάζεται ως αφηρημένη πληροφορία, αλλά ως εμπειρία που μπορεί να διερευνηθεί γνωστικά, συναισθηματικά και κοινωνικά. Η αφηγηματική οργάνωση είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, επειδή βοηθά τους μαθητές να οργανώνουν τις πληροφορίες, να θυμούνται έννοιες και να συνδέουν τη μάθηση με την ανθρώπινη εμπειρία και το νόημα (Egan, 1986; Bruner, 1990).

Για τον σχεδιασμό μιας δραστηριότητας DRREC, ο εκπαιδευτικός μπορεί να ακολουθήσει μια σύντομη σειρά βημάτων: πρώτα, προσδιορίζει τον στόχο του γνωστικού αντικειμένου· στη συνέχεια, επιλέγει το πλαίσιο φυσικού κινδύνου· εισάγει το πλαίσιο μέσω αφήγησης ιστοριών ή ενός οπτικού ερεθίσματος· επιλέγει την κατάλληλη παιδαγωγική μέθοδο· σχεδιάζει τη μαθησιακή δραστηριότητα· ορίζει το αναμενόμενο μαθησιακό προϊόν· και ολοκληρώνει με αναστοχασμό σχετικά με το τι έμαθαν οι μαθητές στο γνωστικό αντικείμενο και τι κατανόησαν για την ετοιμότητα, την ασφάλεια και την ευθύνη. Έτσι, κάθε δραστηριότητα έχει δύο ρητά επίπεδα: το επίπεδο μάθησης του γνωστικού αντικειμένου, το οποίο αφορά τους στόχους και το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, και το επίπεδο DRR, το οποίο αφορά την κατανόηση του κινδύνου, την ετοιμότητα, την ανθεκτικότητα και την υπεύθυνη δράση (Jonassen, 1999; National Research Council, 2000; UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022).

Ο ακόλουθος Πίνακας 1 μετατρέπει το Μοντέλο Παιδαγωγικής Ενσωμάτωσης με Βάση το Πλαίσιο για το STEAME-DRREC σε πρακτικό εργαλείο σχεδιασμού, δείχνοντας πώς το επιλεγμένο πλαίσιο φυσικού κινδύνου μπορεί να συνδεθεί με τους στόχους του γνωστικού αντικειμένου, τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις, τα μαθησιακά προϊόντα και τον αναστοχασμό.

Πίνακας 1

Εφαρμογή του Μοντέλου Παιδαγωγικής Ενσωμάτωσης με Βάση το Πλαίσιο για το STEAME-DRREC στην πράξη

Συνιστώσα	Περιγραφή	Βασικό ερώτημα
Πλαίσιο	Ένα θέμα φυσικού κινδύνου που λειτουργεί ως ο καμβάς του μαθήματος.	Ποιος φυσικός κίνδυνος είναι οικείος στους μαθητές, σχετικός με τον τόπο τους και κατάλληλος για την ηλικία τους;
Παιδαγωγική του πλαισίου	Μέθοδοι και τεχνικές που μετατρέπουν το πλαίσιο σε μαθησιακή δραστηριότητα.	Ποια προσέγγιση θα βοηθήσει τους μαθητές να κατακτήσουν τον στόχο του γνωστικού αντικειμένου και, παράλληλα, να αναπτύξουν ικανότητες DRR;
Σύνδεση με το γνωστικό αντικείμενο	Αντιστοίχιση με τους στόχους, τις έννοιες και τις δεξιότητες του προγράμματος σπουδών.	Ποιον στόχο του γνωστικού αντικειμένου υπηρετεί η δραστηριότητα;
Μαθησιακό προϊόν	Τεκμήρια μάθησης, όπως χάρτης, γράφημα, αφίσα, οδηγίες, αφήγηση, μοντέλο ή σχέδιο δράσης.	Πώς φαίνεται μέσα από το προϊόν ότι οι μαθητές κατανόησαν τόσο το περιεχόμενο του γνωστικού αντικειμένου όσο και τη διάσταση της DRR;

Πίνακας 1

Εφαρμογή του Μοντέλου Παιδαγωγικής Ενσωμάτωσης με Βάση το Πλαίσιο για το STEAME-DRREC στην πράξη

Συνιστώσα	Περιγραφή	Βασικό ερώτημα
Αναστοχασμός	Σύνδεση γνώσης, ετοιμότητας, ασφάλειας και υπεύθυνης συμπεριφοράς.	Τι μάθαμε και πώς μπορεί αυτή η γνώση να μας βοηθήσει να ενεργούμε πιο υπεύθυνα;

Με αυτό το μοντέλο, η DRREC δεν λειτουργεί ως ένα επιπλέον θέμα, αλλά ως τρόπος να αποκτήσει νόημα η καθημερινή διδασκαλία. Το πλαίσιο προσδίδει στο μάθημα αυθεντικότητα και το συνδέει με το περιβάλλον των μαθητών, ενώ η παιδαγωγική του πλαισίου οργανώνει τη μετάβαση από την εμπειρία στη γνώση, από τη γνώση στη δραστηριότητα και από τη δραστηριότητα στην ετοιμότητα και την υπεύθυνη δράση. Όταν το πλαίσιο αφορά έναν φυσικό κίνδυνο οικείο στους μαθητές από τον τόπο τους, η μαθησιακή διαδικασία μπορεί να συνδεθεί με την ετοιμότητα, την ασφάλεια, την υπευθυνότητα και την ανθεκτικότητα, όπως προτείνουν τα διεθνή πλαίσια για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών και την ασφάλεια στο σχολείο (UNDRR, 2015· GADRRRES, 2022· Kitagawa, 2021).

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Α΄–Γ΄

Η ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών του Δημοτικού σχολείου δεν θα πρέπει να θεωρείται πρόσθετο βάρος, αλλά ουσιαστική ευκαιρία να εμπλουτιστεί η μάθηση και, παράλληλα, να ενισχυθεί η ικανότητα των μαθητών να ενεργούν με ασφάλεια και υπευθυνότητα απέναντι στους φυσικούς κινδύνους. Για να διευκολυνθούν οι εκπαιδευτικοί σε αυτή τη διαδικασία, οι θεματικές της DRREC μπορούν να αντιστοιχιστούν σε υφιστάμενους μαθησιακούς στόχους διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, ώστε η εκπαίδευση για τους φυσικούς κινδύνους να συνάδει με όσα ήδη προβλέπεται να μάθουν οι μαθητές.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει έναν δομημένο οδηγό για την ένταξη της DRREC στο ελληνικό εθνικό πρόγραμμα σπουδών για τις τάξεις Α΄ έως Γ΄ και αναδεικνύει τις ευκαιρίες που προσφέρουν τα βασικά γνωστικά αντικείμενα στο πλαίσιο του STEAME. Περιλαμβάνει συγκεκριμένες ενότητες ή κεφάλαια του προγράμματος σπουδών, προσδιορίζει μαθησιακούς στόχους κατάλληλους για την ηλικία και προτείνει πρακτικές στρατηγικές για τη σύνδεση καθενός με την εκπαίδευση για τον κίνδυνο καταστροφών. Η αντιστοίχιση αυτή εξασφαλίζει τόσο την εκπαιδευτική συνάφεια όσο και την παιδαγωγική συνέχεια, καλλιεργώντας παράλληλα βασικές ικανότητες, όπως η παρατήρηση, η συνεργασία, η επίλυση προβλημάτων και η αίσθηση ευθύνης του πολίτη.

Πίνακας 2

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Α΄–Γ΄

Γνωστικό αντικείμενο	Τάξη	Ενότητα / Θεματική του προγράμματος σπουδών	Μαθησιακοί στόχοι	Προτεινόμενη ένταξη της DRREC
Γλώσσα	Α΄ τάξη	Γράμμα Σ – Καιρικά φαινόμενα	Αναγνώριση γραμμάτων, ανάπτυξη λεξιλογίου, κατανόηση προφορικών ιστοριών	Εισαγωγή λέξεων όπως βροχή, αέρας, πλημμύρα, ασφάλεια, καταφύγιο· αξιοποίηση μιας σύντομης ιστορίας, όπως «Το σύννεφο έφερε βροχή», για συζήτηση απλών μηνυμάτων ασφάλειας

	Β΄ τάξη	Εφημερίδες, ειδήσεις, επαγγέλματα	Αναγνώριση των χαρακτηριστικών του ειδησεογραφικού λόγου· κατανόηση κοινωνικών ρόλων	Συγγραφή σύντομης είδησης για έντονη βροχόπτωση ή τοπική πλημμύρα· παιχνίδι ρόλων όπου οι μαθητές υποδύονται παρουσιαστές του δελτίου καιρού, πυροσβέστες ή στελέχη της Πολιτικής Προστασίας
	Γ΄ τάξη	Γη, χάρτες, κτίρια, συγγραφή αναφοράς	Παραγωγή πληροφοριακών κειμένων· περιγραφή τόπων και περιβαλλόντων	Συγγραφή σύντομης αναφοράς για έναν τοπικό φυσικό κίνδυνο· σύνταξη οδηγιών για ασφαλή μετακίνηση ή διαδρομές διαφυγής
Εικαστικά	Α΄–Γ΄ τάξη	Χρώματα, χώρος, θέματα περιβάλλοντος	Οπτική έκφραση ιδεών· ανάπτυξη λεπτής κινητικότητας	Ζωγραφική ασφαλών χώρων, σημάνσεων έκτακτης ανάγκης, διαδρομών εκκένωσης, καταφυγίων, πυροσβεστικών οχημάτων ή αφισών για την ετοιμότητα

Πίνακας 2

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Α΄–Γ΄ (συνέχεια)

Γνωστικό αντικείμενο	**Τάξη**	**Ενότητα / Θεματική του προγράμματος σπουδών**	**Μαθησιακοί στόχοι**	**Προτεινόμενη ένταξη της DRREC**
Μαθηματικά	Α΄ τάξη	Αριθμοί έως το 20, μέτρηση, ταξινόμηση, μοτίβα	Ανάπτυξη βασικών αριθμητικών δεξιοτήτων, ομαδοποίησης και σειροθέτησης	Μέτρηση σταγόνων βροχής, αντικειμένων έκτακτης ανάγκης ή βημάτων ασφάλειας· ταξινόμηση εικόνων σε ασφαλείς/μη ασφαλείς ενέργειες· σειροθέτηση απλών βημάτων ετοιμότητας
	Β΄ τάξη	Μέτρηση, γραφήματα, πρόσθεση και αφαίρεση	Μέτρηση, σύγκριση και ανάγνωση απλών διαγραμμάτων	Δημιουργία εικονογραμμάτων βροχόπτωσης· σύγκριση στάθμης νερού· χρήση χρονογραμμών για τη χρονική διάταξη των ενεργειών έκτακτης ανάγκης
	Γ΄ τάξη	Αναπαράσταση δεδομένων, χρόνος, περίμετρος/εμβαδόν	Ανάλυση απλών δεδομένων και επίλυση πρακτικών προβλημάτων	Ανάγνωση απλών διαγραμμάτων πλημμύρας ή καιρού· υπολογισμός του εμβαδού ενός ασφαλούς σημείου συγκέντρωσης· ερμηνεία του χρόνου που απαιτείται για τα βήματα της εκκένωσης

Μελέτη Περιβάλλοντος	Α΄ τάξη	Η επικοινωνία τότε και τώρα – Μέσα μαζικής ενημέρωσης	Κατανόηση βασικών μορφών επικοινωνίας	Συζήτηση για το πώς οι προειδοποιήσεις για τον καιρό, οι σειρήνες, οι ανακοινώσεις και τα έκτακτα δελτία βοηθούν τους ανθρώπους να προστατευτούν
	Β΄ τάξη	Καιρός, νερό, υπηρεσίες της κοινότητας, επαγγέλματα	Κατανόηση φυσικών φαινομένων και δημόσιων υπηρεσιών	Διερεύνηση της βροχόπτωσης, της ροής του νερού, των πλημμυρών και του ρόλου των πυροσβεστών, των μετεωρολόγων, των υπηρεσιών υγείας και της Πολιτικής Προστασίας
	Γ΄ τάξη	Επικοινωνία και πληροφόρηση	Κατανόηση του πώς διαδίδεται η πληροφορία στην κοινωνία	Συζήτηση για το πώς οι αρχές εκδίδουν προειδοποιήσεις· δημιουργία μιας απλής αφίσας προειδοποίησης για πλημμύρα, πυρκαγιά ή σεισμό
Εργαστήρια Δεξιοτήτων / STEAME	Α΄ τάξη	Δημιουργώ και καινοτομώ – STEM / εκπαιδευτική ρομποτική	Ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και κατανόησης μηχανισμών	Χρήση απλών μοντέλων ή ρομποτικής για την προσομοίωση της κίνησης του νερού, προειδοποιητικών σημάτων ή ασφαλών διαδρομών
	Β΄ τάξη	Περιβάλλον, κλιματική κρίση, φυσικές καταστροφές, Πολιτική Προστασία	Καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης και βασικών τρόπων αντίδρασης σε έκτακτες καταστάσεις	Συζήτηση για τα αίτια των πλημμυρών, των πυρκαγιών και των καυσώνων· παιχνίδι ρόλων όπου οι μαθητές υποδύονται ομάδες έκτακτης ανάγκης· διερεύνηση απλών δράσεων βιωσιμότητας και ετοιμότητας
	Γ΄ τάξη	Επαγγέλματα και ρόλοι στην κοινότητα	Αναγνώριση επαγγελμάτων και της κοινωνικής τους προσφοράς	Διερεύνηση επαγγελμάτων που σχετίζονται με τις καταστροφές, όπως πυροσβέστες, μετεωρολόγοι, μηχανικοί, γιατροί και εργαζόμενοι στην Πολιτική Προστασία· δημιουργία ψηφιακών ή εικαστικών «αφισών επαγγελμάτων»

