



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΜΣ: «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ψηφιακές δεξιότητες και διερευνητική μάθηση στον 21^ο
Αιώνα: Μελέτη περίπτωσης στην Προσχολική Εκπαίδευση»**

**«Digital skills and inquiry-based learning in 21st Century:
Case study in Preschool Education»**



Φοιτήτριες: Κατσώνη Ελένη & Σκουρλή Βασιλική

Επιβλέπων Καθηγητής: Ψαρομήλιγκος Ιωάννης

Ακαδημαϊκό Έτος: 2021-2022

Πρόλογος-Ευχαριστίες

Οι εκπαιδευτικοί του 21^{ου} αιώνα, σε όλους τους εκπαιδευτικούς τομείς, έχουν να αντιμετωπίσουν ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο πολιτιστικό, κοινωνικό και τεχνολογικό περιβάλλον. Μία πρόκληση στην οποία πρέπει να ανταποκριθούν, είναι ο τρόπος διδασκαλίας που δεν είναι πλέον απλή μετάδοση της γνώσης στην επόμενη γενιά με τους ίδιους ως επίκεντρο, αλλά μια επιστήμη σχεδιασμού με μαθητοκεντρική προσέγγιση.

Καθημερινά, οι εκπαιδευτικοί δοκιμάζουν νέες μεθόδους και πρακτικές εκμάθησης για να βοηθήσουν τους μαθητές τους, αλλά δυστυχώς οι ανακαλύψεις και οι εμπειρίες τους παραμένουν προσωπικές και δε διαμοιράζονται. Αυτή η κουλτούρα πρέπει να αλλάξει και οι εκπαιδευτικοί να συνειδητοποιήσουν ότι αξίζει να επικοινωνήσουν με συναδέλφους τις ιδέες τους ή να βασιστούν ο ένας στις ιδέες του άλλου. Ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα χρειάζεται επαγγελματίες εκπαιδευτικούς που εργάζονται συλλογικά για να σχεδιάσουν μια αποτελεσματική και καινοτόμο διδασκαλία που έχει στο επίκεντρο το μαθητή και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του, όπως αυτές καθορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς.

Η επιλογή του θέματος της διπλωματικής μας εργασίας προήλθε από την επιθυμία μας να συνεισφέρουμε και εμείς στην αλλαγή αυτής της κουλτούρας και να σχεδιάσουμε δραστηριότητες που τα παιδιά ενθαρρύνονται να ανακαλύψουν και να καταγράψουν τη γνώση, ενώ ταυτόχρονα αυτό το σχέδιο μάθησης να είναι διαθέσιμο και στους συναδέλφους μας μέσα από την πλατφόρμα του Learning Designer.

Αυτή η διπλωματική εργασία ολοκληρώνει και ένα όμορφο ταξίδι στη μάθηση που ξεκίνησε το φθινόπωρο του 2020 με την έναρξη των μεταπτυχιακών μας σπουδών στη «Διοίκηση Εκπαιδευτικών Μονάδων» του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΠΑΔΑ και τελειώνει την άνοιξη του 2022 έχοντας ανοίξει νέους γνωστικούς, επαγγελματικούς αλλά και κοινωνικούς ορίζοντες στη ζωή μας. Ένα ταξίδι που έγινε εφικτό χάρη στην επιμονή, υπομονή και τις προσπάθειες όλων μας, καθηγητών και φοιτητών, αν και ζούσαμε μέσα σε κλίμα ανασφάλειας, αβεβαιότητας και περιορισμών λόγω της πανδημίας.

