

STEAM και εκπαιδευτική ρομποτική: Πώς συνδέονται μεταξύ τους; Τι πρέπει να προσέξουν οι γονείς;

Γράφει ο Νίκος Αφεντάκης, εκπαιδευτής STEAM, σχεδιαστής ασκήσεων και εκπαιδευτής στο ΜΥΗΣ ΑΓΥΙΑ.

Τι είναι η εκπαίδευση STEM;

Το ακρωνύμιο STEM (αγγλικά: Science, Technology, Engineering, Mathematics) πρωτοεμφανίστηκε περίπου το 2001 και αναφερόταν στον πλήρη και ενοποιημένο σχεδιασμό διδασκαλίας των επιμέρους επιστημών που περιγράφει, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Αυτό οδηγεί στην υποβάθμιση του λεγόμενου καθηγητο-κεντρικού μοντέλου διδασκαλίας και στην αντικατάστασή του από ένα καλύτερο μοντέλο, το οποίο δίνει έμφαση σε μια περισσότερο “ανακαλυπτική” μέθοδο της γνώσης, στις ερευνητικές και διαθεματικές εργασίες και σε ποικίλες, ειδικά σχεδιασμένες για να είναι χρήσιμες και ενδιαφέρουσες δραστηριότητες. Με άλλα λόγια, σκοπός της εκπαίδευσης STEM είναι να διαμορφώσει μια σύγχρονη βιωματική εκπαιδευτική διαδικασία που περιλαμβάνει απτές, πραγματικές, πρακτικές και αλληλοεπιδρώσες με τους εκπαιδευόμενους εφαρμογές, φέρνοντάς τους πιο κοντά στην πραγμάτωση μιας ολιστικής εκπαίδευσης. Αυτή θα συνδυάζει τόσο την αφύπνιση όλων δεξιοτήτων των μαθητών και μαθητριών όσο και την κατά το δυνατόν πληρέστερη και ευρύτερη πρόσβασή τους στο καλύτερο δυνατό μαθησιακό υλικό.

Η Επιστήμη είναι παντού γύρω μας. Η Τεχνολογία διαρκώς επεκτείνεται σε κάθε τομέα και επηρεάζει το μέλλον μας, φτάνοντας μέχρι τα ενεργειακά αποθέματα, την ρύπανση και την μόλυνση, τις καιρικές συνθήκες, ή τα ταξίδια σε άλλους πλανήτες. Η Μηχανική με τα επιτεύγματά της, αποτελεί πλέον το μέτρο του κατά πόσο κερδίζουμε επιτυχώς το στοίχημα για ένα αληθινά καλύτερο μέλλον. Εδώ, στα πλαίσια μιας ανάγκης αυτό-αξιολόγησης και διαρκούς αυτό-βελτίωσης, εμφανίζουμε στο μίγμα την Τέχνη ή κατ’ άλλους την Αρχιτεκτονική, οι οποίες, με τον αδιαμφισβήτητο σπουδαίο πνευματικό ρόλο τους, έρχονται να επαυξήσουν την όλη εκπαιδευτική πρόθεση με ομορφιά, ισορροπία και σεβασμό, τόσο στις αισθητικές ιδιοσυγκρασίες και ιδιαιτερότητες όσο και στις ιστορικές πραγματικότητες. Τέλος, τα Μαθηματικά βρίσκονται πίσω από κάθε επάγγελμα και δραστηριότητα της ζωής μας, αποτελώντας την κυρίαρχη κοινή γλώσσα επικοινωνίας, ικανή να περιγράψει και να προάγει την παγκόσμια γνώση, πιο αποτελεσματικά από οποιαδήποτε άλλη φυσική γλώσσα επινοήσαμε.

Όλα αυτά τα παραπάνω, μπορούν να βρεθούν γραμμένα και έχουν ειπωθεί, σε δεκάδες μέρη, δεκάδες φορές, με πολλές παραλλαγές, δεδομένης της προβολής που έχει λάβει και δικαίως θα συνεχίσει να λαμβάνει το STEAM στην εκπαίδευση. Κάποιος θα έλεγε ότι είναι ήδη γνωστά.