Πίνακας 2

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Α΄–Γ΄ (συνέχεια)

Γνωστικό αντικείμενο	**Τάξη**	**Ενότητα / Θεματική του προγράμματος σπουδών**	**Μαθησιακοί στόχοι**	**Προτεινόμενη ένταξη της DRREC**

Μάθηση μέσω Παιχνιδιού / Εργαστήρια Δεξιοτήτων	Α΄–Β΄ τάξη	Καθημερινές ρουτίνες, κοινωνική επίγνωση, συνεργασία	Ενίσχυση της ενσυναίσθησης, της ομαδικής εργασίας και της επίγνωσης για την ασφάλεια	Παιχνίδι ρόλων για την αντιμετώπιση σεισμού ή πλημμύρας· ταξινόμηση ενεργειών σε ασφαλείς/μη ασφαλείς· εξάσκηση σε τρόπους αλληλοβοήθειας στην οικογένεια και ανάμεσα στους συμμαθητές
Θεατρική Αγωγή / Κίνηση	Γ΄ τάξη	Θεατρικό παιχνίδι και κινητική έκφραση	Ανάπτυξη της συναισθηματικής έκφρασης και των κοινωνικών σχέσεων	Παρουσίαση σύντομων σκηνών για την αντίδραση της κοινότητας σε φυσικούς κινδύνους· χρήση κίνησης και παντομίμας για την αναπαράσταση μιας ιστορίας ασφάλειας ή μιας κατάστασης έκτακτης ανάγκης

Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 δείχνουν ότι, στις Α΄–Γ΄ τάξεις, η DRREC μπορεί να ενταχθεί στην καθημερινή διδασκαλία μέσω απλών, συγκεκριμένων και κατάλληλων για την ηλικία δραστηριοτήτων. Όταν οι θεματικές των φυσικών κινδύνων συνδέονται με ιστορίες, ζωγραφιές, κίνηση, παιχνίδια, παρατήρηση, βασική διαχείριση δεδομένων και δημιουργικές εργασίες, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με ιδέες σχετικές με τον κίνδυνο σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα και μέσα από ποικίλους τρόπους μάθησης. Η επαναλαμβανόμενη αυτή επαφή, προσαρμοσμένη στο αναπτυξιακό τους στάδιο, τους βοηθά να αποκτήσουν βασικό λεξιλόγιο για την περιγραφή των φυσικών κινδύνων, να αναγνωρίζουν ασφαλείς και μη ασφαλείς συμπεριφορές, να εξασκούνται σε απλές ενέργειες αυτοπροστασίας και να κατανοούν την ετοιμότητα ως μέρος της ζωής της τάξης, του σχολείου και της κοινότητας. Με τον τρόπο αυτό, η πρώιμη ένταξη της DRREC θέτει τις βάσεις για έναν πιο ανεπτυγμένο γραμματισμό για τον κίνδυνο, συνεργασία, συναισθηματική επίγνωση και αίσθηση ευθύνης του πολίτη στις μεγαλύτερες τάξεις.

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Δ΄–ΣΤ΄

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, η Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) μπορεί να εξελιχθεί από τη βασική επίγνωση των φυσικών κινδύνων στη διερεύνηση, την κριτική ανάλυση και την υπεύθυνη δράση. Οι μαθητές σε αυτό το στάδιο μπορούν να εξετάζουν αίτια και συνέπειες, να ερμηνεύουν πληροφορίες, να συγκρίνουν τρόπους αντιμετώπισης και να αναστοχάζονται για το πώς οι ατομικές και οι συλλογικές αποφάσεις επηρεάζουν την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα. Συνεπώς, οι δραστηριότητες DRREC θα πρέπει να συνδέονται με στόχους του προγράμματος σπουδών που προάγουν την αναλυτική σκέψη, τη συνεργασία, τον ηθικό αναστοχασμό, την αίσθηση ευθύνης του πολίτη και τη διεπιστημονική επίλυση προβλημάτων.

Στο πλαίσιο του STEAME, φυσικοί κίνδυνοι όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες, οι δασικές πυρκαγιές, οι καύσωνες, οι καταιγίδες, η διάβρωση και οι κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα μπορούν να λειτουργήσουν ως ουσιαστικά πλαίσια μάθησης σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Οι μαθητές μπορούν να αναλύουν κείμενα και να συντάσσουν αναφορές στη Γλώσσα, να διερευνούν τους φυσικούς κινδύνους και την περιβαλλοντική αλλαγή στη Μελέτη Περιβάλλοντος και στη Γεωγραφία, να ερμηνεύουν δεδομένα και γραφήματα στα Μαθηματικά, καθώς και να σχεδιάζουν ενημερωτικά γραφήματα (infographics), σχέδια εκκένωσης, ψηφιακές εκστρατείες, μοντέλα ή λύσεις μετριασμού στα Εικαστικά, στην Τεχνολογία και στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων.

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει παραδείγματα για τις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, αντιστοιχισμένα στο πρόγραμμα σπουδών, που δείχνουν πώς η DRREC μπορεί να ενσωματωθεί στα υφιστάμενα γνωστικά αντικείμενα,

υποστηρίζοντας παράλληλα τη μάθηση στα γνωστικά αντικείμενα και ευρύτερες ικανότητες, όπως ο γραμματισμός για τον κίνδυνο, η συστημική σκέψη, ο ψηφιακός γραμματισμός, η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και η ενεργός συμμετοχή του πολίτη.

Πίνακας 3
Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Δ΄–ΣΤ΄

Γνωστικό αντικείμενο	Τάξη	Ενότητα / Θεματική του προγράμματος σπουδών	Μαθησιακοί στόχοι	Προτεινόμενη ένταξη της DRREC (πλημμύρες, σεισμοί, δασικές πυρκαγιές)
Γλώσσα	Δ΄ τάξη	Ενότητα 2: «Ρώτα το νερό… τι τρέχει» Ενότητα 9: «Η παράσταση αρχίζει…»	Κατανόηση αφηγηματικών μορφών, δραματοποίηση κειμένων, διατύπωση γνώμης	Δημιουργία διαλόγων μεταξύ ποταμών και πόλεων κατά τη διάρκεια μιας πλημμύρας· συγγραφή θεατρικών κειμένων στα οποία μια κοινότητα αντιμετωπίζει μια δασική πυρκαγιά
	Ε΄ τάξη	Ενότητα 1: «Ο φίλος μας το περιβάλλον» Ενότητα 13: «Κατασκευές» Ενότητα 15: «Τηλεόραση»	Ανάλυση κειμένων και μέσων ενημέρωσης, αναστοχασμός για το περιβάλλον, περιγραφή διαδικασιών	Σύνταξη δελτίων ειδήσεων για τοπικούς σεισμούς· διερεύνηση του πώς αντέχουν τα κτίρια στις σεισμικές δονήσεις· δημιουργία ενημερωτικών τηλεοπτικών μηνυμάτων για την πρόληψη των πυρκαγιών
	ΣΤ΄ τάξη	Ενότητα 7: «Η ζωή έξω από την πόλη» (πλημμύρες, αποψίλωση δασών) Ενότητα 15: «Κινηματογράφος – Θέατρο»	Συσχέτιση αιτίων και αποτελεσμάτων, κριτική προσέγγιση οικολογικών ζητημάτων στα μέσα ενημέρωσης	Δημιουργία και παρουσίαση ταινιών μικρού μήκους για την εκκένωση λόγω δασικής πυρκαγιάς· σύγκριση αφηγήσεων για πλημμύρες και πυρκαγιές στη λογοτεχνία και τον κινηματογράφο
Μελέτη Περιβάλλοντος	Δ΄ τάξη	Κεφάλαια για τους χάρτες, τις πηγές νερού και τα δάση	Ανάλυση της αλληλεπίδρασης φύσης-ανθρώπου, περιγραφή πόρων και φυσικών κινδύνων	Μελέτη του πώς η αποψίλωση των δασών αυξάνει τον κίνδυνο πλημμύρας και πυρκαγιάς· προσομοίωση ενός ποτάμιου συστήματος και συζήτηση για την υπερχείλιση
	Ε΄ τάξη	Θέματα: απορρίμματα, διαχείριση νερού, δασικές πυρκαγιές, τεχνολογίες προστασίας	Υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών και καλλιέργεια κριτικής σκέψης	Εξέταση των αιτίων και της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών· διερεύνηση του πώς συμπεριφέρονται οι δημόσιες υποδομές σε περίπτωση σεισμού

	ΣΤ΄ τάξη	Κλιματική αλλαγή, φυσικές καταστροφές, παγκόσμιες διασυνδέσεις	Διερεύνηση των αιτίων, των επιπτώσεων και της αντιμετώπισης παγκόσμιων και τοπικών καταστροφών	Δημιουργία «χαρτών καταστροφών» για την τάξη· διερεύνηση της χωρικής κατανομής των σεισμών στην περιοχή και των παγκόσμιων κλιματικών μεταβολών
Εικαστικά	Δ΄–ΣΤ΄ τάξη	Σύνθεση, χρήση χρώματος, κοινωνικά μηνύματα	Οπτική αφήγηση και κριτική έκφραση	Δημιουργία αφισών ευαισθητοποίησης για ασκήσεις πυρασφάλειας, προειδοποιήσεις πλημμύρας ή εκστρατείες σεισμικής ετοιμότητας

Πίνακας 3

Ένταξη της DRREC στο πρόγραμμα σπουδών των τάξεων Δ΄–ΣΤ΄ (συνέχεια)

Γνωστικό αντικείμενο	**Τάξη**	**Ενότητα / Θεματική του προγράμματος σπουδών**	**Μαθησιακοί στόχοι**	**Προτεινόμενη ένταξη της DRREC (πλημμύρες, σεισμοί, δασικές πυρκαγιές)**
Μαθηματικά	Δ΄ τάξη	Γεωμετρία, γραφήματα, περίμετρος, γωνίες	Μέτρηση και οπτική αναπαράσταση χώρου και δεδομένων	Μέτρηση ασφαλών χώρων συγκέντρωσης· γραφική αναπαράσταση της συχνότητας των σεισμών διαχρονικά
	Ε΄ τάξη	Όγκος, δεκαδικοί αριθμοί, μετατροπές μονάδων μέτρησης	Εφαρμογή των μαθηματικών σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής	Υπολογισμός του νερού που απαιτείται για την κατάσβεση πυρκαγιάς· προσομοίωση συλλογής βρόχινου νερού σε δοχεία· σύγκριση της έντασης σεισμικών δονήσεων
	ΣΤ΄ τάξη	Δεδομένα, συντεταγμένες, αναλογίες	Ανάλυση, μοντελοποίηση και εντοπισμός δεδομένων	Χαρτογράφηση ασφαλών ζωνών με χρήση συντεταγμένων· χρήση σχεδίων υπό κλίμακα για τον σχεδιασμό διαδρομών εκκένωσης από το σχολείο
Ψηφιακή τεχνολογία	Ε΄–ΣΤ΄	Έρευνα, ψηφιακή	Χρήση ψηφιακών	Δημιουργία