Ευχαριστούμε όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού για την άμογη συνεργασία, τη βοήθεια και τις επιστημονικές γνώσεις που μας μετέδωσαν και τους συμφοιτητές-συνταξιδιώτες μας και όλους μαζί γιατί έκαναν το ταξίδι μας ευχάριστο, επικοινωνιακό και δημιουργικό. Ιδιαίτερως ευχαριστούμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας, κ. Ιωάννη

Ψαρομήλιγκο Διευθυντή του Τομέα Διοικητικής Πληροφορικής & Επιστήμης των Αποφάσεων του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, όχι μόνο για τις γνώσεις, τις συμβουλές και την επιστημονική καθοδήγηση που μας παρείχε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, αλλά και για το ότι μας ενέπνευσε να εξελιχτούμε σε σχεδιαστές μάθησης χρησιμοποιώντας σύγχρονα Συστήματα Μαθησιακής Τεχνολογίας. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε και τα υπόλοιπα μέλη της τριμερούς επιτροπής: τον κ. Κυτάγια Χρήστο για όλα τα σύγχρονα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία που μας δίδαξε και χρησιμοποιήσαμε στο σχεδιασμό του σεναρίου μας για το ΦΩΣ, καθώς και τον κ. Σπυριδάκο Αθανάσιο, Κοσμήτορα της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών & Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής τόσο για την επιστημονική του καθοδήγηση, όσο και για την τεράστια συμβολή του στην επιτυχή ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού μας μέσα στην πιο δύσκολη περίοδο διασποράς του covid-19.

Φυσικά δε θα μπορούσαμε να μην ευχαριστήσουμε ολόψυχα τις οικογένειες και τους φίλους μας που μας στήριζαν συναισθηματικά με την αγάπη τους και πίστεψαν σε μας και τις δυνατότητες μας. Μα πιο πολύ ευχαριστούμε αυτούς που μας γέννησαν, ανέθρεψαν και διαπαιδαγώγησαν και δεν είναι σήμερα κοντά μας για να μοιραστούν τη χαρά μας και να μας καμαρώσουν.

Αιγάλεω, Μάιος 2022

Κατσώνη Ελένη

Σκουρλή Βασιλική

«Μέλη Επιτροπής Εξέτασης»

«Επιβλέπων Καθηγητής»:

Ψαρομήλιγκος Ιωάννης

«Β΄ Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής»:

Κυτάγιας Χρήστος

«Γ΄ Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής»:

Σπυριδάκος Αθανάσιος

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Κατσώνη Ελένη του Αθανασίου, με αριθμό μητρώου dem 2014 και η Σκουρλή Βασιλική του Αλέξανδρου, με αριθμό μητρώου dem2042 φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι: «Είμαστε συγγραφείς αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

Οι Δηλούσες



Κατσώνη Ελένη
(dem2014)



Σκουρλή Βασιλική
(dem2042)

Περιεχόμενα

Πρόλογος-Ευχαριστίες.....	2
Επιτελική Σύνοψη.....	11
Abstract.....	13

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ: Εκπόνηση Κατσώνη Ελένη (dem2014)	15
---	-----------

Εισαγωγή.....	16
---------------	----

Κεφάλαιο 1: Προετοιμάζοντας τον πολίτη του 21^{ου} αιώνα.....	18
--	-----------

1.1 Βασικές δεξιότητες.....	18
-----------------------------	----

1.2 Ψηφιακές δεξιότητες	21
-------------------------------	----

1.3 Dig Comp- Ψηφιακές δεξιότητες	23
---	----

1.4 Dig Comp Edu-Ψηφιακές Δεξιότητες.....	25
---	----

Κεφάλαιο 2: Ψηφιακός μετασχηματισμός σε ένα σχολείο που μαθαίνει.....	30
--	-----------

2.1 Ψηφιακός μετασχηματισμός.....	30
-----------------------------------	----

2.2 Η ψηφιακή ηγεσία στην εκπαίδευση.....	32
---	----

2.3 Δεξιότητες του ψηφιακού ηγέτη και σχολικό όραμα	34
---	----

Κεφάλαιο 3: Μαθαίνοντας με σύγχρονες διδακτικές μεθόδους.....	36
--	-----------

3.1 Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση	36
----------------------------------	----

