

Παιδαγωγικό Ηλεκτρονικό Βιβλίο του έργου STEM- Exhibitions

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή στις εκθέσεις στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και τις εκθέσεις στον τομέα STEM	2
Κεφάλαιο I: Τα οφέλη των Εκθέσεων ως μαθησιακό και παιδαγωγικό εργαλείο (συμπερίληψη των μαθητών με μαθησιακές διαταραχές).....	8
Κεφάλαιο II: Τύποι μάθησης (βιωματική μάθηση, PBL).....	20
Κεφάλαιο III: Η μέθοδος της συνδημιουργίας στους τομείς STEM	35
Το κεφάλαιο IV: Εξερεύνηση των Ψηφιακών (Digital), Σωματικών (Physical), και “Phygital” προσεγγίσεων και του τεχνολογικού λογισμικού για την ψηφιακή συν-δημιουργία τέχνης	48
Κεφάλαιο V: Βέλτιστες Πρακτικές από Παρόμοια Πλαίσια στην ΕΕ	66
Συμπεράσματα	77
Παραπομπές Κεφαλαίων	79

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Εικόνα με κινούμενα σχέδια η οποία απεικονίζει μαθητές, η οποία λήφθηκε από το Freepik (freepik.com)	4
Εικόνα 2: Εικόνα από το Canva σχετικά με την εκπαίδευση STEM.....	6
Εικόνα 3: Έκθεση σε ένα σχολείο στην Ελλάδα (Λύκειο στο προάστιο της Καρδίτσας)	9
Εικόνα 4: Δυσλεξία-παιδιά-Stem. (Από https://www.sdsquared.org/).....	10
Εικόνα 5: Καθήκοντα του δεξιού και του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου. (https://www.stepbystepdyslexiasolutions.com/)	11
Εικόνα 6: Αυτό το διάγραμμα αναδεικνύει τη σύνδεση μεταξύ του εντοπισμού της δυσλεξίας και του Προγράμματος Σπουδών με σκοπό την επίτευξη της Αριστείας. (πηγή: https://www.open.edu/openlearncreate).....	11
Εικόνα 7: Πυθαγόρειοι υγρός δίσκος, Πυθαγόρεια ισορροπία και Πυθαγόρειοι γρίφοι αποσύνθεσης στο [Meet Math Museum] (https://www.mathcom.wiki/)	13
Εικόνα 8: Ο πίνακας παρουσίασης ενός έργου σε μια επιστημονική έκθεση	13
Εικόνα 9: Έκθεση σε ένα σχολείο στην Ελλάδα (Λύκειο στο προάστιο της Καρδίτσας)	14
Εικόνα 10: Έκθεση σε ένα σχολείο στην Ελλάδα (Λύκειο στο προάστιο της Καρδίτσας)	14
Εικόνα 11: Μαθηματικά επί σκηνής (https://leverageedu.com/blog/mathematics-movies/)	15
Εικόνα 12: group of students participate in a theatrical role «Waiting for a job interview»	16
Εικόνα 13: Nadja Vohradsky – Sliceforms (https://www.maths.ox.ac.uk/about-us/art-and-oxford-mathematics/oxford-mathematics-online-exhibition-2020)	17

Εικόνα 14: Εθνικό Μουσείο Μαθηματικών (https://momath.org/).....	18
Εικόνα 15: Οι έξι κύριες μέθοδοι εκμάθησης (Hawk, Shah, 2007).....	21
Εικόνα 16: Μέθοδοι εκμάθησης VARK.....	21
Εικόνα 17: Το μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb	25
Εικόνα 18: Οι μέθοδοι εκμάθησης του Kolb	27
Εικόνα 19: Βασικά Στοιχεία της Μάθησης Βάσει Έργου.....	28
Εικόνα 20: Picture Art modern (Εικόνα: Getty Images / lithiumcloud).....	33
Εικόνα 21: Συνδυασμός Σωματικής και Ψηφιακής Έκθεσης Τέχνης (Πηγή: www.behance.net).....	51
Εικόνα 22: Picture digital Art creation (Πηγή: https://www.lifewire.com/best-digital-art-software-4705458)	52
Εικόνα 23: Εικόνα με τα βήματα για την επιτυχή εφαρμογή της τεχνολογίας και του τεχνολογικού λογισμικού στην παιδαγωγική	55
Εικόνα 24: Είδη φυσικών δραστηριοτήτων (Πηγή: https://newsinhealth.nih.gov/2020/07/personalized-exercise).....	57
Εικόνα 25: Το λογότυπο του έργου PERFORM, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (http://www.perform-research.eu/)	68
Εικόνα 26: Το λογότυπο του έργου I-STEM, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://istem-project.eu/).....	69
Εικόνα 27: Το λογότυπο του έργου STE(A)M IT, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://steamit.eun.org/).....	70
Εικόνα 28: Το λογότυπο του έργου STEAMBUILDERS, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://steambuilders.eu/).....	71
Εικόνα 29: Ο ηλεκτρονικός σύνδεσμος της πλατφόρμας του έργου VXDesigners, ο οποίος ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://vxdesigners.eu/).....	72
Εικόνα 30: Το λογότυπο του έργου DLaB το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://dlaberasmus.com/).....	73
Εικόνα 31: Το λογότυπο του έργου STEAMonEdu, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (https://steamonedu.eu/)	74
Εικόνα 32: Έργο επιλογής, πηγή: https://www.euchoice.eu/	75

Εισαγωγή στις εκθέσεις στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και τις εκθέσεις στον τομέα STEM

Σε έναν κόσμο όπου οι περισσότερες από τις καθημερινές μας δραστηριότητες εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τους κλάδους και τις θέσεις εργασίας των STEM, υπήρξε σημαντική αύξηση της ανάγκης για βελτίωση της εκπαίδευσης στον τομέα αυτό. Ο Andrews (2015) υποστηρίζει τη ρητορική που θέλει να συνδέει τις θέσεις εργασίας στον τομέα των STEM με «τα επαγγέλματα του μέλλοντος», ενώ το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (2016) ορίζει τον γραμματισμό στους κλάδους STEM ως απαραίτητη προϋπόθεση για τη μελλοντική ετοιμότητα των των χωρών (Sheffield, Koul, Blackley, Fitriani, Rahmawati & Resek 2018, σελ. 67). Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας η προσέλκυση περισσότερων μαθητών σε σταδιοδρομίες που προσανατολίζονται στους κλάδους STEM.

Σε τι αναφέρεται η εκπαίδευση STEM;

Η εκπαίδευση **STEM** αναφέρεται ουσιαστικά στους τέσσερις επιστημονικούς κλάδους που συνθέτουν και το όνομά της (από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων: **Science** (Επιστήμη), **Technology** (Τεχνολογία), **Engineering** (Μηχανική), **Mathematics** (Μαθηματικά). Αντί να εκπαιδεύει τους μαθητές σε κάθε κλάδο ξεχωριστά, το πλαίσιο STEM συνδυάζει και τους τέσσερις μέσω μιας διεπιστημονικής προσέγγισης (Myhill, 2020). Ωστόσο, η εκπαίδευση STEM έχει περάσει από μεγάλες μεταρρυθμίσεις στη σύγχρονη εποχή, με την ενσωμάτωση των θεμάτων τέχνης και των μεθόδων διδασκαλίας που βασίζονται στην τέχνη, αναπτύσσοντας την εκπαιδευτική προσέγγιση **STEAM** (όπου το **A** αντιστοιχεί στο αρχικό της αγγλ. λέξης «Arts», δηλαδή τις Τέχνες).

Με ποιους τρόπους η ενσωμάτωση των θεμάτων τέχνης στην προσέγγιση STEAM μπορεί να ωφελήσει τόσο τους κλάδους των STEM όσο και άλλους κλάδους που δεν σχετίζονται άμεσα με αυτούς;

Η ενσωμάτωση των τεχνών και των μεθόδων διδασκαλίας που βασίζονται στην τέχνη έχει ωφελήσει σημαντικά τόσο την εκπαίδευση STEM όσο και την εκπαίδευση εκτός των STEM. Για να κατανοήσουμε τα οφέλη σε σχέση με την εκπαίδευση STEAM, πρέπει να κατανοήσουμε την έννοια των «σκληρών» και «μαλακών» δεξιοτήτων καθώς και τον ρόλο που αυτές διαδραματίζουν στην εκπαίδευση ευρύτερα. Οι **σκληρές δεξιότητες** είναι δεξιότητες που έχουν αποκτηθεί και ενισχυθεί μέσω της εκπαίδευσης και της εμπειρίας (Connett, 2023). Αφορούν συγκεκριμένες ικανότητες και σύνολα δεξιοτήτων που ένα άτομο μαθαίνει και εφαρμόζει μέσω συγκεκριμένων εργασιών (Gillis, 2023). Οι **μαλακές δεξιότητες**, από την άλλη πλευρά, αφορούν περισσότερο συμπεριφορικές δεξιότητες παρά τεχνικές δεξιότητες. Πρόκειται για διαπροσωπικές δεξιότητες που επιτρέπουν στους ανθρώπους να επικοινωνούν μεταξύ τους καθώς και προσωπικά χαρακτηριστικά που βοηθούν τα μέλη μιας ομάδας να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και να επιτυγχάνουν στα καθήκοντά τους (Kenton, 2023). Επομένως, τα μαθήματα STEM περιορίζονται στις σκληρές δεξιότητες, κάνοντας τους μαθητές να σκέφτονται πιο μηχανικά, να εργάζονται περισσότερο για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων σε σχέση με τα μαθήματα και να μην προωθούν τόσο τη συνεργατική εργασία και τη συζήτηση. Μέσω όμως της ενσωμάτωσης των μαλακών δεξιοτήτων που καλλιεργούν οι τέχνες, οι μαθητές που ασχολούνται με μαθήματα των τομέων STEM έχουν την ευκαιρία να μάθουν νέους τρόπους εργασίας γύρω από ένα συγκεκριμένο θέμα και να καινοτομήσουν στα θέματα με τα οποία ενασχολούνται. Το ίδιο μπορεί να ισχύσει και για τους μαθητές που ανήκουν σε κλάδους εκτός των STEM, που μέχρι τώρα είχαν έναν πιο σαφή προσανατολισμό στις μαλακές δεξιότητες. Έτσι λοιπόν, μπορούν και αυτοί οι μαθητές να επωφεληθούν από την καλλιέργεια των σκληρών δεξιοτήτων που προσφέρει αυτή η νέα, διαφορετική διεπιστημονική εκπαιδευτική προσέγγιση. Στο πλαίσιο λοιπόν αυτής της νέας αυτής διδακτικής προσέγγισης STEAM, έχει συμπεριληφθεί και το στοιχείο των εκθέσεων, ως μια νέα μέθοδος μη τυπικής εκπαίδευσης.

Οι εκθέσεις αποτελούν πλέον μια κοινή εκπαιδευτική πρακτική, που στόχο έχει να ενισχύσει τις δεξιότητες του κοινού στην κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και του στοχασμού (VXDesigners, 2020). Επιπλέον, οι εκθέσεις προσφέρουν στους μαθητές τη δυνατότητα να παρουσιάσουν τις ιδέες τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους μέσω πιο έμπρακτων μεθόδων εφαρμογής της γνώσης. Μέσω των εκθέσεων, οι μαθητές μπορούν να επικεντρωθούν σε τομείς μελέτης όπως είναι η δημιουργία και η παρουσίαση μοντέλων (Experifun Educational Solutions Pvt. Ltd., 2018). Τα μουσεία και οι εκθέσεις είναι ζωτικής σημασίας στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης, καθώς προσφέρουν δυνατότητες που συχνά μένουν αναξιοποίητες, όπως είναι η επικοινωνία κοινωνικών, πολιτιστικών και επιστημονικών πληροφοριών, η επίλυση παρανοήσεων και η βελτίωση στάσεων και γνωστικών δεξιοτήτων (SchoolEducationGateway, 2021), που επιτρέπουν στο κοινό να κατανοήσει βαθύτερα τις έννοιες που παρουσιάζονται μέσω πιο πρακτικών εμπειριών.

Ο συνδυασμός λοιπόν των μαθημάτων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) με προσεγγίσεις που βασίζονται στις τέχνες, όπως είναι και εκθέσεις, είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να προσελκύσετε και να εκπαιδεύσετε ένα ευρύτερο κοινό που δεν έχει υπόβαθρο στους κλάδους STEM. Το κοινό λοιπόν αυτό μπορεί να επωφεληθεί σημαντικά από τις εκθέσεις που έχουν ως θέμα τις επιστήμες STEM, επειδή μπορούν απλά και μόνο να αποτελέσουν αξιόπιστη πηγή πληροφοριών σε σχέση με αυτές. Λόγω επίσης της εύκολης πρόσβασης στην πληροφορία που παρέχει το διαδίκτυο στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή, έχει σημειωθεί αξιοσημείωτη αύξηση της ψευδούς πληροφόρησης (misinformation) και της κακόβουλης πληροφόρησης (malifformation), ιδίως στον τομέα των STEM. Επομένως, οι εκθέσεις STEM αποτελούν πιο αξιόπιστες πηγές πληροφόρησης του κοινού, συμβάλλοντας έτσι στην εξάλειψη του φαινομένου της διάδοσης ψευδών πληροφοριών. Ανάλογα με τον τύπο των εκθέσεων, το κοινό μπορεί να επωφεληθεί με ποικίλους τρόπους όσον αφορά τις επιστήμες STEM. Για παράδειγμα, τα μουσεία επιστημών μπορούν να καλύψουν πολλά διαφορετικά θέματα STEM, καθώς συνήθως διοργανώνουν εκθέσεις για όλες τις εμπλεκόμενες επιστήμες. Ένα άλλο παράδειγμα αυτής της πρακτικής είναι οι εκθέσεις που έχουν ως θέμα την τεχνολογία ή/και μηχανική, οι οποίες μπορούν να παρέχουν στο κοινό τους νέες πληροφορίες σχετικά με την έρευνα και την καινοτομία σε κάθε αντίστοιχο τομέα.



Εικόνα 1: Εικόνα κινουμένων σχεδίων με μαθητές, που ανακτήθηκε από το Freepik (freepik.com)

Εκθέσεις και μαθητές:

Η αξιοποίηση των εκθέσεων στις επιστήμες STEM έχει επίσης αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική ως προς την αύξηση του ενδιαφέροντος και των κινήτρων των μαθητών στο να ακολουθήσουν επαγγελματικές σταδιοδρομίες που ανήκουν στα πεδία STEM (ARTeria Foundation, 2020). Οι εκθέσεις παρέχουν ένα ευρύ φάσμα ευκαιριών μόρφωσης σε διάφορα επιστημονικά θέματα. Μπορούν να προσελκύσουν μαθητές από όλους τους εκπαιδευτικούς κλάδους λόγω της ευελιξίας που μπορούν να προσφέρουν κατά τη στάδιο της επιμέλειας και της δημιουργίας τους. Οι εκθέσεις στην εκπαίδευση STEM έχουν επίσης αποδειχθεί αποτελεσματικές ως προς την προώθηση του ενδιαφέροντος και των κινήτρων των μαθητών στους τομείς STEM (Wahono, Lin & Chang, 2020). Μέσω της επιμέλειας εκθέσεων, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τα υπό διερεύνηση θέματα (Kampschulte & Parchmann, 2015, σελ. 462). Μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων που είναι γνωστές στα αγγλικά ως «4Cs», από τα αρχικά των λέξεων: critical thinking (κριτική σκέψη), communication (επικοινωνία), collaboration (συνεργασία) και creativity (δημιουργικότητα) (Kampschulte & Parchmann, 2015, σελ. 479).

Οι εκθέσεις παρέχουν τη δυνατότητα στους μαθητές να μαθαίνουν για ένα συγκεκριμένο μάθημα ή θέμα μέσα από έναν διαδραστικό και ελκυστικό τρόπο. Η ανάπτυξη μιας έκθεσης μπορεί να προσφέρει στους μαθητές ένα περιβάλλον πολυεπίπεδης μάθησης. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μπορούν να ωθηθούν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως είναι η διαχείριση έργων και η κριτική σκέψη, οι οποίες συνήθως δεν καλλοιούνται στο σχολείο και που όμως είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την μελλοντική επαγγελματική και προσωπική ζωή των μαθητών, βοηθώντας τους επίσης να γίνουν μέρος μιας ευρύτερης, παγκόσμιας κοινωνίας (Kampschulte & Parchmann, 2015, σελ. 462).

Εκθέσεις και εκπαιδευτικοί:

Τα σχολεία μπορούν να έχουν βαρυσήμαντο αντίκτυπο στην γνωστική ανάπτυξη και την κοινωνική μόρφωση των μαθητών, καθώς αποτελούν την αρένα όπου διαμορφώνονται ταυτότητες, χαρακτηριστικά και προσωπικότητες, μια διαδικασία στην οποία οφείλεται εν πολλοίς η διαμόρφωση της αυριανής κοινωνίας. Ωστόσο, η εκπαίδευση που βασίζεται σε τυπικές μεθόδους μάθησης μπορεί να είναι περιοριστική και να μην ανταποκρίνεται στις προσδοκίες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, καθιστώντας παράλληλα πιο δύσκολο το έργο των εκπαιδευτικών, οι οποίοι καλούνται να διατηρήσουν το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι μέθοδοι μη τυπικής μάθησης, όπως είναι οι εκθέσεις, μπορούν να βοηθήσουν το έργο τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών (Ίδρυμα ARTeria, 2020).

Με την ενοποίηση των Θεμάτων Τέχνης και των Επιστημών STEM, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υιοθετήσουν διαφορετικές προσεγγίσεις κατά την ανάπτυξη των εκθέσεων, καθιστώντας παράλληλα το περιεχόμενο και τα θέματά τους πιο ελκυστικά προς το κοινό. Αυτό είναι επίσης ζωτικής σημασίας για την αποκατάσταση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις επιστήμες STEM ενώ επιτρέπει ταυτόχρονα στους εκπαιδευτικούς να μεταδίδουν τη γνώση τους πιο αποτελεσματικά προς τους πρώτους.



Εικόνα 2: Η εικόνα προέρχεται από το Canva και έχει ως θέμα την εκπαίδευση STEM

Εκθέσεις στους τομείς STEM:

Η επιμέλεια μιας έκθεσης από μαθητές, σε ένα συγκεκριμένο θέμα των τομέων STEM, παρέχει ποικίλες ευκαιρίες ανάπτυξης διαφόρων δεξιοτήτων. Έχουμε ήδη εξετάσει τη σχέση μεταξύ των τεχνών και των θεμάτων STEM. Η χρήση λοιπόν των εκθέσεων επιτρέπει σε αυτή τη σχέση να εκφραστεί ποικιλοτρόπως, επιτρέποντας σε ένα ολοένα και μεγαλύτερο κοινό να «καταναλώσει» γνώση (Karch, 2021). Μελέτες έχουν αποδείξει (Cesar, 2008) ότι οι εκθέσεις επιτρέπουν σε μαθητές διάφορων ικανοτήτων να έχουν καλύτερες επιδόσεις στην ακαδημαϊκή τους πορεία (Karch, 2021). Οι δεξιότητες τις οποίες αποσκοπεί να καλλιεργήσει η διερευνητική μάθηση είναι παρόμοιες με εκείνες που απαιτεί επίσης και η διαδικασία σχεδιασμού μιας έκθεσης. Οι μαθητές πρέπει να διαχειρίζονται τη δική τους έρευνα, «να διατυπώνουν ερωτήσεις, να κάνουν έναν σχεδιασμό για το πώς θα κινηθούν στην έρευνά τους και να εξάγουν και να αιτιολογούν συμπεράσματα σχετικά με αυτά που έχουν μάθει» (Kuhn, Black, Keselmann & Kaplan, 2000, σελ. 497) (Kampschulte & Parchmann, 2015, σελ. 464-465). Ο Lai (2018) κατέληξε στο συμπέρασμα μέσω των ερευνών του, ότι οι ακαδημαϊκές επιδόσεις στις επιστήμες STEM είχαν αυξηθεί σημαντικά λόγω της διερευνητικής μάθησης και συνέστησε ότι αυτή η μέθοδος διδασκαλίας πρέπει να προωθηθεί περισσότερο (Lai, 2018, σελ. 115).

Η επιμέλεια εκθέσεων προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να μάθουν πώς να αναζητούν αξιόπιστες πηγές γνώσης, να συγκεντρώνουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με το θέμα και να προβληματίζονται σχετικά με τα ευρήματά τους κατά την προετοιμασία των εκθέσεων τους. Επιπλέον, η επιμέλεια εκθέσεων προάγει τις δεξιότητες συνεργασίας, καθώς αυτές δεν μπορούν να στηθούν μόνο από ένα άτομο μόνο, απαιτώντας έτσι από τους μαθητές να σχηματίσουν ομάδες και να αναλάβουν διαφορετικά καθήκοντα ο καθένας. Συνοψίζοντας, η επιμέλεια εκθέσεων αποτελεί ένα ιδανικό μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές μπορούν να καλλιεργήσουν και να αναδείξουν τις δεξιότητές τους, λόγω της ποικιλομορφίας και του εύρους των καθηκόντων που απαιτούν για την ανάπτυξή τους (Kampschulte & Parchmann, 2015, σ. 466).

Υπάρχουν πολλά είδη εκθέσεων στους τομείς STEM. Οι εκθέσεις μπορούν να αξιοποιηθούν για σκοπούς παρουσίασης ή ενημέρωσης αναφορικά με τις τελευταίες εξελίξεις και καινοτομίες στους τομείς της επιστημών και της τεχνολογίας, επιτρέποντας παράλληλα στο κοινό τους να κατανοεί τις πολύπλοκες επιστημονικές έννοιες μέσω πιο χειροπιαστών μεθόδων.

Όσον αφορά τα μαθήματα STEM, όπως τα μαθηματικά, οι εκπαιδευτικοί επιδεικνύουν όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον στην ενσωμάτωση άτυπων μεθόδων μάθησης στη διδασκαλία τους. Η χρήση διεπιστημονικών μεθόδων, όπως είναι οι εκθέσεις, τους επιτρέπει να αξιοποιούν δυνατότητες, που σε αντίθεση με τα παραδοσιακά και άκαμπτα περιβάλλοντα μάθησης, προάγουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων ανάμεσα σε μαθητές που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες. (Vainikainen, 2015, σελ. 15).

Το δίλημμα που αντιμετωπίζουν συνήθως οι εκπαιδευτικοί όσον αφορά τις εκθέσεις είναι εάν αυτές μπορούν να προωθήσουν τη μάθηση για τα θέματα που οι εκπαιδευτικοί έχουν την ευθύνη να διδάξουν στην τάξη, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα της διδακτέας ύλης. Αυτό αποτελεί επίσης και μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τα ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης, όπως τα επιστημονικά κέντρα (Salmi 1993, 2003, Salmi, Σωτηρίου και Bogner 2009). Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι οι εκθέσεις συμβάλλουν στη διατήρηση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών, επιτρέποντας παράλληλα στους εκπαιδευτικούς να έχουν μεγαλύτερη απήχηση στους τελευταίους και να τους μεταδίδουν πιο αποτελεσματικά τις γνώσεις τους (Braund & Reiss, 2004; Csikszentmihalyi & Hermanson, 1995; Frantz-Pittner, Grabner, & Bachmann, 2011; Salmi 2003; Thuneberg, Salmi, & Vainikainen, 2014) (Vainikainen, 2015, σελ. 16). Η χρήση εκθέσεων στο πλαίσιο της διδασκαλίας του αναλυτικού προγράμματος επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να παρέχουν καλύτερη καθοδήγηση στους μαθητές ως προς την επίτευξη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων που έχουν θέσει και επιβλέπει οι ίδιοι (Hauan & Kolsto, 2014, σ. 99), επιτρέποντας παράλληλα στους μαθητές να παραμένουν πιο στοχοπροσηλωμένοι.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

Έχουμε ήδη αναφερθεί εκτενώς στη σημασία των εκθέσεων στην εκπαίδευση STEM και στην εκπαίδευση γενικότερα. Οι ακόλουθες ενότητες του οδηγού θα διερευνήσουν τα ακόλουθα θέματα:

- Τα οφέλη των εκθέσεων ως παιδαγωγικό εργαλείο (συμπερίληψη των μαθητών με μαθησιακές διαταραχές)
- Τύποι μάθησης (βιωματική μάθηση, PBL)
- Συνδημιουργία στους τομείς STEM
- Εξερεύνηση Ψηφιακών, Φυσικών ή Phygital μέσων – όπως λογισμικά που επιτρέπουν την ψηφιακή δημιουργία μορφών τέχνης
- Βέλτιστες πρακτικές από παρόμοια περιβάλλοντα της ΕΕ

Κεφάλαιο I: Τα οφέλη των Εκθέσεων ως μαθησιακό και παιδαγωγικό εργαλείο (συμπερίληψη των μαθητών με μαθησιακές διαταραχές)

Εισαγωγή

Οι εκθέσεις αποτελούν ένα δημοφιλές εργαλείο στην εκπαίδευση, επειδή μπορούν να προσφέρουν μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και διαδραστική μαθησιακή εμπειρία. Αντί απλά οι μαθητές να διαβάζουν για ένα θέμα μέσα από ένα βιβλίο, μπορούν να το εξερευνήσουν βλέποντας και βιώνοντάς το από πρώτο χέρι μέσα από εκθέματα, παρουσιάσεις και επιδείξεις.

Τα οφέλη των εκθέσεων στη μαθησιακή διαδικασία

Ένα από τα βασικά οφέλη των εκθέσεων είναι ότι μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται σε πολλά διαφορετικά στυλ μάθησης. Για παράδειγμα, ορισμένοι μαθητές μπορεί να είναι οπτικοί τύποι και να επωφελούνται περισσότερο από την προβολή εικόνων, γραφικών και βίντεο. Άλλοι μπορεί να είναι κιναισθητικοί τύποι, που προτιμούν να μαθαίνουν μέσω χειροπιαστών δραστηριοτήτων και εξερεύνησης. Η ενσωμάτωση λοιπόν διαφορετικών ειδών εκθεμάτων στο πλαίσιο της διδασκαλίας θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές εκείνους που διαφορετικά θα δυσκολεύονταν να μάθουν μέσω πιο παραδοσιακών διδακτικών μεθόδων, να συμμετέχουν ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία.



Εικόνα 3: Έκθεση σε ελληνικό σχολείο (Λύκειο Προαστίου Καρδίτσας)

Οι εκθέσεις μπορούν επίσης να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην προώθηση της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Αντί απλά να γίνονται παθητικοί δέκτες της γνώσης, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αλληλοεπιδρούν με τα εκθέματα, να κάνουν ερωτήσεις και να εξάγουν τα δικά τους συμπεράσματα με βάση τα στοιχεία που βλέπουν.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των εκθέσεων είναι ότι μπορούν να αξιοποιηθούν για την προώθηση της κοινωνικής μόρφωσης. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν ο ένας από τον άλλο, δουλεύοντας σε ομάδες ή ζευγάρια, για να εξερευνήσουν εκθέματα και να εξοικειωθούν με το υλικό καλλιεργώντας παράλληλα τις δεξιότητές τους στην επικοινωνία και την συνεργασία. Οι εκθέσεις μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν για την καλλιέργεια της αίσθησης της κοινότητας και της συνεργασίας ανάμεσα στους μαθητές.

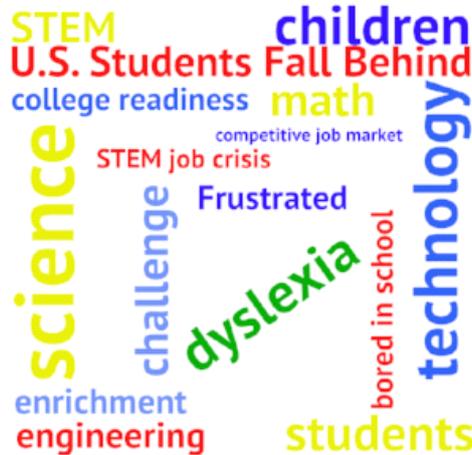
Επιπλέον, οι εκθέσεις μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διδασκαλία ενός ευρέος φάσματος θεμάτων, από την επιστήμη και την τεχνολογία μέχρι την ιστορία και τις τέχνες. Οι εκθέσεις μπορούν επίσης να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνουν τη μαθησιακή εμπειρία μαθητών διαφορετικών ηλικιών, υποβάθρων και ικανοτήτων, καθιστώντας τις έτσι ένα ευέλικτο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς.

Μπορούν επίσης να βοηθήσουν στο να αποκτήσει η μάθηση μεγαλύτερο νόημα και ουσία για τους μαθητές, μέσω της παροχής παραδειγμάτων και συσχετισμών με τη ζωή τους. Για παράδειγμα, μια έκθεση που έχει ως θέμα τη βιώσιμη ενέργεια μπορεί να περιλαμβάνει διαδραστικά εκθέματα που παρουσιάζουν τον τρόπο λειτουργίας των ηλικιακών συλλεκτών ενώ μια έκθεση ιστορίας θα μπορούσε να περιλαμβάνει, λόγω χάρει, ιστορικά αντικείμενα και πρωτογενείς πηγές, βοηθώντας έτσι τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το πλαίσιο και τη σημασία των ιστορικών γεγονότων.

Τέλος, οι εκθέσεις ως παιδαγωγικό εργαλείο μπορούν να αξιοποιηθούν για την προώθηση της δημιουργικότητας, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά και αναλυτικά. Οι εκθέσεις συχνά περιλαμβάνουν πρακτικές δραστηριότητες και διαδραστικές παρουσιάσεις που προκαλούν την περιέργεια των μαθητών να εξερευνήσουν νέες ιδέες και να διασυνδέσουν διαφορετικές πληροφορίες. Αυτός λοιπόν ο τύπος ενεργητικής μάθησης μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός, βοηθώντας τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στην κριτική σκέψη.

Πώς να αξιοποιήσετε τις εκθέσεις προς όφελος των μαθητών με δυσλεξία

Όσον αφορά τη συμπερίληψη των εκθέσεων για τους μαθητές με δυσλεξία, υπάρχουν διάφορες στρατηγικές που μπορούν να εφαρμοστούν. Για παράδειγμα, τα εκθέματα μπορούν να σχεδιαστούν με τρόπο ώστε να είναι άκρως οπτικά, με σαφή γραφικά και εικόνες που μεταφέρουν πληροφορίες με τρόπο που είναι εύκολα κατανοητός. Τα εκθέματα μπορούν επίσης να δομηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχουν πολυδιάστατο υλικό, επιτρέποντας έτσι στους μαθητές να εξερευνήσουν τις πληροφορίες με τρόπο που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες τους.

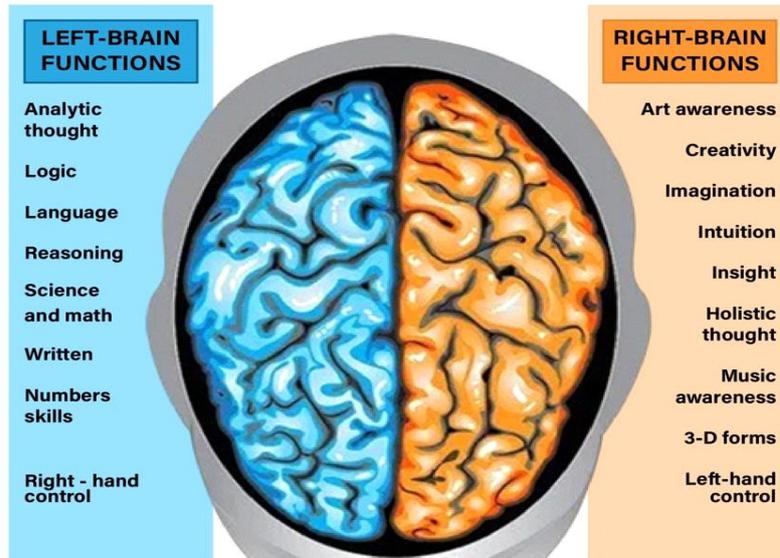


Εικόνα 4: Δυσλεξία - παιδιά - στέλεχος. (Από <https://www.sdsquared.org/>)

Επιπλέον, οι εκθέσεις μπορούν να σχεδιαστούν με τρόπο ώστε να έχουν έντονο το διαδραστικό στοιχείο, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνήσουν το υλικό με ποικίλους πρακτικούς τρόπους. Αυτό μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο για τους μαθητές με δυσλεξία, οι οποίοι μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να μείνουν προσηλωμένοι με πιο παθητικές μορφές διδασκαλίας.

