ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Η Προσέγγιση STEAM σε Εθνικά Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών

Αικατερίνη Σπεντζούρη, Αγγελική Δημητρακοπούλου, Γεώργιος Κρητικός

doi: 10.12681/cetpe.9473

Βιβλιογραφική αναφορά:

Σπεντζούρη Α., Δημητρακοπούλου Α., & Κρητικός Γ. (2026). Η Προσέγγιση STEAM σε Εθνικά Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 1027–1036. https://doi.org/10.12681/cetpe.9473

Η Προσέγγιση STEAM σε Εθνικά Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών

Αικατερίνη Σπεντζούρη, Αγγελική Δημητρακοπούλου, Γεώργιος Κρητικός
pse24006@aegean.gr, adimitr@aegean.gr, gkritikos@aegean.gr
Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει την ένταξη της προσέγγισης STEAM σε αναλυτικά προγράμματα σπουδών έξι χωρών (Αυστραλία, Πολιτεία Τένεσι των ΗΠΑ, Σιγκαπούρη, Σουηδία, Κύπρος, Ελλάδα), τεσσάρων διαφορετικών ηπείρων. Μέσα από βιβλιογραφική επισκόπηση και ανάλυση περιεχομένου, διερευνώνται η παρουσία της Τέχνης, η σύνδεση με την αειφορία, η συμβολή των ΤΠΕ στην καλλιέργεια της διεπιστημονικότητας ανάμεσα στα γνωστικά αντικείμενα και η ύπαρξη της STEAM προσέγγισης ως διακριτού γνωστικού αντικειμένου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η εφαρμογή της STEAM προσέγγισης διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των χωρών, με μεγάλο ποσοστό παράλειψης της ενσωμάτωσης της Τέχνης. Η Σουηδία και η Αυστραλία παρουσιάζουν τα πιο ολοκληρωμένα μοντέλα σύνδεσης με την αειφορία. Τέλος, στα αναλυτικά προγράμματα της Ελλάδας και της Κύπρου, υπάρχει εργαλειακή ένταξη των ΤΠΕ στην προσέγγιση STEAM, ενώ στα προγράμματα της Αυστραλίας και της Σουηδίας δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στη διεπιστημονική διασύνδεση των ΤΠΕ στην προσέγγιση STEAM.

Λέξεις κλειδιά: STEAM, αειφορία, αναλυτικά προγράμματα, διεπιστημονικότητα, ΤΠΕ

Εισαγωγή

Στη διεθνή βιβλιογραφία, η προσέγγιση STEAM στην εκπαίδευση έχει προσελκύσει ένα αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον κατά την τελευταία δεκαετία (Martin-Paez et al., 2019). Ενόψει αυτής της τάσης, αποκτά σημασία η διερεύνηση του βαθμού στον οποίο η προσέγγιση STEAM έχει πλέον επηρεάσει τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το ακρωνύμιο STEAM προκύπτει από τις λέξεις Science (Φυσικές Επιστήμες), Technology (Τεχνολογία), Engineering (Μηχανική), Art (Τέχνη) και Mathematics (Μαθηματικά). Σκοπός είναι η προσέγγιση εννοιών ταυτόχρονα και ολιστικά, μέσα από τα παραπάνω γνωστικά αντικείμενα (Hunter-Doniger, 2021). Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται διεθνώς μια μετατόπιση της εκπαιδευτικής έμφασης από τη μεταβίβαση γνώσεων προς την ανάπτυξη σύνθετων γνωστικών, κοινωνικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων. Η εκπαίδευση δεν αντιμετωπίζεται πλέον ως μετάδοση πληροφοριών, αλλά ως σύνθετη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης (Vygotsky, 1978). Η προσέγγιση STEAM εντάσσεται σε αυτό το πλαίσιο καθώς προωθεί τη διερευνητική, συνεργατική και δημιουργική μάθηση, σύμφωνα με αρχές της κοινωνικο-εποικοδομιστικής θεωρίας (John-Steiner & Mahn, 1996). Συγκεκριμένα, η STEAM διδασκαλία συμβάλλει στην καλλιέργεια κρίσιμων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως η επίλυση προβλημάτων, η καινοτομία και η συνεργασία, οι οποίες έχουν αναγνωριστεί ως βασικές στην εκπαίδευση διεθνώς (Fullan, 2013). Παράλληλα, η διασύνδεση επιστήμης, τεχνολογίας και τέχνης ενισχύει την εννοιολογική κατανόηση, τη δημιουργικότητα και τη συναισθηματική εμπλοκή των μαθητών/τριών (Henriksen, 2014).

Η ανάπτυξη δραστηριοτήτων STEAM έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, λήψης αποφάσεων και πρωτοβουλιών, έρευνας και παρατήρησης (Hunter-Doniger, 2021· Zhou, 2022). Αποτελεί μαθητοκεντρική μορφή διδασκαλίας που ενισχύει την εσωτερική κινητοποίηση των παιδιών, προάγοντας την ανάπτυξη σύνθετων και δημιουργικών

στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων (Hunter-Doniger, 2021). Παράλληλα, μέσω της διερευνητικής μάθησης, ενισχύει θετικά συναισθηματικούς και κοινωνικούς παράγοντες, όπως η αυτοεκτίμηση, το κίνητρο, η ικανοποίηση, η συνεργασία και η αυτορρύθμιση (Amanova et al., 2025). Συνολικά, η προσέγγιση STEAM προσφέρει στους μαθητές τα απαραίτητα εφόδια για να εξελιχθούν σε ενεργούς εφήβους και, αργότερα, πολίτες ικανούς να αντιμετωπίζουν σύνθετα παγκόσμια ζητήματα μέσω της δημιουργικής και κριτικής διερεύνησης.