3.2 STE(A)M.....	39
------------------	----

3.3 Δεξιότητες 21 ^{ου} αιώνα και STE(A)M.....	40
--	----

3.4 Διερευνητική μάθηση – Inquiry Based Learning	43
--	----

3.5 Διαφοροποιημένα διερευνητικά μοντέλα	44
--	----

3.6 Φάσεις έρευνας στη διερευνητική μάθηση.....	47
---	----

3.7 Ο Ρόλος του εκπαιδευτικού κατά τη διερευνητική μάθηση	48
---	----

3.8 Η σπουδαιότητα της διερευνητικής μάθησης.....	49
---	----

3.9 Διερευνητική μάθηση και τεχνολογία	49
--	----

3.10 Δυσκολίες στην εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης.....	50
---	----

3.11 Προϋποθέσεις εφαρμογής της διερευνητικής διδακτικής προσέγγισης	50
--	----

Ξενογλώσση Βιβλιογραφία.....	52
-------------------------------------	-----------

Ελληνική Βιβλιογραφία	57
------------------------------------	-----------

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ: Εκπόνηση Σκουρλή Βασιλική (dem2042).....	60
--	-----------

Κεφάλαιο 1: Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο.....	61
---	-----------

Εισαγωγή.....	61
---------------	----

1.1 Διερευνώντας το φυσικό περιβάλλον.....	63
--	----

1.2 Μαθησιακές επιδιώξεις και επιστημονικές πρακτικές	65
---	----

1.3 Αναπτύσσοντας δραστηριότητες στο χώρο των φυσικών επιστημών.....	66
1.4 Κριτήρια επιλογής θέματος του εκπαιδευτικού σεναρίου.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Σχεδίαση εκπαιδευτικού σεναρίου.....	69
Εισαγωγή.....	69
2.1 «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων σε συμβατικό περιβάλλον».....	69
2.2 Εκπαιδευτικό σενάριο για το ΦΩΣ.....	73
2.3 «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό εργαλείο Learning Designer»	113
Σχέδιο μαθήματος για: «ΦΩΣ: χαρακτηριστικά και ιδιότητες».....	123
Διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες.....	124
Αναπαράσταση της μαθησιακής εμπειρίας.....	137
Συμπεράσματα	140
Προτάσεις- μελλοντικοί στόχοι.....	143
Ξενογλώσση Βιβλιογραφία.....	147
Ελληνική Βιβλιογραφία	148
Ηλεκτρονικές αναφορές.....	149
Παράρτημα Ι:.....	152

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: National Science Education Standards, 1996, σ.10.....	15
Εικόνα 2: Πως κολυμπάμε στον ψηφιακό ωκεανό, πηγή DigComp 2.1	29
Εικόνα 3: Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα και η σύνδεση τους με το STEM	43
Εικόνα 4: National Science Education Standards. 1996, σ. 18.....	60
Εικόνα 5: Θεμελιώδεις ικανότητες για την Επιστημονική Διερεύνηση	70
Εικόνα 6: Θεμελιώδεις κατανοήσεις για την Επιστημονική Διερεύνηση ανά ηλικία .	71
Εικόνα 7: Ουσιώδη χαρακτηριστικά Διερεύνησης στην τάξη και οι παραλλαγές	71
Εικόνα 8: Κοινά χαρακτηριστικά που μοιράζονται τα εκπαιδευτικά μοντέλα.....	72
Εικόνα 9: Πρίσμα-Διάθλαση Φωτός.....	76
Εικόνα 10: Πηγές φωτός.....	78
Εικόνα 11: BEE BOT-αστέρι	80
Εικόνα 12: BEE BOT-κερί/λάμπα/φωτιά	81
Εικόνα 13: BEE BOT με γρίφους.....	81
Εικόνα 14: Αναγνώριση πηγών φωτός	82
Εικόνα 15: Ταξινόμηση φυσικές/τεχνητές πηγές εικόνες.....	83
Εικόνα 16: Ταξινόμηση φυσικές/τεχνητές πηγές πίνακας.....	83
Εικόνα 17: Ταξινόμηση πηγών φωτός ανάλογα με την έντασή τους πίνακας	84
Εικόνα 18: Ταξινόμηση πηγών φωτός ανάλογα με την έντασή τους εικόνες	84
Εικόνα 19: Κρυπτόλεξο πηγές φωτός.....	85
Εικόνα 20: Σταυρόλεξο πηγές φωτός	85
Εικόνα 21: Φωτογραφίες ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός	87
Εικόνα 22: Pinterest κατασκευή	88
Εικόνα 23: Σχεδίαση ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός	89
Εικόνα 24: Ένωση πηγής με το αντικείμενο που φωτίζει.....	89
Εικόνα 25: Αναγνώριση διαφανών αντικειμένων	92
Εικόνα 26: Κατάταξη με βάση τη διαφάνεια-εικόνες	92
Εικόνα 27: Κατάταξη ανάλογα με τη διαφάνεια-πίνακας	93
Εικόνα 28: Στα ίχνη της πριγκίπισσας.....	94
Εικόνα 29: BEE BOT-στα ίχνη της πριγκίπισσας	96
Εικόνα 30: Αντιστοίχιση εικόνας με τη σωστή σκιά της.....	96