Τα παιδαγωγικά οφέλη των εκθέσεων για μαθητές με δυσλεξία

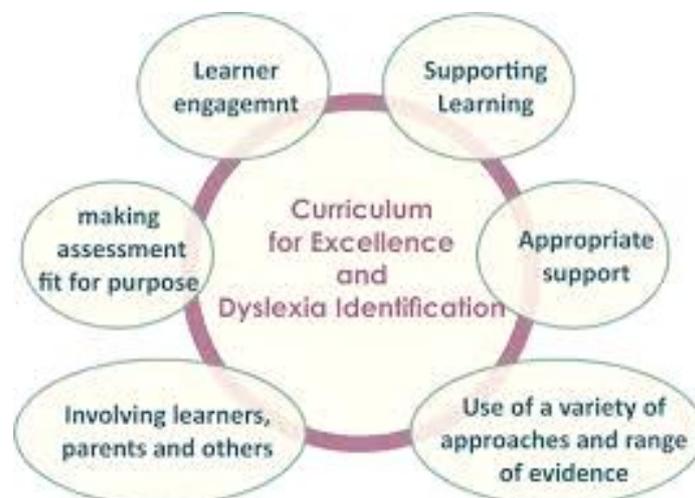
Ένα από τα οφέλη των εκθέσεων ως παιδαγωγικό εργαλείο για τους μαθητές με δυσλεξία είναι ότι μπορούν να βοηθήσουν στην προώθηση της δημιουργικότητας και της αντισυμβατικής σκέψης. Οι εκθέσεις συνήθως επιτρέπουν στους μαθητές να δουν τα πράγματα με νέο τρόπο, να εξερευνήσουν διαφορετικές οπτικές γωνίες και να κάνουν συσχετίσεις μεταξύ φαινομενικά ανόμοιων πληροφοριών. Για τους μαθητές με δυσλεξία, οι οποίοι μπορεί να δυσκολεύονται με τις πιο παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, αυτός ο τύπος δημιουργικής σκέψης μπορεί να είναι ιδιαίτερα πολύτιμος.



Εικόνα 5: Διεργασίες του αριστερού και δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου.
<https://www.stepbystepdyslexiasolutions.com/>

Οι εκθέσεις μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους μαθητές με δυσλεξία στην οικοδόμηση της αυτοπεποίθησης και της αυτοεκτίμησής τους. Πολλοί μαθητές με δυσλεξία μπορεί να αισθάνονται αποθαρρημένοι ή απογοητευμένοι σε σχέση με τις δυσκολίες τους στην ανάγνωση και τη γραφή, ωστόσο, οι εκθέσεις τους παρέχουν τα μέσα ώστε να αναδείξουν τις δυνάμεις και τα ταλέντα τους. Μέσω της δημιουργίας εκθεμάτων οι μαθητές με δυσλεξία μπορούν να αναδείξουν τις δεξιότητες και τον μοναδικό τρόπο σκέψης τους, να τονώσουν το αίσθημα της περηφάνειας και της καταξίωσης, βοηθώντας παράλληλα στην αύξηση της αυτοπεποίθησης και των κινήτρων τους.

Επιπλέον, οι εκθέσεις μπορούν να παρέχουν μαθητές με δυσλεξία μια αίσθηση οικειοποίησης και ελέγχου της μάθησής τους, καθώς αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο κατά τη δημιουργία και το σχεδιασμό των εκθεμάτων. Αυτό μπορεί να είναι ενθαρρυντικό για τους μαθητές με δυσλεξία, οι οποίοι μπορεί να αισθάνονται ότι έχουν ελάχιστο έλεγχο της ακαδημαϊκής τους εκπαίδευσης σε πιο παραδοσιακά περιβάλλοντα τάξης.



Εικόνα 6: Αυτό το διάγραμμα υπογραμμίζει τη σχέση μεταξύ του προσδιορισμού της δυσλεξίας και του Προγράμματος Σπουδών για την Αριστεία (από το <https://www.open.edu/openlearncreate>)

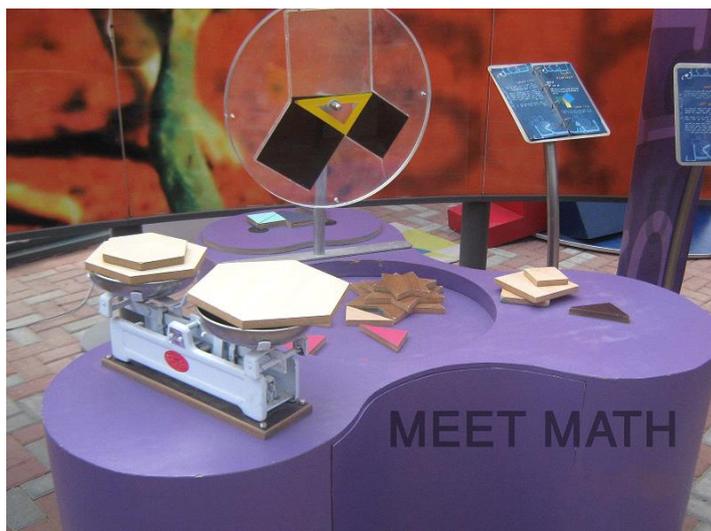
Σε γενικές γραμμές, οι εκθέσεις μπορούν να παρέχουν στους μαθητές με δυσλεξία μια άκρως ενδιαφέρουσα, διαδραστική και συμπεριληπτική μαθησιακή εμπειρία. Με την προσαρμογή των εκθεμάτων στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προάγουν μια μαθησιακή εμπειρία που είναι τόσο αποτελεσματική όσο και ευχάριστη για όλους τους μαθητές.

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι οι εκθέσεις είναι μόνο ένα από τα εργαλεία στην παιδαγωγική εργαλειοθήκη. Ενώ μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί ωστόσο να μην αποτελούν την καλύτερη επιλογή για κάθε θέμα ή κάθε μαθητή. Όπως και με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο διδασκαλίας, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ατομικές ανάγκες και τα στυλ μάθησης των μαθητών, σύμφωνα με τα οποία θα πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα η διδασκαλία.

ΤΥΠΟΙ ΕΚΘΕΣΕΩΝ:

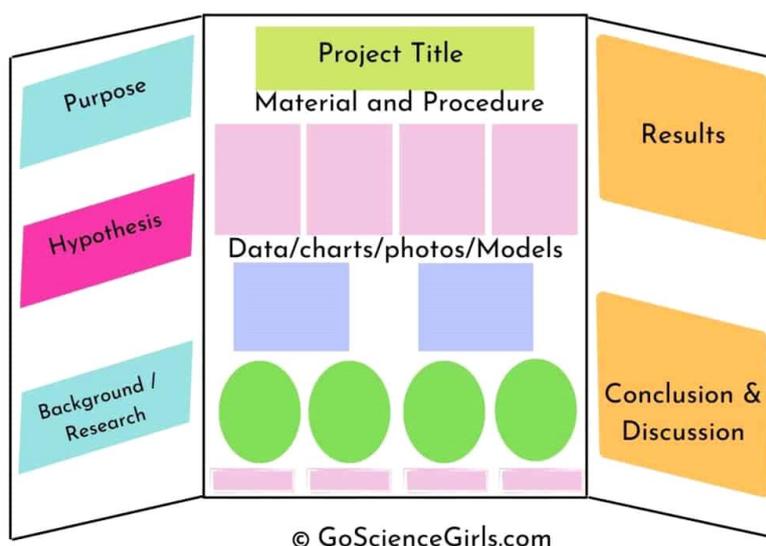
Οι εκθέσεις μπορούν να πάρουν πολλές μορφές, από τις μουσειακές και επιστημονικές εκθέσεις μέχρι τα εκθέματα μιας τάξης. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα για το πώς μπορούν οι εκθέσεις να αξιοποιηθούν ως παιδαγωγικό εργαλείο:

Μουσειακά Εκθέματα: Πολλά μουσεία έχουν εκθέματα που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, ένα μουσείο ιστορίας μπορεί να παρουσιάζει μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο ή γεγονός, ενώ ένα μουσείο επιστήμης μπορεί να παρουσιάζει μια συγκεκριμένη επιστημονική έννοια. Αυτά τα εκθέματα μπορούν να έχουν έντονο το διαδραστικό στοιχείο και να περιλαμβάνουν πρακτικές δραστηριότητες και επιδείξεις που επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν το υλικό μέσω ενός ευχάριστου παιδαγωγικού τρόπου.



Εικόνα 7: Πυθαγόρειος υγρός δίσκος, Πυθαγόρειος ισορροπία και Πυθαγόρεια αποσυναρμολογημένα παζλ στο [Meet Math Museum] (<https://www.mathcom.wiki/>)

Επιστημονικές εκθέσεις: Οι επιστημονικές εκθέσεις είναι ένας δημοφιλής τρόπος μέσου του οποίου οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν επιστημονικές έννοιες και να διεξάγουν πειράματα. Προβάλλοντας τη δουλειά τους μέσα από μια παρουσίαση, οι μαθητές μπορούν να επιδείξουν τις γνώσεις τους και να συνεργαστούν με άλλους που ενδιαφέρονται για τα ίδια θέματα. Οι επιστημονικές εκθέσεις μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην προώθηση της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, καθώς για να στηθούν οι μαθητές χρειάζεται να έχουν ένα σχέδιο, να διεξάγουν τα δικά τους πειράματα και να εξάγουν τα δικά τους συμπεράσματα με βάση τα στοιχεία που συλλέγουν.



Εικόνα 8: Ο πίνακας παρουσίασης ενός έργου επιστημονικής έκθεσης

Εκθέματα τάξης: Σε μια τάξη, τα εκθέματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρουσίαση εργασιών των μαθητών ή για την παροχή οπτικών βοηθημάτων που υποστηρίζουν την απεικόνιση

βασικών εννοιών. Για παράδειγμα, ένας εκπαιδευτικός των κοινωνικών επιστημών μπορεί χρησιμοποιήσει έναν πίνακα παρουσίασης που αναδεικνύει διαφορετικούς πολιτισμούς από όλο τον κόσμο ενώ ένας φιλόλογος θα μπορούσε να προβάλλει διαφορετικά λογοτεχνικά είδη. Με τη δημιουργία παρουσιάσεων που είναι οπτικά ελκυστικές και επιμορφωτικές, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συμβάλλουν στο να κάνουν το υλικό πιο προσίτο και ενδιαφέρον για τους μαθητές.



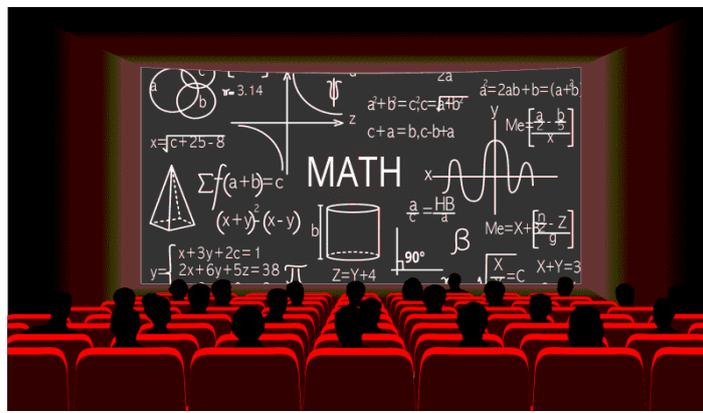
Εικόνα 9: Έκθεση σε ελληνικό σχολείο (Γυμνάσιο Προαστίου Καρδίτσας)



Εικόνα 10: Έκθεση σε ελληνικό σχολείο (Γυμνάσιο Προαστίου Καρδίτσας)

Θέατρο: Το θέατρο, ως μια μορφή παραστατικής τέχνης, ζωντανεύει τη μαγεία της αφήγησης μέσα από ζωντανές παραστάσεις επί σκηνής. Πρόκειται για μια συναρπαστική και καθηλωτική εμπειρία που εμπλέκει τις αισθήσεις και τα συναισθήματα του κοινού. Σε μια θεατρική παράσταση, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν μια δυναμική αλληλεπίδραση χαρακτήρων, διαλόγου, μουσικής και οπτικών, συνθέτοντας έτσι ένα πλούσιο και συναρπαστικό μαθησιακό περιβάλλον. Ένα από τα βασικά οφέλη του θεάτρου ως παραστατική τέχνη είναι η δυνατότητά του να καλλιεργεί τη φαντασία και τη δημιουργικότητα. Μέσα από τη δύναμη των ζωντανών παραστάσεων, οι μαθητές μεταφέρονται σε διαφορετικούς κόσμους, χρονικές περιόδους και προοπτικές. Γίνονται μάρτυρες της τέχνης της αφήγησης που ξεδιπλώνεται μπροστά στα μάτια τους, η οποία μπορεί να πυροδοτήσει τη δική τους

δημιουργικότητα και να τους εμπνεύσει να εξερευνήσουν νέες ιδέες και έννοιες. Το θέατρο καλλιεργεί επίσης την ενσυναίσθηση και τη συναισθηματική νοημοσύνη μεταξύ των μαθητών. Παρακολουθώντας τους αγώνες, τους θριάμβους και τις συγκρούσεις των χαρακτήρων, οι μαθητές αναπτύσσουν μια βαθύτερη κατανόηση της ανθρώπινης φύσης και εμπειρίας. Αυτή η συναισθηματική ταύτιση ενισχύει την ικανότητά τους να ταυτίζονται με τους άλλους, να σκέφτονται κριτικά για κοινωνικά ζητήματα και να εκτιμούν τη διαφορετικότητα. Για τους μαθητές με δυσλεξία, που μαθαίνουν καλύτερα μέσω της οπτικής και βιωματικής μάθησης, το θέατρο παρέχει μια μοναδική ευκαιρία να εξερευνήσουν περίπλοκα συναισθήματα και κοινωνικές δυναμικές. Επιπλέον, το θέατρο ενθαρρύνει τη συνεργασία και την ομαδική εργασία. Η παραγωγή ενός θεατρικού έργου περιλαμβάνει ηθοποιούς, σκηνοθέτες, σχεδιαστές και τεχνικούς που εργάζονται μαζί για έναν κοινό στόχο.



Εικόνα 11: Τα μαθηματικά στο στάδιο (<https://leverageedu.com/blog/mathematics-movies/>)

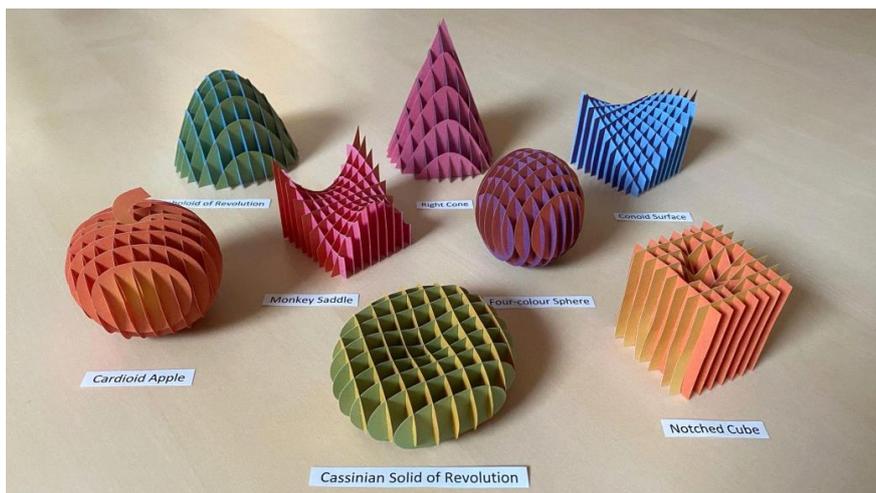
Οι μαθητές που συμμετέχουν σε θεατρικές παραγωγές είναι σε θέση να κατανοούν την αξία της αποτελεσματικής επικοινωνίας, της συνεργασίας και της επίλυσης προβλημάτων. Αυτές οι δεξιότητες είναι απαραίτητες όχι μόνο στον τομέα του θεάτρου αλλά και σε διάφορες πτυχές της ζωής, όπως σε ομαδικά έργα, ομαδικές εργασίες και μελλοντικές σταδιοδρομίες. Για τους μαθητές με δυσλεξία, το θέατρο προσφέρει κι άλλα επιπλέον οφέλη. Για τους μαθητές με δυσλεξία που συνήθως έχουν πιο αναπτυγμένες τις ικανότητές τους στην οπτική και ακουστική μάθηση, το θέατρο μπορεί να τους προσφέρει μια πολυαισθητηριακή εμπειρία που εξυπηρετεί τις ανάγκες τους και ανταποκρίνεται στις δυνάμεις τους. Μπορούν να παρατηρήσουν τις εκφράσεις του προσώπου, τη γλώσσα του σώματος και τις κινήσεις των ηθοποιών, γεγονός που τους βοηθά στην οπτική κατανόηση. Ταυτόχρονα, ακούνε το διάλογο, τη μουσική και τα ηχητικά εφέ, ενισχύοντας έτσι την ακουστική τους κατανόηση.



Εικόνα 12: ομάδα μαθητών συμμετέχει σε θεατρικό ρόλο «Περιμένοντας συνέντευξη για δουλειά»

Αυτός ο συνδυασμός οπτικής και ακουστικής διέγερσης ενισχύει τη μαθησιακή τους εμπειρία και την κατανόηση του υλικού. Η συμπεριληπτική φύση του θεάτρου ωφελεί επίσης τους μαθητές με δυσλεξία. Οι θεατρικές παραστάσεις συχνά ενσωματώνουν οπτικά βοηθήματα, όπως κοστούμια, σκηνικά αντικείμενα και τα σκηνογραφικά, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση και την απομνημόνευση. Επιπλέον, μέσω της συμμετοχής σε θεατρικές παραγωγές, οι μαθητές με δυσλεξία μπορούν να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους, να βελτιώσουν τις δεξιότητες τους στη δημόσια ομιλία και να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και την αυτοέκφρασή τους. Εν ολίγοις, το θέατρο ως μορφή παραστατικής τέχνης προσφέρει πολλά οφέλη για όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων με δυσλεξία. Η καθηλωτική και πολυαισθητηριακή φύση του θεάτρου πυροδοτεί τη φαντασία, καλλιεργεί την ενσυναίσθηση και προωθεί τη συνεργασία. Για τους μαθητές με δυσλεξία, το θέατρο τους παρέχει μια οπτική και ακουστική εμπειρία που ενισχύει την κατανόηση τους, ενισχύει την αυτοπεποίθησή τους και καλλιεργεί τις δημιουργικές τους ικανότητες. Με την ενσωμάτωση του θεάτρου σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν τη δύναμή του για να προσελκύσουν και να εμπνεύσουν τους μαθητές όλων των ικανοτήτων, καλλιεργώντας την αγάπη για τις τέχνες και μια βαθύτερη κατανόηση του κόσμου γύρω τους.

Εικονικές Εκθέσεις: Με την άνοδο της ηλεκτρονικής μάθησης, οι εικονικές εκθέσεις έχουν γίνει όλο και πιο δημοφιλείς. Οι εικονικές εκθέσεις είναι προσβάσιμες από οπουδήποτε με σύνδεση στο διαδίκτυο και μπορούν να είναι άκρως καθηλωτικές, καθώς έχουν έντονο το διαδραστικό στοιχείο και είναι πλούσιες σε πολυμεσικό περιεχόμενο. Οι εικονικές εκθέσεις μπορούν να είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τους μαθητές με δυσλεξία, καθώς μπορούν να σχεδιαστούν με τρόπο ώστε να είναι άκρως οπτικές και διαδραστικές καθώς επίσης να συνοδεύονται από κείμενα που εύκολα μπορούν να διαβαστούν και να γίνουν κατανοητά.



Εικόνα 13: Nadja Vohradsky – Sliceforms (<https://www.maths.ox.ac.uk/about-us/art-and-oxford-mathematics/oxford-mathematics-online-exhibition-2020>)

Όλοι οι τύποι εκθέσεων που έχουμε εξετάσει έχουν έναν κοινό παιδαγωγικό σκοπό, που δεν είναι άλλος από το να μυήσουν τους μαθητές στο υλικό, να προωθήσουν την κριτική τους σκέψη και τις δεξιότητές τους στην επίλυση προβλημάτων καθώς και να ενθαρρύνουν την κοινωνική και συνεργατική μάθηση. Με την προσαρμογή των εκθεμάτων στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν μια μαθησιακή εμπειρία που είναι τόσο αποτελεσματική όσο και ευχάριστη.

Ο ρόλος των εκθέσεων τέχνης και των μουσείων ειδικότερα

Οι εκθέσεις τέχνης μπορούν να χρησιμεύσουν ως μέσα για την προβολή δημιουργικών εργασιών των μαθητών και των καλλιτεχνών, προσφέροντας πληροφορίες για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους ή πολιτισμούς. Μέσα από την επιμέλεια παρουσιάσεων που αναδεικνύουν διαφορετικά στυλ και τεχνικές, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εμβαθύνουν στις ιστορικές πτυχές και το πλαίσιο των διαφόρων μορφών τέχνης. Επιπλέον, οι εκθέσεις τέχνης μπορούν να είναι καθηλωτικές και διαδραστικές, επιτρέποντας στους μαθητές να συμμετέχουν σε πρακτικές δραστηριότητες, να δημιουργούν τα δικά τους έργα τέχνης και να εξερευνούν διαφορετικές καλλιτεχνικές τεχνικές και υλικά.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Έχουν καταβληθεί προσπάθειες ενθάρρυνσης τόσο των παιδιών όσο και των ενηλίκων στο να αναγνωρίζουν, να εξερευνούν και να τιμούν τη σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η πρωτοβουλία αυτή αποσκοπεί στην καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού και στην προώθηση της ατομικής και συλλογικής ευημερίας. Τα μουσεία, οι γκαλερί, οι εκθέσεις και πολυάριθμες μη τυπικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία, καθώς παρέχουν τον χώρο στα άτομα που επιθυμούν να ασχοληθούν με την πολιτιστική κληρονομιά, προωθούν τη συμπερίληψη και συμβάλουν στην κοινωνική ευημερία.

Οι εκθέσεις και τα μουσεία προσφέρουν στους επισκέπτες τους ευκαιρίες για κριτική εμπλοκή σε σημαντικά θέματα που σχετίζονται με την ιστορία, τη μνήμη και την ταυτότητα.

Η εμπλοκή, η έμπνευση και η ενεργός μάθηση αποτελούν προτεραιότητα για τα μουσεία και τις γκαλερί, τα οποία προσπαθούν να οικοδομήσουν σχέσεις μεταξύ των επισκεπτών και της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Τέτοιοι θεσμοί λειτουργούν ως παράγοντες, ως μέσα διευκόλυνσης της ανάδειξης του παρελθόντος και της εμπλοκής με αυτό και ενισχύουν τη συλλογική μνήμη. Τα μουσεία χρησιμεύουν ως θεσμοί που διατηρούν, μεταδίδουν και εξετάζουν συλλογικές μνήμες και ιστορικές αφηγήσεις. Η γνώση της ιστορίας μας επιτρέπει να έχουμε πρόσβαση στο παρελθόν, όπως αυτό ερμηνεύεται μέσα από τη συλλογική μνήμη. Σε περιόδους αβεβαιότητας, αυτή η κοινή μνήμη μπορεί να προσφέρει στα άτομα την αίσθηση του ανήκειν και να τα συνδέσει με οικείες έννοιες, βοηθώντας τα να περιηγηθούν στον κόσμο.

Ενώ οι σχολικές επισκέψεις σε μουσεία και εκθέσεις δεν αποτελούν μια καινούργια πρακτική, αυτοί οι χώροι δεν απευθύνονται αποκλειστικά στους μαθητές, καθώς μπορούν να ωφελήσουν οποιονδήποτε. Ανεξάρτητα από την ποικιλομορφία του κοινού, η περιήγηση σε αξιοθέατα και η αλληλεπίδραση με διάφορες συλλογές ενισχύει τα κίνητρα για άτυπη μάθηση.

Τα σχολεία διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην προώθηση της γνώσης και των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Χρησιμεύουν ως μέσα διαμόρφωσης ταυτοτήτων, χαρακτηριστικών και προσωπικοτήτων, ασκώντας έτσι σημαντική επιρροή στην κοινωνία.

Οι εκπαιδευτικοί της τέχνης και της ιστορίας έχουν να διαδραματίσουν ζωτικό ρόλο στην ανάπτυξη και την υλοποίηση δραστηριοτήτων που εκθέτουν τους μαθητές σε άμεση εμπλοκή με την τέχνη. Μπορούν επίσης να προσεγγίσουν τη διδασκαλία της τέχνης με τρόπο που αυτή να παρουσιάζεται ως ο συνδετικός κρίκος που ενώνει το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον, συμβάλλοντας έτσι σε μια ολοκληρωμένη κατανόηση της ιστορίας.



Εικόνα 14: Εθνικό Μουσείο Μαθηματικών (<https://momath.org/>)

Σίγουρα, δεν είναι αποκλειστική ευθύνη των καθηγητών τέχνης και της ιστορίας να συνδέσουν τους μαθητές με τον έξω κόσμο, αν και αρχικά μπορεί να φαίνεται ως η πιο προφανής επιλογή. Η εκπαίδευση στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, η οποία περιλαμβάνει την εξερεύνηση ορόσημων, μουσείων και εκθέσεων, μπορεί να αποδειχθεί επωφελής σε διάφορους κλάδους. Η σχέση μεταξύ της τέχνης και άλλων μαθημάτων όπως τα μαθηματικά, η γεωμετρία, η βιολογία, η φυσική, η γεωγραφία καθώς και οι ανθρωπιστικές επιστήμες, είναι προφανής. Για παράδειγμα, η επίσκεψη σε ένα μουσείο φυσικής ιστορίας μπορεί να αποτελέσει μια ιδανική ευκαιρία να κατανοήσετε την ίδια τη φύση. Παρόμοια, μια επίσκεψη σε ένα μουσείο όπου εκτίθεται μια χειρόγραφη έκδοση ενός συγκεκριμένου λογοτεχνικού έργου, θα αποκτούσε ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο του μαθήματος της λογοτεχνίας. Μια άλλη προσέγγιση που θα μπορούσε να αναπτυχθεί είναι η ανάδειξη της αλληλένδετης σχέσης μεταξύ της τέχνης και της γεωμετρίας, μέσω παραδειγμάτων, όπως είναι μεταξύ πολλών άλλων η ανάλυση του κυβισμού, η αναζήτηση αναλογιών στα διάφορα καλλιτεχνικά κινήματα και στην αρχιτεκτονική των κτιρίων, όπως ο Παρθενώνας, ο οποίος είναι γνωστός για τις έξυπνες αρχιτεκτονικές λύσεις που πρότεινε.

Οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι ανάπτυξης των προγραμμάτων σπουδών θα πρέπει να έχουν κατά νου ότι για να δημιουργηθούν πραγματικές συνθήκες μάθησης, δεν απαιτείται μόνο η παράδοση διδασκαλίας εκ μέρους του καθηγητή αλλά και η ενεργοποίηση των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών, όπως είναι οι διαπροσωπικές δεξιότητες, οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και ο σχηματισμός υποθέσεων. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει ουσιαστικά να αναλαμβάνει το ρόλο του διαμεσολαβητή και διευκολυντή, παρέχοντας καθοδήγηση και υποστήριξη στους μαθητές κατά τη μαθησιακή διαδικασία, αντί να αποτελεί το επίκεντρο του μαθήματος. Θα πρέπει επίσης μέσω των εκπαιδευτικών προγραμμάτων να καλλιεργείται και να εμπεδώνεται η ιδέα ότι η μάθηση δεν

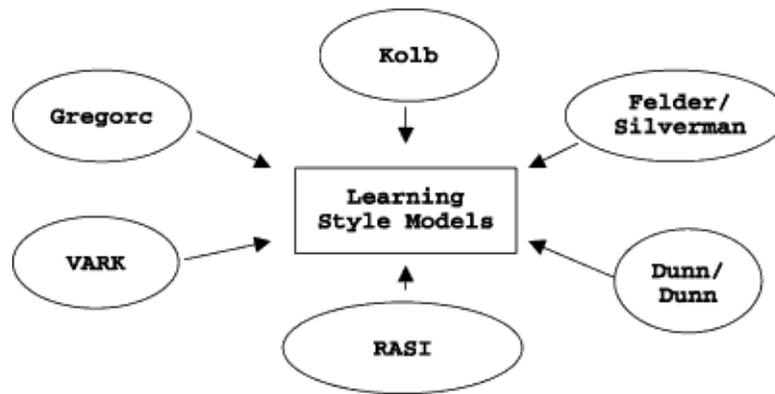
περιορίζεται μόνο εντός των ορίων της τάξης αλλά και πέρα από αυτή, κατά τρόπο που να προωθεί τόσο τη μελλοντική ακαδημαϊκή όσο και την προσωπική ανάπτυξη των μαθητών.

Κεφάλαιο II: Τύποι μάθησης (βιωματική μάθηση, PBL)

Τα στυλ μάθησης στην εκπαίδευση

Έχει αποδειχθεί ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους ο καθένας. Η παραδοσιακή προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης θέλει τον δάσκαλο να εφαρμόζει διάφορες στρατηγικές, με στόχο να καταφέρει να εμφυτεύσει τις γνώσεις εκείνες στην μακροπρόθεσμη μνήμη των μαθητών, τις οποίες καλούνται να ξαναθυμηθούν κατά την περίοδο των εξετάσεων ή των διαγωνισμάτων (Fleming, 1995). Τις τελευταίες δύο δεκαετίες αρχίσαμε να μιλάμε για διαφορετικά στυλ και μοντέλα μάθησης. Σύμφωνα με τους Hawk και Shah (2007), το στυλ μάθησης ή, διαφορετικά, ο τρόπος με τον οποίο προσλαμβάνουμε την γνώση αποτελεί μέρος της προσωπικότητάς μας και καθορίζεται τόσο από χαρακτηριστικά τα οποία φέρουμε εγγενώς όσο και από χαρακτηριστικά που υιοθετούμε κατά τη διάρκεια της ζωής μας. Οι Ridwan, Sutresna και Haryeti (2019) ορίζουν το στυλ μάθησης ως μια στρατηγική μάθησης που λειτουργεί καλύτερα για κάθε άτομο. Οι άνθρωποι μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους και ο καθένας από εμάς έχει τις δικές του διαφορετικές προτιμήσεις ή τρόπους με τους οποίους επεξεργάζεται, αναγνωρίζει και απομνημονεύει τις πληροφορίες (Ridwan, Sutresna, Haryeti, 2019). Κάθε ένας από εμάς έχει τα δικά του δυνατά σημεία, αδυναμίες και προτιμώμενους τρόπους μάθησης. Ο όρος στην εκπαίδευση που περιγράφει αυτές τις προτιμήσεις ονομάζεται «στυλ μάθησης». Κάθε στυλ μάθησης περιγράφει τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους με τους οποίους οι μαθητές λαμβάνουν τις πληροφορίες, τις ερμηνεύουν, τις οργανώνουν και τις απομνημονεύουν (Choudhary, 2021). Σήμερα, η επικρατούσα αντίληψη στο εκπαιδευτικό σύστημα είναι ότι οι μαθητές μαθαίνουν με διάφορους τρόπους και ότι πρέπει να υιοθετείται μια προσέγγιση διδασκαλίας που ανταποκρίνεται στο μαθησιακό στυλ κάθε μαθητή (Hawk, Shah, 2007). Μιλάμε λοιπόν για πολλά διαφορετικά στυλ μάθησης τα οποία μπορεί επίσης να συνδυάζουν κοινά στοιχεία μεταξύ τους και τα οποία ονομάζουμε ως «πολυτροπική μάθηση» (Choudhary, 2021).

Οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές έχουν εντοπίσει πολλά μοντέλα στυλ μάθησης με την πάροδο των ετών. Μερικά από τα πιο σημαντικά είναι τα μοντέλα των στυλ μάθησης που προτείνονται από τους Felder-Silverman, Dunn&Dunn, Kolb, Gregorc, RASI (Αναθεωρημένες προσεγγίσεις στη απογραφή των στυλ μάθησης) και VARK (Hawk, Shah, 2007).

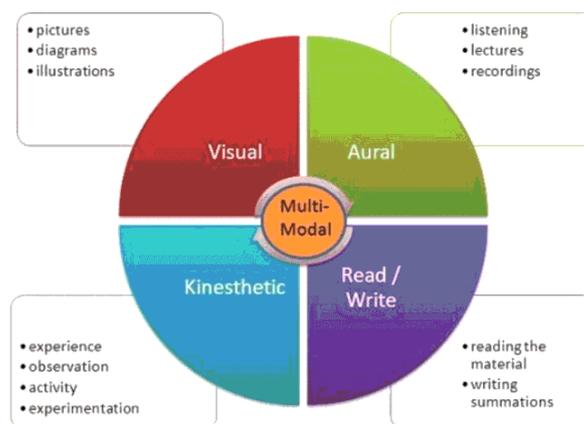


Εικόνα 15: Τα έξι κυρίαρχα μοντέλα των στυλ μάθησης (Hawk, Shah, 2007)

Σήμερα, ένα από τα κυρίαρχα μοντέλα των στυλ μάθησης είναι το VARK που προτείνει ο Fleming (Othman, Amiruddin, 2010). Ο Fleming (2001) ορίζει το στυλ μάθησης ως «τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου και τους προτιμώμενους τρόπους συλλογής, οργάνωσης και επεξεργασίας των πληροφοριών» (Hawk, Shah, 2007:6).