	τάξη	παρουσίαση, υπεύθυνη χρήση	εργαλείων για την επικοινωνία ιδεών	ενημερωτικών γραφημάτων με συμβουλές ασφάλειας για τους σεισμούς· σχεδιασμός ιστότοπου ή ιστολογίου της τάξης για τη DRR
Θεατρική Αγωγή / Κίνηση	ΣΤ΄ τάξη	Θεατρικός αυτοσχεδιασμός, συλλογική έκφραση	Συνεργασία, αναστοχασμός και απόδοση ιδεών μέσω του σώματος	Δραματοποίηση της αντίδρασης σε σεισμό στο σπίτι και στο σχολείο· αξιοποίηση της κίνησης για την απόδοση της ανάπτυξης ενός δάσους και της καταστροφής του από πυρκαγιά
Εργαστήρια Δεξιοτήτων (STEAME)	Δ΄ τάξη	Δημιουργώ και καινοτομώ – STEM: Εκπαιδευτική ρομποτική	Ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και σχεδιαστικής σκέψης	Κατασκευή ρομπότ ανίχνευσης πλημμύρας με αισθητήρες· προσομοίωση της συμπεριφοράς του εδάφους κατά τις δονήσεις με κιτ Lego
	Ε΄ τάξη	Φροντίζω το περιβάλλον – Κλιματική κρίση, φυσικές καταστροφές, Πολιτική Προστασία	Καλλιέργεια της υπευθυνότητας του πολίτη και της επιστημονικής διερεύνησης	Κατάρτιση οικογενειακού σχεδίου έκτακτης ανάγκης· παιχνίδι ρόλων όπου οι μαθητές υποδύονται κλιμάκια της Πολιτικής Προστασίας· μελέτη του πώς οι κλιματικές πιέσεις αυξάνουν τον κίνδυνο δασικών πυρκαγιών
	ΣΤ΄ τάξη	Δημιουργώ και καινοτομώ – Γνωριμία με τα επαγγέλματα	Διερεύνηση επαγγελμάτων, ανθρώπων που προσφέρουν στην κοινότητα και ρόλων στη διαχείριση έκτακτων αναγκών	Συνέντευξη από πυροσβέστη ή γεωλόγο· προσομοίωση αποστολών διάσωσης· δημιουργία ψηφιακών προφίλ εργαζομένων στην αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών

Συνολικά, τα παραδείγματα του Πίνακα 3 δείχνουν ότι, στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, η DRREC μπορεί να υπερβεί τη βασική επίγνωση και να εξελιχθεί σε μια δομημένη διεπιστημονική μαθησιακή διαδικασία. Μέσα από την προσέγγιση STEAME, φυσικοί κίνδυνοι όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες και οι δασικές πυρκαγιές λειτουργούν ως ουσιαστικά πλαίσια για διερεύνηση, ανάλυση δεδομένων, επικοινωνία, σχεδιασμό,

δημιουργική έκφραση και ενεργό δράση του πολίτη. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εξετάζουν αίτια και συνέπειες, να ερμηνεύουν τεκμήρια, να συγκρίνουν πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης και να σχεδιάζουν λύσεις ετοιμότητας ή μετριασμού που συνδέονται με το σχολείο τους και την τοπική κοινότητα. Με τον τρόπο αυτό, η DRREC υποστηρίζει όχι μόνο τη μάθηση στο εκάστοτε γνωστικό αντικείμενο, αλλά και την ανάπτυξη του γραμματισμού για τον κίνδυνο, της συστημικής σκέψης, της ψηφιακής ικανότητας, της συνεργασίας, της ηθικής συλλογιστικής και της υπεύθυνης συμμετοχής στη δημιουργία ασφαλέστερων και πιο ανθεκτικών κοινοτήτων.

5. ΨΗΦΙΑΚΑ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ DRR

Η ενσωμάτωση ψηφιακών και τεχνολογικών εργαλείων, καθώς και εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ), στην Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) θα πρέπει να νοείται ως παιδαγωγικό μέσο υποστήριξης της διερεύνησης, της οπτικοποίησης, της επικοινωνίας και της επίλυσης προβλημάτων, και όχι ως αυτοσκοπός. Στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, τα εργαλεία αυτά μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να οπτικοποιούν τους φυσικούς κινδύνους, να διερευνούν χωρικά πρότυπα, να ερμηνεύουν απλά δεδομένα, να προσομοιώνουν σενάρια κινδύνου, να επικοινωνούν μηνύματα ετοιμότητας και να δημιουργούν ψηφιακά προϊόντα σχετικά με την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα. Αυτό συνάδει με τις διεθνείς προτεραιότητες για τη DRR, οι οποίες δίνουν έμφαση στην κατανόηση του κινδύνου καταστροφών, στην ενίσχυση της ετοιμότητας και στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων που υποστηρίζουν την ανθεκτικότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων (UNDRR, 2015· GADRRRES, 2022).

Στο πλαίσιο του STEAME, τα ψηφιακά και τεχνολογικά εργαλεία μπορούν να συνδέσουν τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες, τα Μαθηματικά και την Επιχειρηματικότητα μέσα από αυθεντικές εργασίες που σχετίζονται με τον κίνδυνο. Οι ψηφιακοί χάρτες και οι πλατφόρμες GIS μπορούν να υποστηρίξουν τη χωρική αντίληψη και τη διερεύνηση των τοπικών κινδύνων· οι προσομοιώσεις μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να μελετήσουν δυναμικές φυσικές διεργασίες· τα εργαλεία δημιουργίας περιεχομένου μπορούν να υποστηρίξουν την επικοινωνία του κινδύνου· και τα παιχνίδια ή τα εμβυθιστικά περιβάλλοντα μπορούν να προσφέρουν διαδραστικές μορφές διερεύνησης και επίλυσης προβλημάτων. Οι χρήσεις αυτές συνάδουν με ευρύτερες προσεγγίσεις της ψηφιακής εκπαίδευσης, σύμφωνα με τις οποίες η τεχνολογία αποδίδει περισσότερο όταν εντάσσεται σε ένα συνεκτικό μαθησιακό οικοσύστημα και χρησιμοποιείται με σαφή παιδαγωγικό σκοπό (OECD, 2023).

Τα εργαλεία ΤΝ απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ως προς την καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, την καταλληλότητα για την ηλικία, την ακρίβεια, την ηθική και τον κριτικό ψηφιακό γραμματισμό. Η παραγωγική ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στην προετοιμασία ιστοριών, σεναρίων παιχνιδιού ρόλων, διαφοροποιημένων κειμένων, ερωτήσεων συζήτησης, κουίζ και υλικού οπτικής επικοινωνίας. Ωστόσο, δεν θα πρέπει να υποκαθιστά την κρίση του εκπαιδευτικού, τη γνωστική προσπάθεια των μαθητών ή τη μάθηση που βασίζεται σε τεκμήρια. Οι κατευθύνσεις της UNESCO για την παραγωγική ΤΝ στην εκπαίδευση τονίζουν την ανάγκη για μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση, κατάλληλη ρύθμιση, ανάπτυξη των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών και υπεύθυνη χρήση της ΤΝ, ώστε να διασφαλίζονται η ποιότητα της μάθησης και η ισότητα (UNESCO, 2023b).

Για τον λόγο αυτό, τα εργαλεία που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται επιλεκτικά και με αναπτυξιακή κλιμάκωση. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, η έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην αισθητηριακή εξερεύνηση, την οπτικοποίηση, την αφήγηση ιστοριών, το παιχνίδι, τη συναισθηματική ασφάλεια, το βασικό λεξιλόγιο και τις απλές ρουτίνες ετοιμότητας. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, τα ψηφιακά εργαλεία και τα εργαλεία ΤΝ μπορούν να αξιοποιηθούν για πιο αναλυτικές εργασίες, όπως η ερμηνεία χαρτών και δεδομένων, η σύγκριση σεναρίων, η μοντελοποίηση φυσικών κινδύνων, η αξιολόγηση διαδικτυακών πληροφοριών, ο σχεδιασμός εκστρατειών ευαισθητοποίησης και η πρόταση δράσεων

ετοιμότητας για το σχολείο ή την κοινότητα. Οι υποενότητες που ακολουθούν παρουσιάζουν ενδεικτικές κατηγορίες εργαλείων και χρήσεων στην τάξη, οι οποίες μπορούν να προσαρμοστούν στους στόχους του γνωστικού αντικειμένου, στην τάξη φοίτησης, στα τοπικά πλαίσια κινδύνου και στο παιδαγωγικό μοντέλο STEAME-DRREC.

5.1. Ψηφιακοί χάρτες και εργαλεία GIS

Παραδείγματα: Google Earth, ArcGIS Online, MapHub, seismoi-live.gr, EMSC, εθνικά σεισμολογικά παρατηρητήρια

Οι ψηφιακοί χάρτες και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC), βοηθώντας τους μαθητές να οπτικοποιούν τις χωρικές διαστάσεις του κινδύνου. Μέσω χαρτών, δορυφορικών εικόνων, συμβόλων, επιπέδων και δεδομένων θέσης, οι μαθητές μπορούν να διερευνούν πού εκδηλώνονται οι φυσικοί κίνδυνοι, ποιες περιοχές ενδέχεται να είναι περισσότερο εκτεθειμένες, πού βρίσκονται τα ασφαλή σημεία συγκέντρωσης και πώς η φυσική γεωγραφία ή οι χρήσεις γης μπορεί να επηρεάζουν τον κίνδυνο. Τα εργαλεία GIS και Web GIS έχουν ιδιαίτερη αξία για την εκπαίδευση DRR, καθώς υποστηρίζουν τη χαρτογράφηση των φυσικών κινδύνων, τη χωρική συλλογιστική, την επικοινωνία του κινδύνου και τον σχεδιασμό της ετοιμότητας (UNDRR, 2015· Song et al., 2023· Handoyo, 2024).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, η ψηφιακή χαρτογράφηση θα πρέπει να παραμένει απλή, οπτική και καθοδηγούμενη από τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν εργαλεία όπως το Google Earth για να παρατηρούν το σχολείο τους, τη γειτονιά, τα ποτάμια, τους λόφους, τους δρόμους, τους ανοιχτούς χώρους και πιθανές ασφαλείς περιοχές. Μπορούν να σημειώνουν τοποθεσίες με εικονίδια ή χρώματα, να εντοπίζουν υψηλότερα σημεία σε σχέση με τον κίνδυνο πλημμύρας, να αναγνωρίζουν διαδρομές προς ασφαλή σημεία συγκέντρωσης ή να δημιουργούν απλούς αφηγηματικούς χάρτες (story maps) συνδεδεμένους με μια ιστορία για έναν φυσικό κίνδυνο. Σε αυτό το επίπεδο, η έμφαση δίνεται στη χωρική αντίληψη, την παρατήρηση, την ανάπτυξη του λεξιλογίου και τη βασική κατανόηση της ασφάλειας. Η έρευνα για το Google Earth και τη διδασκαλία της Γεωγραφίας δείχνει ότι οι ψηφιακές υδρόγειοι μπορούν να υποστηρίξουν τη γεωγραφική μάθηση και τη χωρική σκέψη, όταν χρησιμοποιούνται με κατάλληλη καθοδήγηση (Britt, 2009· Patterson, 2007).

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν τους ψηφιακούς χάρτες και τα εργαλεία GIS με πιο αναλυτικό τρόπο. Μπορούν να διερευνούν τις θέσεις σεισμών, περιοχές επιρρεπείς σε δασικές πυρκαγιές, ζώνες πλημμύρας, το υψόμετρο, την κατανομή των βροχοπτώσεων, τις χρήσεις γης ή την εγγύτητα σε υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Πλατφόρμες όπως το ArcGIS Online ή το MapHub μπορούν να υποστηρίξουν τη δημιουργία απλών χαρτών κινδύνου, διαδρομών εκκένωσης, χαρτών καταφυγίων ή πολυεπίπεδων αναπαραστάσεων πληροφοριών σχετικών με τους φυσικούς κινδύνους. Η έρευνα για το Web GIS στην εκπαίδευση DRR δείχνει ότι οι διαδικτυακοί χάρτες φυσικών κινδύνων και η μάθηση βάσει GIS μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τον κίνδυνο καταστροφών, όταν συνδέονται με ουσιαστικές εργασίες του προγράμματος σπουδών και με τα τοπικά πλαίσια κινδύνου (Song et al., 2023· Handoyo, 2024).