Εικόνα 31: Αντιστοίχιση πηγών φωτός με τις σκιές τους	97
Εικόνα 32: Αντιστοίχιση σκιών με τις εικόνες που ταιριάζουν.....	97
Εικόνα 33: «Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου»	99
Εικόνα 34: Αντιστοίχιση εικόνων Φραγκίσκου με τις σκιές του	101
Εικόνα 35: Επιλογή της σωστής σκιάς του Φραγκίσκου.....	101
Εικόνα 36: Βρες το λάθος στις σκιές	102
Εικόνα 37: Σχεδίασε τη σκιά του Φραγκίσκου στη σωστή θέση	102
Εικόνα 38: Αντιστοίχιση σκιών με φανοστάτες	103
Εικόνα 39: Ο σκύλος και το κόκκαλο.....	104
Εικόνα 40: Καρτέλα Α "Μετακίνηση αντικειμένου"	105
Εικόνα 41: Καρτέλα Β "Μετακίνηση καθρέφτη"	106
Εικόνα 42: Καρτέλα Γ "Μετακίνηση παιδιού-παρατηρητή"	106
Εικόνα 43:Αντιστοίχιση αντικειμένων με τις ανακλάσεις τους	108
Εικόνα 44: Ζωγραφική ανεστραμμένου ειδώλου	108
Εικόνα 45: Ανάμειξη χρωμάτων-δημιουργία ουράνιου τόξου	110
Εικόνα 46: Δίσκος Νεύτωνα gif	110
Εικόνα 47: Κατασκευή Δίσκου Νεύτωνα.....	111
Εικόνα 48: Άσκηση δημιουργίας ουράνιου τόξου.....	112
Εικόνα 49: ανάμειξη χρωμάτων-δημιουργία νέων	112
Εικόνα 50: Γραμμή χρόνου σχεδίου για το ΦΩΣ στο Learning Designer.....	116
Εικόνα 51: Ανάλυση σχεδίου για το ΦΩΣ στο Learning Designer	117
Εικόνα 52: Λειτουργία εξαγωγής σχεδίου σεLDJ, σε MS WORD και σε Moodle...117	
Εικόνα 53: Λειτουργία διαμοιρασμού	117
Εικόνα 54: Λειτουργία δημιουργίας και προβολής αντιγράφου.....	117
Εικόνα 55: Δημιουργία βιβλιοθήκης σχεδίων	118
Εικόνα 56: ABC workshop module tweet and spider graph.....	120
Εικόνα 57: ABC workshop storyboard.....	120
Εικόνα 58: ABC cards of learning types (definition on one side).....	121
Εικόνα 59: ABC workshop storyboard initial overview.....	121
Εικόνα 60: ABC cards of learning types (examples of activities on the other side) .122	
Εικόνα 61: ABC workshop final module design	122
Εικόνα 62: Πίτα γράφημα- μάθηση μέσω	137