Το μοντέλο των στυλ μάθησης VARK που αναπτύχθηκε από τους Fleming και Mills είναι ένα αισθητηριακό μοντέλο που αποτελεί επέκταση ενός προγενέστερου νευρογλωσσικού μοντέλου (Eicher, 1987 που αναφέρεται στους Hawk, Shah, 2007) και το οποίο προσδιορίζει τέσσερις βασικούς τύπους μαθητών, με βάση τα είδη του μαθησιακού-αισθητηριακού στυλ που εφαρμόζουν – οπτικός (V), ακουστικός (A), αναγνωστικός (R) και κιναισθητικός (K) (Othman, Amiruddin, 2010). Ο όρος VARK αποτελεί ακρωνύμιο των αγγλικών λέξεων για τις τέσσερις αισθήσεις (Ridwan, Sutresna, Haryeti, 2019):

VARK Learning Styles



Εικόνα 16: Μορφές μάθησης VARK

• **Οπτικός τύπος μαθητή**

Οι μαθητές που είναι περισσότερο οπτικοί τύποι είναι πιο πιθανό να μάθουν μέσω επιδείξεων και περιγραφών. Τους αρέσει να χρησιμοποιούν λίστες και νοητικούς χάρτες για να οργανώνουν τις ιδέες και τις σκέψεις τους. Επίσης, οι οπτικοί μαθητές επιθυμούν να χρησιμοποιούν μορφές, εικόνες και συμβολικά εργαλεία όπως γραφήματα, χάρτες, διαγράμματα ροής και ιεραρχίας, μοντέλα, φυλλάδια, σχέδια και εικόνες (Murphy et al., 2004 που αναφέρεται στους Othman, Amiruddin, 2010, Hawk, Shah, 2007). Κατά τη μαθησιακή διαδικασία χρησιμοποιούν για βοήθεια δικής τους μαρκαδόρους, διαφορετικά χρώματα, εικόνες, εικόνες με λέξεις και διάφορες ρυθμίσεις σε σχέση με την οργάνωση του χώρου (Hawk, Shah, 2007). Ο Piping (2005) στη μελέτη του διαπίστωσε ότι οι μαθητές με οπτική νοημοσύνη διαθέτουν συνήθως πλούσια φαντασία και είναι πιο πιθανό να είναι δημιουργικοί και ευφάνταστοι (Othman, Amiruddin, 2010). Ωστόσο, ο Fleming (1995) δήλωσε ότι αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι αυτοί οι τύποι μαθητών αντλούν μόνο γνώσεις από την εικόνα, αλλά μάλλον ότι προτιμούν να προσλαμβάνουν τις πληροφορίες σε οπτικές μορφές. Χρησιμοποιούν την οπτική τους μνήμη για να απομνημονεύσουν τις πληροφορίες για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους (Choudhary, 2021).

Μερικοί τρόποι εμπλοκής των οπτικών μαθητών στο μάθημα περιλαμβάνουν (Choudhary, 2021):

- Χρήση χαρτών, διαγραμμάτων, πινάκων, γραφημάτων και εικόνων
- Χρήση τεχνολογικών μέσων όπως προβολείς, παρουσιάσεις σε μορφή Power Point, προσομοιώσεις Εικονικής Πραγματικότητας και εικονικά μουσεία κ.λπ.
- Χρήση διαφορετικών χρωμάτων για την οργάνωση των πληροφοριών
- Χρήση νοητικών χαρτών και σκίτσων

• **Ακουστικός τύπος μαθητή**

Οι ακουστικοί μαθητές μαθαίνουν ως επί το πλείστον μέσω της ακοής (Drago, Wagner, 2004 που αναφέρεται στο Othman, Amiruddin, 2010). Με άλλα λόγια, τα άτομα αυτά τείνουν να κατανοούν και να απομνημονεύουν τις πληροφορίες ακούγοντάς τις ή λέγοντας τις δυνατά (Choudhary, 2021). Μαθαίνουν ακούγοντας τους δασκάλους τους και αφού έχουν συζητήσει για ένα θέμα για το οποίο διδάχτηκαν μαζί με τους συμμαθητές τους. Αυτό τους βοηθά να διασαφηνίσουν ότι κατανοούν σωστά τις πληροφορίες (Othman, Amiruddin, 2010). Τους αρέσει επίσης να συμμετέχουν σε συζητήσεις αντιπαράθεσης επιχειρημάτων (Choudhary, 2021). Σύμφωνα με τον Miller (2001), οι ακουστικοί μαθητές επεξεργάζονται και απομνημονεύουν πληροφορίες διαβάζοντάς τις δυνατά. Οι μαθητές αυτού του στυλ μάθησης τείνουν να ενισχύουν τη μνήμη τους ακούγοντας ηχογραφήσεις, παρακολουθώντας διαλέξεις από βίντεο, διδάσκοντας άλλους και συζητώντας τα θέματα. Συνήθως διαθέτουν ευχέρεια στην ανάγνωση, δεινότητα στην αφήγηση και τη συγγραφή ιστοριών και ποιημάτων, ικανότητα στην εκμάθηση ξένων γλωσσών, διαθέτουν πλούσιο λεξιλόγιο και ανακαλούν εύκολα ονόματα και γεγονότα

(Othman, Amiruddin, 2010). Αυτός ο τύπος μαθητή μπορεί να παρατηρήσει γρήγορα την αλλαγή στον τόνο κάποιου (Choudhary, 2021).

Μερικοί τρόποι εμπλοκής των ακουστικών μαθητών στο μάθημα περιλαμβάνουν (Choudhary, 2021):

- Χρήση τεχνικών ανάγνωσης όπως διαφορετικούς τόνους και τονικότητες, με έμφαση στα πιο σημαντικά σημεία
- Ηχογραφήσεις μαθημάτων σε ηχητική και οπτικοακουστική μορφή
- Χρήση παρουσιάσεων στην τάξη, συζητήσεις και δραστηριότητες αντιπαράθεσης επιχειρημάτων
- Αξιοποίηση ομοτίμης μάθησης μέσω αλληλοδιδασκαλίας και αλληλοβοήθειας

- **Αναγνωστικός τύπος μαθητή**

Οι μαθητές που η κυρίαρχη μέθοδος εκμάθησής τους είναι η ανάγνωση και η γραφή προτιμούν να διαβάζουν και να προσλαμβάνουν τις πληροφορίες σε έντυπη μορφή (Othman, Amiruddin, 2010). Αυτός ο τύπος μαθητή μαθαίνει καλύτερα μέσω του γραπτού λόγου ή της ίδιας της συγγραφής (Choudhary, 2021). Έχει την τάση να μαθαίνει χρησιμοποιώντας γλωσσάρια, διαβάζοντας βιβλία, γράφοντας δοκίμια, αναζητώντας ορισμούς, λύνοντας φυλλάδια, ανατρέχοντας σε εγχειρίδια, ιστοσελίδες και παίρνοντας σημειώσεις από τις διαλέξεις. Συνήθως, στους μαθητές αυτούς αρέσει να οργανώνουν τις σημειώσεις που παίρνουν από τις διαλέξεις υπό μορφή σκίτσων, ενώ συνηθίζουν επίσης να παραφράζουν τα μαθήματα και τις σημειώσεις και επιδίδουν καλύτερα σε διαγωνίσματα με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών (Murphy et al., 2004 που αναφέρεται στο Othman, Amiruddin, 2010, Hawk, Shah, 2007). Παρόλο που μαθαίνουν εύκολα από τα βιβλία, προτιμούν να χρησιμοποιούν τις δικές τους σημειώσεις που παίρνουν στην τάξη (Othman, Amiruddin, 2010). Διαθέτουν συνήθως ένα πλούσιο λεξιλόγιο και μαθαίνουν καλύτερα με βοήθεια τεχνικών απομνημόνευσης, όπως ακρωνύμια, ρίμες, γλωσσοδέτες και άλλες παρόμοιες μεθόδους (Choudhary, 2021).

Μερικοί τρόποι εμπλοκής του ακουστικού τύπου μαθητών στο μάθημα περιλαμβάνουν τους εξής (Choudhary, 2021):

- Χρήση τεχνικών απομνημόνευσης γεγονότων και άλλου είδους πληροφορίες κατά τη διδασκαλία
- Σημειώσεις, κείμενα
- Εξάσκηση στον γραπτό λόγο
- Χρήση παιχνιδιών με λέξεις όπως σταυρόλεξα

- **Κινησθητικός τύπος μαθητή**

Οι μαθητές που ανήκουν στον κινησθητικό τύπο τείνουν να μαθαίνουν μέσα από την εμπειρία και τις πρακτικές μεθόδους (Othman, Amiruddin, 2010). Τους αρέσει να βιώνουν όσα μαθαίνουν μέσα από τις αισθήσεις τους, όπως μέσω της αφής, της όσφρησης, της γεύσης και της όρασης (Fleming, 1995). Οι Murphy et al. (2004) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές που το κυρίαρχο στυλ μάθησής τους είναι το

κιναισθητικό, χρειάζεται να βιώσουν κάποιο είδος εμπειρίας ώστε να μάθουν κάτι (Othman, Amiruddin, 2010). Οι Drago και Wagner (2004) περιγράφουν αυτούς τους μαθητές ως πολύ ενεργητικά άτομα. Προτιμούν να βιώνουν το περιβάλλον γύρω τους μέσω της αφής, της κίνησης και της αλληλεπίδρασης (Drago, Wagner, 2004, που αναφέρεται στους Othman, Amiruddin, 2010). Οι μαθητές των οποίων η κυρίαρχη μέθοδος εκμάθησης είναι η κιναισθητική μαθαίνουν καλύτερα μέσα από τις εκδρομές, τους πειραματισμούς και τα λάθη τους, τα εργαστήρια, τις διάφορες «συνταγές» και τις λύσεις σε προβλήματα, τις πρακτικές προσεγγίσεις και μέσω της χρήσης των αισθήσεών τους (Hawk, Shah, 2007). Επιζητούν επίσης συγκεκριμένες, πολυαισθητηριακές εμπειρίες στη μάθησή τους (Fleming, 1995). Σύμφωνα με τον Armstrong (2004), οι μαθητές που προτιμούν αυτό τη μέθοδο εκμάθησης αγαπούν την κίνηση και τη δράση ενώ αναπτύσσουν ευκολότερα τις σωματικές τους ικανότητες. Τους αρέσει να σκέφτονται ενόσω κινούνται και χρησιμοποιούν την κίνηση ως μέσο για να απομνημονεύουν τις πληροφορίες, ενώ επιπλέον έχουν καλές επιδόσεις στον αθλητισμό και καλό συντονισμό (Othman, Amiruddin, 2010). Εάν βρεθούν σε μια τάξη όπου το μάθημα γίνεται παθητικά και οι μαθητές συνηθίζουν να κάθονται στις θέσεις τους, τα άτομα αυτά χάνουν συνήθως τα κίνητρά τους για μάθηση (Drago, Wagner, 2004, που αναφέρεται στους Othman, Amiruddin, 2010). Η ιδέα της πολύωρης μελέτης συνήθως τους τρομάζει. Συνήθως, περιγράφονται από τους δασκάλους τους ως ανήσυχοι, εξωστρεφείς και ενεργητικοί (Choudhary, 2021). Το παραδοσιακό εκπαιδευτικό σύστημα όπως το γνωρίζουμε είναι το λιγότερο ελκυστικό προς αυτό τον τύπο μαθητών, καθώς σε αυτό γίνεται ελάχιστη χρήση των μεθόδων με τους οποίους οι μαθητές αυτοί μαθαίνουν αποτελεσματικότερα, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζουν τις περισσότερες μαθησιακές δυσκολίες.

Τρόποι συμμετοχής των μαθητών των οποίων η κυρίαρχη μέθοδος μάθησης είναι η κιναισθητηριακή (Choudhary, 2021):

- Ενθάρρυνση της κίνησης κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, όπως για παράδειγμα μέσω παιχνιδιών ρόλων
- Εξασφάλιση αρκετών διαλειμμάτων μεταξύ των μαθημάτων για να κινούνται οι μαθητές
- Χρήση εκπαιδευτικών βοηθημάτων και διαδραστικών μοντέλων
- Χρήση σύγχρονης και διαδραστικής τεχνολογίας
- Κρατήστε τους μαθητές αυτούς απασχολημένους, όπως για παράδειγμα αναθέτοντάς τους να διανέμουν υλικό στους συμμαθητές τους, να καθαρίσουν τον πίνακα κ.λπ.

Πίνακας 1. Δραστηριότητες που εννοούν το μοντέλο εκμάθησης VARK (Fleming, 2001, που αναφέρεται στον Hawk, Shah, 2007)

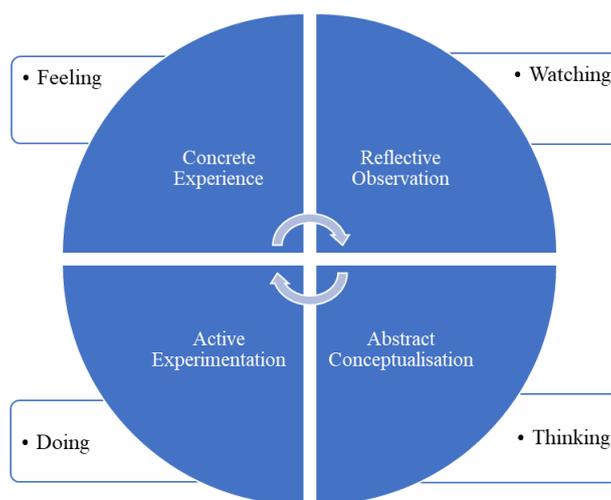
Οπτικός τύπος	Ακουστικός τύπος	Αναγνωστικός τύπος	Κινησθητικός τύπος
Διαγράμματα	Συζητήσεις, επιχειρηματολογία	Βιβλία, κείμενα	Παραδείγματα από την πραγματική ζωή
Γραφήματα	Συζητήσεις	Φυλλάδια	Παραδείγματα
Χρώματα	Συζήτηση	Αναγνώσματα	Διαλέξεις από προσκεκλημένους ομιλητές
Διαγράμματα	Ηχητικές ταινίες	Γραπτή ανατροφοδότηση	Διαδηλώσεις
Γραπτά κείμενα	Βίντεο + Ήχος	Κράτηση Σημειώσεων	Σωματική δραστηριότητα
Διαφορετικές γραμματοσειρές	Σεμινάρια	Δοκίμια	Κατασκευή αντικειμένων
Χωρική διάταξη	Μουσική	Ασκήσεις πολλαπλής επιλογής	Παιχνίδια ρόλων
Σχέδια	Θέατρο	Βιβλιογραφίες	Μοντέλα εργασίας

Πολλοί ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των μαθητών έχουν προτίμηση στο πολυτροπικό μοντέλο μάθησης (μοντέλο VARK). Εκείνοι που δεν έχουν κάποιο κυρίαρχο στυλ εκμάθησης ονομάζονται πολυτροπικοί και ευνοούνται με έναν συνδυασμό και των τεσσάρων προτιμήσεων. Οι μαθητές με όλες τις μορφές μάθησης δεν μαθαίνουν απλά να κάθονται σε μια τάξη ακούγοντας τον δάσκαλο, κρατώντας σημειώσεις και απομνημονεύοντας εργασίες. Η διαδικασία της διδασκαλίας, ως εκ τούτου, θα πρέπει να είναι πολυαισθητηριακή και γεμάτη ποικιλία. Για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική μάθηση, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να προσπαθήσουν να παρέχουν οπτικές, ακουστικές δραστηριότητες στους μαθητές, δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονται με την ανάγνωση και τη γραφή, καθώς επίσης και κινησθητικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με τους Shah et al. (2011) είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν στην τάξη στρατηγικές ενεργητικής μάθησης (Ridwan, Sutresna, Haryeti, 2019). Οι θεωρίες πειραματικής μάθησης, όπως το μοντέλο του Kolb, καθώς και οι θεωρίες μάθησης βάσει έργου, αναθέτουν έναν ενεργό ρόλο στους μαθητές κατά την εκπαίδευσή τους.

- **Θεωρία Βιωματικής Μάθησης στην Εκπαίδευση**

Η θεωρία της βιωματικής μάθησης είναι μια θεωρία που συνεπάγεται μια εκπαιδευτική διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται μέσω μιας αλλαγής στην εκπαιδευτική εμπειρία των μαθητών, έτσι η γνώση καθίσταται ένα αποτέλεσμα που αποτελείται από υπάρχουσα γνώση και μια αλλαγή στην εκπαιδευτική εμπειρία που βασίζεται στην υπάρχουσα γνώση (Kolb, Boyatzis, Mainemelis, 2001). Η μαθησιακή διαδικασία αποτελείται από την εμπειρία, τη γνώση, την αντίληψη και τη συμπεριφορά του ατόμου που μαθαίνει. Αυτή η θεωρία μάθησης εισήχθη και αναπτύχθηκε από τον Αμερικανό θεωρητικό Kolb (1971), βασιζόμενος στο προηγούμενο έργο των Lewin, Piaget και Dewey. Η θεωρία της βιωματικής μάθησης βασίζεται σε παραδοχές που βασίζονται σε ένα ολιστικό μοντέλο μάθησης, επομένως τοποθετεί το άτομο στο επίκεντρο της μάθησης και η εκπαίδευση και η ανατροφή θεωρούνται αμοιβαία αλληλένδετες και αδιαχώριστες διαδικασίες. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, μια τέτοια προσέγγιση στη μάθηση συνεπάγεται εξάρτηση και συσχέτιση του περιεχομένου μεταξύ των εκπαιδευτικών θεμάτων, επανεξέταση των υφιστάμενων γνώσεων και συνεχή μετασχηματισμό της εκπαιδευτικής εμπειρίας (Lewis, Williams, 1994, Kolb, Boyatzis, Mainemelis, 2001, McCarhy, 2010). Σύμφωνα με αυτές τις παραδοχές, η θεωρία της βιωματικής μάθησης αντιπροσωπεύει ένα μοντέλο μάθησης μέσω μιας κυκλικής διαδικασίας, η οποία αποτελείται από τέσσερις φάσεις (Kolb, Boyatzis, Mainemelis, 2001). Ταυτόχρονα, δεν αρκεί ένα άτομο να έχει κάποια εμπειρία στην οποία βασίζεται η περαιτέρω μάθησή του, αλλά είναι απαραίτητο η υπάρχουσα εμπειρία να είναι αντικειμενική και να μπορεί να γενικευτεί και να διατυπωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε μια τέτοια εμπειρία να μπορεί στη συνέχεια να διαμορφωθεί και να εφαρμοστεί σε νέες καταστάσεις. Η διαδικασία και η επιτυχία της ίδιας της μάθησης εξαρτάται από τις υπάρχουσες πληροφορίες και τις δυνατότητες μετασχηματισμού της. Η απόκτηση εμπειρίας πραγματοποιείται μέσω πρακτικών εμπειριών και αφηρημένης εννοιολόγησης, ενώ η μετατροπή της εμπειρίας σε γνώση πραγματοποιείται με δύο αντίθετους τρόπους, μέσω της στοχαστικής παρατήρησης και του ενεργού πειραματισμού (Kolb, 2005). Οι Kolb et al. (2001) δηλώνουν ότι για να μάθει ένα άτομο αποτελεσματικά, πρέπει να βιώσει τη μαθησιακή διαδικασία και στις τέσσερις φάσεις της, οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

- Απτή ή πρακτική εμπειρία (Concrete Experience) - κατά τη διάρκεια της μάθησης, ένα άτομο συναντά νέες πληροφορίες και βασίζεται στις αισθήσεις του για να αντιληφθεί την εκάστοτε πραγματικότητα.
- Κατά τη διάρκεια της μάθησης, ένα άτομο συναντά νέες πληροφορίες με τέτοιο τρόπο ώστε να τις σκέφτεται, να τις αναλύει λογικά και να καθοδηγείται από τη συλλογιστική διαδικασία.
- Στοχαστική παρατήρηση (Reflective Observation) - κατά τη διάρκεια της μάθησης, ένα άτομο παρατηρεί άλλα άτομα που εμπλέκονται σε μια συγκεκριμένη εμπειρία και ταυτόχρονα σκέφτεται την κατάσταση και αναλύει τι συμβαίνει γύρω του και με αυτόν τον τρόπο συλλέγει πληροφορίες για την επέκταση της δικής του εμπειρίας και γνώσης.
- Ενεργός πειραματισμός (Active Experimentation) – κατά τη διάρκεια της μάθησης, ένα άτομο εξετάζει και εφαρμόζει νέες πληροφορίες σε συγκεκριμένες πρακτικές καταστάσεις.

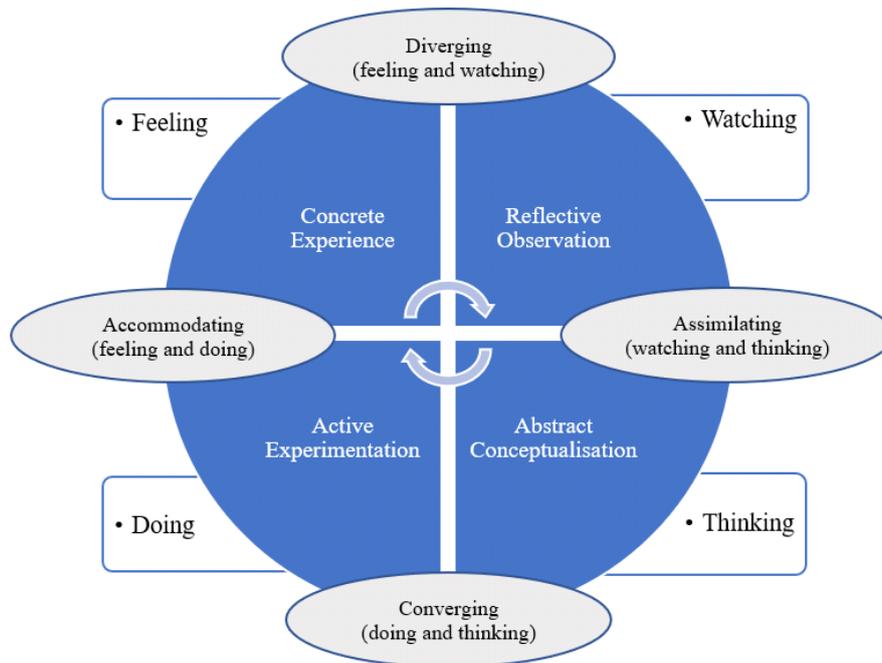


Εικόνα 17: Το μοντέλο βιωματικής μάθησης του Kolb

Η διαδικασία μάθησης μπορεί να ξεκινήσει σε οποιαδήποτε από τις προαναφερθείσες τέσσερις φάσεις και μπορεί να πραγματοποιηθεί σε όλες τις φάσεις ταυτόχρονα ή/και να μετακινηθεί από τη μία φάση στην άλλη. Ο Kolb (1985) επισημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας κάθε άτομο υιοθετεί διαφορετικές μεθόδους εκμάθησης σε διαφορετικές καταστάσεις, αλλά γενικά κάθε άτομο έχει ένα κυρίαρχο στυλ μάθησης σε σύγκριση με ένα άλλο στυλ. Από τα παραπάνω, σύμφωνα με τον Kolb (1985), προκύπτουν τέσσερα μαθησιακά στυλ:

- Το αποκλίνον στυλ μάθησης (divergent learning) προκύπτει από ένα συνδυασμό συγκεκριμένης εμπειρίας και στοχαστικής παρατήρησης. Τα άτομα που έχουν αυτό το στυλ μάθησης ως κυρίαρχο μαθαίνουν εξετάζοντας καταστάσεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες και επιτυγχάνουν το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα μέσω της ανάπτυξης νέων ιδεών και προτιμούν να μαθαίνουν μέσω της ομαδικής εργασίας.
- Το συγκλίνον στυλ μάθησης (convergent learning) προκύπτει από ένα συνδυασμό αφηρημένης εννοιολόγησης και ενεργού πειραματισμού. Τα άτομα που έχουν αυτό το στυλ μάθησης ως κυρίαρχο μαθαίνουν μέσω ισχυρών ικανοτήτων επίλυσης προβλημάτων με τη βοήθεια θεωρητικών γνώσεων και επιτυγχάνουν τα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα μέσω πειραματισμού με νέες ιδέες που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν πρακτικά.
- Το αφομοιωτικό στυλ μάθησης (assimilating learning) προκύπτει από ένα συνδυασμό αφηρημένης εννοιολόγησης και στοχαστικής παρατήρησης. Τα άτομα που έχουν αυτό το στυλ μάθησης ως κυρίαρχο διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών που συνοψίζονται σε μια λογική δομή και επιτυγχάνουν το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα μέσω της ανάγνωσης, της ακρόασης και βιβλιογραφικής έρευνας.
- Το προσαρμοστικό στυλ μάθησης (accommodating learning) προκύπτει από ένα συνδυασμό απτής ή πρακτικής εμπειρίας και ενεργού πειραματισμού. Τα άτομα που έχουν αυτό το στυλ

μάθησης ως κυρίαρχο μαθαίνουν μέσω άμεσης πρακτικής εμπειρίας με στόχο την ολοκλήρωση εργασιών και επιτυγχάνουν την καλύτερη απόδοση μέσω της μεθόδου της συνεργατικής μάθησης, της διδασκαλίας πεδίου και της εργασίας βάσει έργων.



Εικόνα 18: Τα μαθησιακά στυλ του Kolb

Στη συνέχεια, ο Kolb και οι συνάδελφοί του βελτίωσαν το υπάρχον μοντέλο μάθησης με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτουν πλέον πέντε επιπλέον μαθησιακά στυλ: το βόρειο, κατά το οποίο ένα άτομο είναι επιτυχημένο στο στην Απτή η Πρακτική Εμπειρία (CE), καλό στον Ενεργό Πειραματισμό (AE) και τη Στοχαστική Παρατήρηση (RO), αλλά έχει ορισμένες δυσκολίες όσον αφορά τη Στοχαστική Παρατήρηση (AC)). Το δυτικό στυλ, σύμφωνα με το οποίο το άτομο είναι επιτυχημένο στο στον Ενεργό Πειραματισμό (AE), καλό στην Απτική ή Πρακτική Εμπειρία (AC), αλλά έχει ορισμένες δυσκολίες όσον αφορά τη Στοχαστική Παρατήρηση (RO)). Το ανατολικό στυλ, με βάση το οποίο το άτομο είναι επιτυχημένο στη Στοχαστική Παρατήρηση (RO), καλό επίσης στην Απτή ή Πρακτική Εμπειρία (CE) και το AC, έχει προβλήματα στο AE). Το νότιο στυλ, σύμφωνα με το οποίο το άτομο είναι επιτυχημένο στην Απτική ή Πρακτική Εμπειρία (AC), είναι καλό επίσης στον Ενεργό Πειραματισμό (AE) και τη Στοχαστική Παρατήρηση (RO), αλλά έχει ορισμένες δυσκολίες όσον αφορά την Απτή ή Πρακτική Εμπειρία (CE). Το στυλ της Εξισορρόπησης, στο οποίο το άτομο είναι εξίσου καλό όσον αφορά το κομμάτι της απόκτησης εμπειρίας και το κομμάτι της μετατροπής της εμπειρίας αυτής σε γνώση. Οι εικασίες της θεωρίας της βιωματικής μάθησης του Kolb έχουν δοκιμαστεί και επιβεβαιωθεί από

διάφορους επιστημονικούς και επαγγελματικούς συγγραφείς και έχουν επίσης επηρεάσει πολλούς επιστήμονες που μελετούν μοντέλα και στυλ μάθησης (Honey, Mumford, 1989, Gregorc, Ward, 1977, Fleming, Baume, 2006). Το μοντέλο της βιωματικής μάθησης είναι βέλτιστο για χρήση με μαθητές γυμνασίου/λυκείου, καθώς και με ενήλικες που αποζητούν τη μάθηση, και οι Kolb και Kolb (2005) επισημαίνουν ότι το μοντέλο της βιωματικής μάθησης κατά τη διάρκεια της μάθησης και της διδασκαλίας πρέπει να συμπεριλαμβάνει και τις τέσσερις φάσεις του μοντέλου, προσαρμοσμένο ανάλογα με τα ατομικά χαρακτηριστικά και το στυλ μάθησης κάθε ατόμου.

Η βιωματική μάθηση ανήκει στις προοδευτικές μεθόδους μάθησης και διδασκαλίας μέσω των οποίων τα άτομα που μαθαίνουν έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση του νέου περιεχομένου που πρέπει να υιοθετηθεί και τα μαθησιακά αποτελέσματα συσχετίζονται με τα διάφορα περιβαλλοντικά οφέλη, το περιβάλλον και την τοπική κοινότητα. Ως εκ τούτου, μέσω της βιωματικής μάθησης, οι μαθητές μαθαίνουν πώς να εφαρμόζουν θεωρίες και γνώσεις σε συγκεκριμένες και πραγματικές καταστάσεις (Beaudin, Quick, 1995, Kolb, Kolb, 2005). Αυτός ο τύπος μάθησης πραγματοποιείται μέσω της μάθησης η οποία γίνεται με βάση την πράξη, μέσω της ανάλυσης και της αναγνώρισης των θετικών και αρνητικών πλευρών μιας κατάστασης, μέσω της μάθησης μέσω της δοκιμής και του λάθους, και αυτός ο τύπος μάθησης απαιτεί την ενεργό συμμετοχή του μαθητή (Beaudin, Quick, 1995). Με τις διάφορες μεθόδους μάθησής της, η βιωματική μάθηση απομακρύνεται από τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης και διδασκαλίας στις οποίες η επικοινωνία μεταξύ δασκάλου και μαθητή είναι μονόδρομος και στις οποίες ο μαθητής δεν βρίσκεται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και της διδασκαλίας. Η βιωματική μάθηση, αντιθέτως, θέτει τον μαθητή στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και ο δάσκαλος αναλαμβάνει το ρόλο του μέντορα και συμβούλου σε αυτή τη διαδικασία (Wurdinger, Carlson, 2010). Ως εκ τούτου, υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι εφαρμογής της βιωματικής μάθησης στην εκπαίδευση, και μερικές από αυτές τις μεθόδους είναι οι εξής:

- Εργασίες οι οποίες γίνονται σε μικρές ομάδες – συνεπάγεται συνεργατική μάθηση σε μικρότερες ομάδες και αμοιβαία αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, ενώ ο κοινός στόχος της ομάδας είναι το κλειδί για την επιτυχία στη μάθηση. Με την εφαρμογή αυτής της μεθόδου, οι μαθητές αναπτύσσουν μια θετική μεταξύ τους σύνδεση, αναλαμβάνουν την ευθύνη για το έργο τους εντός των πλαισίων της ομάδας τους, και επιτυγχάνουν το στόχο τους μέσω της συνεργασίας. Οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες συνεργασίας, αναπτύσσουν την αυτοπεποίθηση και την υπευθυνότητά τους απέναντι σε άλλα μέλη της ομάδας και συμμετέχουν στη συνεργατική και κριτική αξιολόγηση του έργου της ομάδας τους. Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τα καθήκοντα του σχεδιασμού και της καθοδήγησης της διδακτικής διαδικασίας και οργανώνει την απόδοση του μαθήματος, υποστηρίζοντας το έργο των ομάδων.
- Πρακτική άσκηση – συνεπάγεται μάθηση μέσω πρακτικής εμπειρίας στον τομέα ή/και σε ιδρύματα με στόχο την πρακτική ενσωμάτωση της μάθησης από την τάξη σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Ένα τέτοιο είδος μάθησης αποτελεί υποχρεωτικό μέρος του εκπαιδευτικού προγράμματος σπουδών και του προγράμματος που παρακολουθεί ένα άτομο με στόχο την

απόκτηση ικανοτήτων προκειμένου να εξασκήσει ένα επάγγελμα. Με αυτή τη μέθοδο, ο φοιτητής προετοιμάζεται και εξοικειώνεται με την πραγματικότητα της αγοράς εργασίας ενώ επιπλέον αποκτά συγκεκριμένες πρακτικές δεξιότητες που αφορούν το επάγγελμα. Υιοθετεί επίσης εργασιακές συνήθειες και ένα αίσθημα υπευθυνότητας απέναντι στην εργασία του, ενώ παράλληλα καθοδηγείται στην πρακτική εργασία του από έναν εμπειρογνώμονα ως μέντορα, ο οποίος τον εκπαιδεύει και τον διδάσκει ως προς την εξάσκηση του επαγγέλματός του.