Επιπρόσθετα, η προσέγγιση STEAM προάγει την καλλιέργεια γνώσεων, αξιών και δράσεων των μαθητών/τριών που οδηγούν σε μια αειφόρο κοινωνία (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023). Σύμφωνα και με την UNESCO (2015), η προσέγγιση STEAM είναι η πλέον κατάλληλη ώστε να επιτευχθούν στόχοι αειφορίας (United Nations, 2018), καθώς η αειφορία αποτελεί ένα ευρύ πεδίο με κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές πτυχές (Brundtland,1987).

Τα παιδιά από την προσχολική ηλικία έως και τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού δείχνουν έντονο ενδιαφέρον για θέματα STEAM και μπορούν να τα προσεγγίσουν με τρόπους που συχνά αποδεικνύονται εντυπωσιακά ευρείς και ουσιαστικοί. Τα γνωστικά αντικείμενα της STEAM προσέγγισης συνδέονται και με άλλους βασικούς αναπτυξιακούς στόχους, όπως η γλωσσική ανάπτυξη και οι εκτελεστικές λειτουργίες (Clements & Sarama, 2016).

Τα τελευταία δέκα χρόνια, παρατηρούνται αλλαγές, επαναπροσδιορισμοί και οργανωτικές προσαρμογές στην προσέγγιση STEAM παγκοσμίως. Για τον λόγο αυτόν, θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστεί κατά πόσο έχει επιτευχθεί η ενσωμάτωση της προσέγγισης STEAM και στα ΑΠΣ. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της προσέγγισης STEAM σε εθνικά ΑΠΣ. Ακόμη, στόχο αποτελεί η σύγκριση των ΑΠΣ και η ανάδειξη των ομοιοτήτων, αλλά και των διαφορών της προσέγγισης STEAM που εφαρμόζεται στην παγκόσμια εκπαιδευτική επικαιρότητα.

Ερευνητικά ερωτήματα (ΕΕ) που τίθενται στην παρούσα εργασία είναι τα ακόλουθα:

Στα ΑΠΣ Προσχολικής και Δημοτικής Εκπαίδευσης των ΗΠΑ, της Αυστραλίας, της Σιγκαπούρης, της Σουηδίας, της Κύπρου και της Ελλάδας:

ΕΕ1. Υπάρχει αναφορά της προσέγγισης STEAM στα ΑΠΣ;
ΕΕ2. Αναφέρεται η προσέγγιση STEAM ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο στα ΑΠΣ;
ΕΕ3. Σε ποια ΑΠΣ επισημαίνεται η συμβολή της τέχνης στην STEAM προσέγγιση;
ΕΕ4. Σε ποια ΑΠΣ διακρίνεται διασύνδεση της STEAM προσέγγισης με την αειφορία;
ΕΕ5. Ποια η συμβολή των ΤΠΕ στην STEAM εκπαίδευση στα ΑΠΣ;
ΕΕ6. Τι είδους τεχνολογικές/ψηφιακές εφαρμογές προτείνονται στα ΑΠΣ;

Μεθοδολογία

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια ποιοτική βιβλιογραφική επισκόπηση. Για την ανάλυση επιλέχθηκαν έξι χώρες (Αυστραλία, Πολιτεία Τένεσι/ΗΠΑ, Σιγκαπούρη, Σουηδία, Κύπρος και Ελλάδα), που εντάσσονται σε τέσσερις διαφορετικές ηπείρους, με στόχο την αντιπροσωπευτική κάλυψη διαφορετικών γεωγραφικών και εκπαιδευτικών πλαισίων. Η επιλογή βασίστηκε σε τρία κύρια κριτήρια. Το πρώτο αφορούσε στη γεωγραφική κατανομή, καθώς μελετήθηκαν ΑΠΣ από διακριτές ηπείρους (Ωκεανία, Αμερική, Ασία, Ευρώπη) και το δεύτερο αφορούσε στην εκπαιδευτική επιρροή, καθώς επιλέχτηκαν χώρες που θεωρούνται πρότυπα σε θέματα ΑΠΣ, για παράδειγμα η Σουηδία στην Ευρώπη ή η Αυστραλία (OECD, 2023). Τέλος, προτιμήθηκαν χώρες που είχαν πλαίσιο για την προσέγγιση STEAM. Στις ΗΠΑ κάθε πολιτεία ακολουθεί το δικό της πρόγραμμα σπουδών. Η επιλογή της Πολιτείας Τένεσι βασίστηκε στην ύπαρξη σαφούς πλαισίου για την προσέγγιση STEAM, στην αναγνώριση των σχολείων που την εφαρμόζουν, καθώς και στις στοχευμένες επενδύσεις τόσο στη Δημοτική

όσο και στην Προσχολική Εκπαίδευση. Επιπλέον, περιλήφθηκαν η Ελλάδα και η Κύπρος ως εκπρόσωποι του ελληνόφωνου και ευρωπαϊκού πλαισίου με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την τρέχουσα εκπαιδευτική πολιτική και την ένταξη της STEAM προσέγγισης. Τα δεδομένα, από την ανάλυση των ΑΠΣ, των εν λόγω χωρών, καταγράφηκαν σε πίνακα και αναλύθηκαν ανά ερευνητικό ερώτημα, ώστε να αναδειχθούν ομοιότητες και διαφοροποιήσεις.