Τα εργαλεία αυτά μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις είναι καταλληλότερα για τη Μελέτη Περιβάλλοντος, τη Γλώσσα μέσω της χαρτογράφησης ιστοριών (story-mapping) και τα Εικαστικά μέσω της ζωγραφικής, των εικονιδίων και απλών χωρικών αναπαραστάσεων. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορούν να υποστηρίξουν τη Γεωγραφία, τις ΤΠΕ, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, τα Μαθηματικά και τη Μελέτη Περιβάλλοντος μέσω της ανάγνωσης χαρτών, της ερμηνείας δεδομένων, της απλής σύγκρισης επιπέδων πληροφορίας, της χαρτογράφησης κινδύνου και του σχεδιασμού ετοιμότητας. Οι δραστηριότητες ψηφιακής χαρτογράφησης θα πρέπει πάντοτε να είναι κατάλληλες για την ηλικία, να πραγματοποιούνται με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού και να συνδέονται με σαφείς στόχους του γνωστικού αντικειμένου και με μαθησιακά αποτελέσματα της DRR (Britt, 2009; Song et al., 2023; GADRRRES, 2022).

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές της Β΄ τάξης εξερευνούν το σχολείο και τη γειτονιά τους στο Google Earth, εντοπίζουν κοντινά ποτάμια, ανοιχτούς χώρους ή υψηλότερα σημεία του εδάφους και σημειώνουν πιθανούς ασφαλείς χώρους συγκέντρωσης χρησιμοποιώντας απλά χρώματα ή εικονίδια. Οι μαθητές της ΣΤ΄ τάξης χρησιμοποιούν το ArcGIS Online ή ένα παρόμοιο εργαλείο χαρτογράφησης για να συγκρίνουν πληροφορίες για τις βροχοπτώσεις, το υψόμετρο και τις χρήσεις γης, να εντοπίσουν περιοχές πιθανής έκθεσης σε πλημμύρα και να προτείνουν απλά μέτρα ετοιμότητας ή μετριασμού για το σχολείο ή την τοπική κοινότητα.

5.2. Λογισμικό και εφαρμογές προσομοίωσης

Παραδείγματα: PhET Plate Tectonics Simulation, IRIS Earthquake Browser, MyShake App, δραστηριότητες/υλικό της FEMA για την ασφάλεια από σεισμούς, Academo Virtual Oscilloscope ή προσομοιώσεις κυμάτων.

Το λογισμικό προσομοίωσης και οι διαδραστικές εφαρμογές μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC), βοηθώντας τους μαθητές να οπτικοποιούν και να εξερευνούν δυναμικές φυσικές διεργασίες που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν άμεσα, όπως η κίνηση των πλακών, η σεισμική δραστηριότητα, η συμπεριφορά των κυμάτων, οι διεργασίες βροχόπτωσης–απορροής, η αστάθεια των πρανών ή η απόκριση των κτιρίων στη σεισμική δόνηση. Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, οι προσομοιώσεις είναι χρήσιμες όταν δίνουν στους μαθητές τη δυνατότητα να παρατηρούν αναπαραστάσεις, να χειρίζονται μεταβλητές, να συγκρίνουν αποτελέσματα και να συνδέουν αφηρημένες διεργασίες με ορατά φαινόμενα (National Research Council, 2000; PhET Interactive Simulations, n.d.).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, οι προσομοιώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κυρίως ως οπτικές επιδείξεις υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθούν απλά κινούμενα σχέδια με κτίρια που δονούνται, έδαφος που μετακινείται, κύματα, κατολισθήσεις, βροχόπτωση ή ροή νερού· ακολουθούν συζήτηση, ζωγραφική, κίνηση, αφήγηση ιστοριών ή εξάσκηση σε διαδικασίες ασφάλειας. Σε αυτό το επίπεδο, ο στόχος δεν είναι η τυπική μοντελοποίηση, αλλά η βασική παρατήρηση, η ανάπτυξη λεξιλογίου, η επίγνωση των σχέσεων αιτίου–αποτελέσματος και η απλή κατανόηση των διαδικασιών. Και οι δραστηριότητες σεισμικής ασφάλειας για παιδιά δίνουν έμφαση σε πρακτικές, καθοδηγούμενες εργασίες στην τάξη, που εξηγούν τι συμβαίνει σε έναν σεισμό και πώς μπορούν οι μαθητές να προστατεύονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη δόνηση (FEMA, 2005).

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, οι προσομοιώσεις μπορούν να αξιοποιηθούν με πιο αναλυτικό τρόπο. Οι μαθητές μπορούν να χειρίζονται μεταβλητές όπως η κατεύθυνση κίνησης των πλακών, η κλίση του εδάφους, η βροχόπτωση, το είδος του εδάφους, το πλάτος των κυμάτων ή η δομική ευστάθεια και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα. Η προσομοίωση PhET Plate Tectonics Simulation δίνει στους χρήστες τη δυνατότητα να διερευνήσουν πώς κινούνται οι πλάκες και πώς οι μεταβολές στη θερμοκρασία, τη σύσταση και το πάχος τους σχετίζονται με τον σχηματισμό βουνών, ηφαιστείων ή ωκεανών, ενώ το IRIS Earthquake Browser υποστηρίζει τη διερεύνηση των χωρικών προτύπων των σεισμών, των ορίων των πλακών, του ρυθμού σεισμικότητας και του εστιακού βάθους των σεισμών (PhET Interactive Simulations, n.d.; IRIS, n.d.). Τέτοια εργαλεία μπορούν να υποστηρίξουν τη διερεύνηση, τη συλλογιστική που βασίζεται σε τεκμήρια και την επίλυση προβλημάτων, όταν συνδέονται με σαφείς στόχους του προγράμματος σπουδών.

Οι εφαρμογές που σχετίζονται με τους σεισμούς μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν για να συζητηθούν τα συστήματα προειδοποίησης, η συμμετοχική καταγραφή δεδομένων από τους πολίτες (citizen sensing) και η ετοιμότητα, όμως η χρήση τους πρέπει να λαμβάνει υπόψη το εκάστοτε πλαίσιο. Η εφαρμογή MyShake App, την οποία ανέπτυξε το Berkeley Seismology Lab, παρέχει πληροφορίες για σεισμούς, αναφορές ζημιών και δημόσιες ειδοποιήσεις του συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για σεισμούς στην Καλιφόρνια, το Όρεγκον και την Ουάσιγκτον· επομένως, στην Ελλάδα ή την Κύπρο θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως παράδειγμα τεχνολογίας έγκαιρης προειδοποίησης για σεισμούς και όχι ως εργαλείο τοπικής προειδοποίησης (MyShake, n.d.). Για την τοπική σεισμική δραστηριότητα, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει κατά προτίμηση να χρησιμοποιούν επίσημες εθνικές ή περιφερειακές σεισμολογικές πηγές.

Τα εργαλεία προσομοίωσης μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις είναι καταλληλότερα για τη Μελέτη Περιβάλλοντος, την Παιγνιώδη Μάθηση, τη Γλώσσα, τη Θεατρική Αγωγή/Κίνηση και τα Εικαστικά, μέσω της παρατήρησης, της αφήγησης ιστοριών, της ζωγραφικής και απλών διαδικασιών ετοιμότητας. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορούν να υποστηρίξουν τις Φυσικές Επιστήμες, τη Γεωγραφία, τις ΤΠΕ, τα Μαθηματικά και τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, μέσω του ελέγχου μεταβλητών, της ερμηνείας δεδομένων, της σύγκρισης σεναρίων και της συζήτησης επιλογών ετοιμότητας ή μετριασμού. Οι χρήσεις αυτές συνάδουν με τα πλαίσια για τη DRR και την ασφάλεια στο σχολείο, που δίνουν έμφαση στην κατανόηση του κινδύνου, στην ετοιμότητα και στην ανθεκτικότητα στον χώρο της εκπαίδευσης (UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022).

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές της Γ΄ τάξης παρακολουθούν μια προσομοίωση σεισμού υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού, συζητούν τι συμβαίνει όταν σείεται η γη και εξασκούνται στο «Σκύψε, Κάλυψε, Κράτα». Οι μαθητές της Ε΄ τάξης χρησιμοποιούν την προσομοίωση PhET Plate Tectonics Simulation για να διερευνήσουν πώς η κίνηση των πλακών δημιουργεί βουνά, τάφρους, ηφαίστεια ή σεισμούς και, στη συνέχεια, συσχετίζουν αυτές τις διεργασίες με τη σεισμική δραστηριότητα στην Ελλάδα ή στην Ανατολική Μεσόγειο.

5.3. Chatbots τεχνητής νοημοσύνης και εργαλεία δημιουργίας σεναρίων

Παραδείγματα: ChatGPT, Curipod, Eduaide.ai και άλλα εργαλεία δημιουργίας μαθημάτων ή σεναρίων με υποστήριξη ΤΝ, τα οποία χρησιμοποιούνται υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού.

Τα chatbots τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) και τα εργαλεία δημιουργίας σεναρίων μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) κυρίως ως εργαλεία που χρησιμοποιούνται υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού για την παραγωγή, την προσαρμογή και τη διαφοροποίηση του μαθησιακού υλικού. Στο πλαίσιο αυτό, η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ετοιμάσουν σύντομες ιστορίες με θέμα φυσικούς κινδύνους, σενάρια παιχνιδιού ρόλων, ερεθίσματα για συζήτηση, ερωτήσεις κουίζ, εργασίες επικοινωνίας σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και διαφοροποιημένα κείμενα ανάγνωσης, προσαρμοσμένα στην ηλικία των μαθητών, στους στόχους του προγράμματος σπουδών και στις τοπικές συνθήκες κινδύνου. Η χρήση αυτή θα πρέπει να παραμένει παιδαγωγικά στοχευμένη και ανθρωποκεντρική, ενώ ο/η εκπαιδευτικός έχει την ευθύνη να ελέγχει την ακρίβεια, την καταλληλότητα, τυχόν μεροληψίες και τη συνάφεια με τους μαθησιακούς στόχους (UNESCO, 2023; European Commission, 2022).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, η ΤΝ θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο από τον/την εκπαιδευτικό και όχι αυτόνομα από τους μαθητές. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιούν την ΤΝ για να δημιουργούν απλές ιστορίες για οικογένειες, ζώα ή ήρωες της τάξης που αντιδρούν με ασφάλεια σε πλημμύρες, σεισμούς, δασικές πυρκαγιές, καύσωνες ή καταιγίδες. Οι ιστορίες αυτές μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη λεξιλογίου, την προφορική συζήτηση, το παιχνίδι ρόλων, τη συναισθηματική έκφραση και τις βασικές διαδικασίες ασφάλειας. Επειδή τα μικρά παιδιά χρειάζονται περιεχόμενο κατάλληλο για την ηλικία τους και ουσιαστική διαμεσολάβηση των ενηλίκων, το υλικό που παράγεται με ΤΝ θα πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά πριν από τη χρήση του στην τάξη και να μην περιλαμβάνει προσωπικά δεδομένα μαθητών ή λεπτομέρειες που προκαλούν αναστάτωση (UNICEF, 2021; UNESCO, 2023).

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, τα σενάρια που δημιουργούνται με τη βοήθεια ΤΝ μπορούν να αξιοποιηθούν για πιο δομημένη διερεύνηση και συζήτηση. Οι μαθητές μπορούν να εργάζονται με σενάρια εγκεκριμένα από τον/την εκπαιδευτικό, τα οποία αφορούν την επικοινωνία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, τους ρόλους των πολιτών και των φορέων, τη λήψη ηθικών αποφάσεων, την ετοιμότητα του σχολείου ή την αντιμετώπιση σε επίπεδο κοινότητας. Για παράδειγμα, σε ένα σενάριο δασικής πυρκαγιάς μπορούν να ανατεθούν στους μαθητές ρόλοι όπως δήμαρχος, πυροσβέστης, διευθυντής σχολείου, γονέας, δημοσιογράφος, μηχανικός ή πολίτης, ώστε να εξασκηθούν στην επιχειρηματολογία, στην υιοθέτηση της οπτικής του άλλου, στη λήψη αποφάσεων και στην υπεύθυνη επικοινωνία. Η έρευνα για τις εκπαιδευτικές χρήσεις της παραγωγικής ΤΝ αναδεικνύει τη δυνατότητά της να λειτουργεί ως

προσομοιωτής, καθοδηγητής (coach), μέλος ομάδας ή μαθησιακό εργαλείο, ενώ παράλληλα επισημαίνει τους κινδύνους των σφαλμάτων, της μεροληψίας, της υπερβολικής εξάρτησης και της άκριτης αποδοχής του περιεχομένου που παράγει η ΤΝ (Mollick & Mollick, 2023).