- Μάθηση μέσω κοινωφελούς εργασίας (service-learning) – πρόκειται για μια εκπαιδευτική προσέγγιση κατά την οποία ο μαθητής μαθαίνει μέσω του προγραμματισμένου εκπαιδευτικού προγράμματος, και ταυτόχρονα συμμετέχει σε εθελοντικό επίπεδο στο έργο των διαφόρων οργανισμών της τοπικής κοινότητας, προκειμένου να εμβαθύνει την κατανόηση του υλικού στο οποίο εκτίθεται στην τάξη. Μέσω αυτής της μεθόδου, οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τη βιωματική μάθηση και η ίδια η διαδικασία μάθησης απομακρύνεται από τη μάθηση η οποία συντελείται εντός της αίθουσας διδασκαλίας. Η υπάρχουσα γνώση εμπλουτίζεται από τη μάθηση μέσω της ενεργού συμμετοχής των μαθητών στις δραστηριότητες της ευρύτερης τοπικής κοινότητας. Μια τέτοια προσέγγιση στη μάθηση αναπτύσσει τις ανθρωπιστικές, κοινωνικές και πολιτικές δεξιότητες των μαθητών, καθώς και την ενεργό συμμετοχή των ατόμων στην κοινωνία και την ευαισθητοποίησή τους όσον αφορά τα υφιστάμενα κοινωνικά προβλήματα.
- Διδασκαλία μαθητών – συνεπάγεται τη συμμετοχή σε κάποιο επιλεγμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει επιτόπια μάθηση σε συγκεκριμένο σχολείο-εταίρο. Αυτή η μέθοδος βιωματικής μάθησης επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους στην πράξη μέσω της τυπικής και της άτυπης μάθησης σε ένα περιβάλλον με συνομήλικούς τους. Αυτή η μορφή μάθησης διαρκεί συνήθως αρκετές εβδομάδες, ανάλογα με το πρόγραμμα.
- Σπουδές στο εξωτερικό – συνεπάγεται μάθηση στο εξωτερικό, μάθηση μέσω της έκθεσης σε μια άλλη κουλτούρα, σε διαφορετικές αξίες, ήθη και έθιμα, σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα που ρυθμίζει και πιστοποιεί νόμιμα τις αποκτηθείσες ικανότητες του μαθητή. Με τη μάθηση μέσω συμμετοχής σε εκπαιδευτικά προγράμματα στο εξωτερικό, οι μαθητές αναπτύσσουν επικοινωνιακές και κοινωνικές δεξιότητες, αναγνωρίζουν τις διαπολιτισμικές αξίες και νόρμες, αποκτούν οργανωτικές δεξιότητες και ανεξαρτητοποιούνται. Μέσω της συμμετοχής σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο εξωτερικό, οι αποκτηθείσες ικανότητες του φοιτητή αναγνωρίζονται στο ίδρυμα το οποίο πρόκειται να του εκδώσει τον τίτλο σπουδών.
- Εθελοντική εμπειρία – συνεπάγεται αυτόβουλη μάθηση μέσω φιλανθρωπικής εθελοντικής εργασίας στην τοπική κοινότητα. Μια τέτοια εργασία πιθανόν να συσχετίζεται άμεσα με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρακολουθεί ο μαθητής ή και όχι, ενώ επίσης μπορεί να πραγματοποιηθεί επίσημα ή ανεπίσημα. Με αυτή την προσέγγιση στη μάθηση, οι μαθητές

αναπτύσσουν τις δεξιότητες της ενεργούς συμμετοχής τους στην κοινωνία, ενώ παράλληλα αυξάνεται η ευαισθητοποίησή τους όσον αφορά τα υφιστάμενα κοινωνικά προβλήματα.

- **Μαθητεία** – συνεπάγεται κατάρτιση για σκοπούς εργασίας μετά την αποφοίτησή του μαθητή ή φοιτητή στο πλαίσιο πρακτικής άσκησης για κάποιο συγκεκριμένο επάγγελμα ή/και χώρο εργασίας με στόχο το άτομο αυτό να καταστεί ειδικός στο έργο που εκτελεί. Η μάθηση πραγματοποιείται υπό την καθοδήγηση ενός ειδικού μέντορα και περιλαμβάνει την απόκτηση νέων γνώσεων και πρακτικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για να εξασφαλίσουν την πρώτη τους θέση εργασίας. Με αυτή τη μέθοδο βιωματικής μάθησης, το άτομο εμπλέκεται άμεσα στον κόσμο της αγοράς εργασίας όπου λαμβάνει εμπειρία εκπαίδευσης για συγκεκριμένη εργασία και η ολοκλήρωση του προγράμματος έχει ως αποτέλεσμα την εθνική πιστοποίησή του για την εξάσκηση του συγκεκριμένου επαγγέλματος.
- **Εμπειρίες συνεργατικής εκπαίδευσης** – περιλαμβάνει μεθόδους συνεργατικής μάθησης στις οποίες οι μαθητές ενθαρρύνονται ενεργά να σκέφτονται και να εργάζονται σε μια ομάδα. Με αυτή τη μέθοδο μάθησης, τα άτομα μοιράζονται και αναπτύσσουν γνώσεις, δεξιότητες και ιδέες μεταξύ τους. Οι μαθητές αναπτύσσουν θετική αλληλεξάρτηση, ατομική και ομαδική ευθύνη, αίσθημα ισότητας, αλληλεγγύη και ενδοπροσωπικές δεξιότητες. Αυτή η βιωματική μέθοδος μάθησης περιλαμβάνει μια δομημένη μέθοδο μάθησης και εκπαίδευσης που συνδυάζει την εκπαίδευση στο πλαίσιο της τάξης με την πρακτική εργασιακή εμπειρία για να υποστηρίξει τα άτομα κατά τη μετάβασή τους από το σχολείο στην αγορά εργασίας. Η μάθηση πραγματοποιείται με πλήρη απασχόληση κατά τη διάρκεια της τακτικής εκπαίδευσης. Η μάθηση μέσω αυτής της μεθόδου είναι δομημένη και επικεντρώνεται στην σχολική επίδοση των μαθητών. Στη συνεργατική μάθηση, η κατανομή των ρόλων εντός των μελών της ομάδας είναι σαφής, και αυτή αποτελεί επίσης μία από τις βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχία της μαθησιακής διαδικασίας.
- **Υποτροφίες** – είναι η μάθηση που στοχεύει στην επαγγελματική, ακαδημαϊκή ή προσωπική ανάπτυξη και η οποία χρηματοδοτείται από ορισμένους οργανισμούς, ιδρύματα, ενώσεις ή την κυβέρνηση, οι οποίες οντότητες είναι και αυτές που καθορίζουν τους όρους για την απόκτηση των οικονομικών αυτών πόρων. Αυτή η μορφή μάθησης μπορεί να διαρκέσει από αρκετές εβδομάδες έως αρκετά χρόνια, ανάλογα με το εκάστοτε πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών.
- **Μάθηση Βάσει Έργου (Project-Based Learning – PBL) στην εκπαίδευση**

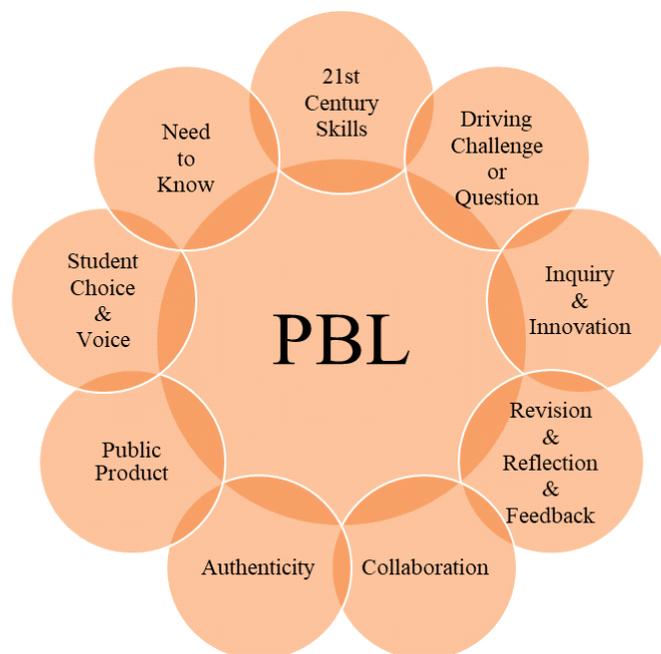
Ένας από τους πρώτους υποστηρικτές των αρχών της μάθησης βάσει έργου ήταν ο John Dewey, ο οποίος έθεσε τα θεμέλια για την εκπαίδευση βάσει έργου στη διατριβή του για τη μάθηση μέσω της εργασίας. Ο Dewey (1938/1997) επισημαίνει ότι ο σκοπός του εκπαιδευτικού δεν είναι να επιβάλει ιδέες στους μαθητές ή να διαμορφώσει τις συνήθειές τους, αλλά να καθοδηγήσει τον κάθε μαθητή ως μέλος της κοινωνίας και της κοινότητας και να τον βοηθήσει να είναι σε θέση να ανταποκριθεί σωστά σε διαφορετικές καταστάσεις στη ζωή. Με βάση τις δηλωμένες παραδοχές, οι ερευνητές και οι επιστήμονες

που ασχολούνται με την ανατροφή και την εκπαίδευση των μαθητών προώθησαν τις βασικές παραδοχές της αρχικής μεθόδου μάθησης μέσω της εργασίας στο θεωρητικό μοντέλο της μάθησης βάσει έργου. Η μάθηση βάσει έργου είναι μια μαθησιακή προσέγγιση στον τομέα της διδασκαλίας που επιτρέπει στους μαθητές να αναπτύξουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους μέσω διαφόρων έργων και περιλαμβάνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στις εργασίες του έργου όσον αφορά διάφορα θέματα και ζητήματα που μπορεί να συναντήσουν οι μαθητές στον πραγματικό κόσμο (Barron, 1998, Beckett, Slater, 2019, Bender, 2012, Falk, 2008, Markham, 2011, Polman, 2000).

Από παιδαγωγικής άποψης, η μάθηση βάσει έργου αποτελείται από διάφορες διαδικασίες: καθορισμός προβλημάτων και περιορισμών, επινόηση ιδεών για την επίλυση του προβλήματος, εργασία για εξεύρεση πιθανών λύσεων στο πρόβλημα, εξέταση των αποτελεσμάτων (Dewey, 1938/1997, Falk 2008). Αυτές οι διαδικασίες μπορούν να πραγματοποιηθούν για αρκετές εβδομάδες και η πορεία της μάθησης εξαρτάται από το πεδίο εφαρμογής και τους στόχους του έργου. Τα έργα μπορεί να είναι σύνθετα και μακροπρόθεσμα, αλλά μπορούν επίσης να είναι απλά και μικρότερης διάρκειας. Ανεξάρτητα από τη διάρκεια και το επίπεδο πολυπλοκότητας ενός έργου, η μάθηση βάσει έργου έχει ίσα εκπαιδευτικά οφέλη για τον μαθητή και η εφαρμογή της μάθησης βάσει έργου στην εκπαίδευση πραγματοποιείται γενικά σύμφωνα με τη μεθοδολογία της μάθησης βάσει έργου: επιλογή ενός θέματος και προσέγγιση ενός ερευνητικού ερωτήματος, πρόκληση ή εργασία, επιλογή και κατάρτιση των μελών της ομάδας, παρουσίαση του τελικού αποτελέσματος ή ολοκλήρωση της πρόκλησης, σχεδιασμός, έρευνα, ανάλυση και σύνθεση, εμφάνιση των αποτελεσμάτων/ του περιεχομένων/ των προϊόντων, σύνθεση μιας τελικής έκθεσης σχετικά με ένα ερευνητικό ερώτημα, πρόκληση ή/και εργασία, αξιολόγηση και αυτοαξιολόγηση (Beckett, Slater, 2019; Bender, 2012; Markham, 2011; Polman, 2000).

Η μάθηση βάσει έργου, όπως και η βιοματική μάθηση, απομακρύνεται από τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης και διδασκαλίας. Στις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης και διδασκαλίας, οι μαθητές παρουσιάζονται πρώτα με περιεχόμενο που πρέπει να απομνημονευθεί και στη συνέχεια να ανατεθεί ένα πρόβλημα μέσω του οποίου απεικονίζεται η λύση του. Στη μάθηση βάσει έργου, η ίδια η διαδικασία μάθησης επικεντρώνεται στη μάθηση η οποία βασίζεται στην επίλυση προβλημάτων (Dewey, 1938/1997, Markham, 2011, Polman, 2000). Κατ' αρχάς, ένα πρόβλημα τίθεται στο πλαίσιο της κατανόησης της κάποιας εργασίας η οποία είναι προβληματική σύμφωνα με την επιλογή του μαθητή, κι έπειτα οι μαθητές, μέσω της μεταξύ τους συνεργασίας, συλλέγουν και ανταλλάσσουν πληροφορίες και ερευνούν το περιεχόμενο και το υλικό που χρειάζονται προκειμένου να λύσουν το πρόβλημα και στη συνέχεια εφαρμόζουν ό, τι έχουν μάθει για να λύσουν το συγκεκριμένο πρόβλημα και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα με καινοτόμο και ενδιαφέροντα τρόπο. Έτσι, κατά τη διάρκεια αυτού του τύπου μάθησης, η έμφαση δίνεται στην εμπλοκή των μαθητών και την αμοιβαία μεταξύ τους συνεργασία, ενώ ο μαθητής κατέχει ενεργή θέση στη διαδικασία της μάθησης και της εξέτασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου, από το στάδιο της επινόησης της ιδέας, μέχρι και την υλοποίησή της. Οι μαθητές μαθαίνουν με καινοτόμο τρόπο, αλλά και βλέπουν την ίδια τη μάθηση με πιο θετικό τρόπο. Τα

μαθησιακά αποτελέσματα είναι μια αντανάκλαση των επιτευγμάτων, των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών και το έργο στο οποίο εργάζονται οι μαθητές μετά την ολοκλήρωσή του δημοσιοποιείται, έτσι ώστε άλλα μέλη της κοινότητας να μπορούν επίσης να μάθουν από το εκπαιδευτικό υλικό που έχει ήδη δημιουργηθεί. Αυτό το είδος μάθησης στοχεύει στην ανάπτυξη των δημιουργικών δεξιοτήτων των μαθητών ώστε να μπορούν να εργάζονται σε σύνθετα προβλήματα, καθώς επίσης και στη βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Αναπτύσσονται επίσης ο κριτικός προβληματισμός και οι γνωστικές διαδικασίες υψηλότερου επιπέδου των μαθητών, και με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται νέα γνώση με συνεργατικό τρόπο (Beckett, Slater, 2019, Cook-Sather, Matthews, 2021). Ακριβώς λόγω της έμφασης στη συνεργασία και τη δημιουργικότητα, η μάθηση με αυτόν τον τρόπο είναι πιο επιτυχής εάν η τεχνολογία των πληροφοριών και της επικοινωνίας χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της μάθησης και της διδασκαλίας, γεγονός που επιτρέπει την αποτελεσματική επικοινωνία, αλλά και την υλοποίηση και παρουσίαση του έργου με δημιουργικό τρόπο. Μέσω αυτής της προσέγγισης στη μάθηση, οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τον 21ο αιώνα. Η χρήση της τεχνολογίας επιτρέπει παράλληλα το σύγχρονο σχεδιασμό λύσεων για ορισμένες προβληματικές καταστάσεις οι οποίες εντοπίζονται στον πραγματικό κόσμο, γεγονός που συμβάλλει στην αυθεντικότητα του περιεχομένου, την καινοτομία, την ευελιξία και ενισχύει έτσι τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση.



Διάγραμμα 19: Βασικά στοιχεία της μάθησης βάσει έργου

Η μάθηση βάσει έργου είναι εφαρμόσιμη στις αναλογίες της σχεδόν σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα και σε όλα τα εκπαιδευτικά θέματα και τομείς και ορισμένοι από τους τομείς στους οποίους μπορεί να εφαρμοστεί είναι οι εξής:

- έργα συνεργατικής μάθησης στην τάξη (περιλαμβάνουν δραστηριότητες στις οποίες ένα πρόβλημα επιλύεται συλλογικά από τους μαθητές με συνεργατικό τρόπο),
- Έργα STEM (περιλαμβάνουν την πρόσληψη εννοιών που αφορούν τους κλάδους STEM και τους οποίους οι μαθητές διερευνούν στο πλαίσιο της εφαρμογής τους για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων ή/και προκλήσεων, αναπτύσσοντας παράλληλα δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τον 21ο αιώνα).
- έργα τέχνης (περιλαμβάνουν μοντέλα έργων που οδηγούν τους μαθητές σε δημιουργικές και αυθεντικές δραστηριότητες),
- έργα κοινωφελούς εργασίας (περιλαμβάνουν δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές στην επίλυση κοινωνικών αναγκών, προς όφελος της τοπικής κοινότητας, όπως καθαρισμός απορριμμάτων, οργάνωση πάρκων, ανταπόκριση απέναντι σε φυσικές καταστροφές),
- τεχνολογικά έργα (περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη μάθηση, την ανάπτυξη και την εισαγωγή καινοτόμων παραγωγικών διαδικασιών μέσω της εφαρμογής τεχνικών γνώσεων),
- εκπαιδευτικές εκδρομές (περιλαμβάνουν δραστηριότητες που σκοπό έχουν τη μάθηση και την έρευνα σε πραγματικά περιβάλλοντα και επιτόπου) και άλλες.

Η μάθηση βάσει έργου συνεπάγεται μια παιδαγωγική προσέγγιση, μέσω της εφαρμογής της οποίας οι μαθητές δημιουργούν και αποκτούν βαθύτερη γνώση μέσω της ενεργού εξερεύνησης των προκλήσεων και των προβλημάτων του πραγματικού κόσμου με τέτοιο τρόπο ώστε να συμμετέχουν ενεργά σε σημαντικά έργα. Μέσω αυτού του τρόπου μάθησης, οι μαθητές αναπτύσσουν και δημιουργούν πρακτικές λύσεις ως ανταπόκριση σε ένα πραγματικό πρόβλημα που σχετίζεται με τους ίδιους (Beckett, Slater, 2019; Falk, 2008). Η μάθηση βάσει έργων βοηθά τους μαθητές να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα, ειδικά στους τομείς STEM. Αυτός ο τύπος μάθησης απαιτεί από τους μαθητές να διαθέτουν βασικές δεξιότητες, όπως ανάγνωση, γραφή και αριθμητική, αλλά και δεξιότητες της ψηφιακής εποχής, οι οποίες περιλαμβάνουν την ομαδική εργασία και τη χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου. Για την επιτυχία όσον αφορά τη μάθηση, και ιδίως στους τομείς STEM, είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός της μεθόδου μάθησης βάσει έργων και της μεθόδου της πειραματικής μάθησης. Μία από τις νεότερες μεθόδους είναι η χρήση ορισμένων εργαλείων, για παράδειγμα εκθέσεων, στη μάθηση και τη διδασκαλία. Η χρήση εκθεμάτων στην εκπαίδευση παρέχει μια διαδραστική εμπειρία μάθησης μέσω οθονών και επιδείξεων που καθοδηγούν τους μαθητές προς την επίλυση σύνθετων εργασιών. Το πλεονέκτημα των εκθεμάτων έγκειται στο ότι είναι ευέλικτα ως εργαλεία και μπορούν να δημιουργηθούν για να προσαρμοστούν σε διαφορετικά στυλ μάθησης.

Συμπέρασμα

Η βιοματική μάθηση και η μάθηση βάσει έργου επιτρέπουν στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι σημαντικές τόσο στην κοινωνία της γνώσης, όσο και όσον αφορά τη δια βίου μάθηση. Η έμφαση στην περίπτωση αυτή δίνεται στη χρήση της τεχνολογίας στη μάθηση και τη διδασκαλία. Αυτό που είναι χαρακτηριστικό της μάθησης βάσει έργου είναι ότι οι μαθητές συμμετέχουν σε συνεχή, συνεργατική έρευνα, και είναι εδώ που εντοπίζεται η κύρια διαφορά μεταξύ της μάθησης βάσει έργου και της βιοματικής μάθησης. Στη μάθηση βάσει έργου, το κύριο συστατικό για την επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων είναι η συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Για την επιτυχή αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων που προκύπτουν στους τομείς STEM, η μέθοδος της συν-δημιουργίας είναι μία από τις πιο σημαντικές τεχνικές για την επίτευξη της επιτυχίας στη μάθηση και τη διδασκαλία. Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά συνεπάγεται μια συνεργατική διαδικασία στην οποία συναντώνται διαφορετικοί ερευνητές, επαγγελματίες, εκπαιδευτικοί, και μέλη της κοινότητας, με στόχο την από κοινού εύρεση λύσεων σε σύνθετα προβλήματα στη διαδικασία μάθησης και διδασκαλίας.

Κεφάλαιο III: Η μέθοδος της Συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM

1. Εισαγωγή

Τι είναι η μέθοδος της συν-δημιουργίας

Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στους τομείς STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά) αναφέρεται στη συνεργατική διαδικασία κατά την οποία διάφοροι ενδιαφερόμενοι, όπως ερευνητές, επαγγελματίες, εκπαιδευτικοί, επαγγελματίες των κλάδων και μέλη της κοινότητας, συναντώνται για να δημιουργήσουν από κοινού και να επινοήσουν καινοτομήσουν λύσεις σε σύνθετα προβλήματα.

Η μέθοδος της συν-δημιουργίας αποτελεί μια αναδυόμενη μέθοδο στον τομέα της εκπαίδευσης, και η έννοια αυτή έχει οριστεί από διάφορους συγγραφείς και εμπειρογνώμονες πάνω στο θέμα, γεγονός το οποίο επέτρεψε την επινοήση διαφόρων ορισμών, όπως για παράδειγμα:

«Η έννοια [της μεθόδου της συν-δημιουργίας] περιλαμβάνει τη συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή τους διαδικασία συμβάλλοντας σε αυτήν με τη χρήση ψηφιακών μέσων στο σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων, στην ανάπτυξη της σήμανσης των διαβαθμίσεων και στη δημιουργία περιεχομένου,

επιτρέποντας έτσι την ικανότητά τους να αυτενεργούν ως μαθητές του 21ου αιώνα» (Browne et al. 2017; Gros and López 2016) που αναφέρθηκε στους Reyna and Meier, 1:2020).

Ένας από τους πρώτους ορισμούς της μεθόδου της συν-δημιουργίας δόθηκε το 2009 από τους Peter Pfiiefer και Martina Merz ως «*μια διαδικασία δημιουργίας κοινής αξίας, που περιλαμβάνει αλληλεπίδραση μεταξύ διαφόρων παραγόντων στη διαδικασία παραγωγής καινοτομίας, όπως χρήστες, πελάτες, προμηθευτές και υπάλληλοι, καθώς και εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι φορείς όπως πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα και δημόσιες αρχές»*, ενώ ένας από τους πιο πρόσφατους ορισμούς είναι αυτός που διατυπώθηκε από την Cynthia E. Selin το 2018 ως «*μια διαδικασία δημιουργίας κοινής κατανόησης και αξίας μεταξύ διαφορετικών ενδιαφερομένων μερών, μέσω της συνεργατικής εμπλοκής στη δημιουργία, διάδοση και εφαρμογή της γνώσης και της τεχνολογίας»*.

Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την ενεργό συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση έργων, προγραμμάτων και πρωτοβουλιών που σχετίζονται με τους τομείς STEM. Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στους τομείς STEM αναγνωρίζει ότι οι διαφορετικές προοπτικές και η τεχνογνωσία είναι απαραίτητες για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και τη δημιουργία καινοτόμων λύσεων.

Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στους τομείς STEM μπορεί να λάβει πολλές μορφές, όπως ο συμμετοχικός σχεδιασμός, η συνεργατική έρευνα, η συμμετοχική έρευνα που βασίζεται στην κοινότητα και η επιστήμη των πολιτών. Αυτή η προσέγγιση γίνεται όλο και πιο δημοφιλής στους τομείς STEM, καθώς προωθεί πιο περιεκτικές και δίκαιες προσεγγίσεις για την επίλυση προβλημάτων και την επίτευξη της καινοτομίας.

2. Προγράμματα στους τομείς STEM στα σχολεία και εφαρμογή της μεθόδου της συν-δημιουργίας

Τα έργα που αφορούν τους κλάδους STEAM αποτελούν έναν τύπο βιωματικής μάθησης που ενσωματώνει πολλαπλά μαθησιακά αντικείμενα όπως η επιστήμη, η τεχνολογία, η μηχανική, οι τέχνες και τα μαθηματικά. Αυτά τα έργα έχουν σχεδιαστεί για να ενθαρρύνουν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας. Τα έργα STEAM είναι συχνά διεπιστημονικά και απαιτούν από τους μαθητές να συνεργαστούν για την επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν στον πραγματικό κόσμο. Αυτή η προσέγγιση στη διδασκαλία τονίζει τη σημασία της πρακτικής μάθησης και ενθαρρύνει τους μαθητές να εφαρμόσουν τις δεξιότητές τους σε πραγματικές καταστάσεις.

Ένας από τους κύριους στόχους των έργων STEAM είναι να δημιουργήσουν ένα μαθησιακό περιβάλλον που είναι ελκυστικό και διαδραστικό. Συνδυάζοντας πολλαπλά μαθήματα, οι μαθητές είναι σε θέση να βιώσουν μια πιο ολοκληρωμένη και ολιστική προσέγγιση στη μάθηση. Αυτή η προσέγγιση ενθαρρύνει τους μαθητές να κατανοήσουν βαθύτερα το υλικό και ενθαρρύνει την αγάπη τους για τη μάθηση. Τα έργα STEAM παρέχουν επίσης στους μαθητές την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε

προβλήματα που αφορούν τον πραγματικό κόσμο, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε αισθήματα ολοκλήρωσης, ικανοποίησης και υπερηφάνειας.

Τα έργα STEAM γίνονται όλο και πιο δημοφιλή σε σχολεία και αίθουσες διδασκαλίας σε όλο τον κόσμο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι προσφέρουν ένα μοναδικό τρόπο διδασκαλίας των μαθητών με την ενσωμάτωση της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής, της τέχνης και των μαθηματικών σε ένα ενιαίο έργο. Τα έργα STEAM είναι βιωματικά (hands-on) και προσφέρουν στους μαθητές την ευκαιρία να εξερευνήσουν και να μάθουν με δημιουργικό και διασκεδαστικό τρόπο. Σε αυτή την ενότητα, θα διερευνήσουμε γιατί τα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν έργα STEAM κατά τη διδασκαλία των μαθητών τους.

Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στους τομείς STEM μπορεί να είναι ιδιαίτερα επωφελής για τα σχολεία, καθώς μπορεί να ενισχύσει τη μάθηση των μαθητών και τη συμμετοχή τους σε μαθήματα που σχετίζονται με τους κλάδους STEM. Ακολουθούν ορισμένοι τύποι συν-δημιουργίας που μπορούν να εφαρμοστούν στην εκπαίδευση STEM στο πλαίσιο των σχολείων:

- **Συμμετοχικός σχεδιασμός των αναλυτικών προγραμμάτων:** Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εμπλέξουν τους μαθητές στο σχεδιασμό των αναλυτικών προγραμμάτων για τα μαθήματα που αφορούν τους κλάδους STEM. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι τα αναλυτικά προγράμματα είναι σχετικά και ελκυστικά προς τους μαθητές και ανταποκρίνονται στις μαθησιακές τους ανάγκες.
- **Ερευνητικά προγράμματα υπό τα οποία καθοδηγούνται από τους μαθητές:** Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενθαρρύνουν τους μαθητές να διεξάγουν ερευνητικά έργα σε θέματα που τους ενδιαφέρουν. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν ερευνητικές δεξιότητες και να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με τους κλάδους STEM.
- **Συμπράξεις με τη Βιομηχανία:** Τα σχολεία μπορούν να συνεργαστούν με τις τοπικές βιομηχανίες των κλάδων STEM για να παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες να συμμετάσχουν σε έργα STEM τα οποία ανταποκρίνονται στον πραγματικό κόσμο. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς εφαρμόζονται οι τομείς STEM στο χώρο εργασίας και να αποκτήσουν πολύτιμη εμπειρία.
- **Έργα που βασίζονται στην Κοινότητα:** Τα σχολεία μπορούν να συνεργαστούν με κοινοτικές οργανώσεις σε έργα STEM. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση της συμμετοχής της κοινότητας στην εκπαίδευση STEM και να παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες να εφαρμόσουν τις δεξιότητές τους στους κλάδους STEM σε προβλήματα που αφορούν στον πραγματικό κόσμο.

- **Maker Spaces:** Τα σχολεία μπορούν να δημιουργήσουν χώρους όπου οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν σε έργα STEM πρακτικού χαρακτήρα. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να συμβάλει στην προώθηση της δημιουργικότητας, της καινοτομίας και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των μαθητών.

3. Σχεδιασμός Επιτυχημένων Έργων Συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM

Ο σχεδιασμός επιτυχημένων έργων συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM είναι μια κρίσιμη πτυχή της διασφάλισης ότι το έργο που πρόκειται να δημιουργηθεί θα είναι αποτελεσματικό και θα έχει αντίκτυπο. Κατά το σχεδιασμό ενός έργου συν-δημιουργίας στους τομείς STEM, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι γενικοί και οι επιμέρους στόχοι, καθώς και τα αποτελέσματα του έργου αυτού. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι κατάλληλοι ενδιαφερόμενοι φορείς που θα συμμετάσχουν στο έργο. Ο σχεδιασμός του έργου θα πρέπει επίσης να ενσωματώνει τις αρχές της συν-δημιουργίας, πράγμα που σημαίνει ότι όλοι οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να έχουν ίσες ευκαιρίες να συμβάλουν στην ανάπτυξη του έργου.

Ένα από τα κρίσιμα βήματα στο σχεδιασμό ενός επιτυχημένου έργου συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι να προσδιοριστούν οι γενικοί σκοποί και οι πιο συγκεκριμένοι στόχοι του έργου. Οι σκοποί και οι στόχοι αυτοί θα πρέπει να καθορίζονται με σαφήνεια, ώστε να διασφαλίζεται ότι όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη έχουν κοινή αντίληψη αναφορικά με το τι επιδιώκει να επιτύχει το έργο. Οι σκοποί και οι στόχοι πρέπει επίσης να είναι μετρήσιμοι, έτσι ώστε η πρόοδος να μπορεί να παρακολουθείται και να αξιολογείται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου. Αυτό θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι το έργο παραμένει εστιασμένο και ευθυγραμμισμένο με τα επιδιωκόμενα αποτελέσματά του.

Μια άλλη σημαντική πτυχή του σχεδιασμού ενός επιτυχημένου έργου συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι να εντοπιστούν τα κατάλληλα ενδιαφερόμενα μέρη που θα συμμετάσχουν στο έργο. Αυτό περιλαμβάνει τον προσδιορισμό ενός κοινού-στόχου ή τον εντοπισμό των δικαιούχων του έργου και του τρόπου συμμετοχής τους στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του έργου. Επιπλέον, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι βασικοί εταίροι και συνεργάτες που θα συμμετάσχουν στο έργο, όπως εμπειρογνώμονες από διάφορους τομείς, εκπαιδευτικά ιδρύματα και κοινοτικές οργανώσεις. Αυτό θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι το έργο είναι ολοκληρωμένο και ενσωματώνει ποικίλες προοπτικές και εμπειρογνομosύνη.

Τέλος, ο σχεδιασμός ενός επιτυχημένου έργου συν-δημιουργίας στους τομείς STEM απαιτεί την ενσωμάτωση των αρχών της συν-δημιουργίας. Αυτό σημαίνει ότι όλοι τα ενδιαφερόμενα μέρη θα πρέπει να έχουν ίσες ευκαιρίες να συμβάλουν στην ανάπτυξη του έργου, από το στάδιο του ιδεασμού έως την υλοποίησή του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω συνεργατικών εργαστηρίων, συνεδριών κατασκευής

προτύπων και άλλων συμμετοχικών μεθόδων. Με τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων μερών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του έργου, το έργο είναι πιο πιθανό να είναι επιτυχές και αποτελεσματικό, ενώ οι ενδιαφερόμενοι είναι επίσης πολύ πιο πιθανό να είναι πιο αφοσιωμένοι στην επίτευξη των αποτελεσμάτων του έργου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΕΠΙΤΥΧΗΝΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΥΝΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ STEAM

1

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα πραγματικό πρόβλημα ή μια πρόκληση που σχετίζεται με την εκπαίδευση στους τομείς STEM.

2

ΕΜΠΛΟΚΗ ΤΩΝ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ

Εμπλοκή διαφόρων ενδιαφερομένων μερών στη διαδικασία συνδημιουργίας, συμπεριλαμβανομένων μαθητών, εκπαιδευτικών, επαγγελματιών του κλάδου και μελών της κοινότητας. Βεβαιωθείτε ότι οι απόψεις τους εκπροσωπούνται και ότι συμμετέχουν σε όλα τα στάδια του έργου.

3

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΚΟΙΝΟΥ ΟΡΑΜΑΤΟΣ

συμπεριλαμβανομένων των σκοπών, των στόχων και των αποτελεσμάτων. Βεβαιωθείτε ότι όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι εναρμονισμένα γύρω από το όραμα και ότι αυτό αντικατοπτρίζει τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κοινού-στόχου.

4

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων, του χρονοδιαγράμματος και των απαιτούμενων πόρων. Βεβαιωθείτε ότι το έργο είναι υλοποιήσιμο και ότι αντιμετωπίζει το πρόβλημα ή την πρόκληση που έχει εντοπιστεί.

5

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους φορείς για να εξασφαλιστεί η επιτυχία του έργου. Παρακολούθηση της προόδου και προσαρμογή εκεί όπου χρειάζεται.

6

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αξιολόγηση του έργου συνδημιουργίας για να εκτιμηθεί ο αντίκτυπός του στα ενδιαφερόμενα μέρη και ο βαθμός στον οποίο πέτυχε τους σκοπούς και τους στόχους του. Χρήση των συμπερασμάτων για τη βελτίωση μελλοντικών έργων συνδημιουργίας.