Τα αναλυτικά προγράμματα που μελετήθηκαν (Πίνακας 1), αφορούσαν στην Προσχολική Εκπαίδευση και στη Δημοτική Εκπαίδευση. Εάν δεν υπήρχε συγκεκριμένο ΑΠΣ για την προσέγγιση STEAM αναλύθηκαν τα γνωστικά αντικείμενα που περιλαμβάνει (Φυσικές Επιστήμες, ΤΠΕ, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά). Τέλος, εξετάστηκαν και γνωστικά αντικείμενα που αφορούσαν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, όταν αυτή αποτελούσε διακριτό γνωστικό αντικείμενο.

Πίνακας 1. ΑΠΣ που μελετήθηκαν

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	Early Learning Developmental Standards (2018)	Tennessee Academic Standards for Science (2016), K-12 Computer Science Standards (2022)
Αυστραλία	National STEM School Education Strategy (2021)	National STEM School Education Strategy (2021)
Σιγκαπούρη	NEL framework (2022)	Applied Learning Program STEM (2024), Mathematics (2024), Science (2024), Art (2024)
Σουηδία	Curriculum for the preschool, Lpfö 18 (2019)	Curriculum for Compulsory School, Preschool Class and School-Age Educare, Lgr22 (2024)
Κύπρος	Προσχολική Εκπαίδευση (2024)	Φυσικές Επιστήμες (2024), Σχεδιασμός και Τεχνολογία (2024), Εκπαίδευση και Αειφορία, (2024), Μουσική (2024)
Ελλάδα	Προσχολική Εκπαίδευση (2022)	Φυσικά (2022), ΤΠΕ (2022), Μουσική (2022), Εικαστικά (2022), Θεατρική Αγωγή (2022)

Αποτελέσματα ανάλυσης δεδομένων

Το ΕΕ1 επιχειρεί να εντοπίσει αν η προσέγγιση STEAM αναφέρεται στα ΑΠΣ και με ποια μορφή (STEM ή STEAM).

Όπως απορρέει από τον Πίνακα 2 και έχοντας ως μονάδα καταγραφής τις λέξεις STEM και STEAM, στα ΑΠΣ της Αυστραλίας και του Τένεσι υπάρχει σαφής αναφορά της προσέγγισης STEM, τόσο στα ΑΠΣ της Προσχολικής Εκπαίδευσης, όσο και της Δημοτικής Εκπαίδευσης. Αντίθετα, στο ΑΠΣ της Σιγκαπούρης στην Προσχολική Εκπαίδευση δεν γίνεται καμία αναφορά στην προσέγγιση STEAM, ενώ στο πρόγραμμα της Δημοτικής Εκπαίδευσης στο γνωστικό αντικείμενο Φυσικές Επιστήμες (Science) υπάρχει αναφορά, καθώς και στο Applied Learning Program (Υπουργείο Παιδείας Σιγκαπούρης, Φ.Ε., 2024), ενώ ταυτόχρονα υπάρχει το κέντρο Επιστημών της Σιγκαπούρης, το οποίο αναφέρεται και στην ιστοσελίδα του Υπουργείου της και προάγει τη STEM προσέγγιση. Στη Σουηδία δεν αναφέρεται ως όρος, αλλά ως μέρος μιας στρατηγικής που τώρα αναπτύσσεται (Υπουργείο Σουηδίας, 2024). Αντίστοιχα, στην Κύπρο δεν αναφέρεται ως όρος, αλλά εντοπίζονται προτεινόμενες

μαθησιακές δραστηριότητες με παρόμοια χαρακτηριστικά με την προσέγγιση STEAM. Τέλος, στην Ελλάδα μόνο στο ΑΠΣ της Δημοτικής Εκπαίδευσης, υπάρχει αναφορά της προσέγγισης STEM στη Μελέτη Περιβάλλοντος και στα Φυσικά (Φυσικές Επιστήμες) (ΙΕΠ Μ.Π, 2021).

Πίνακας 2. Αναφορά προσέγγισης STEAM ή STEM στα ΑΠΣ

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	STE(A)M	STE(A)M (ενιαίο K-6)
Αυστραλία	STEM	STEM
Σιγκαπούρη	-	STEM (Φυσικές Επιστήμες)
Σουηδία	-	-
Κύπρος	-	-
Ελλάδα	-	STEM Μελέτη Περιβάλλοντος/Φυσικά

Το ΕΕ2 προσπαθεί να διασαφηνίσει αν η προσέγγιση STEAM αναφέρεται ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο ή αν εμπλέκεται μέσα σε άλλα γνωστικά αντικείμενα διεπιστημονικά.