Τα εργαλεία ΤΝ μπορούν επίσης να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στη διαφοροποίηση του υλικού DRREC ανάλογα με το επίπεδο αναγνωστικής ικανότητας και το γνωστικό αντικείμενο. Ένα και μόνο θέμα σχετικό με μια καταστροφή μπορεί να μετατραπεί σε σύντομη ιστορία για τη Γλώσσα, σε παιχνίδι ρόλων για τη Θεατρική Αγωγή, σε θέμα αντιλογίας (debate) για την Αγωγή του Πολίτη, σε κουίζ για τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων ή σε σενάριο για την ηθική συλλογιστική. Ωστόσο, το υλικό που παράγεται με ΤΝ θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως προσχέδιο και όχι ως έγκυρο περιεχόμενο. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να επαληθεύουν τους πραγματολογικούς ισχυρισμούς σε αξιόπιστες πηγές και να καθοδηγούν τους μαθητές ώστε να κατανοήσουν ότι η ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει τη σκέψη, αλλά δεν θα πρέπει να υποκαθιστά τα τεκμήρια, τη συζήτηση ή την ανθρώπινη κρίση (UNESCO, 2023; European Commission, 2022; Mollick & Mollick, 2023).

Κατάλληλη ένταξη στα γνωστικά αντικείμενα: Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, το υλικό που δημιουργείται με τη βοήθεια ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη Γλώσσα, στη Θεατρική Αγωγή, στην Παιγνιώδη Μάθηση και στην Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση, μέσω ιστοριών που δημιουργεί ο/η εκπαιδευτικός, σεναρίων παιχνιδιού ρόλων, εργασιών λεξιλογίου και καθοδηγούμενης συζήτησης. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορεί να υποστηρίξει τη Γλώσσα, την Αγωγή του Πολίτη, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, τις Κοινωνικές Σπουδές, τις ΤΠΕ και τον Γραμματισμό στα Μέσα, μέσω αντιλογιών, ανάλυσης σεναρίων, επικοινωνίας σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ανάθεσης ρόλων, πειστικού λόγου και συζήτησης με προσανατολισμό στις δημόσιες πολιτικές.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Στη Β΄ τάξη, ο/η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί μια ιστορία για μια πλημμύρα σε ένα χωριό, την οποία έχει δημιουργήσει με ΤΝ και έχει ελέγξει ο/η ίδιος/-α. Οι μαθητές αναγνωρίζουν τους ήρωες, συζητούν ποιες ενέργειες είναι ασφαλείς και ποιες όχι, μαθαίνουν βασικό λεξιλόγιο και υποδύονται απλούς ρόλους αντιμετώπισης, όπως γονέας, εκπαιδευτικός ή μέλος σωστικού συνεργείου. Στη ΣΤ΄ τάξη, οι μαθητές εργάζονται με ένα σενάριο δημόσιας συνέλευσης πολιτών για μια δασική πυρκαγιά, το οποίο έχει παραχθεί με ΤΝ και έχει εγκριθεί από τον/την εκπαιδευτικό, με ρόλους όπως δήμαρχος, πυροσβέστης, πολίτης, δημοσιογράφος και υπεύθυνος περιβάλλοντος, ώστε να εξασκηθούν στον πειστικό λόγο, στη λήψη αποφάσεων ως ενεργοί πολίτες και στην υπεύθυνη επικοινωνία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

5.4. Τεχνητή νοημοσύνη για τη δημιουργία περιεχομένου

Παραδείγματα: Canva με Magic Write / Magic Studio, Microsoft Designer, Pictory.

Τα εργαλεία δημιουργίας περιεχομένου με τη βοήθεια ΤΝ μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC), βοηθώντας εκπαιδευτικούς και μαθητές να μετασχηματίζουν την κατανόησή τους για τον κίνδυνο σε οπτικά, γραπτά και πολυμεσικά προϊόντα επικοινωνίας. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αφισών ασφάλειας, καρτών μάθησης (flashcards), ενημερωτικών γραφημάτων (infographics), σύντομων βίντεο, ενημερωτικών φυλλαδίων, ψηφιακών παρουσιάσεων ή μηνυμάτων ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τους φυσικούς κινδύνους, την ετοιμότητα, την ασφαλή συμπεριφορά και την ανθεκτικότητα της κοινότητας. Η εκπαιδευτική τους αξία δεν έγκειται στην αυτοματοποιημένη παραγωγή καθαυτή, αλλά στην υποστήριξη της επικοινωνίας, της δημιουργικότητας, της ψηφιακής αφήγησης και του αναστοχασμού για το πώς μπορούν οι πληροφορίες για τον κίνδυνο να παρουσιάζονται με σαφήνεια και υπευθυνότητα (UNESCO, 2023; European Commission, 2022).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, τα εργαλεία σχεδιασμού με υποστήριξη ΤΝ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κυρίως υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Οι μαθητές μπορούν να συνεισφέρουν ζωγραφιές, λέξεις-κλειδιά, εικονίδια, συνθήματα ή προφορικές ιδέες, ενώ ο/η εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη δημιουργία

απλών καρτών μάθησης, εικονογραφημένων αφισών ασφάλειας ή παρουσιάσεων της τάξης με θέματα όπως «Τρία πράγματα που κάνουμε στη διάρκεια ενός σεισμού» ή «Ασφαλείς και μη ασφαλείς ενέργειες κατά τη διάρκεια μιας πλημμύρας». Σε αυτό το επίπεδο, η έμφαση θα πρέπει να παραμένει στο λεξιλόγιο, στην οπτική αναγνώριση, στα βασικά μηνύματα ασφάλειας και σε ένα συναισθηματικά ασφαλές μαθησιακό περιβάλλον και όχι στην αυτόνομη χρήση της ΤΝ. Αυτό συνάδει με παιδοκεντρικές και κατάλληλες για την ηλικία προσεγγίσεις της ΤΝ και των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση (UNICEF, 2021; UNESCO, 2023).

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν πιο ενεργά τα εργαλεία με υποστήριξη ΤΝ, πάντοτε όμως υπό τη σαφή εποπτεία του/της εκπαιδευτικού. Μπορούν να εργάζονται σε ομάδες για να δημιουργήσουν ενημερωτικά γραφήματα (infographics), μηνύματα κοινωνικού περιεχομένου με κινούμενα σχέδια, ενημερωτικά φυλλάδια, ψηφιακές αφίσες ή σύντομα βίντεο ευαισθητοποίησης για τους συμμαθητές τους, τις οικογένειες ή τη σχολική κοινότητα. Το Magic Studio του Canva μπορεί να διευκολύνει εργασίες γραφής και σχεδιασμού, το Microsoft Designer τον γραφιστικό σχεδιασμό με τη βοήθεια ΤΝ και το Pictory τη μετατροπή σεναρίων ή εντολών (prompts) σε βίντεο. Ωστόσο, όλα τα κείμενα, οι εικόνες και τα βίντεο που παράγονται με ΤΝ θα πρέπει να ελέγχονται ως προς την πραγματολογική ακρίβεια, την καταλληλότητα για την ηλικία, τυχόν μεροληψίες, ζητήματα πνευματικών δικαιωμάτων και τη συνάφεια με τους μαθησιακούς στόχους της DRR (Canva, n.d.; Microsoft, n.d.; Pictory, n.d.; UNESCO, 2023).

Τα εργαλεία αυτά μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις είναι καταλληλότερα για τα Εικαστικά, τη Γλώσσα, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων και την Παιγνιώδη Μάθηση, μέσω απλών αφισών, εικονογραφημένων μηνυμάτων, καρτών λεξιλογίου και παρουσιάσεων της τάξης. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορούν να υποστηρίξουν τις ΤΠΕ, την Τέχνη και τον Σχεδιασμό, τη Γλώσσα, το STEM, την Επιχειρηματικότητα και τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, μέσω της ψηφιακής αφήγησης, του γραμματισμού στα μέσα, των εκστρατειών ευαισθητοποίησης, της πειστικής επικοινωνίας και της συνεργατικής παραγωγής. Τέτοιες δραστηριότητες θα πρέπει να βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η αποτελεσματική επικοινωνία για τη DRR απαιτεί ακρίβεια, σαφήνεια, ενσυναίσθηση και υπευθυνότητα, ιδίως όταν τα μηνύματα απευθύνονται σε συνομηλίκους, οικογένειες ή την ευρύτερη κοινότητα (European Commission, 2022; UNESCO, 2023).

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές της Α΄ τάξης συνεισφέρουν ζωγραφιές και σύντομες φράσεις για μια αφίσα στο Canva με τίτλο «Τρία πράγματα που κάνουμε σε έναν σεισμό», η οποία δημιουργείται υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Οι μαθητές της Ε΄ τάξης εργάζονται σε ομάδες για να δημιουργήσουν ένα σύντομο βίντεο-μήνυμα κοινωνικού περιεχομένου για την ετοιμότητα απέναντι στις πλημμύρες, χρησιμοποιώντας σενάρια εγκεκριμένα από τον/την εκπαιδευτικό και οπτικό υλικό που έχει δημιουργηθεί με υποστήριξη ΤΝ, και ολοκληρώνουν με μια συζήτηση στην τάξη για το αν το μήνυμα είναι ακριβές, σαφές, δεοντολογικά ορθό και χρήσιμο για τη σχολική κοινότητα.

5.5. Ηλεκτρονικά παιχνίδια

Παραδείγματα: Stop Disasters του UNDRR, δραστηριότητες του Minecraft Education για την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, όπως τα *Climate Warriors* και *Heat Wave Survival*, καθώς και απλοποιημένα επιτραπέζια παιχνίδια ή παιχνίδια τάξης υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τα σοβαρά παιχνίδια (serious games) μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC), καθώς δημιουργούν διαδραστικά περιβάλλοντα στα οποία οι μαθητές εξερευνούν φυσικούς κινδύνους, λαμβάνουν αποφάσεις, δοκιμάζουν στρατηγικές ετοιμότητας και αναστοχάζονται για τις συνέπειες. Η αξία τους δεν έγκειται απλώς στο παιχνίδι, αλλά στη δομημένη μάθηση μέσω της λήψης αποφάσεων, της ανατροφοδότησης, της συνεργασίας και του αναστοχασμού μετά το παιχνίδι. Στην εκπαίδευση για τη DRR, τα εργαλεία αυτά θα πρέπει να συνδέονται με σαφείς μαθησιακούς στόχους και να αξιοποιούνται υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού, ώστε οι μαθητές να συνδέουν τις ενέργειες μέσα στο παιχνίδι με έννοιες του

πραγματικού κόσμου, όπως η έκθεση, η τρωτότητα, η ετοιμότητα, ο μετριασμός και η ανθεκτικότητα της κοινότητας (UNDRR, 2015; GADRRRES, 2022).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, οι δραστηριότητες DRREC μέσω παιχνιδιού θα πρέπει να παραμένουν απλές, καθοδηγούμενες και συναισθηματικά ασφαλείς. Σε αυτό το επίπεδο, τα επιτραπέζια παιχνίδια υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού, τα παιχνίδια αντιστοίχισης, οι εργασίες ταξινόμησης, τα κινητικά παιχνίδια, το παιχνίδι ρόλων ή οι απλοποιημένες ψηφιακές δραστηριότητες είναι καταλληλότερα από τις σύνθετες διαδικτυακές προσομοιώσεις. Οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίζουν ασφαλείς και μη ασφαλείς ενέργειες, να εξασκούνται σε βασικές διαδικασίες εκκένωσης, να αντιστοιχίζουν τους διασώστες και τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης με τους ρόλους τους ή να υποδύονται απλά σενάρια ετοιμότητας. Η έμφαση θα πρέπει να δίνεται στο λεξιλόγιο, στη συνεργασία, στις διαδικασίες ασφάλειας και στη βασική ετοιμότητα και όχι στη στρατηγική διαχείριση πόρων (UNICEF & LEGO Foundation, 2018; GADRRRES, 2022).

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να αξιοποιηθούν με πιο αναλυτικό τρόπο. Το *Stop Disasters* τοποθετεί τους μαθητές στον ρόλο του υπευθύνου σχεδιασμού μιας κοινότητας, που καλείται να περιορίσει τις επιπτώσεις φυσικών κινδύνων όπως οι πλημμύρες, οι σεισμοί, οι δασικές πυρκαγιές, οι τυφώνες ή τα τσουνάμι, λαμβάνοντας αποφάσεις για τη στέγαση, τις υποδομές, την έγκαιρη προειδοποίηση, τον σχεδιασμό της εκκένωσης, την εκπαίδευση, τον χρόνο και τον προϋπολογισμό. Γι' αυτό προσφέρεται για τη συζήτηση θεμάτων πρόληψης, μετριασμού, κατανομής πόρων, αναγκαίων συμβιβασμών και συνεπειών, με τρόπο κατάλληλο για την ηλικία των μαθητών των μεγαλύτερων τάξεων του Δημοτικού (UNDRR, 2025). Οι δραστηριότητες του Minecraft Education, όπως τα *Climate Warriors* ή *Heat Wave Survival*, μπορούν επίσης να υποστηρίξουν τον συνεργατικό σχεδιασμό, τη χωρική συλλογιστική και τη μάθηση για την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, όταν συνδέονται με τους στόχους του προγράμματος σπουδών και ακολουθούνται από συζήτηση ή αναστοχασμό (Minecraft Education, 2025; UNDRR, 2024).