7

ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

με τα ενδιαφερόμενα μέρη και την ευρύτερη κοινότητα. Χρήση των ευρημάτων για την ενημέρωση της πολιτικής και των πρακτικών που αφορούν την εκπαίδευση STEM και για την προώθηση της αξίας της μεθόδου της συνδημιουργίας.

4. Υλοποίηση Έργων Συν-δημιουργίας στους κλάδους STEAM

Τα έργα συν-δημιουργίας στους κλάδους STEAM είναι συνεργατικές προσπάθειες μεταξύ μαθητών, εκπαιδευτικών και επαγγελματιών του κλάδου οι οποίες ενσωματώνουν την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, την τέχνη και τα μαθηματικά. Τα έργα αυτά βασίζονται στον συνδυασμό της εμπειρογνωμοσύνης ποικίλων ενδιαφερόμενων μερών για τη δημιουργία ουσιαστικών και ελκυστικών μαθησιακών εμπειριών για τους μαθητές. Η υλοποίηση έργων συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, συντονισμό και επικοινωνία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών.

Μια βασική πτυχή της υλοποίησης των έργων συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι ο προσδιορισμός των στόχων και των σκοπών του έργου. Αυτό περιλαμβάνει την κατανόηση των αναγκών και των συμφερόντων των μαθητών, καθώς και τις δεξιότητες και τις γνώσεις που οι επαγγελματίες του κλάδου μπορούν να προσφέρουν σε αυτούς. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να εξετάσουν τα πρότυπα των αναλυτικών προγραμμάτων και τα μαθησιακά αποτελέσματα που θέλουν να αποκομίσουν μέσω του έργου. Μόλις καθοριστούν αυτοί οι στόχοι, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνεργαστούν με επαγγελματίες του κλάδου και μαθητές ώστε να σχεδιάσουν ένα έργο που συνδυάζει το στοιχείο της πρόκλησης, αλλά ταυτόχρονα είναι και ελκυστικό προς τους μαθητές.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας για την υλοποίηση έργων συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM είναι η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος το οποίο προάγει την υποστήριξη. Οι μαθητές πρέπει να αισθάνονται άνετα να παίρνουν ρίσκα και να πειραματίζονται με νέες ιδέες και οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να τους παρέχουν καθοδήγηση και υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Οι επαγγελματίες του κλάδου μπορούν επίσης να διαδραματίσουν ρόλο στην καθοδήγηση και την καθοδήγηση των μαθητών, βοηθώντας τους να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που χρειάζονται για να πετύχουν στα πλαίσια του έργου, αλλά και πέρα από αυτά. Με την προώθηση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος το οποίο διέπεται από τα στοιχεία της συνεργασίας και της υποστήριξης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν μια αίσθηση ότι το έργο τους τους ανήκει και να αισθανθούν υπερήφανοι γι' αυτό.

Τέλος, η υλοποίηση έργων συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM απαιτεί συνεχή αξιολόγηση και προβληματισμό. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα του έργου όσον αφορά την επίτευξη των στόχων και των σκοπών του και να προβούν στις απαραίτητες προσαρμογές. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη συλλογή σχολίων από μαθητές, επαγγελματίες του κλάδου και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη και τη χρήση αυτών των σχολίων προς τη βελτίωση του έργου σε μελλοντικές εφαρμογές του. Αξιολογώντας και βελτιώνοντας συνεχώς τα έργα συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διασφαλίσουν ότι παρέχουν ουσιαστικές και ενδιαφέρουσες μαθησιακές εμπειρίες που προετοιμάζουν τους μαθητές για επιτυχία στο εργατικό δυναμικό του 21ου αιώνα.

Η προσέγγιση της Συν-δημιουργίας στα Έργα που αφορούν τους τομείς STEAM (STEAM Co-creation Projects) είναι μια προσέγγιση που ενσωματώνει την Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM) σε ένα συνεργατικό περιβάλλον. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στους μαθητές να επινοήσουν και να δημιουργήσουν λύσεις οι οποίες ανταποκρίνονται σε προβλήματα του εντοπίζονται στον πραγματικό κόσμο. Τα επιτυχημένα έργα συν-δημιουργίας στους τομείς STEM απαιτούν μια συνεργατική προσέγγιση η οποία περιλαμβάνει τη συμμετοχή διαφόρων ενδιαφερόμενων φορέων, όπως μαθητές, εκπαιδευτικούς, ερευνητές και τις συναφείς βιομηχανίες. Η ιδέα που βρίσκεται πίσω από τη μέθοδο της συν-δημιουργίας είναι να συνδυαστούν διαφορετικές προοπτικές και γνώσεις για τη δημιουργία καινοτόμων λύσεων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινότητας.

5. Αποτελέσματα των Επιτυχημένων Έργων Συν-δημιουργίας στους τομείς STEM

Τα αποτελέσματα των επιτυχημένων έργων Συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι πολυάριθμα. Πρώτον, τα έργα αυτά ενισχύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες των εκπαιδευομένων στους τομείς STEM. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η προσέγγιση προωθεί ένα πρακτικό μαθησιακό περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν θεωρητικές γνώσεις σε σενάρια που σχετίζονται με τον πραγματικό κόσμο. Παρέχει επίσης στους εκπαιδευόμενους την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Μέσω της συνεργασίας, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αναπτύξουν λύσεις που είναι δημιουργικές και καινοτόμες, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικά σενάρια.

Ένα άλλο αποτέλεσμα ενός επιτυχημένου προγράμματος συν-δημιουργίας στους κλάδους STEM είναι η ανάπτυξη κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων. Η εργασία σε ομάδες προωθεί την κοινωνική αλληλεπίδραση, βελτιώνοντας τις δεξιότητες επικοινωνίας και τις ηγετικές ικανότητες των μαθητών. Η συνεργατική προσέγγιση βοηθά επίσης τους μαθητές να αναπτύξουν ενσυναίσθηση και κατανόηση των διαφορετικών προοπτικών. Αυτό είναι σημαντικό επειδή βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν μια αίσθηση κοινότητας και ευθύνης απέναντι στα άλλα μέλη της ομάδας τους.

Τέλος, τα επιτυχημένα έργα συν-δημιουργίας στους τομείς STEM έχουν θετικό αντίκτυπο στην κοινότητα. Οι λύσεις που αναπτύσσονται μέσω αυτής της προσέγγισης είναι συχνά προσανατολισμένες στην αντιμετώπιση των αναγκών της κοινότητας. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα αυτών των έργων έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν θετικό αντίκτυπο στη ζωή των ανθρώπων. Οι λύσεις που αναπτύσσονται μπορούν να εφαρμοστούν για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης ή ακόμη και τη δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης. Αυτό, με τη σειρά του, δημιουργεί μια αίσθηση ικανοποίησης για τους εκπαιδευόμενους που εμπλέκονται στα έργα αυτά.

Συμπερασματικά, τα έργα συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος προώθησης της συνεργατικής μάθησης στους τομείς αυτούς. Τα επιτυχημένα έργα επιφέρουν πολλά θετικά αποτελέσματα τα οποία περιλαμβάνουν την ενίσχυση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των

μαθητών, την ανάπτυξη κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων και τη δημιουργία θετικού αντικτύπου στην κοινότητα. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο ενσωμάτωσης των έργων STEM στα αναλυτικά προγράμματά τους, προκειμένου να παρέχουν στους εκπαιδευόμενους μια πρακτική και καινοτόμο προσέγγιση όσον αφορά τη μάθηση.

Τύποι έργων συν-δημιουργίας

- **Συμμετοχικός Σχεδιασμός (Participatory Design):** Αυτός ο τύπος συν-δημιουργίας περιλαμβάνει την ενεργό συμμετοχή των τελικών χρηστών στη διαδικασία σχεδιασμού νέων προϊόντων, τεχνολογιών ή υπηρεσιών που σχετίζονται με τους τομείς STEM. Αυτή η προσέγγιση διασφαλίζει ότι το τελικό προϊόν είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κοινού-στόχου. Μερικά παραδείγματα του τρόπου εφαρμογής του συμμετοχικού σχεδιασμού σε μια τάξη, οι οποίοι ενδεχομένως να περιλαμβάνουν το στοιχείο της συν-δημιουργίας, είναι οι εξής:
 - Θέματα που εφαρμόζονται στη Μάθηση Βάσει Έργου: Εμπλέξτε τους μαθητές στην επιλογή των θεμάτων που εφαρμόζονται στη διαδικασία μάθησης βάσει έργου. Παρέχετε τους επίσης ευκαιρίες να σκεφτούν, να συζητήσουν και να δηλώσουν την προτίμησή τους όσον αφορά τα διάφορα θέματα που τους ενδιαφέρουν. Αυτή η συμμετοχική προσέγγιση διασφαλίζει ότι οι μαθητές έχουν φωνή στη διαμόρφωση των μαθησιακών εμπειριών τους, προωθώντας εγγενή κίνητρα για μάθηση και τη συμμετοχή τους.
 - Σχεδιασμός Μαθήματος: Εμπλέξτε τους μαθητές στη διαδικασία σχεδιασμού του μαθήματος ζητώντας τη συμβολή τους στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων, τη δημιουργία πόρων και την καθιέρωση μεθόδων αξιολόγησης. Ενθαρρύνετε τους να προτείνουν θέματα, έργα ή πειράματα τα οποία βρίσκουν ενδιαφέροντα και συναφή. Με την ενσωμάτωση των ιδεών τους, οι μαθητές γίνονται ενεργοί συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία και αισθάνονται ότι η εκπαίδευσή τους είναι κάτι το οποίο τους αφορά και τους ανήκει.
- **Συνεργατική Έρευνα (Collaborative Research):** Η συνεργατική έρευνα περιλαμβάνει τη συγκέντρωση εμπειρογνομόνων από διαφορετικούς τομείς STEM με σκοπό τη συνεργασία τους σε ερευνητικά έργα. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τη συγκέντρωση πόρων και εμπειρογνωμοσύνης, οδηγώντας σε πιο ολοκληρωμένα και καινοτόμα ερευνητικά αποτελέσματα. Μερικά παραδείγματα για το πώς θα μπορούσατε να εφαρμόσετε τη μέθοδο της συνεργατικής έρευνας στο πλαίσιο μιας τάξης στην οποία ακολουθείται η μέθοδος της συν-δημιουργίας είναι τα εξής:
 - Επιστημονικές Έρευνες: Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες και αναθέστε τους διαφορετικές ερευνητικές ερωτήσεις ή υποθέσεις που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη επιστημονική έννοια. Κάθε ομάδα μαθητών διεξάγει πειράματα, συλλέγει δεδομένα και

αναλύει τα ευρήματα με συνεργατικό τρόπο. Στη συνέχεια, οι μαθητές παρουσιάζουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα στην υπόλοιπη τάξη, προωθώντας με τον τρόπο αυτό μια κοινή μαθησιακή εμπειρία.

- **Μαθηματικές Έρευνες:** Δημιουργήστε ομάδες μαθητών για να εξερευνήσετε διάφορες μαθηματικές έννοιες πέρα από αυτές που εμπεριέχονται στα αναλυτικά προγράμματα. Κάθε ομάδα επιλέγει ένα συγκεκριμένο μαθηματικό πρόβλημα ή θέμα και διεξάγει έρευνα με τρόπο συνεργατικό, πειραματιζόμενη με διαφορετικές προσεγγίσεις και αναλύοντας τα αποτελέσματά της. Έπειτα, οι μαθητές παρουσιάζουν τα ευρήματά τους και τις λύσεις στις οποίες κατέληξαν μπροστά σε όλη την τάξη, προάγοντας έτσι τη μαθηματική λογική και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
- **Συμμετοχική Έρευνα με βάση την Κοινότητα (Community-based Participatory Research):** Η συμμετοχική έρευνα με βάση την κοινότητα περιλαμβάνει τη συνεργασία μεταξύ των μελών μιας κοινότητας για την αντιμετώπιση ζητημάτων που σχετίζονται με τους τομείς STEM και επηρεάζουν την υγεία και την ευημερία τους. Αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει ότι τα μέλη της κοινότητας διαθέτουν πολύτιμες γνώσεις και εμπειρογνωμοσύνη που μπορούν να συμβάλουν στην ερευνητική διαδικασία και διασφαλίζει ότι η έρευνα ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινότητας. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα για το πώς θα μπορούσατε να εφαρμόσετε και να αναπτύξετε την συμμετοχική έρευνα με βάση την κοινότητα στο πλαίσιο μιας τάξης:
 - **Βιώσιμη Κοινωνική Ανάπτυξη:** Οι μαθητές συνεργάζονται με μέλη της κοινότητας, πολεοδόμους ή εμπειρογνώμονες σε θέματα βιωσιμότητας για να ερευνήσουν και να προτείνουν πρωτοβουλίες οι οποίες προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Μπορούν να διερευνήσουν θέματα όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι χώροι πρασίνου ή η μείωση των αποβλήτων. Μέσω της έρευνας και της ανάλυσης, οι μαθητές αναπτύσσουν συστάσεις και τις παρουσιάζουν στα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη της κοινότητας ή στους αξιωματούχους της τοπικής αυτοδιοίκησης.
 - **Αξιολόγηση των Αναγκών της Κοινότητας:** Οι μαθητές συνεργάζονται με τοπικούς μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς ή παρόχους κοινοτικών υπηρεσιών για τη διεξαγωγή αξιολόγησης όσον αφορά τις ανάγκες που εντοπίζονται στην κοινότητα. Συνεργάζονται με τα διάφορα μέλη της κοινότητας για τον εντοπισμό επειγόντων ζητημάτων ή κενών που εντοπίζονται στις προσφερόμενες υπηρεσίες. Μέσω ερευνών, συνεντεύξεων ή δημιουργίας ομάδων εστίασης, οι μαθητές συλλέγουν δεδομένα για τη λήψη αποφάσεων και την κατανομή των πόρων. Οι μαθητές μπορούν επίσης να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους στην οργανωτικά στελέχη της κοινότητας, υποστηρίζοντας την διεξαγωγή στοχευμένων παρεμβάσεων.

- **Επιστήμη των Πολιτών (Citizen Science):** Η επιστήμη των πολιτών εμπλέκει μέλη του κοινού σε ερευνητικά προγράμματα που σχετίζονται με τους τομείς STEM. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει τη συλλογή μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, ενώ παράλληλα προωθεί τη συμμετοχή του κοινού στην επιστήμη.
 - Χαρτογράφηση του φαινομένου της Φωτορύπανσης: Οι μαθητές συμμετέχουν στη χαρτογράφηση του φαινομένου της φωτορύπανσης στην κοινότητά τους μετρώντας τα επίπεδα φωτεινότητας του ουρανού. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές κινητού τηλεφώνου ή μετρητές φωτός για να συλλέξουν δεδομένα και να συνεισφέρουν τα ευρήματά τους σε έργα επιστήμης των πολιτών τα οποία επικεντρώνονται στη μελέτη της φωτορύπανσης και των επιπτώσεών της στα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία.
 - Παρακολούθηση των Αποδημητικών Πτηνών: Οι μαθητές συμμετέχουν στην παρακολούθηση των αποδημητικών πτηνών, παρατηρώντας και καταγράφοντας τα είδη των πτηνών που εντοπίζουν, καθώς και τη συμπεριφορά τους και τα μεταναστευτικά πρότυπα που ακολουθούν. Μπορούν να συνεισφέρουν τις παρατηρήσεις τους σε περιφερειακά ή εθνικά προγράμματα παρακολούθησης πτηνών, όπως το eBird ή το Great Backyard Bird Count, βοηθώντας τους επιστήμονες να κατανοήσουν τους πληθυσμούς των πτηνών και τα μεταναστευτικά τους πρότυπα.
- **Προγράμματα Εκπαίδευσης STEM:** Η μέθοδος της συν-δημιουργίας στην εκπαίδευση STEM μπορεί να περιλαμβάνει τη συνεργασία με εκπαιδευτικούς, μαθητές ή φοιτητές και επαγγελματίες του κλάδου για την ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και πρωτοβουλιών που σχετίζονται με τους τομείς STEM. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να συμβάλει στην προώθηση της συμμετοχής των εκπαιδευομένων, στην ενίσχυση του ενδιαφέροντός τους για θέματα STEM, καθώς και στην προετοιμασία τους για μελλοντικές σταδιοδρομίες στους τομείς STEM.
 - Ρομποτική και προγραμματισμός: Οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν σε έργα ρομποτικής κατά τα οποία σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ρομπότ για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών. Μπορούν να εξερευνήσουν έννοιες όπως οι αισθητήρες, οι κινητήρες και οι αλγόριθμοι, αναπτύσσοντας παράλληλα δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και υπολογιστικής σκέψης.
 - Ανάπτυξη Εφαρμογών (apps): Οι μαθητές μπορούν να μάθουν τα βασικά χαρακτηριστικά της ανάπτυξης και του σχεδιασμού εφαρμογών δημιουργώντας εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα οι οποίες επιλύουν προβλήματα που υπάρχουν στον πραγματικό κόσμο. Μπορούν να εξερευνήσουν ζητήματα όπως ο σχεδιασμός διαπαφής

χρήστη (user interface design), ο προγραμματισμός και η εμπειρία του χρήστη (user experience), αναπτύσσοντας έτσι τις δικές τους εκπαιδευτικές ή πρακτικού τύπου εφαρμογές.

Τομείς εστίασης όσον αφορά τη μέθοδο της συν-δημιουργίας

- **Μάθηση, Διδασκαλία και Αξιολόγηση:** Η συν-δημιουργία μπορεί να εφαρμοστεί στην ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων στρατηγικών μάθησης, διδασκαλίας και αξιολόγησης. Αυτό περιλαμβάνει τη συνεργασία με τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη για το σχεδιασμό και την εφαρμογή διδακτικών προσεγγίσεων που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κοινού-στόχου.
- **Σχεδιασμός Αναλυτικών Προγραμμάτων και Παιδαγωγική Συμβουλευτική:** Η μέθοδος της συν-δημιουργίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη των αναλυτικών προγραμμάτων και των παιδαγωγικών προσεγγίσεων που πρόκειται να εφαρμοστούν. Αυτή η προσέγγιση εξασφαλίζει ότι τα αναλυτικά προγράμματα είναι σχετικά και ελκυστικά για τους μαθητές και ικανοποιούν τις μαθησιακές τους ανάγκες.
- **Έρευνα με βάση το Θέμα:** Η μέθοδος της συν-δημιουργίας μπορεί να εφαρμοστεί σε ερευνητικά έργα σε συγκεκριμένους θεματικούς τομείς. Αυτό συνεπάγεται τη συγκέντρωση εμπειρογνομόνων από διάφορους κλάδους με σκοπό τη μεταξύ τους συνεργασία σε ερευνητικά έργα τα οποία αντιμετωπίζουν πολύπλοκα ζητήματα.
- **Προγράμματα “Scholarship of Teaching and Learning” (SoTL):** Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν την έρευνα και τη μελέτη όσον αφορά πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών. Η μέθοδος της συν-δημιουργίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συμμετοχή των μαθητών και άλλων ενδιαφερόμενων μερών στην ερευνητική διαδικασία, διασφαλίζοντας ότι η έρευνα ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του κοινού-στόχου.

6. Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, η μέθοδος της συν-δημιουργίας στην εκπαίδευση στους τομείς STEM προσφέρει μια συνεργατική και καινοτόμο προσέγγιση για την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων και την προώθηση ουσιαστικών μαθησιακών εμπειριών. Με την ενεργό συμμετοχή διαφόρων ενδιαφερόμενων μερών, όπως μαθητές ή φοιτητές, εκπαιδευτικοί, επαγγελματίες του κλάδου και μέλη της κοινότητας, τα έργα συν-δημιουργίας παρέχουν ευκαιρίες για κοινή κατανόηση, δημιουργία αξίας και παραγωγή γνώσης. Μέσω του συμμετοχικού σχεδιασμού, της συνεργατικής έρευνας, των πρωτοβουλιών που βασίζονται στην κοινότητα και της επιστήμης των πολιτών, τα έργα συν-δημιουργίας ενδυναμώνουν

τους μαθητές να γίνουν ενεργοί συνεισφέροντες στην εκπαίδευσή τους και στην ευρύτερη κοινότητα των κλάδων STEM.

Η υλοποίηση έργων συν-δημιουργίας στους τομείς STEM στα σχολεία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, συντονισμό και ενσωμάτωση των αρχών της συν-δημιουργίας. Με τη συμμετοχή των μαθητών στο σχεδιασμό των αναλυτικών προγραμμάτων, την ενθάρρυνση διεξαγωγής ερευνητικών έργων των οποίων ηγούνται οι μαθητές, την προώθηση εταιρικών σχέσεων με τους συναφείς κλάδους, την προώθηση έργων που βασίζονται στην κοινότητα και τη διαμόρφωση χώρων δημιουργίας (maker spaces), οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ελκυστικά και διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης. Ο σχεδιασμός επιτυχημένων έργων συν-δημιουργίας στους τομείς STEM περιλαμβάνει τον σαφή καθορισμό των σκοπών και των στόχων των έργων αυτών, τον εντοπισμό των κατάλληλων ενδιαφερόμενων μερών και τη διασφάλιση ίσων ευκαιριών συνεισφοράς μεταξύ των μαθητών. Η συνεχής αξιολόγηση και ο προβληματισμός είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση και τελειοποίηση των έργων αυτών με την πάροδο του χρόνου.

Τα αποτελέσματα των επιτυχημένων έργων συν-δημιουργίας στους τομείς STEM είναι πολύπλευρα. Ενισχύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες των μαθητών στους κλάδους STEM, αναπτύσσουν τις κοινωνικές και τις συναισθηματικές τους ικανότητες, ενώ επίσης έχουν θετικό αντίκτυπο στην κοινότητα. Οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν πρακτικές και δημιουργικές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, συνεργάζονται αποτελεσματικά και αισθάνονται περήφανοι για το έργο τους και ότι αυτό τους ανήκει. Οι λύσεις που αναπτύσσονται μέσω των έργων συν-δημιουργίας μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες της κοινότητας, να προωθήσουν τη βιωσιμότητα και να δημιουργήσουν απτά οφέλη για την ευρύτερη κοινωνία.

Η ενσωμάτωση έργων συν-δημιουργίας στην εκπαίδευση στους κλάδους STEM παρέχει μια πρακτική και καινοτόμο προσέγγιση όσον αφορά τη μάθηση, η οποία προετοιμάζει τους μαθητές για τις προκλήσεις που το εργατικό δυναμικό του 21ου αιώνα καλείται να αντιμετωπίσει. Ενθαρρύνοντας τη συνεργασία, την κριτική σκέψη και το αίσθημα ευθύνης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενδυναμώσουν τους μαθητές να συνεισφέρουν με τρόπο πιο ενεργό στη μάθησή τους, καθώς και στη βελτίωση των κοινοτήτων τους. Καθώς ο τομέας της εκπαίδευσης STEM συνεχίζει να εξελίσσεται, η μέθοδος της συν-δημιουργίας προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη πορεία προς πιο συμμετοχικές, ελκυστικές και εποικοδομητικές μαθησιακές εμπειρίες.

Το κεφάλαιο IV: Εξερεύνηση των Ψηφιακών (Digital), Σωματικών (Physical), και “Phygital” προσεγγίσεων και του τεχνολογικού λογισμικού για την ψηφιακή συν-δημιουργία τέχνης

1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα καθορίσουμε και θα αποσαφηνίσουμε τις θεωρητικές έννοιες των ψηφιακών (digital), των σωματικών (physical) και των συνδυαστικών, λεγόμενων “phygital”, προσεγγίσεων που θα χρησιμοποιηθούν για την ψηφιακή συν-δημιουργία τέχνης, και οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν για τη μάθηση στους τομείς STEM. Επίσης, θα διερευνήσει τη συνέργεια μεταξύ της ψηφιακής τεχνολογίας και των φυσικών εμπειριών για τη δημιουργία ενός σύγχρονου και αποτελεσματικού παιδαγωγικού ηλεκτρονικού βιβλίου το οποίο βασίζεται σε καλλιτεχνικές δραστηριότητες. Επιπλέον, θα καθορίσουμε τον σημαντικό ρόλο του τεχνολογικού λογισμικού σε αυτό το νέο οικοσύστημα. Τέλος, θα συζητηθούν οι επιπτώσεις του των λεγόμενων “phygital” προσεγγίσεων στην απόδοση της δημιουργίας τέχνης με τη χρήση ψηφιακών μέσων.

2. Οι έννοιες των ψηφιακών (digital), σωματικών (physical) και “phygital” προσεγγίσεων

Οι ψηφιακές (digital), σωματικές (physical) και “phygital” μέθοδοι και προσεγγίσεις μπορούν να ακολουθηθούν και να αξιοποιηθούν από εκπαιδευτικούς και εμπειρογνώμονες για τη συν-δημιουργία καλλιτεχνικού περιεχομένου για τη διδασκαλία μαθητών και παιδιών. Αυτοί οι όροι χρησιμοποιούνται κυρίως για να περιγράψουν διαφορετικούς τύπους εμπειριών και αλληλεπιδράσεων σε αυτόν τον τομέα.

2.1 Σωματικές (physical) τεχνικές και παιδαγωγικές μέθοδοι:

Μεταξύ αυτών των μεθόδων, οι σωματικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εξερευνήσουν τη δημιουργικότητά τους, να αναπτύξουν τεχνικές δεξιότητες, να ασχοληθούν με υλικά, να πειραματιστούν με διαφορετικές τεχνικές και να εκφράσουν τις ιδέες τους με οπτικό τρόπο. Οι εκπαιδευτικοί τέχνης συχνά συνδυάζουν αυτές τις προσεγγίσεις για να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη και περιεκτική εμπειρία καλλιτεχνικής εκπαίδευσης. Η σωματική παιδαγωγική [1] αναφέρεται στις μεθόδους και τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία και την εκμάθηση της τέχνης μέσω της σωματικής εμπλοκής των εκπαιδευομένων και του χειρισμού διάφορων υλικών. Δίνει έμφαση στην πρακτική εξερεύνηση, τον πειραματισμό και την ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Ακολουθούν μερικές βασικές σωματικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως στην καλλιτεχνική εκπαίδευση:

- Ο σχεδιασμός θεωρείται συχνά το θεμέλιο των εικαστικών τεχνών. Περιλαμβάνει τη χρήση διαφόρων εργαλείων σχεδίασης όπως μολύβια, κάρβουνο ή παστέλ για την αναπαράσταση αντικειμένων, ανθρώπων ή ιδεών σε χαρτί. Οι ασκήσεις σχεδίασης βοηθούν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων παρατήρησης των μαθητών, του συντονισμού χεριού-ματιού και της ικανότητας αναπαράστασης μορφών, της προοπτικής και της υφής.
- Η ζωγραφική περιλαμβάνει την εφαρμογή χρωστικής ουσίας σε μια επιφάνεια χρησιμοποιώντας βούρτσες, αναμεικτήρα χρωμάτων (palette knife) ή άλλα εργαλεία. Επιτρέπει στους καλλιτέχνες να εξερευνήσουν τη θεωρία των χρωμάτων, τη σύνθεση, την υφή και διάφορες τεχνικές ζωγραφικής, όπως τεχνικές glazing, impasto (τεχνική όπου εφαρμόζεται πηχτή στρώση μπογιάς) ή τεχνική με υγρό γυαλί (wet-on-wet). Η εκμάθηση της ανάμιξης χρωμάτων, η εφαρμογή πινέλων και η ικανότητα δημιουργίας τονικών παραλλαγών είναι σημαντικές δεξιότητες που αναπτύσσονται μέσω της ζωγραφικής.
- Η γλυπτική περιλαμβάνει τη δημιουργία τρισδιάστατων έργων τέχνης με τη διαμόρφωση ή το χειρισμό υλικών όπως ο πηλός, το ξύλο, η πέτρα, το μέταλλο ή τα διάφορα τυχαία αντικείμενα. Η γλυπτική βοηθά στην ανάπτυξη της ικανότητας αντίληψης του χώρου, στην κατανόηση της μορφής και του όγκου των αντικειμένων και στην ικανότητα εργασίας των μαθητών σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα. Μέσω της γλυπτικής, οι μαθητές μπορούν επίσης να διερευνήσουν τεχνικές όπως η χάραξη, η μοντελοποίηση, η χύτευση ή η συναρμολόγηση.
- Η κεραμική συνίσταται στην επεξεργασία του πηλού για τη δημιουργία ειδών κεραμικής ή γλυπτικής. Οι τεχνικές περιλαμβάνουν τη χειροποίητη επεξεργασία του πηλού (πίεση με τα δάκτυλα, τύλιγμα, ή κατασκευή πλακών) και χρήση τροχού κεραμικής. Έσω της κεραμικής, οι μαθητές διδάσκονται πώς να εργάζονται με ένα ελατό υλικό, τεχνικές glazing και τεχνικές ψησίματος, καθώς επίσης κατανοούν τις ιδιότητες του πηλού.
- Οι τεχνικές εκτύπωσης, όπως η ανάγλυφη εκτύπωση, η λιθογραφία ή η μεταξοτυπία (screen printing), περιλαμβάνουν τη μεταφορά μιας εικόνας από μια προετοιμασμένη επιφάνεια σε μια άλλη επιφάνεια, συνήθως χαρτί. Οι τεχνικές εκτύπωσης ενθαρρύνουν τον πειραματισμό, τον προγραμματισμό και τη σύνθετη εργασία σε πολλαπλά επίπεδα. Οι μαθητές μαθαίνουν να αναπτύσσουν τεχνικές δεξιότητες, να δημιουργούν υφές, να διερευνούν διάφορες επιλογές χρωμάτων και να συμμετέχουν στη διαδικασία εκτύπωσης.
- Το κολάζ περιλαμβάνει συνδυασμό διαφορετικών υλικών, όπως χαρτί, ύφασμα, φωτογραφίες ή τυχαία αντικείμενα, για τη δημιουργία μιας ενιαίας σύνθεσης. Ο όρος των μικτών μέσων αναφέρεται στη χρήση διαφόρων υλικών και εικαστικών τεχνικών σε ένα ενιαίο έργο τέχνης. Αυτές οι προσεγγίσεις ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα, τη διαβάθμιση και τον πειραματισμό με διαφορετικές υφές και υλικά.

- Οι παραστατικές τέχνες (performance arts) (π.χ. θέατρο) αφορούν τη δημιουργία έργων τέχνης και δεξιοτήτων εικαστικής σκηνικής αναπαράστασης που παρουσιάζονται μέσω ζωντανών δράσεων ή παραστάσεων. Μπορεί να περιλαμβάνουν στοιχεία όπως η κίνηση, η τέχνη του σώματος, ο ήχος και τα μέσα με διάσταση του χρόνου (time-based media). Οι παραστατικές τέχνες ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνήσουν το σώμα τους, τις χωροταξικές σχέσεις και την αλληλεπίδραση με το κοινό.
- Η παντομίμα και το σωματικό θέατρο δίνουν έμφαση στη μη λεκτική επικοινωνία, τη γλώσσα του σώματος και την αφήγηση ιστοριών μέσω της κίνησης. Η εκπαίδευση σε τεχνικές παντομίμας βοηθά τους ηθοποιούς να αναπτύξουν την ακρίβεια, τον έλεγχο και την ικανότητα να μεταφέρουν νόημα αποκλειστικά μέσω του σώματός τους. Οι τεχνικές αυτές διερευνούν επίσης τη χρήση των σκηνικών, του ίδιου του χώρου και των σωματικών αφηγήσεων.
- Η κινητική τέχνη ενσωματώνει την κίνηση στα έργα τέχνης, συχνά χρησιμοποιώντας μηχανικά ή τεχνολογικά εξαρτήματα. Διερευνά τη σχέση μεταξύ τέχνης και κίνησης, δημιουργώντας διαδραστικές και δυναμικές εμπειρίες. Οι μαθητές μαθαίνουν για τη μηχανική και την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην καλλιτεχνική έκφραση.
- Η τέχνη της φωτογραφία περιλαμβάνει τη λήψη εικόνων χρησιμοποιώντας κάμερες και την εξερεύνηση διαφόρων φωτογραφικών τεχνικών, όπως η σύνθεση, ο φωτισμός, η έκθεση και η μετεπεξεργασία. Ενθαρρύνει τους μαθητές να αναπτύξουν την οπτική τους αντίληψη, τις ικανότητες αφήγησης και τις τεχνικές τους δεξιότητες στη δημιουργία εικόνων.

Το έργο STEM-Exhibitions συνιστά τη χρήση των σωματικών παιδαγωγικών προσεγγίσεων που συνδέονται με το θέατρο, και οι οποίες παρέχουν στους ηθοποιούς μια σειρά εργαλείων και τεχνικών για την ανάπτυξη της σωματικής εκφραστικότητας, της σκηνικής παρουσίας και του χαρακτήρα τους. Συνδυάζοντας την αφήγηση, τις χειρονομίες και τις σωματικές κινήσεις, καθώς επίσης τις φωνητικές τεχνικές, οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν θεατρολογία μπορούν να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη εκπαιδευτική εμπειρία που προετοιμάζει τους ηθοποιούς για τις απαιτήσεις της σκηνής όσον αφορά τη χρήση του σώματός τους.