Πριν από την ανάλυση του ΕΕ2, κρίνεται σημαντικό να αποσαφηνιστεί η έννοια της διεπιστημονικότητας, ώστε να αποφευχθεί η εννοιολογική σύγχυση. Η διεπιστημονικότητα, ευρύτερη έννοια από το STEAM, αφορά τη συνεργασία και σύνθεση γνώσεων από δύο ή περισσότερους επιστημονικούς κλάδους με σκοπό την κατανόηση σύνθετων φαινομένων ή την επίλυση προβλημάτων (Beers, 2011). Η STEAM προσέγγιση συνιστά μια μορφή διεπιστημονικότητας, αλλά δεν ταυτίζεται με αυτή.

Στην πολιτεία Τένεσι στο ΑΠΣ η STE(A)M αναπτύσσεται ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο, ενιαίο για το Δημοτικό και το Νηπιαγωγείο (Πίνακας 3). Οι στόχοι που θεσπίζονται, ομαδοποιούνται και τροποποιούνται στις μικρές και τις μεγαλύτερες τάξεις. Επιπρόσθετα, στο τέλος του εν λόγω ΑΠΣ (σελ 5), καταγράφεται μια σημαντική υποσημείωση, η οποία αναφέρει ότι όλοι οι στόχοι θα πρέπει να αναπτύσσονται παράλληλα με τους στόχους των Φυσικών Επιστημών, των ΤΠΕ, της Μηχανικής, της Τέχνης και των Μαθηματικών. Με αυτόν τον τρόπο υποδηλώνεται η διεπιστημονικότητα η οποία δύναται να αναπτυχθεί ανάμεσα σε αυτά τα γνωστικά αντικείμενα, χωρίς όμως να έχει πραγματοποιηθεί η απαραίτητη επεξεργασία των διεπιστημονικών στόχων στα αντίστοιχα επιμέρους ΑΠΣ. Μόνο στο ΑΠΣ των ΤΠΕ, η τεχνολογία αναφέρεται ως ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στα άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Πίνακας 3. Η προσέγγιση STE(A)M αναφέρεται ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	✓	✓
Αυστραλία	✓	✓
Σιγκαπούρη	-	✓
Σουηδία	Φύση-Τεχνολογία-Κοινωνία	Τεχνική
Κύπρος	-	-
Ελλάδα	-	Μελέτη Περιβάλλοντος/Φυσικά

Στην Αυστραλία, η STE(A)M προσέγγιση αποτελεί διακριτό αντικείμενο στο προσχολικό πρόγραμμα ELSA, ενώ στη βασική εκπαίδευση υπάρχουν σαφώς ορισμένοι μαθησιακοί στόχοι και ενότητες. Στη Σιγκαπούρη η προσέγγιση STEAM δεν αναφέρεται στην Προσχολική Εκπαίδευση ως γνωστικό αντικείμενο, ενώ στο πρόγραμμα της Δημοτικής

Εκπαίδευσης γίνεται λόγος για παροχή επιστημονικών δεδομένων με σκοπό την STEM καινοτομία. Αν και δεν εξετάζεται στην παρούσα έρευνα, αξίζει να σημειωθεί ότι στο ΑΠΣ της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Σιγκαπούρη, η προσέγγιση STEM αναφέρεται ως διακριτό γνωστικό αντικείμενο, κάτι που δείχνει μια εμβάθυνση κατά τη διάρκεια σπουδών ενός/μιας μαθητή/τριας. Το γνωστικό αντικείμενο "Φύση - Τεχνολογία - Κοινωνία", όπως παρουσιάζεται το ΑΠ της Σουήδίας, αποτελεί διακριτό διδακτικό αντικείμενο με εννοιολογική στόχευση που εστιάζει στις σχέσεις επιστήμης και κοινωνίας. Παρότι μπορεί να ενσωματώνει χαρακτηριστικά STEAM ή διεπιστημονικότητας, δεν αποτελεί απαραίτητα εφαρμογή της STEAM προσέγγισης, αν αυτή δεν δηλώνεται ρητά ή δεν τεκμηριώνεται μέσω στόχων.

Στην Κύπρο, όπως έχει ήδη προαναφερθεί, ο όρος δεν αναφέρεται. Η Ελλάδα, στα ΑΠΣ του Δημοτικού Σχολείου, ενσωματώνονται στοιχεία STE(A)M μέσα από τη Μελέτη Περιβάλλοντος και τις Φυσικές Επιστήμες, κάνοντας αναφορά κυρίως σε παραδείγματα ή δραστηριότητες που μπορούν να προάγουν τη STEM προσέγγιση με τη μορφή επίλυσης καθημερινών προβλημάτων. Τα προβλήματα αφορούν στη Μηχανική, αναφέρονται στα Θεματικά Πεδία των Φυσικών Επιστημών, οι οποίες διερευνώνται στο πλαίσιο της Μελέτης Περιβάλλοντος, και αξιοποιούν μαθηματικούς υπολογισμούς στις περιπτώσεις που απαιτούνται. Σε κάθε Θεματικό Πεδίο που αφορά τις Φυσικές Επιστήμες συμπεριλαμβάνεται και μια πρόταση STEM, η οποία αξιοποιεί έννοιες των Φυσικών Επιστημών του πεδίου που μελετάται.