Τα παιχνίδια αυτά μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις είναι καταλληλότερα για την Παιγνιώδη Μάθηση, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, τη Γλώσσα, τη Θεατρική Αγωγή/Κίνηση και τα Εικαστικά, μέσω απλών παιχνιδιών ασφάλειας, παιχνιδιού ρόλων και δραστηριοτήτων που βασίζονται σε ιστορίες. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορούν να υποστηρίξουν το STEM, τη Γεωγραφία, τις ΤΠΕ, την Αγωγή του Πολίτη, τα Μαθηματικά και τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, μέσω της ανάλυσης σεναρίων, της λήψης αποφάσεων με βάση χάρτες, της διαχείρισης πόρων, της συζήτησης κόστους–οφέλους και του αναστοχασμού σχετικά με την ετοιμότητα της κοινότητας. Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού είναι καθοριστικός για την πλαισίωση του παιχνιδιού, την αποσαφήνιση των εννοιών της DRR και την υποστήριξη των μαθητών ώστε να μεταφέρουν όσα έμαθαν από το περιβάλλον του παιχνιδιού στο σχολείο ή στην τοπική τους κοινότητα.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές της Γ΄ τάξης παίζουν ένα απλοποιημένο επιτραπέζιο παιχνίδι ετοιμότητας για πλημμύρες, με ρόλους όπως διασώστης, σχεδιαστής, μέλος οικογένειας ή εκπαιδευτικός, και ταξινομούν ενέργειες στις κατηγορίες «ασφαλείς» και «μη ασφαλείς». Οι μαθητές της ΣΤ΄ τάξης χρησιμοποιούν το *Stop Disasters* για να σχεδιάσουν μια παράκτια πόλη και να μειώσουν τον κίνδυνο τσουνάμι ή πλημμύρας και, στη συνέχεια, συζητούν ποιες αποφάσεις ήταν αποτελεσματικές, ποιοι συμβιβασμοί ήταν δύσκολοι και πώς θα μπορούσαν να εφαρμοστούν ανάλογες αρχές στο σχολείο ή στην κοινότητά τους.

5.6. Επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα (AR/VR)

Παραδείγματα: CoSpaces Edu, 360Cities / 360schools, περιηγήσεις 360° του Google Arts & Culture, αρχειοθετημένο υλικό του Google Expeditions, όπου είναι διαθέσιμο.

Τα εργαλεία επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας μπορούν να υποστηρίξουν την Εκπαίδευση για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC), βοηθώντας τους μαθητές να οπτικοποιούν τόπους, περιβάλλοντα και χωρικές σχέσεις που είναι δύσκολο να βιωθούν άμεσα μέσα στην τάξη. Στην εκπαίδευση για τη DRR, η AR/VR θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως καθοδηγούμενο παιδαγωγικό εργαλείο για την παρατήρηση, τη συζήτηση, τη χωρική αντίληψη και τη μάθηση μέσω σεναρίων και όχι ως υποκατάστατο των πραγματικών ασκήσεων ετοιμότητας ή των δραστηριοτήτων ετοιμότητας υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού. Πρόσφατες έρευνες για την εκπαίδευση στην ετοιμότητα απέναντι στις καταστροφές μέσω VR δείχνουν ότι τα εμβυθιστικά περιβάλλοντα αξιοποιούνται όλο και περισσότερο για την υποστήριξη σεναρίων καταστροφών, τη μάθηση για την ετοιμότητα και τη βιωματική εκπαίδευση, αν και ο προσεκτικός διδακτικός σχεδιασμός παραμένει απαραίτητος (Kimura et al., 2024).

Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, οι δραστηριότητες AR/VR θα πρέπει να είναι σύντομες, απλές, να πραγματοποιούνται υπό την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού και να είναι συναισθηματικά ασφαλείς. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν μια εικονική σχολική τάξη μετά από μια καταιγίδα, να αναγνωρίσουν ασφαλή και μη ασφαλή αντικείμενα, να εντοπίσουν χώρους καταφυγής ή να συζητήσουν τι πρέπει να αποφεύγουν κατά τη διάρκεια ενός επικίνδυνου φαινομένου. Σε αυτό το επίπεδο, ο στόχος δεν είναι η λεπτομερής προσομοίωση καταστροφών, αλλά η βασική οπτική αναγνώριση, η ανάπτυξη λεξιλογίου, η συναισθηματική ασφάλεια και η απλή συμπεριφορά αυτοπροστασίας. Επομένως, τα εμβυθιστικά περιβάλλοντα ή τα περιβάλλοντα 360° θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με σαφή καθοδήγηση και να ακολουθούνται από ζωγραφική, αφήγηση ιστοριών, κίνηση ή συζήτηση.

Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν τα εργαλεία AR/VR με πιο αναλυτικό τρόπο. Με πλατφόρμες όπως το CoSpaces Edu, μπορούν να κατασκευάσουν απλά τρισδιάστατα μοντέλα της τάξης, του σχολείου ή της γειτονιάς τους και να αναπαραστήσουν διαδρομές εκκένωσης, ασφαλή σημεία συγκέντρωσης, ζώνες κινδύνου ή καταφύγια της κοινότητας. Στο CoSpaces Edu οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν τρισδιάστατα περιβάλλοντα, καθώς και περιβάλλοντα AR και VR, στα οποία μπορούν να προσθέσουν κίνηση ή να τα προγραμματίσουν· γι’ αυτό η πλατφόρμα είναι κατάλληλη για δραστηριότητες σχεδιασμού και επίλυσης προβλημάτων στο πλαίσιο του STEAME, υπό την εποπτεία του/της εκπαιδευτικού. Αντίστοιχα, πλατφόρμες 360° όπως το 360Cities / 360schools μπορούν να υποστηρίξουν την καθοδηγούμενη εικονική εξερεύνηση τόπων, τοπίων ή δομημένων περιβαλλόντων που σχετίζονται με τη γεωγραφία, τη μελέτη του περιβάλλοντος και την επίγνωση του κινδύνου.

Τα εργαλεία αυτά μπορούν να ενταχθούν σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις είναι καταλληλότερα για τα Εικαστικά, τη Μελέτη Περιβάλλοντος, τη Θεατρική Αγωγή/Κίνηση, τη Γλώσσα και την Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση, μέσω της καθοδηγούμενης παρατήρησης, της αφήγησης ιστοριών, της ζωγραφικής και της συζήτησης για την ασφαλή συμπεριφορά. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις μπορούν να υποστηρίξουν τη Γεωγραφία, τις Φυσικές Επιστήμες, τις ΤΠΕ, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, τον Σχεδιασμό και την Αγωγή του Πολίτη, μέσω της εικονικής χαρτογράφησης, του σχεδιασμού σεναρίων, της μοντελοποίησης διαδρομών εκκένωσης, της ανάλυσης του αναγλύφου και της συζήτησης για το πώς η διάταξη του χώρου, το υψόμετρο, η ύπαρξη καταφυγίου, η κλίση του εδάφους και η εγγύτητα επηρεάζουν την ασφάλεια.

Η χρήση της AR/VR στη DRREC θα πρέπει να ακολουθεί σαφείς αρχές ασφάλειας και παιδαγωγικής. Οι δραστηριότητες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την ηλικία, χρονικά περιορισμένες, να πραγματοποιούνται υπό εποπτεία και να ακολουθούνται από αναστοχασμό. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποφεύγουν εικόνες καταστροφών που προκαλούν αναστάτωση ή είναι ιδιαίτερα σκληρές, ιδίως με τους μικρότερους μαθητές, και να διασφαλίζουν ότι οι εμβυθιστικές εμπειρίες συνδέονται με ρητούς στόχους του προγράμματος σπουδών και της DRR. Το Google Expeditions μπορεί να αναφέρεται μόνο

ως αρχειοθετημένο ή καταργημένο εργαλείο, καθώς η Google απενεργοποίησε επισήμως τα Expeditions και το Tour Creator το 2021· όπου είναι δυνατόν, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν εναλλακτικές λύσεις που διατίθενται σήμερα, όπως το Google Arts & Culture, το CoSpaces Edu, το 360Cities / 360schools ή άλλες πλατφόρμες εγκεκριμένες από το σχολείο.

Ενδεικτική δραστηριότητα: Οι μαθητές της Β΄ τάξης εξερευνούν μια εικονική αναπαράσταση σχολικής τάξης ή χώρου του σχολείου μετά από καταιγίδα, που έχει επιλέξει ο/η εκπαιδευτικός, και συζητούν ποια αντικείμενα ή σημεία είναι ασφαλή ή μη ασφαλή. Οι μαθητές της ΣΤ΄ τάξης χρησιμοποιούν το CoSpaces Edu για να κατασκευάσουν ένα απλό μοντέλο VR του σχολείου ή της γειτονιάς τους, να σημειώσουν διαδρομές εκκένωσης και ζώνες κινδύνου και να εξηγήσουν πώς ο σχεδιασμός τους διευκολύνει την ασφαλέστερη μετακίνηση σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έκθεση παρουσίασε ένα δομημένο σύνολο μεθοδολογικών κατευθύνσεων για την υποστήριξη του σχεδιασμού και της υλοποίησης δραστηριοτήτων Εκπαίδευσης για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών (DRREC) στο πλαίσιο της διδασκαλίας του περιεχομένου του προγράμματος σπουδών του Δημοτικού σχολείου, ιδίως στα εκπαιδευτικά συστήματα της Ελλάδας και της Κύπρου. Δεδομένης της αυξανόμενης σημασίας της εκπαίδευσης για την ανθεκτικότητα σε σχέση με την κλιματική αλλαγή, τους φυσικούς κινδύνους, την ετοιμότητα και την ασφάλεια της κοινότητας, το προτεινόμενο πλαίσιο δίνει έμφαση στην παιδαγωγική προσαρμοστικότητα, στη συνάφεια με το πρόγραμμα σπουδών, στην καταλληλότητα για την ηλικία και στην πρακτική χρησιμότητα για την τάξη.

Βασική συμβολή της έκθεσης είναι ότι αντιμετωπίζει τη DRREC όχι ως ένα εξωτερικό, περιστασιακό ή συμπληρωματικό θέμα, αλλά ως αναπόσπαστη διάσταση της καθημερινής διδασκαλίας. Μέσω του διεπιστημονικού πλαισίου STEAME, τα θέματα της DRR μπορούν να συνδεθούν με μαθησιακά αποτελέσματα επιμέρους γνωστικών αντικειμένων σε πεδία όπως η Μελέτη Περιβάλλοντος, η Γεωγραφία, οι Φυσικές Επιστήμες, η Γλώσσα και ο Γραμματισμός, τα Μαθηματικά, τα Εικαστικά, η Τεχνολογία, οι ΤΠΕ, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, η Θεατρική Αγωγή και η μάθηση με προσανατολισμό στην αγωγή του πολίτη. Η προσέγγιση αυτή, σε αντιστοίχιση με το πρόγραμμα σπουδών, δίνει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται στους προβλεπόμενους μαθησιακούς στόχους και, παράλληλα, να αναπτύσσουν στους μαθητές την επίγνωση του κινδύνου, την ετοιμότητα, τη συνεργασία, την επικοινωνία, την επίλυση προβλημάτων και την αίσθηση ευθύνης του πολίτη.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στην έκθεση στηρίζεται σε ερευνητικά τεκμηριωμένες παιδαγωγικές προσεγγίσεις που υποστηρίζουν την ενεργό, βιωματική, διερευνητική και συνεργατική μάθηση. Σε αυτές περιλαμβάνονται η Μάθηση βάσει Έργου, η Μάθηση με Βάση το Πλαίσιο, η Αφήγηση ιστοριών (Storytelling), η Διερευνητική Μάθηση, η Σχεδιαστική Σκέψη, η Προσομοίωση και το Παιχνίδι Ρόλων και η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού. Οι προσεγγίσεις αυτές συμπληρώνονται από υποστηρικτικές στρατηγικές, όπως η Διδασκαλία από Ομότιμους, η Ανάλυση Σεναρίων, η Συστημική Σκέψη, οι Στρατηγικές Οπτικής Σκέψης και η Επιστήμη των Πολιτών, καθώς και από ολιστικές και διαθεματικές προσεγγίσεις, μεταξύ των οποίων ο περιβαλλοντικός γραμματισμός, ο γραμματισμός στα μέσα και ο ψηφιακός γραμματισμός, η Δημιουργική Έκφραση, η Ενσυνειδητότητα και η Κοινωνικοσυναισθηματική Μάθηση. Όλες μαζί προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ένα ευέλικτο παιδαγωγικό ρεπερτόριο, ώστε να βοηθούν τους μαθητές να προσεγγίζουν ρεαλιστικά σενάρια κινδύνου με τρόπο ουσιαστικό και κατάλληλο για το αναπτυξιακό τους στάδιο.