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της εκπαίδευσης STEAM;

Πρώτο σπουδαίο σημείο που πρέπει να σταθούμε: Η εκπαίδευση STEAM δεν είναι κάτι νέο. Έχει γίνει λέξη-κλειδί ή και μόδα στην εκπαίδευση, τα τελευταία είκοσι χρόνια. Επίσημα (για πολλούς) το STEM ή STEAM ξεκινάει από την εποχή του Seymour Papert (με το βιβλίο του *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*, 1980. Δείτε για την ζωή και το έργο του στο MIT στη διεύθυνση: <https://www.media.mit.edu/posts/in-memory-seymour-papert/>).

Όμως, ουσιαστικά, κάθε παιδί που αντιδρά στα ερεθίσματα ενός υγιούς περιβάλλοντος, με τα αντικείμενα και τους φυσικούς νόμους που διέπουν την ύπαρξη και την αλληλοεπίδρασή τους, προσλαμβάνοντας όλα αυτά τα δεδομένα με τα αισθητήριά του και αξιολογώντας τα, τότε αυτό το παιδί διενεργεί κάποια διαδικασία STEAM. Συνεπώς το STEAM υπάρχει, χωρίς όμως να διαθέτει αυτό το όνομα, από τότε που ένα παιδί ανακάτεψε χρώμα με νερό και έχτισε ένα σπιτάκι.

Η εκπαίδευση STEM αφυπνίζει και καλλιεργεί κατά το δυνατόν όλες τις δεξιότητες ενός παιδιού, διδάσκοντας την εξωστρέφεια. Δεν κάνει το παιδί “καλύτερο” από ότι είναι ήδη. Του δίνει τα μέσα και τα κίνητρα να ανακαλύψει και να αξιοποιήσει όλο το δυναμικό του, να επικοινωνήσει μέσα σε έναν κόσμο γεμάτο επιτυχίες και αποτυχίες τις δικές του προσπάθειες, να δρέψει τις δικές του ευτυχισμένες στιγμές αναγνώρισης. Οπότε το κάνει περισσότερο από “καλύτερο”: Ολόκληρο.

Γνωρίζοντας την διαδικασία του STEAM σε μια ομάδα παιδιών (ηλικίας Δημοτικού έως και Λυκείου), τόσο οι εκπαιδευόμενοι όσο και οι εκπαιδευτικοί, λειτουργούν με πιο φυσικό και ανεπιτήδευτο τρόπο, προς μια περισσότερο ολοκληρωμένη έκδοση του εαυτού τους. Οι μαθητές γνωρίζουν στην πράξη το αντικείμενο που ενδιαφέρονται να σπουδάσουν και λαμβάνουν έναν εξαιρετικό επαγγελματικό προσανατολισμό. Λειτουργούν συνεργατικά, μέσα σε μια ομάδα με προκαθορισμένους και εναλλασσόμενους ρόλους, σε περιβάλλον που υπερισχύει η δημοκρατία της ευφυΐας και ο σεβασμός της προσωπικότητας. Τέλος, μια εκπαίδευση που συνεχώς καλλιεργεί την κριτική σκέψη και την συνεργασία, ανοίγει το δρόμο της καινοτομίας και βοηθάει στη γεφύρωση εθνικών και φυλετικών διαφορών.

Δεύτερο σπουδαίο σημείο που πρέπει να σταθούμε: Η εκπαίδευση STEAM δεν είναι συνώνυμη με την εκπαιδευτική ρομποτική, αλλά αποτελεί υπερσύνολό της (την περιέχει). Ή ένας άλλος τρόπος να εξηγήσουμε την σχέση τους: Η εκπαιδευτική ρομποτική εμπλουτίζει την εκπαίδευση STEAM αλλά δεν μπορεί με κανένα τρόπο να την αντικαταστήσει ή να προηγηθεί αυτής.