Εικόνα 63: Μπάρα γράφημα-τάξη, ομάδα, άτομο.....	138
Εικόνα 64: Πίτα Δια ζώσης-Διαδικτυακά.....	138
Εικόνα 65: Πίτα Διδάσκων απών/παρών.....	139

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Δεξιότητες 21ου αιώνα	19
Πίνακας 2: Dig Comp Kluzer S., Pujol Priego L. 2018.....	25
Πίνακας 3: Μάθηση μέσω	137
Πίνακας 4: Τάξη, ομάδα, άτομο	138
Πίνακας 5: Δια ζώσης-Διαδικτυακά	138
Πίνακας 6: Διδάσκων απών/παρών	139

Επιτελική Σύνοψη

Οι δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα είναι οι 12 ικανότητες που στις μέρες μας χρειάζονται οι μαθητές για να επιτύχουν στις σπουδές, στην καριέρα και στις ζωές τους και διακρίνονται σε: 1) Μαθησιακές Δεξιότητες: κριτική σκέψη, δημιουργικότητα, συνεργασία, επικοινωνία, 2) Δεξιότητες Αλφαριθμητισμού: πληροφοριακός, μέσω επικοινωνίας και τεχνολογικός γραμματισμός, και 3) Δεξιότητες Ζωής: ευελιξία, ηγεσία, πρωτοβουλία, παραγωγικότητα, κοινωνικές δεξιότητες. Κάθε δεξιότητα είναι μοναδική, αλλά όλες έχουν κάτι κοινό: είναι απαραίτητο συστατικό επιτυχίας και όλες είναι ουσιώδεις στην εποχή της Πληροφορίας και του Διαδικτύου.

Όπως περιγράφει το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο για την Ψηφιακή Ικανότητα των Εκπαιδευτικών (DigCompEdu) *«τα εκπαιδευτικά επαγγέλματα αντιμετωπίζουν ραγδαία μεταβαλλόμενες απαιτήσεις οι οποίες απαιτούν ένα νέο, ευρύτερο και πιο εξελιγμένο σύνολο δεξιοτήτων και ικανοτήτων από πριν. Ειδικότερα, η παρουσία παντού ψηφιακών συσκευών και εφαρμογών και το καθήκον των εκπαιδευτικών να βοηθήσουν τους μαθητές να γίνουν ψηφιακά ικανοί και επαρκείς, απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν τις δικές τους ψηφιακές ικανότητες και επάρκεια»*. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο επίσης σκοπεύει να *«περιγράψει λεπτομερώς πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ψηφιακές τεχνολογίες για την ενίσχυση και καινοτομία στην εκπαίδευση και την κατάρτιση»*

Ακόμη περισσότερο, οι εκπαιδευτικοί έχουν να αντιμετωπίσουν την αλλαγή διδασκαλίας που δεν είναι πια μετάδοση γνώσης στους μαθητές, αλλά μια επιστήμη σχεδιασμού. Οι σημερινοί εκπαιδευτικοί οφείλουν να επεξεργάζονται μεθόδους και τεχνικές για την βελτίωση όσων κάνουν στην τάξη με δημιουργικούς και βασισμένους σε αποδείξεις τρόπους.

Άλλωστε κάθε μέρα οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν και δοκιμάζουν νέες μεθόδους και πρακτικές διδασκαλίας, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία εκμάθησης, αλλά δυστυχώς οι ανακαλύψεις τους συχνά παραμένουν μόνο για τους ίδιους ή τους κοντινούς συναδέλφους τους. *«Η επαγγελματική τους εξέλιξη δεν έχει ενσωματώσει στον καθημερινό ρόλο του δασκάλου την ιδέα ότι θα μπορούσαν να ανακαλύψουν κάτι που αξίζει να επικοινωνήσουν με άλλους δασκάλους ή να βασιστούν ο ένας στις ιδέες του άλλου»*.