Η έκθεση προτείνει επίσης ένα Μοντέλο Παιδαγωγικής Ενσωμάτωσης με Βάση το Πλαίσιο για τη STEAME-DRREC, στο οποίο ένα πλαίσιο φυσικού κινδύνου λειτουργεί ως παιδαγωγικός καμβάς για τον σχεδιασμό του μαθήματος. Στο μοντέλο αυτό, η «παιδαγωγική του πλαισίου» αναφέρεται στις μεθόδους, τις τεχνικές και τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για να μετασχηματιστεί το πλαίσιο

αυτό σε μαθησιακές δραστηριότητες συνδεδεμένες με το πρόγραμμα σπουδών. Με τον τρόπο αυτό, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνδέουν φυσικούς κινδύνους, όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες, οι δασικές πυρκαγιές, οι καύσωνες, οι καταιγίδες, η διάβρωση ή η ατμοσφαιρική ρύπανση, με τους στόχους και το περιεχόμενο διαφορετικών σχολικών μαθημάτων. Έτσι, οι μαθητές βοηθούνται να κατανοήσουν τον κίνδυνο καταστροφών όχι μόνο ως επιστημονικό ή περιβαλλοντικό ζήτημα, αλλά και ως κοινωνικό, ηθικό, συναισθηματικό και τεχνολογικό ζήτημα, καθώς και ως ζήτημα που αφορά κάθε πολίτη.

Οι κατευθύνσεις για την ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών καταδεικνύουν πώς η DRREC μπορεί να προσαρμόζεται σταδιακά στις διάφορες τάξεις του Δημοτικού. Στις Α΄–Γ΄ τάξεις, η έμφαση δίνεται σε συγκεκριμένες, βιωματικές, συναισθηματικά ασφαλείς και κατάλληλες για την ηλικία δραστηριότητες, που καλλιεργούν το βασικό λεξιλόγιο για τους φυσικούς κινδύνους, τις διαδικασίες ασφάλειας, τη συνεργασία και τις πρώτες μορφές ετοιμότητας. Στις Δ΄–ΣΤ΄ τάξεις, η εστίαση διευρύνεται προς τη διερεύνηση, την ερμηνεία δεδομένων, την ανάλυση σεναρίων, τη συστημική σκέψη, τον ψηφιακό γραμματισμό, τον ηθικό αναστοχασμό, την ευθύνη του πολίτη και τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων. Η σταδιακή αυτή εξέλιξη δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να επανέρχονται στα θέματα των φυσικών κινδύνων με αυξανόμενο βάθος και πολυπλοκότητα καθώς προχωρούν στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Επιπλέον, η έκθεση αναδεικνύει τον ρόλο των ψηφιακών και τεχνολογικών εργαλείων, καθώς και των εργαλείων με υποστήριξη ΤΝ, στην αποτελεσματικότερη υλοποίηση της DRREC. Οι ψηφιακοί χάρτες και τα εργαλεία GIS, οι προσομοιώσεις, τα chatbots ΤΝ και τα εργαλεία δημιουργίας σεναρίων, τα εργαλεία δημιουργίας περιεχομένου με τη βοήθεια ΤΝ, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τα περιβάλλοντα AR/VR μπορούν να υποστηρίξουν την οπτικοποίηση, τη μοντελοποίηση, την επικοινωνία, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την ετοιμότητα. Ωστόσο, τα εργαλεία αυτά παρουσιάζονται ως παιδαγωγικοί πόροι και όχι ως αυτοσκοπός. Η χρήση τους θα πρέπει να είναι επιλεκτική, δεοντολογικά ορθή, κατάλληλη για την ηλικία, καθοδηγούμενη από τον/την εκπαιδευτικό και σε σαφή αντιστοίχιση με τους στόχους του προγράμματος σπουδών και τα μαθησιακά αποτελέσματα της DRR.

Συνολικά, οι κατευθύνσεις που παρουσιάζονται στην παρούσα έκθεση παρέχουν στους εκπαιδευτικούς τόσο τα παιδαγωγικά εργαλεία όσο και τις διαδρομές σύνδεσης με το πρόγραμμα σπουδών που χρειάζονται για να ενταχθεί η DRREC στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση με συνεκτικό, ελκυστικό και βιώσιμο τρόπο. Με την ενσωμάτωση της DRR στην καθημερινή μάθηση, η έκθεση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν γραμματισμό για τον κίνδυνο, επιστημονική συλλογιστική, ψηφιακή ικανότητα, δημιουργικότητα, ενσυναίσθηση, συναισθηματική επίγνωση, αίσθηση ευθύνης του πολίτη και ετοιμότητα. Με τον τρόπο αυτό, το πλαίσιο STEAME-DRREC συμβάλλει στον ευρύτερο στόχο της καλλιέργειας μιας κουλτούρας ασφάλειας, βιωσιμότητας και ανθεκτικότητας, η οποία ξεκινά από τη σχολική τάξη και επεκτείνεται στο ευρύτερο σχολικό και κοινοτικό περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agustina, E., & Salamah, A. (2023). Strengthening disaster preparedness through design thinking: An interdisciplinary project-based approach in high school education. *Journal of Disaster Education and Innovation, 5*(2), 113–129.

Akyildiz, S. T., & Sensoy, O. (2020). The effectiveness of inquiry-based learning for disaster education in primary schools. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 46*, 101533. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101533

Alharthi, T., & Alghamdi, S. (2023). Teaching earthquake preparedness through a game-based hybrid model: Evidence from Saudi middle schools. *Journal of Educational Technology & Society, 26*(1), 75–89.

Anindhita, W., Samadi, R., Rahmawati, D., & Ramadhoan A'rachman, F. (2025). Needs analysis of digital media-based disaster mitigation education for Gen Z: A case study from Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Education, 5*, 112–130.

Anindhita, W., Samadi, Rahmawati, D., & A'rachman, F. R. (2024). Needs analysis of digital media-based disaster mitigation education for Gen Z. *Journal of Sustainability Education*.

Anindhita, W., Samadi, S., Rahmawati, D., & Ramadhoan A'rachman, F. (2024). Needs analysis of digital media-based disaster mitigation education for Gen Z. *Journal of Science and Education (JSE), 5*(1), 264–273. https://doi.org/10.58905/jse.v5i1.424

Arga Triyandana, I., Ibrohim, I., Yanuwiyadi, B., Amind, M., & Hajare, M. U. (2024). Strategies for integrating a green curriculum into elementary science education to promote environmental awareness. *Journal of Environmental Education, 12*(1), 45–60.

Asad, M., Saleem, M., & Malik, A. (2023). Gamifying disaster risk reduction: A systematic review of educational disaster games. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 89*, 103441. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103441

Austrian Red Cross (2023). *Disaster Education Initiatives in Austrian Schools: Building Risk Awareness through Inquiry*. Vienna: ARC Publications.

Ba, R., Deng, Q., Liu, Y., Yang, R., & Zhang, H. (2021). Multi-hazard disaster scenario method and emergency management for urban resilience by integrating experiment–simulation–field data. *Journal of Safety Science and Resilience, 2*(2), 77–89.

Ballard, H. L., Lindell, A. J., & Jadallah, C. C. (2024). Environmental education outcomes of community and citizen science: A systematic review of empirical research. *Environmental Education Research, 30*(6), 1007–1040.

Bangay, C., & Griffiths, M. (2021). Education for climate action: A framework for context-based learning. *International Review of Education, 67*(1), 1–22. https://doi.org/10.1007/s11159-021-09879-6

Barrett, E., & Notario, C. (2021). Learning through stories: Disaster risk education in early childhood settings. *Early Years, 41*(3), 215–230. https://doi.org/10.1080/09575146.2020.1813183

BBK – Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. (2023). *Katastrophenschutz macht Schule: Materialien für die Grundschule*. https://www.bbk.bund.de

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House, 83*(2), 39–43. https://doi.org/10.1080/00098650903505415

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education, 91*(3), 347–370.

Bernal, A. E., & Apdohan, J. R. D. (2023). Environmental and disaster risk reduction literacy among senior high school students in Sibagat, Agusan del Sur. *International Journal for Disaster and Development Interface, 3*(2), 1–16.

BMZ – German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. (2022). *Integrating Climate and Disaster Education through Project-Based Learning*. Bonn: BMZ Reports.

Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience, 59*(11), 977–984.

Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience, 59*(11), 977–984. https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9

Bonney, R., et al. (2024). Environmental education outcomes of community and citizen science: A systematic review. *Environmental Education Research, 30*(6), 1007–1040.

Boone, W. J., Rizzo, S. A., & Palardy, J. M. (2020). Learning science through simulation: A meta-analytic review. *International Journal of Science Education, 42*(6), 865–887. https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1730074

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher, 18*(1), 32–42.

Bruin, W. B. de, Morgan, M. G., Kuhn, K. M., & Gibson, J. M. (2020). Promoting climate change engagement through informed risk perceptions: A review of how interventions can reduce bias. *Sustainability, 12*(6), 2338.

Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.

Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical Inquiry, 18*(1), 1–21.

Bubeck, P., Pham, T. D. M., Nguyen, T. N. A., & Hudson, P. (2024). Disaster risk reduction on stage: An empirical evaluation of community-based theatre as risk communication tool for coastal risk mitigation and ecosystem-based adaptation. *Progress in Disaster Science, 22*, 100323.

Canva. *How to use Magic Studio safely and legally*. Canva.

CASEL (2020). *CASEL's SEL framework: What are the core competence areas and where are they promoted?* Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning.

Clements, T. P., Houchins, M. A., & Stains, M. (2022). "It made me feel like a bigger part of the STEM community": Incorporation of learning assistants enhances students' sense of belonging in a large introductory biology course. *CBE—Life Sciences Education, 21*(2), ar26.

CoSpaces Edu. *CoSpaces Edu: AR and VR creation for education*. Delightex.

Cradock-Henry, N. A., Blackett, P., Hall, M., Johnstone, P., Teixeira, E., & Wreford, A. (2020). Elaborating a systems methodology for cascading climate change impacts and implications. *MethodsX, 7*, 100893.

Cradock-Henry, N. A., Connolly, J., Blackett, P., & Lawrence, J. (2020). Elaborating a systems methodology for cascading climate change impacts and implications. *MethodsX, 7*, 100893.

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.

Donnelly, J. P., & Lamb, R. (2020). A context-based disaster education model for early primary learners. *Disaster Prevention and Management, 29*(4), 619–635. https://doi.org/10.1108/DPM-06-2019-0180

Ebersöhn, L., Loots, T., Eloff, I., & Ferreira, R. (2022). Storytelling as pedagogy for resilience in disaster risk reduction education. *International Journal of Educational Research Open, 3*, 100194. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2022.100194

Egan, K. (1986). *Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school*. University of Chicago Press.

EiE Hub. (2022). *Education in emergencies, mental health and psychosocial support: Social and emotional learning*. Education in Emergencies Hub.

European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union.

European Commission/Eurydice. (2026). *Teaching and learning in primary education: Cyprus*. Eurydice Network.

Fabre, R. P., & Nabua, E. B. (2025). Learners' engagement in disaster readiness and risk reduction using STEM-based learning activities. *International Journal of Research in Innovative Social Sciences, 9*(1), 3575–3583.

FEMA (2023). *Student Tools for Emergency Planning (STEP)*. https://www.ready.gov/kids/step

FEMA. (2005). *Earthquake Safety Activities for Children and Teachers* (FEMA 527). Federal Emergency Management Agency.

Feng, Y., González, M. C., & Sester, M. (2018). Agent-based modeling of human behavior during emergency evacuations: A systematic literature review. *Safety Science, 110*, 223–234. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.002

Fleer, M., & Ridgeway, A. (2022). Storying disaster: Vygotsky-inspired pedagogies for environmental risk education. In *Cultural-Historical Approaches to STEM Learning* (pp. 137–155). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88664-4

Fraisl, D., See, L., Campbell, J., Danielsen, F., & Andrianandrasana, H. T. (2023). The contributions of citizen science to the United Nations Sustainable Development Goals. *Citizen Science: Theory and Practice, 8*(1), Article 27.