2.2 Οι ψηφιακές μέθοδοι για τη δημιουργία τέχνης



Εικόνα 20: Picture Art modern (Πηγή εικόνας: Getty Images / lithiumcloud)

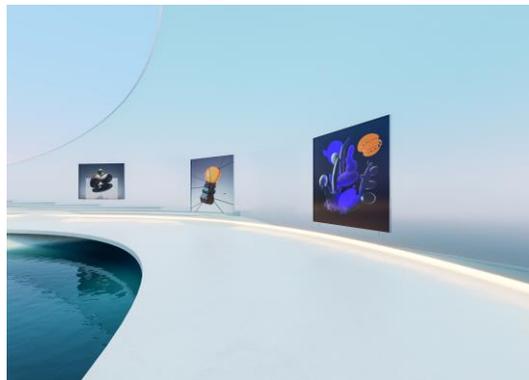
Οι ψηφιακές τεχνικές αναφέρονται σε τεχνολογίες που είναι διαθέσιμες αποκλειστικά στον ψηφιακό χώρο, όπως εικονικά εργαλεία, ιστότοποι, εφαρμογές για κινητά, πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης και άλλες μορφές διαδικτυακής επικοινωνίας. Οι ψηφιακές εμπειρίες παρέχονται συνήθως μέσω ηλεκτρονικών συσκευών όπως έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones), φορητοί υπολογιστές ή tablet και μπορούν να κυμαίνονται από απλές αλληλεπιδράσεις με βάση το κείμενο έως σύνθετες εμπειρίες πολυμέσων που ενσωματώνουν βίντεο, ήχο και γραφικά στοιχεία. Όταν πρόκειται για τη δημιουργία τέχνης, η ψηφιακή παιδαγωγική μπορεί να προσφέρει πολλές ευκαιρίες για εξερεύνηση, δημιουργικότητα και συνεργασία. Στη βιβλιογραφία, υπάρχουν ορισμένες ψηφιακές παιδαγωγικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως στην καλλιτεχνική εκπαίδευση:

- Τα εικονικά εργαλεία ενσωματώνουν τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στην καλλιτεχνική εκπαίδευση. Το η Εικονική Πραγματικότητα (VR) επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργήσουν και να βιώσουν συναρπαστικά περιβάλλοντα ψηφιακής τέχνης, ενώ η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) μπορεί να παρεμβάλει ψηφιακά στοιχεία σε πραγματικά περιβάλλοντα, ενισχύοντας τις παραδοσιακές μορφές τέχνης ή δημιουργώντας διαδραστικές εικαστικές εγκαταστάσεις.
- Η ενσωμάτωση της χρήσης ψηφιακών tablet σχεδιασμού (digital drawing tablets) επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προτείνουν στους μαθητές να σχεδιάσουν και να ζωγραφίσουν απευθείας σε μια οθόνη με τη χρήση μιας ψηφιακής γραφίδας. Τα tablet αυτά προσομοιώνουν τα παραδοσιακά μέσα τέχνης και προσφέρουν χαρακτηριστικά όπως η ευαισθησία στην πίεση, επιτρέποντας πιο ακριβή έλεγχο και μια πιο απτική εμπειρία δημιουργίας τέχνης.
- Οι διαδικτυακοί χώροι εργασίας και συνεργασίας χρησιμοποιούν ψηφιακές πλατφόρμες και διαδικτυακές κοινότητες για να διευκολύνουν την υλοποίηση των συνεργατικών έργων τέχνης και την κριτική μεταξύ ομότιμων. Οι εκπαιδευτικοί, οι ειδικοί και οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν σε κοινά έργα τέχνης, να ανταλλάξουν ανατροφοδότηση και να συμμετάσχουν σε συζητήσεις σχετικά με τις δημιουργικές τους διαδικασίες, γεγονός το οποίο τους βοηθά να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και επικοινωνίας.

- Η εξερεύνηση των τεχνικών ψηφιακής αφήγησης ιστοριών (digital storytelling) μπορεί να εφαρμοστεί στη δημιουργία τέχνης. Οι εκπαιδευτικοί και οι ειδικοί μπορούν να συνδυάσουν την εικαστική τέχνη με τα διάφορα αφηγηματικά στοιχεία, κινούμενα σχέδια ή άλλα διαδραστικά στοιχεία για να δημιουργήσουν έργα τέχνης με τη χρήση πολυμέσων που να απευθύνονται σε μαθητές, και τα οποία να μεταφέρουν μια ιστορία ή ένα μήνυμα.
- Οι Ψηφιακές Εκθέσεις (Digital Exhibitions) και τα Χαρτοφυλάκια (Portfolios) καθοδηγούν τους χρήστες (π.χ. εκπαιδευτικούς) στη δημιουργία ψηφιακών χαρτοφυλακίων ή ηλεκτρονικών γκαλερί για να παρουσιάσουν τα έργα τέχνης τους. Αυτό τους επιτρέπει να μοιράζονται τις δημιουργίες τους με ένα ευρύτερο κοινό, να λαμβάνουν ανατροφοδότηση και να αναπτύσσουν δεξιότητες στην ψηφιακή επιμέλεια και παρουσίαση.
- Οι μέθοδοι της Παιχνιδοποίησης (Gamification) και των Διαδραστικών Εμπειριών Τέχνης (Interactive Art Experiences) εισάγουν παιχνιδοποιημένα στοιχεία και διαδραστικές εμπειρίες τέχνης για να προσελκύσουν τους μαθητές. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει το σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών που σχετίζονται με την τέχνη, διαδραστικών εικαστικών εγκαταστάσεων ή εμπυθιστικών εμπειριών που ενθαρρύνουν την εξερεύνηση, τον πειραματισμό και τη δημιουργική επίλυση προβλημάτων.

Είναι σημαντικό οι ψηφιακές αυτές παιδαγωγικές προσεγγίσεις να προσαρμοστούν στις συγκεκριμένες ανάγκες των εκπαιδευτικών, των εμπειρογνομόνων και των μαθητών, καθώς επίσης και λαμβάνοντας υπόψη τους διαθέσιμους πόρους. Επιπλέον, οι διδακτικές στρατηγικές χρειάζεται να ενημερώνονται τακτικά ώστε να ενσωματώνονται σε αυτές νέες τεχνολογίες και αναδυόμενες τάσεις στον τομέα της ψηφιακής τέχνης.

2.3 Η “phygital” προσέγγιση



Εικόνα 21: Συνδυασμός Σωματικής και Ψηφιακής Έκθεσης Τέχνης (Πηγή: www.behance.net)

Η “phygital” παιδαγωγική [2] αναφέρεται σε μια προσέγγιση στην εκπαίδευση η οποία συνδυάζει σωματικά και ψηφιακά στοιχεία με σκοπό την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας (P. Quirke & A. Saeed AlShamsi, 2023). Όταν η προσέγγιση αυτή εφαρμόζεται στη διαδικασία δημιουργίας τέχνης, η “phygital” παιδαγωγική μπορεί να προσφέρει συναρπαστικές ευκαιρίες για τους καλλιτέχνες να εξερευνήσουν νέες τεχνικές, μέσα και διαδραστικές εμπειρίες. Ακολουθεί μια σύντομη επισκόπηση του τρόπου με τον οποίο η “phygital” παιδαγωγική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία τέχνης. Επίσης, πρόκειται για ένα συνδυασμό πραγματικών και ψηφιακών κόσμων, όπου οι σωματικές εμπειρίες ενισχύονται από την ψηφιακή τεχνολογία, και αντίστροφα. Στο λιανικό εμπόριο, οι “phygital” εμπειρίες μπορεί να περιλαμβάνουν την ύπαρξη ψηφιακών περιπτέρων τα οποία παρέχουν πληροφορίες και συστάσεις για προϊόντα, εικονικά εργαλεία δοκιμής ή εξατομικευμένες προσφορές που παρέχονται μέσω κινητών συσκευών ενώ ψωνίζετε στο φυσικό κατάστημα.

Η “phygital” παιδαγωγική στα πλαίσια της δημιουργίας τέχνης παρέχει στους καλλιτέχνες διευρυμένες δυνατότητες για δημιουργικότητα, πειραματισμό και εμπλοκή του κοινού. Συνδυάζοντας τη σωματική και την ψηφιακή διάσταση, οι καλλιτέχνες μπορούν να δημιουργήσουν μοναδικές και δυναμικές εμπειρίες τέχνης οι οποίες ωθούν τις παραδοσιακές μορφές τέχνης στα όριά τους:

- Ο συνδυασμός φυσικών και ψηφιακών εργαλείων ενθαρρύνει τους καλλιτέχνες να συνδυάζουν παραδοσιακά υλικά και εικαστικές τεχνικές με ψηφιακά εργαλεία και τεχνολογίες. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει τη χρήση φυσικών μέσων όπως το χρώμα, ο πηλός ή το χαρτί σε συνδυασμό με ψηφιακά εργαλεία όπως χρήση λογισμικού γραφικού σχεδιασμού, προγραμμάτων τρισδιάστατης μοντελοποίησης ή εργαλείων εικονικής πραγματικότητας (VR).
- Οι διαδραστικές εικαστικές εγκαταστάσεις και εκθέσεις προωθούν τη δημιουργία διαδραστικών εγκαταστάσεων τέχνης ή εκθέσεων που εμπλέκουν τους θεατές τόσο με σωματικούς όσο και με ψηφιακούς τρόπους. Οι καλλιτέχνες μπορούν να ενσωματώσουν στοιχεία όπως αισθητήρες κίνησης, οθόνες αφής ή στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή του κοινού και την εξερεύνηση των έργων τέχνης τους.
- Τα έργα συνεργατικής δημιουργίας τέχνης μπορούν να διευκολύνουν τα έργα συνεργατικής τέχνης αξιοποιώντας ψηφιακές πλατφόρμες και εργαλεία. Οι καλλιτέχνες μπορούν να συνδεθούν με άλλους καλλιτέχνες οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες, να συνεργαστούν σε έναν κοινό «ψηφιακό καμβά» ή να χρησιμοποιήσουν εργαλεία εικονικής συνεργασίας για να δημιουργήσουν συλλογικά έργα τέχνης. Αυτή η προσέγγιση ενθαρρύνει τη συνεργασία, την παροχή ανατροφοδότησης και την ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των καλλιτεχνών.
- Η ψηφιακή αφήγηση ιστοριών (digital storytelling) και τα πολυμέσα ενθαρρύνουν τους καλλιτέχνες να εξερευνήσουν το συνδυασμό της εικαστικής τέχνης με άλλα είδη μέσων, όπως ο ήχος, το βίντεο, τα κινούμενα σχέδια ή οι διαδραστικές αφηγήσεις. Οι καλλιτέχνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τεχνικές ψηφιακής αφήγησης για να δημιουργήσουν εμπυθιστικές και

συναρπαστικές εμπειρίες τέχνης οι οποίες υπερβαίνουν τη στατική φύση των παραδοσιακών έργων τέχνης.

- Η καλλιτεχνική εκπαίδευση μέσω διαδικτυακών πλατφορμών μπορεί επίσης να επεκταθεί στον τομέα της εικαστικής εκπαίδευσης. Οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες και τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά προγράμματα μπορούν να συνδυάσουν μαθήματα σε μορφή βίντεο, διαδραστικές ασκήσεις και εικονικές αίθουσες διδασκαλίας για να παρέχουν ολοκληρωμένες εμπειρίες καλλιτεχνικής εκπαίδευσης. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει στους καλλιτέχνες να μάθουν και να εξασκήσουν εικαστικές τεχνικές χρησιμοποιώντας τόσο φυσικά όσο και ψηφιακά εργαλεία, ενώ τους επιτρέπει επίσης να λαμβάνουν ανατροφοδότηση από εκπαιδευτές και ομότιμους καλλιτέχνες.

Στα πλαίσια του έργου STEM-Xhibitions, οι “phygital” εμπειρίες μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση εικονικών εργαλείων για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας ή τη χρήση διαδικτυακών πλατφορμών μάθησης που ενσωματώνονται σε φυσικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στην τάξη. Επίσης, μπορεί κανείς να συναντήσει τις “phygital” εμπειρίες σε εγκαταστάσεις τέχνης, καθώς και σε χώρους ψυχαγωγίας και εκδηλώσεων. Για παράδειγμα, ένα έκθεμα τέχνης μπορεί να χρησιμοποιήσει τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας για να προσθέσει ψηφιακά στοιχεία σε φυσικά έργα τέχνης, ενώ μια συναυλία μπορεί να χρησιμοποιήσει ψηφιακή τεχνολογία για να δημιουργήσει εντυπωσιακά οπτικά εφέ.

Ο ρόλος του τεχνολογικού λογισμικού για την ψηφιακή δημιουργία τέχνης

Αυτό το κεφάλαιο δεν σκοπεύει να αφήσει να νοηθεί ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να γίνουν ειδικοί προγραμματιστές ή προγραμματιστές ιστού. Αντίθετα, τονίζει τη σημασία της ύπαρξης μιας θετικής στάσης και ικανότητας χρήσης των νέων τεχνολογιών, καθώς επίσης και της προθυμίας για αποτελεσματική χρήση τους στο πλαίσιο της τάξης και της κατανόησης του λόγου και του τρόπου που πρέπει να χρησιμοποιούνται. Επιπλέον, η τεχνολογία και η ανάπτυξη διαφόρων λογισμικών έχουν φέρει την επανάσταση στον κόσμο της τέχνης, παρέχοντας στους καλλιτέχνες νέα εργαλεία και μέσα για να δημιουργήσουν τέχνη ψηφιακά και διευρύνοντας τις δυνατότητες καλλιτεχνικής έκφρασης. Αυτό έχει επίσης οδηγήσει σε αυξημένη προσβασιμότητα και διανομή της ψηφιακής τέχνης.

Η ψηφιακή δημιουργία τέχνης έχει γίνει όλο και πιο δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη προηγμένης τεχνολογίας και λογισμικού που επιτρέπει στους καλλιτέχνες να δημιουργούν εκπληκτικά ψηφιακά έργα τέχνης. Η χρήση ψηφιακών εργαλείων για τη δημιουργία έργων τέχνης προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων για τους καλλιτέχνες, συμπεριλαμβανομένης της μεγαλύτερης ευελιξίας, ακρίβειας και ταχύτητας στη δημιουργική διαδικασία.

Υπάρχουν διαθέσιμα πολλά διαφορετικά εργαλεία λογισμικού για τη δημιουργία ψηφιακών έργων τέχνης, ενώ το καθένα από αυτά διαθέτει τα δικά του μοναδικά χαρακτηριστικά και οφέλη. Μερικές δημοφιλείς επιλογές περιλαμβάνουν το Adobe Creative Suite, το Procreate, το Corel Painter, το Sketchbook, το Blender, το Maya και το ZBrush. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν στους καλλιτέχνες ένα ευρύ φάσμα επιλογών για τη δημιουργία ψηφιακών έργων τέχνης, όπως ζωγραφική, σχέδιο, τρισδιάστατη μοντελοποίηση, κινούμενα σχέδια και πολλά άλλα. Εκτός από το λογισμικό, υπάρχουν επίσης εργαλεία υλισμικού τα οποία έχουν σχεδιαστεί ειδικά για τη δημιουργία ψηφιακής τέχνης, όπως tablet σχεδίασης, οθόνες με τη χρήση ψηφιακής γραφίδας και τρισδιάστατοι εκτυπωτές. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν στους καλλιτέχνες μια πιο απτή και σωματική εμπειρία, ενώ εργάζονται ψηφιακά, επιτρέποντάς τους να δημιουργήσουν έργα τέχνης που είναι τόσο ακριβή όσο και εκφραστικά.

Σε γενικές γραμμές, η χρήση της τεχνολογίας και του λογισμικού για τη δημιουργία ψηφιακής τέχνης έχει φέρει την επανάσταση στον κόσμο της τέχνης, επιτρέποντας στους καλλιτέχνες να εξερευνήσουν νέα μέσα και τεχνικές και δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για δημιουργικότητα και έκφραση. Στην αγορά, υπάρχουν διάφορα εργαλεία και λογισμικό που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και τους ειδικούς να δημιουργούν ψηφιακό περιεχόμενο ειδικά σχεδιασμένο για τη δημιουργία τέχνης, όπως το Adobe Photoshop, το Illustrator ή το Procreate. Θα μπορούσατε λοιπόν να διδάξετε στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά αυτά τα εργαλεία, συμπεριλαμβανομένων τεχνικών όπως η επίστρωση, η ανάμειξη και ο χειρισμός ψηφιακών πινέλων.

Επιπλέον, οι ειδικοί μπορούν να παρακολουθήσουν διαδικτυακά σεμινάρια, εκπαιδευτικά βίντεο και να ακολουθήσουν διαδικτυακές κοινότητες ψηφιακής τέχνης. Πλατφόρμες όπως το YouTube, το Skillshare ή τα διαδικτυακά φόρουμ με θέμα την τέχνη παρέχουν πληθώρα πόρων όπου οι μαθητές μπορούν να μάθουν νέες τεχνικές, να αντλήσουν έμπνευση και να συνεργαστούν με άλλους καλλιτέχνες. Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν τη συνεχή πρόκληση να βελτιώσουν τις τεχνικές διδασκαλίας και μάθησης για να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες απαιτήσεις και προσδοκίες των μαθητών, οι οποίοι συχνά περιγράφονται ως αρκετά εξοικειωμένοι με τα ψηφιακά μέσα. Οι μαθητές αναμένουν ότι οι διδακτικές και μαθησιακές εμπειρίες που συναντούν κατά τη διάρκεια των ετών της τυπικής σχολικής εκπαίδευσης θα εμπλουτιστούν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, αλλά πολλοί εκπαιδευτικοί τείνουν να βασίζονται σε αυτοδίδακτες προσεγγίσεις ή σε προσεγγίσεις τις οποίες έχουν δανειστεί από συναδέλφους τους για την ανάπτυξη των τεχνολογικών τους δεξιοτήτων. Κατά συνέπεια, οι τύποι τεχνολογίας που χρησιμοποιούν μπορεί να μην είναι τόσο σύγχρονοι όσο απαιτούν οι μαθητές τους ή να μην αποτελούν αυτό που χρειάζεται για την επίτευξη αποτελεσματικής διδασκαλίας.

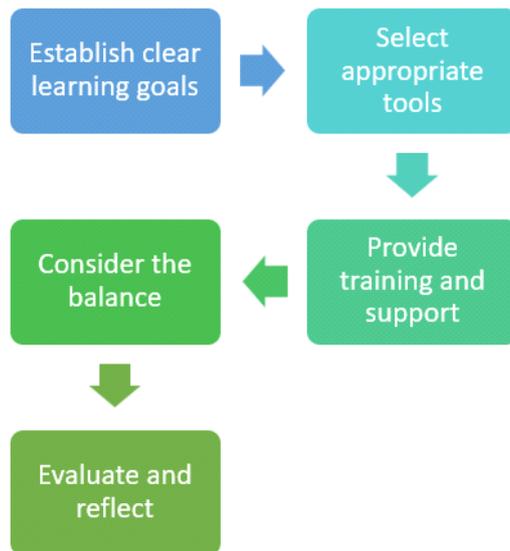
3.1 Τεχνολογικό λογισμικό:



Εικόνα 22: Δημιουργία ψηφιακής τέχνης (Πηγή: <https://www.lifewire.com/best-digital-art-software-4705458>)

Η τεχνολογία και το τεχνολογικό λογισμικό έχουν πλέον γίνει αναπόσπαστα μέρη των παιδαγωγικών προσεγγίσεων, μεταμορφώνοντας τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν και διδάσκουν. Από τις διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης έως το εκπαιδευτικό λογισμικό, η τεχνολογία χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία και το τεχνολογικό λογισμικό χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της δημιουργίας τέχνης:

- Οι διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης όπως το Moodle, το Blackboard και το Canvas επιτρέπουν την παράδοση διαδικτυακών μαθημάτων, παρέχοντας στους εκπαιδευόμενους πρόσβαση στο υλικό των μαθημάτων τους, καθώς επίσης στις εργασίες και στις αξιολογήσεις τους από οπουδήποτε με σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή διαδραστικών και συναρπαστικών μαθησιακών εμπειριών, όπως προσομοιώσεις, παιχνίδια και εισαγωγή στοιχείων εικονικής πραγματικότητας. Μερικά παραδείγματα εκπαιδευτικού λογισμικού περιλαμβάνουν το Minecraft: Education Edition, το Kahoot και το Quizlet.
- Η τεχνολογία μπορεί να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών, επιτρέποντάς τους να συνεργάζονται σε έργα και να μοιράζονται ιδέες σε πραγματικό χρόνο. Παραδείγματα εργαλείων συνεργασίας περιλαμβάνουν το Google Drive, το Microsoft Teams και το Slack.
- Η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία και την παράδοση αξιολογήσεων, όπως κουίζ και διεξαγωγή εξετάσεων, καθώς και για την παροχή ανατροφοδότησης στους μαθητές. Παραδείγματα εργαλείων αξιολόγησης περιλαμβάνουν το Google Forms, το Quizlet και το Turnitin.
- Η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία και την κοινή χρήση περιεχομένου πολυμέσων, όπως βίντεο και μεταδόσεων podcast, με σκοπό την ενίσχυση και τον εμπλουτισμό του παραδοσιακού εκπαιδευτικού υλικού. Παραδείγματα εργαλείων πολυμέσων περιλαμβάνουν το iMovie, το Audacity και το Screencastify.



Εικόνα 23: Διάγραμμα με τα βήματα για την επιτυχή εφαρμογή της τεχνολογίας και του τεχνολογικού λογισμικού στην παιδαγωγική

Ο συνδυασμός της τεχνολογίας και του τεχνολογικού λογισμικού στην παιδαγωγική απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και εξέταση των αναγκών και των προτιμήσεων των μαθητών, καθώς και των διαθέσιμων πόρων και υποδομών. Στην επόμενη υποενότητα, παρουσιάζονται βασικά βήματα και βασικές συμβουλές που μπορούν να βοηθήσουν στην επιτυχή εφαρμογή της τεχνολογίας και του τεχνολογικού λογισμικού στο πλαίσιο της παιδαγωγικής:

- **Καθορισμός σαφών μαθησιακών στόχων:** Προσδιορίστε σαφείς μαθησιακούς στόχους και καθορίστε πώς η τεχνολογία και το τεχνολογικό λογισμικό μπορούν να υποστηρίξουν αυτούς τους στόχους.
- **Επιλογή των κατάλληλων εργαλείων:** Επιλέξτε εργαλεία τεχνολογίας και λογισμικού που ευθυγραμμίζονται με τους μαθησιακούς στόχους και τις ανάγκες των μαθητών σας και βεβαιωθείτε ότι είναι προσβάσιμα σε όλους τους μαθητές.
- **Παροχή εκπαίδευσης και υποστήριξης:** Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορεί να χρειαστούν εκπαίδευση και υποστήριξη για την αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας και του λογισμικού. Εξετάστε το ενδεχόμενο να παρέχετε εργαστήρια ή διαδικτυακούς πόρους για να βοηθήσετε στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και εμπιστοσύνης.
- **Προσοχή στην επίτευξη μιας ισορροπίας:** Ισορροπήστε τη χρήση της τεχνολογίας και του λογισμικού με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας για να εξασφαλίσετε μια ολοκληρωμένη και αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία.
- **Αξιολόγηση και προβληματισμός:** Να κάνετε τακτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης της εκάστοτε τεχνολογίας και λογισμικού στην παιδαγωγική και να προβληματίζεστε σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι προσεγγίσεις αυτές μπορούν να βελτιωθούν για να καλύψουν καλύτερα τις ανάγκες των μαθητών.

Η τεχνολογία και το λογισμικό χρησιμοποιούνται με διάφορους τρόπους για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας στην παιδαγωγική. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης, το εκπαιδευτικό λογισμικό, τα εργαλεία συνεργασίας, τα εργαλεία αξιολόγησης και τα εργαλεία πολυμέσων αποτελούν μόνο μερικά παραδείγματα. Η επιτυχής εφαρμογή της τεχνολογίας και του λογισμικού στην παιδαγωγική απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, κατάλληλη επιλογή εργαλείων, εκπαίδευση και υποστήριξη, προσοχή στην επίτευξη μιας ισορροπίας, καθώς επίσης τακτική αξιολόγηση και προβληματισμό.

3.2 Κατάλογος λογισμικού

Υπάρχουν διάφορες εμπορικές και προσβάσιμες επιλογές τεχνολογίας και τεχνολογικού λογισμικού για την ψηφιακή δημιουργία τέχνης. Μεταξύ των δημοφιλών αναφορών, παρουσιάζουμε τον ακόλουθο κατάλογο με σχετικά λογισμικά:

- **Adobe Creative Suite:** Το Adobe Creative Suite είναι μια συλλογή λογισμικού σχεδιασμού που περιλαμβάνει δημοφιλή προγράμματα όπως το Photoshop, το Illustrator και το InDesign. Αυτά τα προγράμματα χρησιμοποιούνται ευρέως από καλλιτέχνες, σχεδιαστές και φωτογράφους για τη δημιουργία ψηφιακών έργων τέχνης.
- Το **Procreate** είναι μια ισχυρή ψηφιακή εφαρμογή απεικόνισης που έχει σχεδιαστεί ειδικά για χρήση σε συσκευές iPad. Προσφέρει ένα ευρύ φάσμα πινέλων, υφών και άλλων εργαλείων που διευκολύνουν τη δημιουργία έργων τέχνης επαγγελματικού επιπέδου.
- **Corel Painter:** Το Corel Painter είναι ένα ψηφιακό λογισμικό ζωγραφικής που προσφέρει μια ποικιλία ρεαλιστικών πινέλων και εργαλείων για τη δημιουργία παραδοσιακών εφέ πολυμέσων. Πρόκειται για μια δημοφιλή επιλογή μεταξύ των επαγγελματιών καλλιτεχνών και εικονογράφων.
- **Autodesk Sketchbook:** Το Autodesk Sketchbook είναι μια εφαρμογή σχεδίασης και ζωγραφικής που προσφέρει ένα ευρύ φάσμα πινέλων και εργαλείων για τη δημιουργία ψηφιακών έργων τέχνης. Είναι διαθέσιμο σε μια ποικιλία πλατφορμών και συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των επιτραπέζιων υπολογιστών (desktop), των κινητών τηλεφώνων και των tablet.
- Το **Blender** είναι ένα λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης και απεικόνισης που είναι δημοφιλές μεταξύ των ψηφιακών καλλιτεχνών και των προγραμματιστών παιχνιδιών. Είναι ένα ελεύθερης πρόσβασης και ανοικτού κώδικα λογισμικό που προσφέρει μια σειρά από στοιχεία και εργαλεία για τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων, κινούμενων σχεδίων και οπτικών εφέ.
- **4D Cinema:** Το 4D Cinema είναι ένα λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης, απεικόνισης και απόδοσης που είναι δημοφιλές μεταξύ των καλλιτεχνών κινούμενων γραφικών και των επαγγελματιών οι οποίοι δημιουργούν οπτικά εφέ. Προσφέρει μια σειρά από προηγμένα

χαρακτηριστικά για τη δημιουργία πολύπλοκων τρισδιάστατων κινούμενων γραφικών και προσομοιώσεων.

- Το **Unity** είναι μια μηχανή παιχνιδιών που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός ευρέος φάσματος παιχνιδιών και διαδραστικών εμπειριών. Προσφέρει μια σειρά εργαλείων και δυνατοτήτων για τη δημιουργία τρισδιάστατων περιβαλλόντων, χαρακτήρων και κινούμενων σχεδίων.
- Το **ZBrush** είναι ένα ψηφιακό λογισμικό γλυπτικής που είναι δημοφιλές μεταξύ των καλλιτεχνών οι οποίοι δημιουργούν χαρακτήρες και των γλυπτών. Προσφέρει μια σειρά εργαλείων για τη δημιουργία λεπτομερών και ρεαλιστικών τρισδιάστατων μοντέλων.

Αυτές είναι οι βασικές υπάρχουσες τεχνολογίες και το λογισμικό που διατίθενται για την ψηφιακή δημιουργία τέχνης. Η ιδανική επιλογή θα εξαρτηθεί από τις συγκεκριμένες ανάγκες και προτιμήσεις του καλλιτέχνη. Κάνοντας χρήση **παιδαγωγικών μεθόδων**, υπάρχουν αρκετές επιλογές τεχνολογίας και τεχνολογικού λογισμικού που είναι κατάλληλες για την ψηφιακή δημιουργία τέχνης, ειδικά για μαθητές και εκπαιδευτικούς, ως εξής:

- **Tinkercad:** Το Tinkercad είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης που είναι εύκολο στη χρήση και ιδανικό για αρχάριους. Είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία του τρισδιάστατου σχεδιασμού και της μοντελοποίησης στους μαθητές με διασκεδαστικό και ελκυστικό τρόπο.
- Το **Scratch** είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν διαδραστικές ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενα σχέδια. Είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού και κωδικοποίησης σε παιδιά και αρχάριους.
- **Canva:** Το Canva είναι ένα λογισμικό σχεδίασης γραφικών που είναι εύκολο στη χρήση και ιδανικό για τη δημιουργία οπτικού περιεχομένου, όπως αφίσες, πληροφοριακά γραφήματα και γραφικά στοιχεία για τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Αποτελεί ένα σπουδαίο εργαλείο για τη διδασκαλία του γραφικού σχεδιασμού σε μαθητές.
- **Sketchpad:** Το Sketchpad είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο σχεδίασης και ζωγραφικής που είναι εύκολο στη χρήση και ιδανικό για τη διδασκαλία ψηφιακών εικαστικών εννοιών σε αρχάριους. Προσφέρει μια ποικιλία εργαλείων και πινέλων που επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν ψηφιακά έργα τέχνης γρήγορα και εύκολα.
- Το **Adobe Spark** αποτελεί μια συλλογή δωρεάν διαδικτυακών εργαλείων για τη δημιουργία οπτικού περιεχομένου, όπως γραφικά, βίντεο και ιστοσελίδες. Είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία ψηφιακών μέσων και εννοιών που σχετίζονται με την αφήγηση στους μαθητές.

- Το **Minecraft** είναι ένα βιντεοπαιχνίδι τύπου sandbox που επιτρέπει στους παίκτες να δημιουργήσουν και να χτίσουν τους δικούς τους εικονικούς κόσμους. Είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής, της μηχανικής και των εννοιών σχεδιασμού σε παιδιά και αρχάριους.
- Το **Google Arts & Culture** είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα που προσφέρει πρόσβαση σε εικόνες έργων τέχνης και εικονικών περιηγήσεων υψηλής ανάλυσης σε μουσεία σε όλο τον κόσμο. Είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη διδασκαλία της ιστορίας της τέχνης και της εκτίμησης αυτών στους μαθητές.

4. Διερεύνηση των προσεγγίσεων και Ενσωμάτωση της παιδαγωγικής για τη δημιουργία ψηφιακής τέχνης

Στον συνεχώς μεταβαλλόμενο κόσμο, θεωρείται ότι ο όρος «παιδαγωγική» είναι γνωστός στους περισσότερους ανθρώπους και ότι έχουν μια ιδέα σχετικά με το σε τι αναφέρεται. Η παιδαγωγική είναι το θεμέλιο του επαγγέλματος του εκπαιδευτικού και κάθε εκπαιδευτικός έχει πιθανώς μια ιδέα για το ποια θα ήταν μια αποτελεσματική παιδαγωγική μέθοδος για κάποια συγκεκριμένη θεματική ή στάδιο της μάθησης. Για σκοπούς διευκρίνισης, η παιδαγωγική μπορεί να οριστεί ως η μελέτη της διδασκαλίας και της διαδικασίας του να είναι κανείς εκπαιδευτικός.

Έχει διεξαχθεί πολλή έρευνα και έχουν γίνει πολλές εικασίες σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών στην τάξη, και η τεχνολογία έχει συχνά θεωρηθεί ως ένα εργαλείο το οποίο βοηθά τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές. Ωστόσο, η έρευνα έχει δείξει ότι η τεχνολογία όχι μόνο βοηθά με τη διδασκαλία και τη μάθηση, αλλά επίσης αλλάζει τον τρόπο που μαθαίνουμε και συμμετέχουμε σε διαφορετικούς τύπους δημιουργίας γνώσης. Η χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία και τη μάθηση έχει ενημερώσει και επιφέρει εξελίξεις στις θεωρίες μάθησης. Επιπλέον, η τεχνολογία έχει επίσης μεταμορφώσει την παραδοσιακή εικόνα των εκπαιδευτικών ως παντογνώστες και παντοδύναμες φιγούρες οι οποίες βρίσκονται στο προσκήνιο της τάξης, και οι οποίες απλώς μεταδίδουν γνώση στα «κενά» μυαλά των μαθητών.