Το ΕΕ3 εστιάζει στην ενσωμάτωση των Τεχνών στην προσέγγιση STE(A)M στα ΑΠΣ. Στα περισσότερα ΑΠΣ που μελετήθηκαν, οι τέχνες δεν ενσωματώνονται στην προσέγγιση STE(A)M (Πίνακας 4) και αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητα γνωστικά αντικείμενα. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η πολιτεία Τένεσι, όπου γίνεται αναφορά σε STE(A)M και υπάρχει στοχοθεσία για χρήση των τεχνών με σκοπό την καινοτομία και την ευαισθητοποίηση. Η Σιγκαπούρη παρουσιάζει μια μερική διεπιστημονική σύνδεση, κυρίως μέσω της χρήσης του θεάτρου και της κίνησης για την κατανόηση εννοιών στις Φυσικές Επιστήμες.

Πίνακας 4. Η ενσωμάτωση της Τέχνης στην προσέγγιση STE(A)M

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	✓	✓
Αυστραλία	-	-
Σιγκαπούρη	-	-
Σουηδία	-	-
Κύπρος	-	-
Ελλάδα	-	-

Στο ΕΕ4, εξετάζεται αν υπάρχει διασύνδεση της STEAM προσέγγισης με την αειφορία (Πίνακας 5). Η προσέγγιση STEAM προάγει την καλλιέργεια γνώσεων, αξιών, και δράσης των μαθητών/τριών που οδηγεί σε μια αειφόρο κοινωνία (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023)". Η έννοια της αειφορίας εισήχθη στον παγκόσμιο διάλογο το 1987 με την έκθεση της επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (UN, 1987), με σκοπό την προώθηση της εναρμόνισης της οικονομικής ανάπτυξης με την προστασία του περιβάλλοντος (IUCN, 1991· UNCED, 1992). Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη και την Παγκόσμια Ιδιότητα του Πολίτη αποτελεί σήμερα έναν από τους στρατηγικούς στόχους του προγράμματος Εκπαίδευσης της UNESCO (2015) για την περίοδο 2014-2021, ο οποίος εντάσσεται στην Ατζέντα και το πλαίσιο δράσης "Εκπαίδευση 2030".

Πίνακας 5. Η σύνδεση της προσέγγισης STE(A)M με την αειφορία

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	-	-
Αυστραλία	✓	✓
Σιγκαπούρη	-	-
Σουηδία	✓	✓
Κύπρος	-	-
Ελλάδα	-	✓

Η Σουηδία και η Αυστραλία παρουσιάζουν σαφή σύνδεση μεταξύ STEAM και αειφορίας, ιδίως μέσα από την Τεχνολογία και τις Φυσικές Επιστήμες. Η Σουηδία δίνει ιδιαίτερη έμφαση σε αυτή τη διασύνδεση, καθώς στο μάθημα της τεχνολογίας διδάσκεται η εξέλιξη των τεχνολογικών επιτευγμάτων και το κοινωνικό τους αντίκτυπο. Η Σιγκαπούρη στην προσχολική ηλικία, διαθέτει γνωστικό αντικείμενο "Ανακαλύπτω τον κόσμο", αλλά σε κανένα δεν υπάρχει σύνδεση με την προσέγγιση STEAM, παρά μόνο μέσω της καλλιέργειας επιστημονικής σκέψης. Η Ελλάδα και η Κύπρος περιλαμβάνουν στόχους αειφορίας σε μαθήματα σχετιζόμενα με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και τις Φυσικές Επιστήμες. Χαρακτηριστικά, αναφέρονται παραδείγματα STEM δραστηριοτήτων (ΙΕΠ, Μ.Π, 2021), ενώ στην Κύπρο το γνωστικό αντικείμενο "Σχεδιασμός και Τεχνολογία" παρουσιάζει ομοιότητες με το STEM χωρίς να αναφέρεται (Υπουργείο Παιδείας, Νεολαίας και Αθλητισμού, 2024). Τέλος, η πολιτεία Τένεσι αναφέρεται σε αυτή τη σύνδεση ως γενικό σκοπό στο πλαίσιο καλλιέργειας δεξιοτήτων επίλυσης παγκοσμίων και κοινωνικών προβλημάτων.

Το ΕΕ5 συνδέεται με τη συμβολή των ΤΠΕ στα ΑΠΣ και την επιρροή τους στην προσέγγιση STEAM (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Η συμβολή των ΤΠΕ στην προσέγγιση STE(A)M

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	✓	✓
Αυστραλία	✓	✓
Σιγκαπούρη	-	-
Σουηδία	✓	✓
Κύπρος	-	-
Ελλάδα	-	Φυσικά

Στα ΑΠΣ της Αυστραλίας και της Σουηδίας στην Προσχολική και Δημοτική Εκπαίδευση, υπάρχει διεπιστημονική σύνδεση ανάμεσα στις ΤΠΕ και τις Φυσικές Επιστήμες, αναφέροντας εφαρμογές που χρησιμοποιούνται. Πιο συγκεκριμένα, στην Αυστραλία στο πρόγραμμα ELSA υπάρχει ψηφιακή εφαρμογή για εκπαιδευτικούς και για γονείς που είναι σχεδιασμένη και οργανωμένη για να προάγει τη STEM προσέγγιση. Η συγκεκριμένη εφαρμογή πληροί κριτήρια διεστιακής μοντελοποίησης με αποτέλεσμα να ενισχύει τη σκέψη των μαθητών/τριών σε ψηφιακό και φυσικό περιβάλλον. Στη Σουηδία, το αντικείμενο "Φύση, Τεχνολογία και Κοινωνία" προωθεί τη διασύνδεση Τεχνολογίας και Φυσικών Επιστημών μέσω καθημερινών τεχνικών λύσεων. Στη Σιγκαπούρη, δίνεται έμφαση στις αρχές κατάλληλης αξιοποίησης των ΤΠΕ, χωρίς σαφή σύνδεση με STEAM. Από την άλλη μεριά, στο Τένεσι, οι ΤΠΕ ενσωματώνονται ως διεπιστημονικός άξονας στην προσέγγιση STEM και βασίζονται σε διεθνή πρότυπα και θεμελιώδεις έννοιες της Πληροφορικής. Τέλος, στην