Σε αυτή την μεταπτυχιακή εργασία σκοπεύουμε να παρουσιάσουμε ένα εκπαιδευτικό σχέδιο για το φως και τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές του που απευθύνεται σε

παιδιά προσχολικής ηλικίας. Χρησιμοποιήσαμε την τεχνολογία (ψηφιακός μετασχηματισμός) και μια προσέγγιση μάθησης που βασίζεται στην έρευνα γιατί οι παιδαγωγικές πρακτικές που βασίζονται σε διερευνητικές μεθόδους είναι πιο αποτελεσματικές, αυξάνουν την περιέργεια και το ενδιαφέρον των παιδιών και ενθαρρύνουν τις σχέσεις μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων.

Για το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων επιλέξαμε το διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης μαθησιακών δραστηριοτήτων Learning Designer, ως ένα τρόπο αποτύπωσης και διαμοιρασμού της παιδαγωγικής φόρμας που έχουμε σχεδιάσει.

Λέξεις κλειδιά: ψηφιακές δεξιότητες, ψηφιακός μετασχηματισμός, φυσικές επιστήμες, διερευνητική μέθοδος, Learning Designer

**«Digital skills and Inquiry-Based Learning in 21st Century:
Case study in Preschool Education»**

Abstract

Twenty First Century skills are the 12 abilities that in our days students need to succeed in their studies, careers and lives and they are divided into 1) Learning Skills: critical thinking, creativity, collaboration, communication, 2) Literacy Skills: information, media and technology literacy and 3) Life Skills: flexibility, leadership, initiative, productivity and the social skills. Each skill is unique, but all have something in common: they are necessary component of success, and all are essential in the age of Information and Internet.

As the European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu) is describing *«the teaching professions face rapidly changing demands, which require a new, broader and more sophisticated set of competences than before. In particular, the ubiquity of digital devices and applications and the duty to help students become digitally competent, requires educators to develop their digital competence»*. The framework, also, aims to *«detail how digital technologies can be used to enhance and innovate education and training»*.

Even more, teachers have to cope with the change of teaching that it isn't transfer of knowledge to students anymore, but a design science. Today's teachers ought to work out methods and techniques of improving what they do in their classes in creative and evidence-based ways.

After all, every day teachers design and test new methods and practices of teaching, using learning technology, but sadly, their discovers often remain for themselves or for their close colleagues. *«Their professional development has not embedded in the teacher's everyday role the idea that they could discover something worth communicating to other teachers or build on each other's ideas»*.

In this postgraduate work, we intend to present a learning design about light and its characteristics and properties that aimed at preschool school children. We've used learning technology (digital transformation) and an inquiry-based learning approach

because pedagogical practices based on inquiry-based methods are more effective, increase children's interest and encourage relationships between all the stakeholders.

For the activities' designing, we've chosen the online learning activity management system of Learning Designer as a way of capturing and sharing our pedagogic form we have designed.