Η απλή εισαγωγή ενός υπολογιστή σε μια τάξη δεν καθιστά αυτόματα τη μάθηση αποτελεσματική. Προκειμένου να ενσωματωθεί αποτελεσματικά η τεχνολογία στη διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κατανοήσουν πώς να χρησιμοποιούν σωστά την τεχνολογία, να κατανοήσουν επίσης τις θεωρίες μάθησης πίσω από τη χρήση της και να είναι σε θέση να επιλέξουν την κατάλληλη τεχνολογία για την επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Προκύπτουν πολλαπλά οφέλη από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας και της τέχνης στο πλαίσιο της τάξης και αυτό το κεφάλαιο προσφέρει λεπτομερή καθοδήγηση σχετικά με διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας με τη χρήση της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένης της εξερεύνησης ψηφιακών (digital), σωματικών και “phygital” προσεγγίσεων.

4.1 Διερεύνηση της ψηφιακής (digital) προσέγγισης:

Η διερεύνηση των ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο της παιδαγωγικής μπορεί να περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων και προσεγγίσεων. Οι εικόνες που ακολουθούν υπογραμμίζουν την πιθανή εξερεύνηση των τεχνολογιών αυτών:

- **Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου:** Οι ειδικοί και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εξερευνήσουν ψηφιακά εργαλεία όπως λογισμικό γραφιστικής, εργαλεία επεξεργασίας βίντεο και πλατφόρμες ανάπτυξης ιστού για τη δημιουργία περιεχομένου πολυμέσων για μαθησιακούς σκοπούς. Για παράδειγμα, μπορούν να δημιουργήσουν ενημερωτικά γραφήματα (infographics), κινούμενα σχέδια και βίντεο για να προβάλουν την κατανόησή τους σχετικά με κάποιο θέμα.
- **Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα:** Η εξερεύνηση των τεχνολογιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να προσφέρει στους μαθητές συναρπαστικές μαθησιακές εμπειρίες που προσομοιώνουν σενάρια του πραγματικού κόσμου. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εικονική πραγματικότητα για να επισκεφθούν ιστορικούς χώρους, να διερευνήσουν επιστημονικές έννοιες ή να εξασκήσουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες.
- **Διαδικτυακή συνεργασία:** Οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να επιτρέψουν στους μαθητές να συνεργαστούν και να επικοινωνήσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με τους εκπαιδευτικούς τους με νέους τρόπους. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρονικά φόρουμ συζητήσεων, συνεργατικά έγγραφα και εργαλεία τηλεδιάσκεψης για να μοιραστούν ιδέες, να λάβουν ανατροφοδότηση και να εργαστούν σε ομαδικά έργα.
- **Ψηφιακή ιθαγένεια:** Η εξερεύνηση των ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητές τους όσον αφορά τη ψηφιακή ιθαγένεια, όπως η ασφάλεια στο διαδίκτυο, η προστασία της ιδιωτικής ζωής και η υπεύθυνη χρήση της τεχνολογίας. Για παράδειγμα, μπορούν να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν υπεύθυνα τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, πώς να προστατεύουν τις προσωπικές τους πληροφορίες στο διαδίκτυο και πώς να αξιολογούν την αξιοπιστία των ηλεκτρονικών πηγών.

Η διερεύνηση των ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο της παιδαγωγικής μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού, να εμπλακούν σε νέους τρόπους μάθησης και να προετοιμαστούν για ένα ψηφιακό μέλλον.

4.2 Διερεύνηση της σωματικής (physical) προσέγγισης:



Εικόνα 24: Τύποι σωματικών δραστηριοτήτων (Πηγή: <https://newsinhealth.nih.gov/2020/07/personalized-exercise>)

Η φυσική ή σωματική παιδαγωγική είναι η μελέτη της εκπαίδευσης και της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης. Η φυσική αγωγή, επίσης γνωστή ως Physical Education (PE) ή γυμναστική, είναι ένα είδος εκπαίδευσης που επικεντρώνεται στις σωματικές δραστηριότητες και τη φυσική κατάσταση. Η συμπερίληψη της φυσικής αγωγής στην παιδαγωγική είναι σημαντική επειδή παρέχει στους μαθητές γνώσεις και δεξιότητες που σχετίζονται με τη φυσική κατάσταση και την υγεία. Η φυσική αγωγή αποτελεί ζωτικό συστατικό της παιδαγωγικής, καθώς συμβάλλει στη συνολική ανάπτυξη των μαθητών, όχι μόνο σε σωματικό επίπεδο αλλά και ψυχικά, κοινωνικά και συναισθηματικά. Παρακάτω ακολουθούν μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους η φυσική αγωγή είναι επωφελής για τους μαθητές.

Οι ειδικοί σε θέματα τέχνης μπορούν να εξερευνήσουν και να ενισχύσουν την κατανόησή τους όσον αφορά τη φυσική ή σωματική παιδαγωγική της τέχνης με διάφορα μέσα. Ακολουθούν μερικοί τρόποι μέσω των οποίων οι ειδικοί μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτή την εξερεύνηση:

- Οι καλλιτέχνες μπορούν να ακολουθήσουν επίσημη εκπαίδευση σε θέματα τέχνης κάνοντας εγγραφή σε σχολές τέχνης, πανεπιστήμια ή εξειδικευμένα προγράμματα. Αυτά τα ιδρύματα προσφέρουν δομημένα μαθήματα και εργαστήρια που επικεντρώνονται στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων και στη διερεύνηση διαφόρων καλλιτεχνικών προσεγγίσεων. Η συμμετοχή σε εργαστήρια με επικεφαλής έμπειρους καλλιτέχνες ή η παρακολούθηση εξειδικευμένων μαθημάτων μπορεί επίσης να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις και πρακτική εκπαίδευση.
- Η αναζήτηση καθοδήγησης από καθιερωμένους καλλιτέχνες που υπερέχουν σε ένα συγκεκριμένο μέσο ή τεχνική μπορεί επίσης να είναι ιδιαίτερα επωφελής. Η στενή συνεργασία με έναν μέντορα επιτρέπει στους καλλιτέχνες να λαμβάνουν εξατομικευμένη καθοδήγηση, ανατροφοδότηση και επιδείξεις.

Ο συνδυασμός της φυσικής αγωγής με την παιδαγωγική απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη τις ατομικές ανάγκες των μαθητών, καθώς και τους πολιτιστικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τη συμμετοχή τους στη σωματική δραστηριότητα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την προσαρμογή των φυσικών ή σωματικών δραστηριοτήτων ώστε να γίνει μέριμνα για τους μαθητές με αναπηρίες, δημιουργώντας ασφαλή και χωρίς αποκλεισμούς περιβάλλοντα για όλους τους μαθητές, και την παροχή ευκαιριών για τους μαθητές να συμμετάσχουν σε μια ποικιλία φυσικών δραστηριοτήτων οι οποίες εξυπηρετούν τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές τους.

Συνοπτικά, η φυσική αγωγή αποτελεί σημαντική συνιστώσα της παιδαγωγικής, η οποία συμβάλλει στη συνολική ανάπτυξη των μαθητών. Βοηθά επίσης στην προώθηση της υγιούς φυσικής κατάστασης των μαθητών, στη βελτίωση της ακαδημαϊκής τους απόδοσης, στην ανάπτυξη των κοινωνικών τους δεξιοτήτων, στη μείωση του στρες και στην προώθηση υγιεινών συνηθειών ανάμεσα στους μαθητές. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση η οποία λαμβάνει υπόψη τις ατομικές ανάγκες των μαθητών είναι απαραίτητη για την ενσωμάτωση της φυσικής αγωγής στην παιδαγωγική.

4.3. Διερεύνηση της “phygital” προσέγγισης:

Όπως έχει οριστεί και προηγουμένως, ο όρος “phygital” είναι ένας όρος ο οποίος συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των όρων “physical” (σωματικό) και “digital” (ψηφιακό), και αναφέρεται στην ανάμειξη φυσικών και ψηφιακών εμπειριών [3]. Στο πλαίσιο της παιδαγωγικής, η “phygital” προσέγγιση στη μάθηση περιλαμβάνει την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών σε παραδοσιακούς φυσικούς χώρους μάθησης για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας (Mele, C., Spina, TR 2023). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ψηφιακών εργαλείων για σκοπούς διδασκαλίας, αξιολόγησης και συνεργασίας, καθώς και την ενσωμάτωση φυσικών δραστηριοτήτων σε ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα. Τα επόμενα βήματα δείχνουν πώς μπορεί η “phygital” προσέγγιση στη μάθηση να είναι ευεργετική στο πλαίσιο της εικαστικής δημιουργίας [4]:

- **Αύξηση του ενδιαφέροντος:** Η ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών σε φυσικούς χώρους μάθησης μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον και την εμπλοκή των μαθητών, προσφέροντας διαδραστικές και συναρπαστικές μαθησιακές εμπειρίες.
- **Εξατομίκευση:** Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να βοηθήσουν στην εξατομίκευση της μάθησης παρέχοντας προσαρμοσμένες οδηγίες και αξιολόγηση με βάση τις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις των μαθητών.
- **Προσβασιμότητα:** Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να καταστήσουν τη μάθηση πιο προσιτή για τους μαθητές με αναπηρίες, όπως για παράδειγμα μέσω της παροχής λογισμικού ανάγνωσης

κειμένου σε ομιλία ή λογισμικό για ανάγνωση του περιεχομένου της οθόνης για μαθητές με προβλήματα όρασης.

- **Συνεργασία:** Τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, επιτρέποντάς τους να συνεργάζονται σε έργα και να μοιράζονται τις ιδέες τους σε πραγματικό χρόνο.
- **Ευελιξία:** Η “phygital” προσέγγιση στη μάθηση επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία στη διαδικασία της διδασκαλίας και στη μάθηση, καθώς τα ψηφιακά εργαλεία και οι πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν οποτεδήποτε και οπουδήποτε.

Η ενσωμάτωση της “phygital” προσέγγισης στη μάθηση (Anna Lindemann, 2017) στην παιδαγωγική απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και εξέταση των αναγκών και των προτιμήσεων των μαθητών, καθώς και των διαθέσιμων πόρων και υποδομών. Τα ακόλουθα σημεία παρουσιάζουν τις στρατηγικές που μπορούν να βοηθήσουν στη προώθηση της επιτυχούς εφαρμογής της “phygital” προσέγγισης στη μάθηση:

- **Ξεκινήστε με λίγα:** Ξεκινήστε με την εισαγωγή ενός ή δύο ψηφιακών εργαλείων ή πόρων κάθε φορά για να επιτρέψετε στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να εξοικειωθούν με την τεχνολογία αυτή.
- **Παροχή κατάρτισης και υποστήριξης:** Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορεί να χρειαστούν κατάρτιση και υποστήριξη για την αποτελεσματική χρήση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών. Εξετάστε το ενδεχόμενο να παρέχετε εργαστήρια ή διαδικτυακούς πόρους για να τους βοηθήσετε στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και αυτοπεποίθησης.
- **Διασφάλιση της προσβασιμότητας:** Κατά την επιλογή ψηφιακών εργαλείων και πόρων, λάβετε υπόψη τις ανάγκες προσβασιμότητας όλων των μαθητών και διασφαλίστε ότι είναι σε θέση να έχουν πρόσβαση και να χρησιμοποιούν την τεχνολογία.
- **Ενθάρρυνση της συνεργασίας:** Ενθαρρύνετε τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών παρέχοντάς τους ευκαιρίες για να συνεργαστούν κάνοντας χρήση ψηφιακών εργαλείων και πόρων.
- **Αξιολόγηση και αναστοχασμός:** Να αξιολογείτε τακτικά την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών της “phygital” προσέγγισης στη μάθηση και να αναλογίζεστε πώς μπορούν να βελτιωθούν για να καλύψουν καλύτερα τις ανάγκες των μαθητών.

Η εξερεύνηση της “phygital” προσέγγισης στη μάθηση είναι ένας τρόπος ενσωμάτωσης ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών σε φυσικούς χώρους μάθησης για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Μπορεί να αυξήσει την εμπλοκή και το ενδιαφέρον των μαθητών, να εξατομικεύσει τη μάθηση, να βελτιώσει την προσβασιμότητα, να προάγει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και να προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία στη διδασκαλία και τη μάθηση. Η επιτυχής εφαρμογή της “phygital” προσέγγισης

στη μάθηση απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, εκπαίδευση και την κατάλληλη υποστήριξη, καθώς και εξέταση των αναγκών του συνόλου των μαθητών.

5. Βέλτιστες Πρακτικές στην “Phygital” Εικαστική δημιουργία:

Η ψηφιακή εικαστική δημιουργία μπορεί να είναι ένας πολύ καλός τρόπος για τους μαθητές να εξερευνήσουν τη δημιουργικότητά τους και να αναπτύξουν τις καλλιτεχνικές δεξιότητές τους. Ως εκ τούτου, χρειάζεται να περάσει από μια διαφορετική διαδρομή, όπως φανερώνουν και τα ακόλουθα βήματα:

- **Επιλογή του κατάλληλου λογισμικού:** Υπάρχουν πολλές επιλογές λογισμικού διαθέσιμες για τη δημιουργία ψηφιακής τέχνης, όπως το Adobe Photoshop, το Adobe Illustrator, το Procreate, το Sketchbook και πολλά άλλα. Επιλέξτε το λογισμικό που ταιριάζει καλύτερα στους διδακτικούς σας στόχους και τα επίπεδα δεξιοτήτων των μαθητών σας.
- **Διδασκαλία των βασικών στοιχείων:** Ξεκινήστε με τα βασικά στοιχεία της ψηφιακής εικαστικής δημιουργίας, όπως η χρήση στρωμάτων, πινέλων και παλετών χρωμάτων. Διδάξτε στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν το λογισμικό και τα διάφορα εργαλεία του.
- **Ενσωμάτωση της θεωρίας της τέχνης:** Διδάξτε στους μαθητές τα στοιχεία της τέχνης και τις αρχές του σχεδιασμού, όπως η σύνθεση, η θεωρία των χρωμάτων και η προοπτική. Αυτό θα βοηθήσει τους μαθητές να δημιουργήσουν πιο αισθητικά ευχάριστη και ουσιαστική τέχνη.
- **Παροχή έμπνευσης:** Δείξτε στους μαθητές παραδείγματα ψηφιακής τέχνης που δημιουργήθηκαν από επαγγελματίες καλλιτέχνες ή άλλους μαθητές ώστε να τους εμπνεύσετε και να τους δώσετε ιδέες για τις δικές τους δημιουργίες.
- **Ενθάρρυνση του πειραματισμού:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να πειραματιστούν με διαφορετικά εργαλεία, τεχνικές και στυλ για να βρουν τη δική τους μοναδική καλλιτεχνική φωνή.
- **Παροχή ανατροφοδότησης:** Παρέχετε εποικοδομητική ανατροφοδότηση σχετικά με την εργασία των μαθητών για να τους βοηθήσετε να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και να συνεχίσουν να αναπτύσσονται ως καλλιτέχνες.
- **Παρουσίαση του έργου των μαθητών:** Παρουσιάστε το έργο των μαθητών σε μια ψηφιακή γκαλερί ή στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για να δώσετε στους μαθητές μια αίσθηση υπερηφάνειας για τα επιτεύγματά τους και να εμπνεύσετε άλλους μαθητές.

6. Συμπέρασμα:

Με βάση τα ευρήματα αυτού του κεφαλαίου, το έργο STEM-Xhibitions θα χρησιμοποιήσει κυρίως “phygital” προσεγγίσεις για τη δημιουργία καλλιτεχνικού περιεχομένου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για

τη μάθηση και τη διδασκαλία μαθησιακών αντικειμένων που εμπίπτουν στους τομείς STEM. Επίσης, η χρήση ανοικτού και προσβάσιμου λογισμικού θα διασφαλίσει τη βιωσιμότητα των αποτελεσμάτων του έργου και την αναπαραγωγή της εικαστικής δημιουργίας σε άλλους τομείς STEM. Επιπλέον, οι περιορισμοί που αφορούν την παιδαγωγική διαδικασία και οι τεχνικοί περιορισμοί πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη συν-δημιουργία τέχνης ή εικονικών εργαλείων για τη μάθηση στους τομείς STEM.

Κεφάλαιο V: Βέλτιστες Πρακτικές από Παρόμοια Πλαίσια στην ΕΕ

Εισαγωγή:

Οι εκθέσεις έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση ως μια ευρέως διαδεδομένη εκπαιδευτική πρακτική για την ενίσχυση της κριτικής σκέψης, της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και του προβληματισμού των μαθητών σε διάφορα θέματα. Παρόλο που η επίσκεψη σε φυσικές εκθέσεις έχει συχνά προσφέρει στους μαθητές θετικές μαθησιακές αξίες σε μια ποικιλία πλαισίων και σε μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων, δυστυχώς αποτελεί μια μαθησιακή διαδικασία η οποία συχνά παραμένει αρκετά παθητική.

Η εμπειρία συνήθως εστιάζεται στο να ακολουθήσουμε το μονοπάτι που δημιούργησε κάποιος άλλος, συνήθως ο επιμελητής κάθε έκθεσης. Αυτή η παθητικότητα δεν είναι ιδανική στη διαδικασία μάθησης και δημιουργεί διαφορές στην κατανόηση και την εμπέδωση των γνώσεων που μεταδίδονται μέσω των εκθέσεων. Αυτό οδηγεί ορισμένους μαθητές, συχνά εκείνους που είναι πιο εξοικειωμένοι με τις μορφές διδασκαλίας που προσανατολίζονται στην τέχνη, να συμμετάσχουν με μεγαλύτερη επιτυχία και να επωφεληθούν από τη μαθησιακή εμπειρία, ενώ πολλοί άλλοι μαθητές μένουν πίσω, ειδικά εκείνοι που ακολουθούν μαθησιακά αντικείμενα που εμπίπτουν στους τομείς STEM (έργο VXDesigners, 2020). Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε αυτό το φαινόμενο όταν πρόκειται για το σχεδιασμό εκθέσεων σε θέματα STEM και πώς να τις προσαρμόσουμε στις εμπειρίες που είχαν τόσο οι μαθητές που ασχολούνται με τους τομείς STEM όσο και αυτοί που δεν ασχολούνται με αυτούς τους τομείς.

Κατά το σχεδιασμό ενός έργου όπως το έργο STEM exhibitions, είναι ζωτικής σημασίας να σκεφτούμε παρόμοια έργα της ΕΕ που έχουν ασχοληθεί με τη χρήση εκθέσεων στη μάθηση στους τομείς STEM. Εξετάζοντας άλλα σχετικά έργα της ΕΕ και πώς αυτά είναι δομημένα, πώς αυτά έχουν επιτύχει και πώς έχουν αποτύχει, μας βοηθά να εξερευνήσουμε καλύτερα το έργο μας για να αποφύγουμε παρόμοια λάθη και να επικεντρωθούμε στους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για την ανάπτυξη του περιεχομένου μας και την επιδίωξη των στόχων του έργου μας.

PERFORM – PERSEIA:



Εικόνα 25: Λογότυπο του έργου PERFORM, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<http://www.perform-research.eu/>)

Μεταξύ των ετών 2016 και 2018, στο πλαίσιο του προγράμματος έρευνας και καινοτομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Ορίζοντας 2020», το έργο PERFORM (Participatory Engagement with Scientific and Technological Research through Performance) υλοποιήθηκε στη Γαλλία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Στόχος του ήταν να διερευνήσει τα αποτελέσματα των καινοτόμων μεθόδων επιστημονικής εκπαίδευσης που βασίζονται στις τέχνες του θεάματος στην προώθηση των κινήτρων μεταξύ των νέων για την εμπλοκή τους στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM) σε επιλεγμένα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Γαλλία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο (έργο PERFORM, 2016).

Το PERSEIA (PERformance-based Science Education Innovative Activities), ως μέρος των πακέτων εργασίας του έργου, είχε ως στόχο να ενσωματώσει δραστηριότητες που βασίζονται στη δραματοποίηση στη διδασκαλία γνωστικών αντικειμένων που εμπίπτουν στους τομείς STEM για νεαρούς μαθητές. Αυτό εφαρμόστηκε σε σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο και την Ισπανία ως μελέτες περίπτωσης. Στην Ισπανία, η προσέγγιση της σόλο κωμωδίας (stand-up comedy) χρησιμοποιήθηκε για την παροχή επιστημονικής εκπαίδευσης και δημόσιων επιστημονικών επιδείξεων (θέατρο δρόμου) στο Ηνωμένο Βασίλειο (Villanueva, Marimon & Gonzalez, 2018, σ. 5).

Οι δημόσιες επιστημονικές επιδείξεις επέφεραν λιγότερο ευνοϊκά αποτελέσματα από ό,τι η σόλο κωμωδία (stand-up comedy), με την τελευταία να είναι πιο επιτυχημένη στην προώθηση θετικών στάσεων απέναντι στα θέματα STEM. Η προσέγγιση αυτή ήταν πιο ελκυστική λόγω του ότι προκάλεσε περισσότερη συναισθηματική εμπλοκή στο κοινό απ' ό,τι οι δημόσιες επιστημονικές επιδείξεις. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το θέατρο δρόμου μπορεί να στοχεύσει σε ένα ευρύτερο κοινό. Λόγω της φύσης του, ήταν ευκολότερο για το κοινό/την τάξη να συμμετάσχει, παρουσιάζοντας περισσότερη εμπλοκή με τους συμμετέχοντες (Villanueva, Marimon & Gonzalez, 2018, σελ. 22-23).

Ως εκ τούτου, είναι εξαιρετικά σημαντικό να εξεταστούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτό το έργο, καθώς δείχνουν πώς το θέατρο μπορεί να προσελκύσει ένα μεγάλο κοινό, όπως αυτό φαίνεται και από τις δημόσιες επιστημονικές επιδείξεις. Ωστόσο, κατά την εφαρμογή αυτής της μεθόδου στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στους τομείς STEM, είναι σημαντικό να θυμόμαστε να εμπλέκουμε τους

μαθητές σε συναισθηματικό επίπεδο, καθώς αυτό προωθεί πιο ευνοϊκά αποτελέσματα, όπως φαίνεται και από τη μελέτη περίπτωσης στην οποία εφαρμόστηκε η προσέγγιση της σόλο κωμωδίας (stand-up comedy).

I-STEM:



Εικόνα 26: Λογότυπο του έργου I-STEM, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<https://istem-project.eu/>)

Το έργο I-STEM είναι μια χρηματοδοτούμενη από την ΕΕ πολυεθνική συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων, επιστημονικών εμπειρογνομώνων, επαγγελματιών του κλάδου των παραστατικών τεχνών, δασκάλων και νέων η οποία βρίσκεται σε λειτουργία από το 2020 μέχρι και την ημέρα που γράφτηκε το παρόν ηλεκτρονικό βιβλίο. Στόχος του έργου αυτού είναι να καταστήσει τα μαθήματα STEM πιο προσβάσιμα και να προσελκύσει πιο δημιουργικούς μαθητές, καθιστώντας τους τομείς STEM πιο «διασκεδαστικούς» (έργο I-STEM, 2020). Προσφέρει μια πιο καλλιτεχνική προσέγγιση για να το καταστήσει τους τομείς STEM πιο κατανοητούς και ελκυστικούς για τους μαθητές που αλλιώς δεν θα ενδιαφέρονταν γι' αυτές τις θεματικές.

Μια έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που δημοσιεύθηκε το 2015 δείχνει ότι, επί του παρόντος, η Ευρώπη χρειάζεται μεγαλύτερο αριθμό ατόμων τα οποία να ασχολούνται με την επιστήμη σε όλα τα επίπεδα της κοινωνίας και της οικονομίας. Όλο και περισσότεροι μαθητές ολοκληρώνουν την επίσημη εκπαίδευση αποκτώντας επιστημονικά προσόντα και τίτλους σπουδών. Ωστόσο, αυτό που δεν εντοπίστηκε είναι κάποιο ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την επιδίωξη σταδιοδρομιών που να σχετίζονται με την επιστήμη, καθώς ούτε παρατηρήθηκε ενίσχυση της επιστημονικής καινοτομίας ή η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας. Τα μαθησιακά αντικείμενα που εμπίπτουν στους τομείς STEM θεωρούνται ότι δεν είναι αρκετά ελκυστικά από πολλούς μαθητές. Ως αποτέλεσμα, τα άτομα τα οποία διαθέτουν «καλλιτεχνικό μυαλό» και τα οποία είναι ιδιαίτερα επιθυμητά στην επιστημονική βιομηχανία, συχνά θεωρούν ότι η επιστήμη είναι «βαρετή» ή «πολύ τεχνική» γι' αυτούς.

Αυτό το έργο περιλαμβάνει δωρεάν σεμινάρια εξειδίκευσης (masterclasses) τα οποία απευθύνονται σε εκπαιδευτικούς και ένα ηλεκτρονικό βιβλίο που περιλαμβάνει τεχνικές που δημιουργήθηκαν από τους εταίρους του έργου I-STEM προκειμένου να καταστήσουν τους τομείς STEM πιο ελκυστικούς.

Χρησιμοποιεί μελέτες περίπτωσης, σενάρια διδασκαλίας για εκπαιδευτικούς, εργαστήρια για μαθητές, κινούμενα σχέδια που δημιουργούνται από μαθητές, δυνατότητα κινητικότητας των μαθητών μεταξύ διαφόρων χωρών και μια πλατφόρμα για την ανταλλαγή γνώσεων (έργο I-STEM, 2020). Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο τα θέματα που αφορούν τους τομείς STEM μπορούν να γίνουν πιο ελκυστικά για την προώθηση της εμπλοκής των μαθητών, και οι παραστατικές τέχνες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτό, κάτι που είναι ζωτικής σημασίας να εξεταστεί κατά τη δημιουργία εκθέσεων με επίκεντρο τα θέματα που σχετίζονται με τους κλάδους STEM.

STE(A)M IT:



Εικόνα 27: Λογότυπο του έργου STE(A)M IT, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<https://steamit.eun.org/>)

Το STE(A)M IT είναι ένα έργο το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την ΕΕ, και το οποίο αποσκοπούσε στη δημιουργία και αξιολόγηση ενός εννοιολογικού πλαισίου αναφοράς για την ολοκληρωμένη εκπαίδευση STE(A)M. Με βάση αυτό το πλαίσιο, το έργο αυτό επιδίωξε επίσης να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα ανάπτυξης των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν γνωστικά αντικείμενα στους κλάδους STEM, εστιάζοντας στην πλαισίωση της διδασκαλίας STEM, κυρίως μέσω της συνεργασίας βιομηχανίας-εκπαίδευσης. Τέλος, είχε ως στόχο να εξασφαλίσει την πλαισίωση της ολοκληρωμένης διδασκαλίας των μαθημάτων STEM με τη δημιουργία ενός δικτύου συμβούλων επαγγελματικού προσανατολισμού/συμβούλων σταδιοδρομίας στα σχολεία, προωθώντας την ελκυστικότητα των θέσεων εργασίας στους κλάδους STEM στις τάξεις στις οποίες εργάζονταν (έργο STE(A)M IT, 2021).

Το ολοκληρωμένο πλαίσιο STEM του έργου περιελάμβανε ένα Master Learning Scenario, καθοδηγώντας τους εκπαιδευτικούς σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας των μαθητών με ολοκληρωμένο τρόπο. Επιπλέον, διέθετε 7 Παραδείγματα Σεναρίων Μάθησης για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (για μαθητές από 12 έως 16 ετών) και 4 για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (για μαθητές από 6 έως 11 ετών) με πραγματικά σενάρια, τα οποία βασίζονταν στο Βασικό Σενάριο Μάθησης. Συνεχίζοντας, οι εταίροι του έργου δημιούργησαν ένα πρόγραμμα ανάπτυξης ικανοτήτων για εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας και πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τη διδασκαλία με ολοκληρωμένο τρόπο και ένα δίκτυο εκπαιδευτικών για ανταλλαγή γνώσεων σχετικά με την ολοκληρωμένη διδασκαλία στους τομείς STE(A)M. Τέλος, δημιουργήθηκε μια έκθεση σχετικά με την ανάπτυξη και τη χρήση αυτής της

μεθοδολογίας διδασκαλίας σε πραγματικά σενάρια, η οποία περιλάμβανε επίσης συμβουλές και κατευθυντήριες γραμμές για την ενσωμάτωση της μεθοδολογίας αυτής σε επίπεδο Υπουργείων Παιδείας και από σχολεία (έργο STE(A)M IT, 2021).

Η ενσωμάτωση των εικαστικών πρακτικών στα μαθήματα STEM γίνεται όλο και πιο κοινή στην εκπαίδευση, καθώς ανοίγει νέες μεθόδους για την καλύτερη διδασκαλία και κατανόηση των θεμάτων που εμπίπτουν στους τομείς αυτούς. Το έργο STE(A)M IT υπογραμμίζει το γεγονός αυτό με την εφαρμογή του πλαισίου αυτού από τους καθηγητές κατά τη διδασκαλία των μαθητών σχετικά με το πώς να ενσωματώσουν τις μεθόδους τέχνης στη διδασκαλία τους. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας να ληφθούν υπόψη αυτοί οι τύποι πλαισίων κατά την ανάπτυξη εκθέσεων για την ενίσχυση της ποιότητας και της ακρίβειας της διδασκαλίας που στοχεύει να μεταδοθεί μέσω αυτών.

STEAMBUILDERS:



Εικόνα 28: Λογότυπο έργου STEAMBUILDERS, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<https://steambuilders.eu/>)

Το έργο STEAMBUILDERS είναι ένα άλλο χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο το οποίο υλοποιήθηκε από τον Δεκέμβριο του 2020 έως τα τέλη Νοεμβρίου 2022, και στόχευε στη δημιουργία μιας πιο πρακτικής προσέγγισης όσον αφορά τους τομείς STEAM, η οποία εμπλέκει περισσότερο τους μαθητές και τους έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την μελλοντική επιδίωξη μιας σταδιοδρομίας στους κλάδους STEAM. Στόχος του ήταν να το κάνει αυτό δείχνοντας στους μαθητές πώς οι τομείς STEAM είναι παρών σε κάθε πτυχή της ζωής. Το έργο STEAMBUILDERS υποστήριξε ότι όσο μεγαλώνει ένας μαθητής στο σχολείο, τόσο λιγότερο διεγείρονται τα ενδιαφέροντά του και τόσο πιο αρνητική γίνεται η στάση του απέναντι στο σχολείο γενικά, ειδικά σε γνωστικά αντικείμενα όπως τα Μαθηματικά, οι Τέχνες και οι Επιστήμες, γεγονός που οδηγεί στην περεταίρω μείωση του ενδιαφέροντός του (έργο STEAMBUILDERS, 2020).

Στόχος του ήταν να παρέχει στους δασκάλους, τους εκπαιδευτικούς και τους επαγγελματίες στο χώρο της εκπαίδευσης τα κατάλληλα εργαλεία, την παιδαγωγική και την απαραίτητη θεωρία για την εφαρμογή αυτής της καινοτόμου, διαθεματικής προσέγγισης στους τομείς STEAM, με σκοπό την αύξηση των επιπέδων επιτυχίας και ενδιαφέροντος των μαθητών ηλικίας 10 έως 15 ετών για την

Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM). Για να επιτευχθεί αυτό, αναπτύχθηκαν οι ακόλουθοι πόροι:

- [Ένας Παιδαγωγικός Οδηγός](#)
- [Ένα εγχειρίδιο με θέμα τη Μη τυπική εκπαίδευση STEAM](#)
- [35 Manipulations και τα σχεδιαγράμματά τους](#)
- [35 Παιδαγωγικές ακολουθίες](#)
- [Ένα Εγχειρίδιο με Βέλτιστες Πρακτικές](#)

Με το έργο STEAMBUILDERS, έχοντας προβεί στο επιχείρημα ότι όσο μεγαλύτερος είναι ένας μαθητής, τόσο λιγότερο τα ενδιαφέροντά του διεγείρονται στο πλαίσιο του σχολείου γενικά, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το έργο αυτό κατά το σχεδιασμό ενός SCE. Με τον τρόπο αυτό, οι καθηγητές γνωστικών αντικειμένων STEM, οι εμπειρογνώμονες και οι μαθητές μπορούν να βρουν κοινό έδαφος για το πώς να δημιουργήσουν αποτελεσματικές εκπαιδευτικές εκθέσεις.