Τι είναι η εκπαιδευτική ρομποτική;

Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι μία (σχετικά) νέα έκφανση εκπαίδευσης τύπου STEAM, επέκταση της όλης φιλοσοφίας της εκπαιδευτικής προσέγγισης, όπου αξιοποιεί έντονα την τεχνολογική διάσταση συνδυάζοντας ειδικότερα στοιχεία ανάπτυξης υλικού (αγγλικά: hardware, όπως Lego, Arduino, Raspberry Pi, κ.α.) και λογισμικού (αγγλικά: software, όπως Lego blocks, Python, κ.α.), με τους άλλους τομείς του STEAM (Μηχανολογία, Φυσική, Τέχνη, Αρχιτεκτονική και Μαθηματικά), αξιοποιώντας όλο το εύρος του. Ακόμα και η εκπαιδευτική ρομποτική για πολύ μικρά παιδιά (από την 1^η Δημοτικού), φτάνει να θίξει (με προσοχή και απλότητα) έννοιες όπως η τεχνητή νοημοσύνη ή η μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Ως επί το πλείστο, οι μαθητές κάνουν χρήση τυποποιημένων επεξεργαστών (μονάδες προγραμματισμού), αισθητήρων, κινητήρων και δομικών στοιχείων, φτιάχνοντας τα “δικά τους” ρομπότ. Κατόπιν, με ειδικά διαμορφωμένο λογισμικό μαθαίνουν πώς να δώσουν κίνηση στις κατασκευές τους, δεδομένων των μετρήσεων που λαμβάνουν από τους αισθητήρες που χρειάζονται (γραφική γλώσσα προγραμματισμού μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή), προκειμένου να επιλύσουν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα (το πρόβλημα το οποίο σχεδιάστηκε να επιλύει το κάθε ρομπότ).

Στις μέρες μας είναι πιο εύκολη η ενασχόληση ενός παιδιού με την εκπαιδευτική ρομποτική, ειδικά λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος, της αυξημένης ζήτησης και του αυξημένου ανταγωνισμού (προσφορά). Οι τιμές είναι προσιτές, η επίδραση που έχει στα παιδιά είναι μετρήσιμη και εντυπωσιακή (π.χ. στις γενικότερες επιδόσεις τους) και με τον ένα ή τον άλλο

τρόπο έχει ως ένα βαθμό εισαχθεί και επίσημα στο δημόσιο σχολείο (σε κάποια σχολεία, αλλά χωρίς χάραξη κοινής εκπαιδευτικής, πολιτικής, βιβλίων, υλικού, κ.λπ. - Στο σημείο αυτό πρέπει να συγχαρούμε εκείνους τους δάσκαλους/λες και τους καθηγητές/τριες, που παρ' όλες τις δυσκολίες προσπαθούν να συντηρήσουν και να εξελίξουν αυτή την προσπάθεια μέσα στα δημόσια σχολεία μας).

Ποιο είναι το σημείο που πρέπει να προσέξουν οι γονείς;

Η ευκολία με την οποία συστήνονται και προσφέρονται σήμερα τμήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής θα πρέπει πάντα να προβληματίζει τους γονείς που θέλουν να προσφέρουν το καλύτερο στα παιδιά τους. Οι γονείς θα πρέπει αν αξιολογούν αν το μίγμα {STEAM κλασικό / STEAM ρομποτική} είναι ικανοποιητικά απαιτητικό και ενδιαφέρον για το παιδί τους, στην συγκεκριμένη του προσφορά. Θα πρέπει να κατανοήσουν ότι δεν είναι το ένα εις βάρος του άλλου, αλλά ότι το πρώτο είναι απόλυτα απαραίτητο προκειμένου να αξιοποιηθεί στο μέγιστο βαθμό το δεύτερο.