Ελλάδα, η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Προσχολική Εκπαίδευση είναι εργαλειακή χωρίς σύνδεση με STEAM, ενώ στο Δημοτικό οι ΤΠΕ επικεντρώνονται στον ψηφιακό γραμματισμό, με περιορισμένη σύνδεση με τις Φυσικές Επιστήμες και απουσία ρομποτικής ή υπολογιστών στο μάθημα Φυσικά. Στον Πίνακα 7 αναλύονται οι ψηφιακές εφαρμογές που προτείνονται στα ΑΠΣ.

Πίνακας 7. Ψηφιακές Εφαρμογές που αναφέρονται στα Αναλυτικά Προγράμματα

ΑΠΣ	Προσχολική Εκπαίδευση	Δημοτική Εκπαίδευση
Τένεσι ΗΠΑ	-	-
Αυστραλία	ELSA	laser cutting, CAD design and 3D modelling
Σιγκαπούρη	Καταγραφή video/stop making animation	Singapore Student Learning Space (SLS)
Σουηδία	-	-
Κύπρος	Thinklink, Beebot, Microsoft Powerpoint, Story Book Weaver, kidspiration, Εικονικές περιηγήσεις	-
Ελλάδα	Google Earth, Λογισμικό Ζωγραφικής, Τηλεδιάσκεψη, Λογισμικά Εννοιολογικής Χαρτογράφησης /Εικονικό Μουσείο /Λογισμικά Ψηφιακής Αφήγησης, Αποθετήριο Φωτόδεντρο	Προσομοιώσεις, βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, 3D αναπαραστάσεις , τεχνολογικές κατασκευές, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια, οπτικοποιήσεις, QR code, εννοιολογικοί χάρτες, πειράματα, 3D χάρτες, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. Ηλεκτρονικά Περιοδικά/Εφημερίδες, Μαθητικό Διαδικτυακό Ραδιόφωνο, Εκπαιδευτική Τηλεόραση Αποθετήριο Φωτόδεντρο, Αποθετήριο Αίσωπος

Μελετώντας τα παραπάνω ΑΠΣ, παρατηρείται ότι σε εκείνα των Τένεσι/ΗΠΑ και της Σουηδίας, όπως και της Κύπρου στο Δημοτικό Σχολείο, δεν γίνεται αναφορά σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Αντίθετα στο ΑΠΣ της Κύπρου και της Ελλάδας στην Προσχολική Εκπαίδευση, αναφέρονται ενδεικτικά κάποιες εφαρμογές. Στο ΑΠΣ της Σιγκαπούρης γίνεται αναφορά στο αντικείμενο των εφαρμογών ΤΠΕ και όχι σε κάποια εφαρμογή συγκεκριμένα. Τέλος, στην Ελλάδα στο ΑΠΣ της Δημοτικής Εκπαίδευσης αναφέρονται πληθώρα εφαρμογών και προγραμμάτων.

Συμπεράσματα

Η προσέγγιση STEAM στα προγράμματα σπουδών της Σουηδίας, της πολιτείας Τένεσι των ΗΠΑ, της Αυστραλίας, της Ελλάδας και της Κύπρου, παρουσιάζει ενδιαφέρουσες ομοιότητες και διαφορές. Στην πολιτεία Τένεσι, υπάρχει μια ολοκληρωμένη πρόταση ανάπτυξης της προσέγγισης STEAM, δίνοντας έμφαση στις διεπιστημονικές συνδέσεις, αλλά και ακολουθώντας μια συνέχεια και μια διαβάθμιση δυσκολίας στόχων, ανάμεσα στις βαθμίδες εκπαίδευσης.

Αντίστοιχα, στο ΑΠΣ της Αυστραλίας η προσέγγιση STEM αποτελεί κεντρικό στοιχείο, με διεπιστημονική προσέγγιση που συνδέει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά. Δίνεται έμφαση στην πρακτική εφαρμογή και την αειφορία, με στόχο την

ανάπτυξη δεξιοτήτων που σχετίζονται με την καθημερινή ζωή αλλά και στη χρήση των ΤΠΕ με σκοπό την κατανόηση φυσικών εννοιών.

Το ΑΠΣ της Σουηδίας αποτυπώνει έντονη τη διεπιστημονικότητα της προσέγγισης και τη σύνδεσή της με την αειφορία. Σημαντική είναι και η συμβολή των ΤΠΕ στη διασύνδεση των εννοιών, ενώ από τον Ιανουάριο του 2025 οργανώνεται στρατηγική για την προσέγγιση STEM από το Νηπιαγωγείο ως το Λύκειο με σκοπό την αύξηση των σπουδαστών σε STEM επαγγέλματα (Government Office of Sweeden, 2025). Αντίστοιχα το ΑΠΣ της Σιγκαπούρης, στην προσχολική αγωγή η προσέγγιση STEAM πραγματοποιείται μέσα από το παιχνίδι, την παρατήρηση και αυθεντικές εκπαιδευτικές εμπειρίες, ενώ στο Δημοτικό υπάρχει μια σαφής αναφορά στην προσέγγιση, η οποία συνεχίζεται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με το "Applied Learning Program" και περιλαμβάνει τομείς, όπως η αειφορία ή οι μελλοντικοί τρόποι μεταφοράς.