Fraisl, D., See, L., Estevez, D., Tomaska, N., & MacFeely, S. (2023). Citizen science for monitoring the health and well-being related Sustainable Development Goals and the World Health Organization's Triple Billion Targets. *Frontiers in Public Health, 11*, 1202188.

Fulambarkar, N., Seo, B., Testerman, A., Rees, M., Bausback, K., & Bunge, E. (2023). Review: Meta-analysis on mindfulness-based interventions for adolescents' stress, depression, and anxiety in school settings: A cautionary tale. *Child and Adolescent Mental Health, 28*(2), 307–317.

GADRRRES. (2022). *Comprehensive School Safety Framework 2022–2030 for Child Rights and Resilience in the Education Sector*. Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector.

Gilbert, J. K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education, 28*(9), 957–976.

Google. (2021). *Expeditions and Tour Creator are no longer available*. Google VR.

Gudmundsson, H., Sigurdardottir, G., & Gísladóttir, G. (2021). Integrating volcanic risk education in Icelandic schools: A simulation-based approach. *Journal of Risk Research, 24*(4), 456–472. https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1789332

Harvey, P. (1996). Rehabilitation in complex political emergencies: Is rebuilding civil society the answer? *Disasters, 20*(1), 10–23. https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.1996.tb00303.x

Hellenic Pedagogical Institute. (2003). *A Cross-Thematic Curriculum Framework for Compulsory Education*. Greek Ministry of Education.

Hicks, A., Barclay, J., Chilvers, J., Armijos, M. T., Oven, K., Simmons, P., & Haklay, M. (2019). Global mapping of citizen science projects for disaster risk reduction. *Frontiers in Earth Science, 7*, 226.

Hilberts, S., Evers, S., Govers, M., & Ghattas, J. (2025). The impact of misinformation on social media in the context of natural disasters: Narrative review. *JMIR Infodemiology, 5*, e70413.

Hilberts, S., Govers, M., Petelos, E., & Evers, S. (2025). The impact of misinformation on social media in the context of natural disasters: Narrative review. *JMIR Infodemiology, 5*, e70413. https://doi.org/10.2196/70413

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107.

IRIS. *IRIS Earthquake Browser*. Incorporated Research Institutions for Seismology.

ISPRA. (2021). *Progetto Scuole Resilienti in Liguria*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Italian Civil Protection. (2023). *Io Non Rischio Scuola Program*. https://iononrischio.protezionecivile.it

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher, 38*(5), 365–379.

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215–239). Lawrence Erlbaum Associates.

Junta de Andalucía. (2022). *Plan de Autoprotección Escolar: Evaluación de Simulacros Sísmicos*. Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional.

Kargillis, C., Beim, M., & McLean, L. (2014). Telling stories about disaster: Making sense of emergency recovery in community development. *Community Development Journal, 49*(2), 180–195. https://doi.org/10.1093/cdj/bst031

Kimura, R., et al. (2024). Scoping review of virtual reality (VR)-based disaster preparedness education. *Prehospital and Disaster Medicine*.

Kitagawa, K. (2021). Disaster risk reduction activities as learning. *Natural Hazards, 105*, 3099–3118.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–334). Cambridge University Press.

Krajcik, J., Codere, S., Dahsah, C., Davis, E. A., & Dentzau, M. W. (2021). Designing learning environments to promote deep understanding in science. In J. D. Bransford (Ed.), *How Students Learn: Science in the Classroom* (pp. 213–271). National Academies Press.

Larsson, J., Falk, A., & Rydell, M. (2022). Project-based disaster education in Swedish schools: Outcomes and lessons. *International Journal of Educational Development, 91*, 102567. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102567

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Maddatuang, M., Bahri, A., & Tabbu, M. A. S. (2025). The impact of digital literacy and disaster mitigation understanding on computational and spatial thinking ability in upper secondary school students. *Journal of Baltic Science Education, 24*(2), 312–325.

Masocha, W., Takaidza, N., Manyani, A., & Mutseekwa, C. (2025). Disaster risk reduction integration into school curriculum: A global analysis. *European Journal of Sustainable Development Research, 9*(1), em0276.

Meador, A., Lockwood, P., Subburaj, V., & Subburaj, A. (2024). Examining the effects of peer-led team learning as a support for community college transfer students' STEM achievement. *Education Sciences, 14*(9), 945.

Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development, 50*(3), 43–59.

Microsoft. *Microsoft Designer*. Microsoft.

Milara, I. S., & Orduña, M. C. (2024). Possibilities and challenges of STEAM pedagogies. *arXiv preprint arXiv:2408.15282*.

Minecraft Education. (2025). *Climate Warriors*. Microsoft.

Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.10052

Mutch, C., & Tatebe, J. (2021). Developing disaster-resilient communities through school-based projects: Lessons from Aotearoa New Zealand. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 64*, 102509. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102509

MyShake. (n.d.). *MyShake App*. Berkeley Seismology Lab, University of California, Berkeley.

Nadelson, L. S., & Seifert, A. (2022). Inquiry-based learning in K-12 STEM education: A review of empirical research. *Journal of STEM Education Research, 5*(1), 35–52. https://doi.org/10.1007/s41979-021-00059-7

National Research Council. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. National Academy Press. https://doi.org/10.17226/9853

Nurwidodo, N., Amin, M., Ibrohim, I., & Sueb, S. (2020). The role of Eco-School Program (Adiwiyata) towards environmental literacy of high school students. *European Journal of Educational Research, 9*(3), 1089–1103.

ODI. (2019). *How the arts and sciences can work together to improve disaster risk reduction*. Overseas Development Institute.

OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

Opabola, E. A., & Galasso, C. (2024). Informing disaster-risk management policies for education infrastructure using scenario-based recovery analyses. *Nature Communications, 15*, 217.

Paladino, L., Enrici, A., & Ricchiardi, P. (2020). Narrative as a tool for disaster education: A case study in Italian primary schools. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 47*, 101541. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101541

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

PhET Interactive Simulations. (n.d.). *Plate Tectonics*. University of Colorado Boulder.

Pictory. *AI video generator*. Pictory.

Poudel, N., Dixit, A. M., Pamaong, M. T., Ryan, L. S. Y., Takane, S., Ariyaningsih, & Shaw, R. (2025). Analysis of citizen science program for disaster risk reduction in Japan: The case of Safecast. *Journal of Disaster Science and Management, 1*, Article 7.

Purwaningsih, S., Handayani, R., & Mulyana, A. (2023). Enhancing students' flood preparedness through design thinking-based disaster education. *International Journal of Environmental and Science Education, 18*(4), 247–262.

Rajabi, A., Shirani-Bidabadi, N., & Rouhani, S. (2022). Serious games and immersive technologies in disaster education: A review. *Education and Information Technologies, 27*(3), 3899–3924. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10824-2

Riddell, G. A., van Delden, H., Maier, H. R., & Zecchin, A. C. (2019). Exploratory scenario analysis for disaster risk reduction: Considering alternative pathways in disaster risk assessment. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 39*, 101230.

Scorgie, D., et al. (2024). Virtual reality for safety training: A systematic literature review. *Safety Science*.

Semmens, K. A., Carr, R. H., Maxfield, K., & Sickler, J. (2023). CREATE Resilience through science, art, and community engagement. *Community Science, 2*(3), e2023CSJ000028.

Sevilla, E, Jarrín, MJ, Barragán, K, Jáuregui, P, Sabag, C, Dupeyron, A, Barclay, J, Armijos, T, Cupuerán, MI, Zapata, C, Vásquez, MA & Narváez, P 2023, 'Envisioning the future by learning from the past: Arts and humanities in interdisciplinary tools for promoting a culture of risk', International Journal of Disaster Risk Reduction, vol. 92, 103712. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103712RESEA

Sevilla, E., López, J. L., Vásconez, F., Armijos, M. T., & Barclay, J. (2023). Envisioning the future by learning from the past: Arts and humanities in interdisciplinary tools for promoting a culture of risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 95*, 103856.

Shanbrom, C., Norris, M., Esgana, C., Krauel, M., Pigno, V., & Lundmark, J. (2023). Assessing student success in a Peer Assisted Learning program using propensity score matching. *Journal of College Science Teaching, 52*(7), 129–136. https://doi.org/10.1080/0047231X.2023.12315888

Shaw, R., Takeuchi, Y., & Kobayashi, M. (2019). *BOSAI: Building Disaster Resilient Societies through Education and Science*. Kyoto: Kyoto University Press.

Sillmann, J., Christensen, I., Hochrainer-Stigler, S., Huang-Lachmann, J., Juhola, S., Kornhuber, K., Mahecha, M. D., Mechler, R., Reichstein, M., Ruane, A. C., Schweizer, P.-J., & Williams, S. (2022). *ISC-UNDRR-RISK KAN briefing note on systemic risk*. International Science Council. https://doi.org/10.24948/2022.01

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill.

Stewart, I. S. (2024). Advancing disaster risk communications. *Earth-Science Reviews, 249*, 104677.

Strong, K., Carpenter, O., & Ralph, D. (2020). *Scenario best practices: Developing scenarios for disaster risk reduction*. Cambridge Centre for Risk Studies, University of Cambridge Judge Business School and Lighthill Risk Network.

Sutarto, A. P., Wibowo, M. E., & Jannah, R. (2024). Enhancing disaster awareness in students using game-based learning approaches: A quasi-experimental study. *Asian Journal of Education and e-Learning, 12*(2), 101–117.

Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. The Autodesk Foundation.

Triyandana, A., Ibrohim, I., Yanuwiyadi, B., Amin, M., & Hajar, M. U. (2025). Strategies to enhance eco-friendly culture and environmental awareness by green curriculum integration in Indonesian

elementary science classroom. *International Electronic Journal of Elementary Education, 17*(1), 217–231.

Tsai, M.-H., Chang, Y.-L., Shiau, J.-S., & Wang, S.-M. (2020). Exploring the effects of a serious game-based learning package for disaster prevention education: The case of Battle of Flooding Protection. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 43*, 101393.

Twomlow, A., Grainger, S., Cieslik, K., Paul, J. D., Buytaert, W., & Howarth, C. (2022). A user-centred design framework for disaster risk visualisation. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 77*, 103067.

Tyas, R. A., Wilujeng, I., Rosana, D., Kuswanto, H., & Purwasih, D. (2025). A review of disaster risk reduction education implementation: Integration, trends, and trajectories. *Social Sciences & Humanities Open*, 102015. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102015

Tyas, R. A., Wilujeng, I., Suyanta, S., & Purwasih, D. (2025). A review of disaster risk reduction education implementation: Integration, trends, and trajectories. *Social Sciences & Humanities Open, 12*, 101828.

UNDRR. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNDRR. (2020). *Comprehensive School Safety Framework 2020–2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. https://www.undrr.org/publication/comprehensive-school-safety-framework-2020-2030

UNDRR. (2022). *Comprehensive School Safety Framework 2022–2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNDRR. (2024). *Extreme Heat Series for Minecraft Education*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNDRR. (2025). *Stop Disasters Game*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UNESCO. (2020). *Guidelines for Strengthening Resilience through Education*. Paris: UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org

UNESCO. (2023). *Education for Sustainable Development country profile: Cyprus*. UNESCO.

UNESCO. (2023b). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. UNESCO.

UNICEF. (2021). *Policy guidance on AI for children*. UNICEF Office of Global Insight and Policy.

UNICEF & LEGO Foundation. (2018). *Learning through Play: Strengthening Learning through Play in Early Childhood Education Programmes*. UNICEF.

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

Weibell, C. J. (2011). *Principles of Learning: A Conceptual Framework for Domain-Specific Theories of Learning*. [Doctoral dissertation, Brigham Young University].

Wilson, S. B., & Varma-Nelson, P. (2016). Small groups, significant impact: A review of peer-led team learning research with implications for STEM education researchers and faculty. *Journal of Chemical Education, 93*(10), 1686–1702.

Wolff, E. (2021). The promise of a “people-centred” approach to floods: Types of participation in the global literature of citizen science and community-based flood risk reduction in the context of the Sendai Framework. *Progress in Disaster Science, 10*, 100171.

Wolff, E., French, M., Ilhamsyah, N., Sawailau, M. J., & Ramirez-Lovering, D. (2021). Collaborating with communities: Citizen science flood monitoring in urban informal settlements. *arXiv preprint arXiv:2109.10088*.

Yenawine, P. (2013). *Visual Thinking Strategies: Using Art to Deepen Learning Across School Disciplines*. Harvard Education Press.

360Cities / 360schools. (n.d.). *Immersive 360° / VR for teachers and students*. 360Cities.