Θα πρέπει να σας προβληματίσουν τα παρακάτω σημεία:

1. Ο σχεδιασμός και η εκπαίδευση του συνολικού STEAM είναι πολλαπλά δυσκολότερα από τα αναλόγως απαιτούμενα για την εκπαιδευτική ρομποτική. Για την δεύτερη υπάρχουν εκατοντάδες έτοιμα κιτ, χιλιάδες έτοιμες ασκήσεις, τεράστιος όγκος δωρεάν εκπαιδευτικού υλικού σε ιστοσελίδες, σε όλον τον κόσμο. Ειδικά αν κάποιος/α γνωρίζει αγγλικά, δεν υπάρχει όριο στο τι μπορεί να ανακαλύψει. Από την άλλη, η διδασκαλία STEAM απαιτεί χρονοβόρο σχεδιασμό, ακριβά κιτ που δεν «ταιριάζουν» μεταξύ τους (π.χ. δύο αντιγραμμένα το ένα από το άλλο για την μελέτη των φωτοβολταϊκών, αλλά άλλο για την υδροκίνηση και κανένα για την γεωθερμία), πρόσθετη καινοτομία και επιπρόσθετη εφευρετικότητα του/της εκπαιδευτικού, προκειμένου να στήσει ένα καλό μάθημα με δικά του κιτ (όπου χρειάζονται αγορά εξαρτημάτων, σχέδια κατασκευής, φύλλα εργασίας, τεκμηρίωση, κ.ο.κ.).

2. Ο σχεδιασμός και η εκπαίδευση STEAM περιλαμβάνει προφανώς εξαιρετικά πιο ευρύ πεδίο από εκείνο της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Για παράδειγμα, η πρώτη μπορεί να ασχολείται εκτεταμένα με θέματα όπως τα φαινόμενα παραγωγής, μετατροπής, αποθήκευσης και κατανάλωσης ενέργειας. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα για να κατανοηθεί καλύτερα το πρόβλημα που αρχίζει να γίνεται κοινός τόπος. Πολλά παιδιά τοποθετούν την μπαταρία σε ένα ρομπότ αλλά ελάχιστα γνωρίζουν τι είναι ενέργεια. Πολλά παιδιά φτιάχνουν οχήματα αλλά εντρυφώντας μόνο σε τυπικές οδηγίες και σε προγραμματισμό, αδυνατούν να καταλάβουν γιατί το όχημα παρεκκλίνει της πορείας του (π.χ. ασύμμετροι άξονες, ο ρόλος μιας ταπεινής ροδέλας). Ελάχιστο ποσοστό παιδιών που ασχολείται μόνο με ρομποτική, ακόμα και για περισσότερο από τέσσερα χρόνια, είναι ικανό να σχεδιάσει ένα οποιοδήποτε ικανοποιητικό όχημα ρομποτικής, χωρίς σχέδιο (αυτό επειδή η τυποποίηση του έργου που αρχίζει να επικρατεί στα τμήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής στερεί διαθέσιμο χρόνο thinking out-of-the-box και χρόνο π.χ. “καθαρόαιμης” Μηχανικής).

3. Ο μεγάλος και αυξανόμενος αριθμός διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής (για το συνολικό φαινόμενο εκφράζεται ήδη αρκετή αρνητική κριτική, σε σχέση με την ειλικρινή εκπαιδευτική του πρόθεση και αξία) έχει κάνει δυσανάλογα δημοφιλή μόνο την πλευρά της ρομποτικής και του προγραμματισμού, ενώ από την αρχή δεν αναπτύχθηκαν όπως τους άξιζε, ή δεν εξελίχθηκαν αρκετά όπως θα ήταν επιθυμητό, τομείς βασικού STEAM. Αυτό θα έκανε τους διαγωνισμούς

πραγματικά πιο απαιτητικούς από ότι είναι τώρα και θα φανέρωνε ελαφρώς γυμνό τον βασιλιά, όσον αφορά τα ουσιαστικά οφέλη που αποκομίζουν τα παιδιά που συμμετέχουν.