Στο ΑΠΣ της Κύπρου υπάρχει έντονο το στοιχείο της Τεχνολογίας και των ψηφιακών μέσων και τεχνολογιών. Έμφαση δίνεται στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, στις δεξιότητες συνεργασίας και δημιουργικότητας με σκοπό την καινοτομία.

Τέλος, στο ΑΠΣ της Ελλάδας υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στην Προσχολική και τη Δημοτική Εκπαίδευση. Η προσέγγιση STEM ενσωματώνεται στο Δημοτικό, κυρίως μέσω των Φυσικών Επιστημών και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ενώ στην Προσχολική Εκπαίδευση κάτω από την ομπρέλα των Φυσικών Επιστημών σε νέο άξονα για την Τεχνολογία των Κατασκευών, η οποία όμως παρουσιάζει περισσότερες ομοιότητες με το αντικείμενο της Μηχανικής. Ακόμη, δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας και δημιουργικότητας, αλλά η ενσωμάτωση της προσέγγισης STEM στο ΑΠΣ είναι λιγότερο συστηματική σε σχέση με τις άλλες χώρες.

Συγκεντρωτικά, ο βαθμός ενσωμάτωσης της προσέγγισης STEAM, βάσει των ευρημάτων που αναφέρθηκαν και σε κλίμακα από το 1 έως το 3, παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.

Πίνακας 8. Ο βαθμός ενσωμάτωσης της προσέγγισης STEAM στα ΑΠΣ

ΑΠΣ	1: Προσπάθεια ενσωμάτωσης STEAM στο ΑΠΣ	2: Η προσέγγιση STEAM αναπτύσσεται στο ΑΠΣ	3: Υπάρχει σαφές πλαίσιο της προσέγγισης STEAM στο ΑΠΣ
Τένεσι ΗΠΑ			✓
Αυστραλία			✓
Σιγκαπούρη		✓	
Σουηδία		✓	
Κύπρος	✓		
Ελλάδα	✓		

Όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 8, στα ΑΠΣ της Ελλάδας και της Κύπρου, πραγματοποιείται μια προσπάθεια ενσωμάτωσης της προσέγγισης STEAM, μέσα από προαγωγή της διεπιστημονικότητας και μέσα από σποραδικές δραστηριότητες με κατευθύνσεις που παραπέμπουν σε STEAM προσέγγιση. Στα ΑΠΣ της Σιγκαπούρης και της Σουηδίας, η προσέγγιση STEAM αναπτύσσεται στις βαθμίδες εκπαίδευσης και ως ένα βαθμό πραγματοποιείται η ενσωμάτωσή της. Τέλος, στα ΑΠΣ του Τένεσι και της Αυστραλίας, υπάρχει σαφές πλαίσιο και στοχοθεσία σε σχέση με τη STEAM προσέγγιση.

Μελετώντας τα ΑΠΣ και των έξι χωρών, παρατηρείται πως η τέχνη περιλαμβάνεται μόνο στο ΑΠΣ του Τένεσι/ΗΠΑ. Σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί την τελευταία δεκαετία, φαίνεται η προσέγγιση STEM να εμπλουτίζεται σε STEAM, καθώς έχει αναπτυχθεί συναφής συζήτηση μεταξύ των ερευνητών. Από τη μία, οι τέχνες είναι υποκειμενικές, διαισθητικές,

μοναδικές και σχετίζονται με τα συναισθήματα, ενώ οι κλάδοι STEM είναι αντικειμενικοί, λογικοί και αναλυτικοί (Sousa & Pilecki, 2013). Η τέχνη σε οποιαδήποτε μορφή συμβάλλει στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και στην πνευματική και συναισθηματική καλλιέργεια του παιδιού, αποτελώντας ένα συνδετικό κρίκο ανάμεσα σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021· Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Ταυτόχρονα, σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν διαπιστώθηκε υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στην τέχνη και τις ευκαιρίες για καινοτομία), αλλά και στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης (Anderson-Inman, 2009). Ενδεχομένως, η αναθεώρηση των ΑΠΣ σε μελλοντικά χρόνια να εμπεριέχει και την τέχνη στη συγκεκριμένη προσέγγιση.

Η ενσωμάτωση της STEAM στα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών συνδέεται με διαφορετικό τρόπο με την αειφορία ανά χώρα. Στην Αυστραλία και τη Σουηδία, η προσέγγιση STEM συνδέεται άμεσα με την αειφορία. Στη Σιγκαπούρη οι συνδέσεις ενισχύονται στις μεγαλύτερες βαθμίδες. Στην Ελλάδα υπάρχουν σχετικές διασυνδέσεις κυρίως στη Δημοτική Εκπαίδευση. Στην Κύπρο, αν και δεν αναφέρεται ρητά η STEM/STEAM, εντοπίζονται έμμεσες συνδέσεις με την αειφορία. Τέλος, στο Τένεσι γίνεται λόγος για παγκόσμια προβλήματα με κοινωνικοοικονομική διάσταση.