VX DESIGNERS:



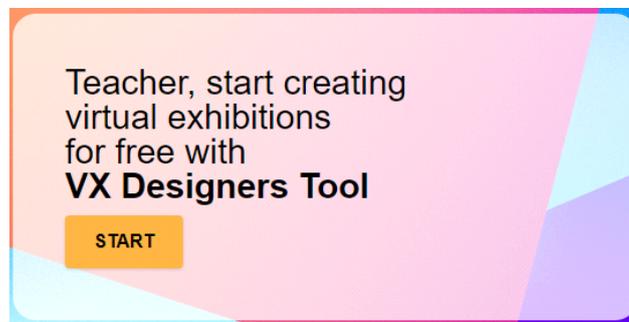
Εικόνα 29: Λογότυπο του έργου VX Designers, το οποίο ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<https://vxdesigners.eu/>)

Το έργο VX Designers είναι ένα άλλο χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο το οποίο υλοποιήθηκε από τον Οκτώβριο του 2020 έως τον Σεπτέμβριο του 2022. Στόχος του ήταν να δημιουργήσει μια μεθοδολογία μάθησης για να αξιοποιήσει στο έπακρο τις εκθέσεις ως παιδαγωγικό εργαλείο. Οι ομάδες-στόχοι του ήταν μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, εκπαιδευτικοί και άτομα που θα επωφελούνταν από τη μάθηση μέσω του σχεδιασμού και της επιμέλειας εκθέσεων (έργο VXDesigners, 2020). Το έργο αυτό προώθησε την ανάπτυξη τεχνολογικών μέσων όπως ο πολλαπλασιασμός και η δημοσίευση κλασικών έργων τέχνης στο διαδίκτυο. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να γίνουν συν-σχεδιαστές των δικών τους εκθέσεων, χρησιμοποιώντας ψηφιακά εργαλεία μέσω μιας ουσιαστική και καινοτόμου μη τυπικής προσέγγισης απέναντι στη μάθηση.

Στόχος του έργου ήταν να απαντήσει στα ακόλουθα ερωτήματα:

- Πώς μπορούν οι εκθέσεις να γίνουν μέρος μιας ενεργού μαθησιακής εμπειρίας;
- Πώς μπορούμε να τοποθετήσουμε τους μαθητές στο επίκεντρο της δημιουργίας εκθέσεων;
- Τι γίνεται όσον αφορά την εστίαση στις ψηφιακές πτυχές και σε θέματα συμπερίληψης κατά τον σχεδιασμό εκθέσεων;

Για να γίνει αυτό, το έργο επικεντρώθηκε στη δημιουργία ενός παιδαγωγικού εργαλείου που ενσωματώνει εκθέσεις στο πλαίσιο της διδασκαλίας. Η δημιουργία μιας «Πλατφόρμας Δημιουργίας Εκθέσεων» επέτρεψε στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να δημιουργήσουν εύκολα εκθέσεις, ενώ η πλατφόρμα σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη χρήστες με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες (έργο VXDesigners, 2020). Κάνοντας κλικ στην παρακάτω εικόνα, μπορείτε να επισκεφθείτε την πλατφόρμα του έργου VX Designers για να περιηγηθείτε σε αυτήν και να μάθετε περισσότερα.



Εικόνα 29: Σύνδεσμος της πλατφόρμας του έργου VXDesigners, ο οποίος ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του έργου (<https://vxdesigners.eu/>)

Εκτός από την πλατφόρμα, το έργο VX Designers προσέφερε επίσης τους ακόλουθους δωρεάν εκπαιδευτικούς πόρους:

- [Έκθεση και σχολικός οδηγός](#)
- [Οδηγός χρήστη για τη δημιουργία εικονικών εκθέσεων](#)
- [Παιδαγωγικός οδηγός](#)
- [Σχεδιασμός των εκθέσεων και οι παιδαγωγικές τους ακολουθίες](#)

Αντλώντας από το έργο αυτό την πλατφόρμα που μέσω της οποίας μπορούν να δημιουργηθούν εικονικές εκθέσεις, καθώς και τα άλλα αποτελέσματά του τα οποία προσφέρουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας αποτελεσματικών εκθέσεων, οι εκπαιδευτικοί και οι εμπειρογνώμονες μπορούν να επικεντρωθούν στη δημιουργία εκθέσεων για θέματα στους τομείς STEM έχοντας σαφείς στόχους, και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητά του έργου τους.

DLaB (Digital Learning across Boundaries):



Εικόνα 30: Λογότυπο έργου DLaB, από το <https://dlaberasmus.com/>

Το έργο Digital Learning across Boundaries (DLaB) είναι ένα έργο Erasmus+ που αντιμετωπίζει την ανάγκη ευθυγράμμισης των ευρωπαϊκών εκπαιδευτικών πρακτικών με την ψηφιακή τεχνολογία και τους τρόπους με τους οποίους αλλάζει ο τρόπος και το περιεχόμενο της μάθησης των ανθρώπων (έργο DLaB, 2016). Με μια κοινοπραξία από το Βέλγιο, τη Δανία, την Αγγλία και τη Νορβηγία, το έργο υιοθέτησε τρία θέματα “learning across boundaries” σε διάστημα τριών ετών:

- **Τεχνολογία σε εξωτερικούς χώρους:** γεφύρωση της τυπικής και άτυπης μάθησης με την επέκταση της μάθησης πέρα από τους παραδοσιακούς χώρους της αίθουσας διδασκαλίας και την υποστήριξη των μαθητών από μειονεκτικά υπόβαθρα μέσω της θετικής διαχείρισης των μεταβάσεων μέσω συνεργατικών υπαίθριων μαθησιακών εμπειριών
- **STEM to SteAm:** εισαγωγή των Τεχνών στην ολοκληρωμένη μελέτη της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών, δημιουργώντας διεπιστημονικούς εκπαιδευτικούς πόρους βασισμένους σε προκλήσεις
- **Τεχνολογία με δυνατότητα Ολιστικής Εκμάθησης Περιεχομένου και Γλώσσας (ΟΕΠΓ):** χρήση πλαισίων και αναλυτικών προγραμμάτων για τη διδασκαλία γλωσσικών ικανοτήτων και πολιτιστικής ευαισθησίας με στόχο την κάλυψη των γλωσσικών αναγκών ενός ευρέως φάσματος μαθητών, συμπεριλαμβανομένων των μαθητών για τους οποίους τα αγγλικά είναι μια επιπρόσθετη γλώσσα (EAL/EFL)

Τα επιμέρους θέματα περιλάμβαναν τα εξής:

- **Εκμάθηση θεμάτων STEM μέσω της δημιουργικής έκφρασης:** Αυτό επικεντρώθηκε στη σύνδεση των τομέων STEM με τις δημιουργικές τέχνες (μουσική, χορός, δραματοποίηση/θέατρο, χειροτεχνία, δημιουργική γραφή, φωτογραφία) και στη διερεύνηση εμφανών συνδέσεων μεταξύ τέχνης και επιστήμης.
- **To maker movement:** Εστίαση στην τέχνη και την πληροφορική, τα ηλεκτρονικά, την τρισδιάστατη εκτύπωση, τους κόπτες λέιζερ, τους αισθητήρες, τα ρομπότ
- **STEAM με γνώμονα την έρευνα:** Εστιάζει στη δημιουργία παιδαγωγικών προσεγγίσεων, με βάση την πρόκληση ή το πρόβλημα, καθώς και προσεγγίσεων οι οποίες βασίζονται σε

πραγματικά προβλήματα, προκειμένου να ενισχύσει τα ενδιαφέροντα των παιδιών και να τα εκπαιδεύσει.

Εστιάζοντας στο δεύτερο επιμέρους θέμα, το έργο DLaB εργάστηκε για την ενσωμάτωση των γνωστικών αντικειμένων που σχετίζονται με τις Τέχνες στους τομείς STEM, προκειμένου να δημιουργηθούν διεπιστημονικοί διαδικτυακοί μαθησιακοί πόροι οι οποίοι να βασίζονται το στοιχείο της πρόκλησης. Προκειμένου να αναπτυχθεί ο αλφαριθμητισμός στους τομείς STEAM, το έργο DLaB επικεντρώθηκε στη διδασκαλία των παιδιών, τους τρόπους αύξησης των βασικών δεξιοτήτων αλφαριθμητισμού, της κριτικής σκέψης και της συνεργασίας μεταξύ τους. Επιπλέον, το επιμέρους αυτό θέμα επικεντρώθηκε στη δημιουργία ενός ασφαλούς και υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος όπου τα παιδιά θα μπορούσαν να αναλάβουν διανοητικά ρίσκα και να μάθουν από τις εμπειρίες τους. Εν συνεχεία, η εστίασή του έργου στην «εκμάθηση θεμάτων STEM μέσω της δημιουργικής έκφρασης» είναι ζωτικής σημασίας, όταν πρόκειται για τη δημιουργία εκθέσεων STEM που ενσωματώνουν καλλιτεχνικές μεθόδους όπως η μάθηση μέσω της μουσικής, της χειροτεχνίας ή ακόμα και του θεάτρου, καθώς βοηθά στη σύνδεση μεταξύ των δύο τομέων της εκπαίδευσης και στην προώθηση ενός διαφορετικού τρόπου διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί και οι ειδικοί των κλάδων STEM μπορούν να επωφεληθούν σε μεγάλο βαθμό από αυτή την προσέγγιση.

STEAMonEdu:



Εικόνα 31: Λογότυπο του έργου STEAMonEdu, το οποίο ανακτήθηκε από <https://steamonedu.eu/>

Το STEAMonEdu είναι ένα έργο Erasmus+ το οποίο υλοποιήθηκε από τον Ιανουάριο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2021. Αποτελούνταν από μια κοινοπραξία από τη Ρουμανία, την Ισπανία (Καταλονία), την Ελλάδα, τη Γερμανία, την Ιταλία και το Βέλγιο. Αποσκοπούσε στην ενίσχυση της υιοθέτησης και του αντίκτυπου της εκπαίδευσης STE(A)M επενδύοντας στην εμπλοκή της κοινότητας των ενδιαφερόμενων μερών και στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (έργο STEAMonEdu, 2020).

Το έργο αυτό υιοθέτησε μια συμμετοχική προσέγγιση από τη βάση προς την κορυφή (bottom-up) και προσέφερε τα εξής αποτελέσματα:

- [Σχέδιο κατάρτισης/εγχειρίδιο](#)
- [Πλαίσιο Εκπαίδευσης STE\(A\)M](#)
- [Πλαίσιο ικανοτήτων STE\(A\)M και προφίλ εκπαιδευτικού](#)
- [Μικτό μάθημα, συμπεριλαμβανομένου ενός Μαζικού Εκπαιδευτικού Διαδικτυακού Μαθήματος \(MOOC\) που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς στους τομείς STE\(A\)M](#)
- [Οδηγός εκπαιδευτικών πρακτικών STE\(A\)M](#)
- [Οδηγός για την Εκπαιδευτική πολιτική στους τομείς STE\(A\)M](#)
- [Προφίλ μεταδεδομένων εκπαιδευτικών αντικειμένων STE\(A\)M](#)
- [Οδηγός για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής στην εκπαίδευση STE\(A\)M](#)
- [SELFIE \(Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational technologies\)](#)

Το έργο STEAMonEdu κατάφερε να παράγει ένα πλαίσιο εκπαίδευσης STE(A)M μέσω της έρευνας και της ενσωμάτωσης τεχνικών που σχετίζονται με τις δημιουργικές τέχνες, συμπεριλαμβανομένων των ικανοτήτων, των πολιτικών, των μεθοδολογιών και των εκπαιδευτικών έργων.

Η εστίαση στην επένδυση στην εμπλοκή των ενδιαφερόμενων μερών στο πλαίσιο της κοινότητας και στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι κρίσιμο στοιχείο για τη δημιουργία εκθέσεων σε θέματα STEM. Οδηγεί στο να υπάρξουν πιο εύκολα διαθέσιμοι εμπειρογνώμονες για τη δημιουργία εκθέσεων STEM, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει ένα υψηλότερο επίπεδο εμπλοκής για τους συμμετέχοντες και το κοινό, αυξάνοντας την εμβέλεια που έχουν οι εκθέσεις στην εκπαίδευση των ανθρώπων.

CHOICE:



Εικόνα 32: Έργο CHOICE, πηγή <https://www.euchoice.eu/>

Το έργο CHOICE είναι ένα πρόγραμμα Erasmus+ το οποίο υλοποιήθηκε από τον Ιανουάριο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2022. Η κοινοπραξία του έργου αυτού αποτελείτο από οργανισμούς από την

Ιταλία, την Κύπρο, την Ελλάδα, την Ισπανία και το Βέλγιο. Το έργο CHOICE στοχεύει στην προώθηση και βελτίωση της εκπαίδευσης STEM στα σχολεία σχεδιάζοντας καινοτόμους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους (OERs) οι οποίοι συλλέγονται σε ένα Μαζικό Ανοικτό Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC) το οποίο φιλοδοξούσε να ενισχύσει τις επαγγελματικές ικανότητες των εκπαιδευτικών, εξοπλίζοντάς τους με μια διδακτική προσέγγιση με βάση τους τομείς STE(A)M. (έργο CHOICE, 2020)

Κατά τη διάρκεια της 36μηνιας εφαρμογής του, το έργο παρήγαγε τα [ακόλουθα αποτελέσματα:](#)

- **Εθνικές εκθέσεις** οι οποίες συγκέντρωσαν ευρήματα σχετικά με τοπικές και περιφερειακές πρωτοβουλίες που συνδέονται με τη μεταρρύθμιση της εκπαίδευσης στους τομείς STEM, τις βέλτιστες πρακτικές, τη στάση των μαθητών και τις προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών σε τοπικό και ευρωπαϊκό επίπεδο.
- **Μια Υπερσύγχρονη Μελέτη** η οποία διεξήγαγε μια συγκριτική ανάλυση των ευρημάτων σε όλες τις εμπλεκόμενες χώρες.
- **Μια Σύνοψη της Μελέτης Περίπτωσης Αναστοχαστικής Πρακτικής:** μια συλλογή μελετών περίπτωσης οι οποίες συζητήθηκαν κατά τη διάρκεια των ομάδων στις συνεδρίες αναστοχασμού με εμπειρογνώμονες από εταιρείες, ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και τοπικές αρχές, οι οποίες διεξήχθησαν σε 4 χώρες.
- **Ένα πλαίσιο για τη Μεταρρύθμιση των Αναλυτικών Προγραμμάτων**
- **Κατευθυντήριες Γραμμές Εργασίας** με σκοπό την καθοδήγηση των εταίρων στην υλοποίηση του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των εργαστηρίων σε τοπικό επίπεδο
- **Κατάρτιση για Εκπαιδευτικούς σχετικά με τη χρήση παιδαγωγικών προσεγγίσεων STE(A)M** υπό τη μορφή Μαζικού Ανοικτού Διαδικτυακού Μαθήματος (MOOC)
- **Ένα εργαλείο Ορθής πρακτικής με την ονομασία CHOICE@SCHOOL**, το οποίο καθοδηγεί τα σχολεία, τους διευθυντές και τους εκπαιδευτικούς στην ενσωμάτωση των προσεγγίσεων του έργου CHOICE και των εργαλείων του στα αναλυτικά προγράμματά τους και στις πρακτικές διδασκαλίας σε γνωστικά αντικείμενα που εμπίπτουν στους τομείς STEM.

Για άλλη μια φορά, το έργο CHOICE υπογραμμίζει τη σημασία της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών και των εμπειρογνομόνων σε μια διδακτική προσέγγιση STEAM για την ενίσχυση των επαγγελματικών τους ικανοτήτων. Αυτό με τη σειρά του παρέχει στους εκπαιδευτικούς και τους ειδικούς στον χώρο της εκπαίδευσης μια ολοκληρωμένη προσέγγιση όσον αφορά τη δημιουργία εκθέσεων για την αύξηση του κοινού που προσελκύουν και την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας που έχουν στην εκπαίδευσή πάνω

σε θέματα που σχετίζονται με τις εκθέσεις τους.

Συμπεράσματα:

Η μελέτη παρόμοιων έργων που χρηματοδοτούνται από την ΕΕ επιτρέπει τον εντοπισμό πλαισίων που μπορούν να βοηθήσουν το παρόν έργο να προχωρήσει.

Βλέποντας την πρακτική πλευρά των μελετών περίπτωσης του έργου με την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο, τη σημασία του θεάτρου ως μια μορφή έκθεσης και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να προσελκύσει ένα ευρύ κοινό. Ταυτόχρονα, εξετάσαμε το πόσο σημαντικό είναι να θυμόμαστε ότι χρειάζεται να εμπλέκουμε τους μαθητές και σε συναισθηματικό επίπεδο, καθώς η προσέγγιση αυτή επιφέρει πιο ευνοϊκά αποτελέσματα.

Στη συνέχεια, το έργο I-STEM υπογράμμισε την ανάγκη να διατηρήσουμε το ενδιαφέρον και την ελκυστικότητα των γνωστικών αντικειμένων που σχετίζονται με τους τομείς STEM, διασφαλίζοντας ότι το περιεχόμενό τους παραμένει διασκεδαστικό και πιο προσιτό προς μαθητές διαφορετικών κλάδων ώστε να αυξηθεί παράλληλα το κοινό που μπορούμε να συγκεντρώσουμε για το συγκεκριμένο έργο.

Τρίτον, μέσω του έργου STE(A)M IT, δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο αναφοράς για την ενσωμάτωση μαθημάτων STEM με τα μαθήματα τέχνης. Επιδίωξε επίσης να αναπτύξει ένα πρόγραμμα ανάπτυξης ικανοτήτων για τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επιτρέποντας την ομαλή μετάβαση των μαθητών σε αυτή την ολοκληρωμένη μορφή μάθησης πιο εύκολα, γεγονός που αποτελεί ένα κρίσιμο σημείο κατά την ενσωμάτωση των διδακτικών μεθόδων σε εκθέσεις, καθώς επιτρέπει στους μαθητές και το κοινό να κατανοήσουν τα θέματα που τους παρουσιάζονται πιο εύκολα.

Το έργο STEAMBUILDERS παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο ενσωμάτωσης των αλλαγών στις στάσεις των μαθητών απέναντι στα μαθήματα STEM και το σχολείο γενικότερα καθώς αυτοί μεγαλώνουν. Εξηγεί παράλληλα πώς μπορούμε να διασφαλίσουμε ότι οι μαθητές διατηρούν το ενδιαφέρον τους για τα θέματα αυτά και το κίνητρο να ακολουθήσουν επαγγελματικές σταδιοδρομίες προσανατολισμένες στους τομείς STEM. Αυτό είναι και πάλι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο κατά τη διαδικασία σχεδιασμού εκθέσεων προκειμένου να διατηρηθούν σταθερά το ενδιαφέρον και η αφοσίωση του κοινού.

Συμπεριλαμβάνοντας το έργο VX Designers, μπορούμε να δούμε την πρακτική εφαρμογή του σχεδιασμού και της παρουσίασης μιας έκθεσης. Η διατήρηση της ελεύθερης πρόσβασης τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές επιτρέπει να μην περιορίζεται η δημιουργικότητα και ο σχεδιασμός. Επιπλέον, το ανοιχτό εργαλείο VXDesigners για το σχεδιασμό εικονικών εκθέσεων μπορεί να προσφέρει πληροφορίες στους εκπαιδευτικούς και τους εμπειρογνώμονες κατά το σχεδιασμό και την παρουσίαση μιας έκθεσης.

Συνεχίζοντας, μέσω του έργου DLaB μπορούμε να δούμε τη σημασία του να θυμόμαστε να ευθυγραμμίσουμε τις εκπαιδευτικές πρακτικές με την ψηφιακή τεχνολογία κατά το σχεδιασμό εκθέσεων σε θέματα STEM. Το έργο DLaB παρέχει επίσης περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο ενσωμάτωσης των δημιουργικών τεχνών όπως η μουσική, ο χορός και ακόμη και το θέατρο σε γνωστικά αντικείμενα στους τομείς STEM καθώς και για τον τρόπο έκφρασής τους, γεγονός που μπορεί να είναι κρίσιμης σημασίας για το σχεδιασμό εκθέσεων που επικεντρώνονται στις δημιουργικές τέχνες όπως το θέατρο, ενώ παράλληλα προσφέρει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να έχουν επίγνωση των δυνατοτήτων και των αδυναμιών τους.

Μέσω του έργου STEAMonEdu, δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο εκπαίδευσης STE(A)M, το οποίο φανερώνει πώς η ενσωμάτωση των Τεχνών στα μαθήματα STEM έχει αντίκτυπο στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών αλλά και στην κοινότητα των ενδιαφερόμενων φορέων. Κατά τη δημιουργία εκθέσεων, είναι σημαντικό να ληφθεί αυτό υπόψη, καθώς επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών στην παροχή μιας καλά δομημένης έκθεσης, ενώ επίσης επηρεάζει και τη συμμετοχή του κοινού τους.

Τέλος, με το έργο CHOICE μπορούμε να δούμε πώς η εκπαίδευση STEM μπορεί να προωθηθεί και να βελτιωθεί στα σχολεία μέσω Ανοικτών Εκπαιδευτικών Πόρων που επιτρέπουν την καινοτομία μέσω της ενσωμάτωσης των μαθημάτων τέχνης στην εκπαίδευση στους τομείς STEM. Αυτό με τη σειρά του παρέχει στους εκπαιδευτικούς και τους ειδικούς στον χώρο της εκπαίδευσης μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στη μάθηση όσον αφορά τη δημιουργία εκθέσεων για την αύξηση του κοινού που προσελκύουν και την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας που έχουν στην εκπαίδευσή πάνω σε θέματα που σχετίζονται με τις εκθέσεις τους.

Ακολουθώντας τα παραδείγματα που παρουσίασαν προηγούμενα παρόμοια έργα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ, το παρόν έργο μπορεί να αποφύγει παρόμοια λάθη και να επικεντρωθεί σε αποτελεσματικότερους τρόπους ανάπτυξης του περιεχομένου του και επιδίωξης των στόχων του έργου. Ως εκ τούτου, το γεγονός αυτό αναδεικνύει τη σημασία της διασφάλισης ότι οι εκθέσεις που θα δημιουργηθούν στα πλαίσια αυτού του έργου θα λάβουν υπόψη τις προσαρμογές που απαιτούνται για να καταστήσουν τη μορφή τους πιο προσιτή προς το κοινό τους.

Παραπομπές Κεφαλαίων

Παραπομπές της Εισαγωγής στις εκθέσεις στην εκπαίδευση και στις εκθέσεις στους τομείς STEM:

- Connett Wendy, *Hard Skills: Definition, Examples, and Comparison to Soft Skills*, March 31 2023 <https://www.investopedia.com/terms/h/hard-skills.asp> (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15/05/2023)
- *Exhibitions as active learning experiences.* (n.d.). SchoolEducationGateway. <https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/latest/news/exhibitions-active-learning.htm> (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 24/04/2023)
- *Experifun Educational Solutions Pvt. Ltd.* (n.d.). Experifun Educational Solutions Pvt. Ltd. <https://experifun.com/> last accessed (24/04/2023)
- Gillis Alexander S., *Definition: Hard Skills*, March 2023 <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/hard-skills#:~:text=Hard%20skills%20are%20specific%20abilities,required%20for%20a%20specific%20job>. (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15/05/2023)
- Hauan Nils Petter & Kolsto Stein Dankert, *Exhibitions as learning environments: a review of empirical research on students' science learning at Natural History Museums*, 2014
- Kampschulte, Lorenz & Parchmann, Ilka. (2015). The student-curated exhibition - A new approach to getting in touch with science. *Lumat: International Journal of Math, Science and Technology Education*. 3. 462-482. DOI: 10.31129/lumat.v3i4.1017
- Kenton Will, *What are Soft Skills? Definition, Importance, and Examples*, 31 Μαρτίου 2023, <https://www.investopedia.com/terms/s/soft-skills.asp> (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15/05/2023)
- Lai, C. (2018). Using inquiry-based strategies for enhancing students' STEM education learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1), 110-117. DOI:10.21891/jeseh.389740
- Myhill Richard, London International Youth Science Forum (LIYSF), *What is STEM Education?*, 2020, <https://www.liysf.org.uk/blog/what-is-stem-education> (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 15/05/2023)
- Sheffield Rachel, Koul Rekha, Blackley Susan, Fitriani Ella, Rahmawati Yuli & Resek Diane, *Transnational Examination of STEM education, International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education* 26(8), 2018
- Arteria Foundation, *The usage of an exhibition in the learning process: types of exhibitions, methods of using exhibitions in the learning process, its benefits*, 2020, <https://fundacja-arteria.org/the-usage-of-an-exhibition-in-the-learning-process-types-of-exhibitions-methods-of-using-exhibitions-in-the-learning-process-its-benefits/> (ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 24/04/2023)
- Vainikainen, Mari-Pauliina, Hannu Salmi, and Helena Thuneberg. "Situational interest and learning in a science center mathematics exhibition." *Journal of Research in STEM Education* (2015).

- Wahono, B., Lin, PL. & Chang, CY. Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *IJ STEM Ed* 7, 36 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1> HYPERLINK "<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>"-1

Παραπομπές Κεφαλαίου Ι: Τα Οφέλη των Εκθέσεων ως Εκπαιδευτικό και Παιδαγωγικό Εργαλείο

- Design Desk - India's Leading Exhibition Build & Design Specialists. (2020). *Virtual Exhibition benefits for marketing* • *VirtuLab*. [online] Διαθέσιμο στο: <https://designdesk.in/unique-benefits-of-virtual-exhibitions/> [Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 12 Μαΐου 2023].
- Virtulabadmin (2020). *12 Benefits of Virtual Showroom and Why Your Business Needs One*. [online] Virtulab. Διαθέσιμο στο: <https://virtulab.online/virtual-showroom-benefits/>.
- Arteria Foundation. (2021). *The usage of an exhibition in the learning process: types of exhibitions, methods of using exhibitions in the learning process, its benefits*. [online] Διαθέσιμο στο: <https://fundacja-arteria.org/the-usage-of-an-exhibition-in-the-learning-process-types-of-exhibitions-methods-of-using-exhibitions-in-the-learning-process-its-benefits/>.
- Leverage Edu. (2021). *30+ Must Watch Mathematics Movies*. [online] Διαθέσιμο στο: <https://leverageedu.com/blog/mathematics-movies/> [Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 17 Μαΐου 2023].
- www.maths.ox.ac.uk. (n.d.). *Oxford Mathematics Online Exhibition 2020 | Mathematical Institute*. [online] Διαθέσιμο στο: <https://www.maths.ox.ac.uk/about-us/art-and-oxford-mathematics/oxford-mathematics-online-exhibition-2020> [Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 17 Μαΐου 2023].
- Anon, (n.d.). *National Museum of Mathematics*. [online] Διαθέσιμο στο: <https://momath.org/>.

Παραπομπές Κεφαλαίου ΙΙ: Τύποι Μάθησης

- Barron, B. (1998). Doing with understanding: Lessons from research on problem and project-based learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7 (3-4), 271-311.
- Beaudin, B. P., Quick, D. (1995). *Experiential Learning: Theoretical Underpinnings*. Colorado State University: HI-CAHS.
- Beckett, G. and Slater, T. (2019). *Global Perspectives on Project-Based Language Learning, Teaching, and Assessment: Key Approaches, Technology Tools, and Frameworks*. Oxon: Routledge.
- Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Choudhary, M. (2021). 10 Types of Learning and How to Teach Them: A Complete Guide to Learning Styles. <https://www.classcardapp.com/blog/10-types-of-learning-and-how-to-teach-them-a-complete-guide-to-learning-styles>
- Cook-Sather, A. and Matthews, K. E., (2021). Pedagogical partnership: engaging with students as co-creators of curriculum, assessment, and knowledge. In (eds) *University Teaching in Focus: A learning-centred approach*. Routledge, 243-259.
- Dewey, J. (1938/1997). *Education and Experience*. New York: Touchstone.
- Falk, B. (2008). *Teaching the way children learn*. New York: Teachers College Press.

- Fleming, N. (1995). I'm different; not dumb. Modes of presentation (V.A.R.K.) in the tertiary classroom. *Research and Development in Higher Education*, 18, 308-313.
- Fleming, N, and Baume D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!. *Educational developments* 7(4), 4-7.
- Gregorc A. F. and Ward H.B. (1977). Implications for learning and teaching: a new definition of individual. *National Association of Secondary School Principals*, 61, 20-23.
- Hawk, T.F. and Shah, A.J. (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. *Decision Science Journal of Innovative Education*, 5 (1).
- Honey, P., and Mumford, A. (1989). *Learning styles questionnaire*. Organization Design and Development, Incorporated.
- Kolb, D. A. (1971). *Individual learning styles and the learning process*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Kolb, D. A. (1985). *Learning style inventory*. Boston, MA: McBer and Company.
- Kolb, D. A, Boyatzis, R. E., and Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: Previous research and new directions. Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles. *The educational psychology series*, 227-247.
- Kolb, A. Y. and Kolb, D. A. (2005). *The Kolb Learning Style Inventory*. Boston, MA: Hay Resour Direct.
- Lewis, L. H. and Williams, C. J. (1994). Experiential Learning: Past and Present. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 62, 5-16.
- Markham, T. (2011). Project-Based Learning. *Teacher Librarian*, 39(2), 38-42.
- McCarhy, M. (2010). Experiential Learning Theory: From Theory To Practice. *Journal of Buisness & Economics Research*, 8(5), 131-140.
- Othman, N. and Amiruddin, M.H. (2010). Different Perspectives of Learning Styles from VARK Model. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7, 652-660.
- Polman, J. L. (2000). *Designing project-based science: Connecting learners through guided inquiry*. New York: Teachers College Press.
- Ridwan, H., Sutresna I. and Haryeti P. (2019). Teaching styles of the teachers and learning styles of the students. *Journal of Physics*, doi:10.1088/17426596/1318/1/012028
- Sharlanova, V. (2004). Experiential learning. *Trakia Journal of Sciences*, 2(4), 36-39.
- Wurdinger, S. D. and Carlson, J. A. (2010). *Teaching for experiential learning: Five approaches that work*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.

Παραπομπές Κεφαλαίου III: Συν-δημιουργία

- Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A.W., & Feder, M.A. (Eds.). (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors* (pp. 203-218). Bielefeld: Transcript Verlag.
- Falk, J.H., & Dierking, L.D. (2016). *The Museum Experience Revisited*. New York: Routledge.
- King, H., & Robinson, L. (2018). Co-creation in education: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 25, 1-17.

- Loh, C.S., & Kan, E. (2014). Co-creation of STEM curriculum with industry. *Journal of Engineering Education*, 103(4), 624-648.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *Science and Engineering for Grades 6-12: Investigation and Design at the Center*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Science Foundation. (2019). STEM+C Program Solicitation. Retrieved from https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=505031
- Sanders, E.B.-N., & Stappers, P.J. (2014). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 10(1), 5-18.
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Zimmerman, E., & Bodzin, A. (2017). Co-design in a STEAM curriculum: Student and teacher experiences with engineering design and the arts. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1-11.
- Reyna, J. and Meier, P. (2020). Co-creation of knowledge using mobile technologies and digital media as pedagogical devices in undergraduate STEM education. *Research in Learning Technology* from <https://journal.alt.ac.uk/index.php/rlt/article/view/2356/2683>

Παραπομπές Κεφαλαίου IV: Εξερεύνηση των ψηφιακών (Digital), Σωματικών (Physical) και “Phygital” προσεγγίσεων και του τεχνολογικού λογισμικού για την ψηφιακή δημιουργία τέχνης

- [1] Physical Or Digital? At theVOV’s Phygital Exhibitions, It’s Both
- [2] WHAT IS PHYGITAL: BRIDGING PHYSICAL ART & DIGITAL
- P. Quirke and A. Saeed AlShamsi, (2023) ‘Perspective Chapter: Peer Observation of Teaching in Phygital Communities of Inquiry’, *Higher Education - Reflections From the Field* [Working Title]. IntechOpen, Jan. 03, 2023. doi: 10.5772/intechopen.109380.
- [3] Explore the Future of Art: How Phygital Exhibitions Will Transform the Way We Experience Art
- Mele, C., Spena, T.R., Marzullo, M. et al. The phygital transformation: a systematic review and a research agenda. *Ital. J. Mark.* (2023). <https://doi.org/10.1007/s43039-023-00070-7>.
- [4] Sharné McDonald “The History and Future of Digital Art” <https://www.vectornator.io/blog/digital-art/>
- Anna Lindemann, 2017, Assistant Professor, “Animating Science: Digital Arts in STEAM Education” *Digital Media and Design*, School of Fine Arts, University of Connecticut, 2017.

Παραπομπές Κεφαλαίου V: Βέλτιστη πρακτική

- Έργο CHOICE, <https://www.euchoice.eu/>
- Έργο Digital Learning across Boundaries (DLaB), <https://dlaberasmus.com/>
- Περιγραφή έργου I-STEM, <https://istem-project.eu/>

- Έργο PERFORM, *Project description*. (n.d.). Perform. <http://www.perform-research.eu/about/project-description/>
- Περιγραφή έργου STEAM IT, <https://steमित.eun.org/about-the-project/our-objectives/>
- Περιγραφή έργου STEAMBUILDERS, <https://steambuilders.eu/the-project/>
- Έργο STEAMonEdu, <https://steamonedu.eu/>
- Villanueva Baselga, Sergio, Marimon Garrido, Oriol, González Burón, Helena, *Drama-based activities for STEM education: encouraging scientific aspirations and debunking stereotypes in secondary school students in Spain and the UK* <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/163678/1/701246.pdf>
- VXDesigners project, *The project* <https://vxdesigners.eu/the-project/> (last accessed 25/04/2023)
- Villanueva Baselga, Sergio, Marimon Garrido, Oriol, González Burón, Helena, *Drama-based activities for STEM education: encouraging scientific aspirations and debunking stereotypes in secondary school students in Spain and the UK* <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/163678/1/701246.pdf>
- Έργο VXDesigners, *The project* <https://vxdesigners.eu/the-project/> (Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 25/04/2023)