4. Το STEAM, με την ολιστική του προσέγγιση, μπορεί να αναπτυχθεί υποστηρίζοντας μεγαλύτερες ιδέες σε ευρύτερα πλαίσια: ιστορική παράδοση, τεχνολογίες που χάθηκαν, αρχαιολογικές ανακατασκευές, μίμηση ή αντιγραφή φυσικών φαινομένων, βιομηχανικός σχεδιασμός, κ.λπ. Για παράδειγμα, πρώτα πρέπει να κατανοήσεις, να κατασκευάσεις και να βελτιώσεις ένα υδροηλεκτρικό φράγμα ή μια ανεμογεννήτρια (STEAM, το γενικό πρόβλημα) και μετά να βάλεις έναν αισθητήρα για την στάθμη του νερού ή έναν κινητήρα για στροφή προς την κατεύθυνση του ανέμου (STEAM ρομποτική, πιο δύσκολο και πιο εντοπισμένο πρόβλημα).

Μερικές εύλογες ερωτήσεις που μπορείτε να απευθύνετε σε μια σχολή STEAM / εκπαιδευτικής ρομποτικής:

- Πώς αυτο-αξιολογείται η σχολή: Μηχανισμός αξιολόγησης, ερωτηματολόγια ικανοποίησης και ελέγχου, πρωτόκολλα, κάτι που να δείχνει πώς και πότε ενημερώνεται το προσωπικό).
- Πόσα παιδιά είναι κοντά στην ηλικία και στο εκπαιδευτικό υπόβαθρο του/των παιδιών μου: Γίνεται νέα ομάδα; υπάρχει ήδη ομάδα για να συμμετέχει;
- Με ποιον τρόπο (εκτός των προδιαγεγραμμένων μαθημάτων), αν υπάρχει, προκαλούν τους μαθητές/τριες για το “παραπάνω”: π.χ. υπάρχει ανάληψη εβδομαδιαίου ή/και μηνιαίου, ή/και ετήσιου project; Ενός, ή παραπάνω του ενός; Γίνονται ημερίδες, παρουσιάσεις; Υπάρχει ενεργή κοινότητα στο διαδίκτυο;
- Ιδανικά, πρέπει να αξιολογηθεί αν το προσφερόμενο μίγμα (STEAM κλασικό / STEAM ρομποτική) είναι ικανοποιητικά απαιτητικό και ενδιαφέρον για το παιδί τους. Επίσης, η θέση του εκπαιδευτή/τριας για την συμμετοχή σε διαγωνισμούς, είναι χρήσιμη.
- Να σας περιγράψουν ποια κατά τη γνώμη τους είναι η μεγαλύτερη επιτυχία τους και ποιες οι πιθανές ελλείψεις τους.

Επίλογος

Αυτό το μικρό άρθρο είχε στόχο του μια σύντομη ενημέρωση, εξυπηρετώντας την ανάγκη να μοιραστούμε προβληματισμούς που πηγάζουν από την έως τώρα εκπαιδευτική μας εμπειρία. Είναι πάντα χαρά -και χρέος μας- να συζητήσουμε και να ανταλλάξουμε απόψεις για το θέμα, γιατί μόνο μέσα από το γόνιμο περιβάλλον μιας ειλικρινούς συζήτησης μπορούμε να στοχεύουμε σε μια συνεχώς εξελισσόμενη, καλύτερη, εκπαίδευση για τα παιδιά μας. Με αυτόν τον τρόπο, η εμπιστοσύνη που μας δείχνουν και ο πολύτιμος χρόνος που μας διαθέτουν (τόσο ο δικός τους όσο και ο δικός σας) πιάνουν τόπο, με κοινή συνισταμένη την δυναμική αξιοποίηση όλων των δεξιοτήτων τους, τώρα και στο μέλλον.