Αναφορικά με τη συμβολή των ΤΠΕ στην STEAM, αυτή διαφέρει από χώρα σε χώρα. Σε ΑΠΣ χωρών, όπως η Αυστραλία και το Τένεσι, υπάρχει άρρηκτη σχέση ανάμεσα στην τεχνολογία και τη συμβολή της στην προσέγγιση STEM. Στα υπόλοιπα ΑΠΣ υπάρχει μια διασύνδεση κυρίως με τη Μηχανική και τις ΤΠΕ όπου ως στόχο θέτουν την εμπλοκή των μαθητών/τριών με εργαλεία και υπολογιστές (Leavy et al., 2023).

Σε ορισμένες χώρες, όπως η Αυστραλία, έχουν αναπτυχθεί ειδικές εφαρμογές για την υποστήριξη STEAM δραστηριοτήτων, ενώ σε άλλα ΑΠΣ, όπως της Σιγκαπούρης και της Ελλάδας, προτείνονται κοινά τεχνολογικά εργαλεία όπως το βίντεο και το Google Earth. Στο ελληνικό ΑΠΣ του Δημοτικού γίνεται πιο εκτενής αναφορά σε εφαρμογές ΤΠΕ, επιλεγμένες για συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους.

Προέκταση της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να είναι η συγκριτική ανάλυση των ΑΠΣ ως προς την συναφή αξιολόγηση που προτείνεται, η οποία μπορεί να αποτελέσει βάση για περαιτέρω έρευνα, καθώς η αξιολόγηση αποτελεί ένα τομέα κριτικής για την προσέγγιση STEAM (Karakaya & Yilmaz, 2022).

Συνοψίζοντας, η προσέγγιση STEAM αποτελεί ένα ισχυρό πεδίο προς έρευνα, που αλλάζει, τροποποιείται και εμπλουτίζεται, κάνοντας την παρουσία του ισχυρή στα νέα ΑΠΣ. Παρόλα αυτά, δεν θα πρέπει να παρακάμπτεται το γεγονός ότι η δύναμη του STEM έγκειται στη σύνδεση Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και την προετοιμασία των μαθητών/τριών για τις προκλήσεις του μέλλοντος. Ωστόσο, όταν η προσέγγιση STEM αντιμετωπίζεται ως ένα απομονωμένο γνωστικό αντικείμενο, χωρίς επαρκή έμφαση στη διεπιστημονική συνεργασία, χάνει την ουσία της προσέγγισής του, στερώντας από τους/τις μαθητές/τριες την ευκαιρία να αναπτύξουν ολοκληρωμένες δεξιότητες και προοπτικές.

Αναφορές

Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, *11*(7), 331. https://doi.org/10.3390/educsci11070331

Amanova, A. K., Butabayeva, L. A., Abayeva, G. A., Umirbekova, A. N., Abildina, S. K., & Makhmetova, A. A. (2025). A systematic review of the implementation of STEAM education in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(1), em2568. https://doi.org/10.29333/ejmste/15894

Anderson-Inman, L. (2009). Thinking between the lines: Literacy and learning in a connected world. *On the Horizon*, *17*(2), 122-141. https://doi.org/10.1108/10748120910965502

Beers, S. Z. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*.

Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, *112*(1), 3-11. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x

Brundtland, G. H. (1987). Our common future—Call for action. *Environmental conservation*, *14*(4), 291-294. https://doi.org/10.1017/S0376892900016805

Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, *26*(2), 75-94. https://doi.org/10.1353/foc.2016.0013

Fullan, M. (2013). Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge. *Alberta Journal of Educational Research, 62*(4), 429-432.

Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, *1*(2), 15. https://doi.org/10.5642/steam.20140102.15

Hunter-Doniger, T. (2021). Early childhood STEAM education: The joy of creativity, autonomy, and play. *Art Education*, *74*(4), 22-27. https://doi.org/10.1080/00043125.2021.1905419

John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. *Educational Psychologist*, *31*(3-4), 191-206.

Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2022). Teachers' views on assessment and evaluation methods in STEM education: A science course example. *Journal of Pedagogical Research*, *6*(2), 61-71.

Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, *39*(4), 1061-1082. https://doi.org/10.1111/jcal.12806

Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, *103*(4), 799-822. https://doi.org/10.1002/sce.21522

Mengmeng, Z., Xiantong, Y., & Xinghua, W. (2019). Construction of STEAM curriculum model and case design in kindergarten. *American Journal of Educational Research*, *7*(7), 485-490. https://doi.org/10.12691/education-7-7-8

OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II): Country Notes - Australia. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/australia_e9346d47-en.html

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, *31*, 31-43. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002

Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). STEM/STEAM in early childhood education for sustainability (ECEfS): A systematic review. *Sustainability*, *15*(4), 3721. https://doi.org/10.3390/su15043721

Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. Corwin Press.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization) (2015). *Education 2030: Incheon declaration and framework for action for the implementation of sustainable development Goal 4*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656

Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.

Zhou, J. (2022). Research on the design and practice of early childhood Science Education Activities based on the concept of STEAM. *International Journal of New Developments in Education*, *4*(4), 12-21. https://doi.org/10.25236/IJNDE.2022.040403