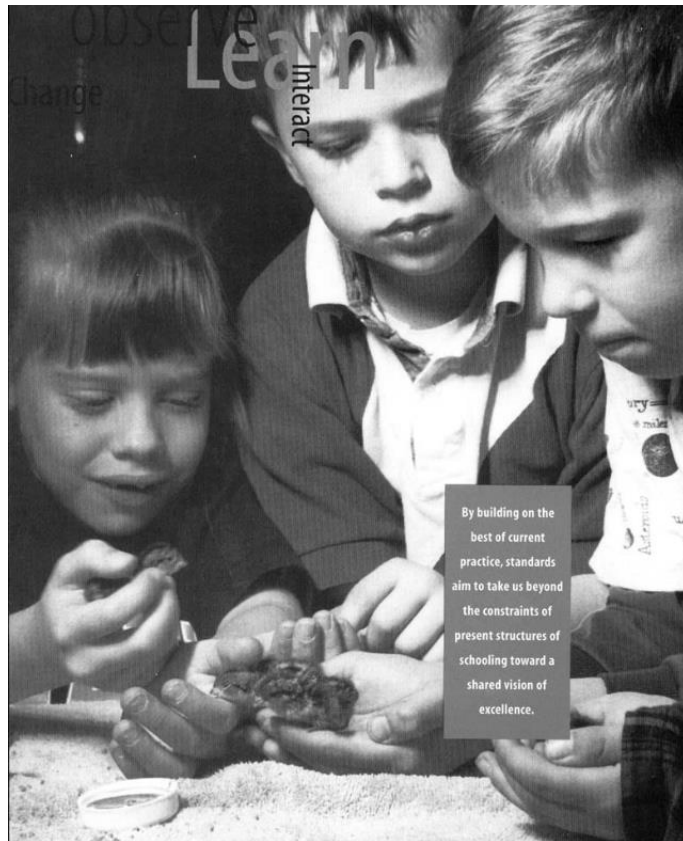
Keys words: digital skills, digital transformation, science, inquiry-based learning, Learning Designer

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ:

Εκπόνηση Κατσώνη Ελένη (dem2014)

«ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΗ ΤΟΥ 21^{ου} ΑΙΩΝΑ:
ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ»



Εικόνα 1: National Science Education Standards, 1996, σ.10

«By building on the best of current practice, standards aim to take us beyond the constraints present structures of schooling toward a shared vision of excellence»

Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει επηρεάσει και θα εξακολουθήσει να επηρεάζει όλους τους τομείς της κοινωνικής και της πολιτισμικής καθημερινότητας, το χώρο της εργασίας, τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν και μαθαίνουν οι άνθρωποι.

Το θεωρητικό μέρος της εργασίας εστιάζει στο ότι ο 21^{ος} αιώνας έχει ανάγκη από πολίτες που είναι ικανοί να διαχειρίζονται με κριτικό πνεύμα τις πληροφορίες, να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να επιλύουν προβλήματα και να μπορούν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να παράγουν νέα γνώση (OECD, 2019).

Το σχολείο πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στις νέες απαιτήσεις, να επαναπροσδιοριστεί μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη του την κυριαρχία της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή, συμβάλλοντας στην καλλιέργεια της ψηφιακής ικανότητας ώστε ο μαθητής να μπορεί να χρησιμοποιεί κριτικά την ψηφιακή τεχνολογία για να αναλύει και να επεξεργάζεται πληροφορίες, να επικοινωνεί και να επιλύει με αυτοπεποίθηση τα προβλήματα (Saavedra & Opfer, 2012).

Στο πλαίσιο αυτό ο σχολικός ηγέτης είναι σημαντικό να επαναπροσδιορίσει και αυτός το ρόλο του και να αξιοποιήσει την ψηφιακή τεχνολογία σε θέματα διοίκησης, εκπαίδευσης και συνεργασίας με άτομα εντός του σχολικού αλλά και του ευρύτερου κοινωνικού πλαισίου. Θα πρέπει να συντελέσει ώστε το περιβάλλον μάθησης και η διδασκαλία που θα ακολουθείται στο σχολείο να προάγουν γνώσεις και δεξιότητες που θα ανταποκρίνονται στις νέες απαιτήσεις, ώστε να καλλιεργηθεί η αυτονομία και η δημιουργικότητα των μαθητών για να μπορέσουν να επιβιώσουν στην απαιτητική και ανταγωνιστική αγορά του μέλλοντος (Rusnati & Gaffar, 2020).

Είναι αναμενόμενο ότι η εισαγωγή της τεχνολογίας και των ψηφιακών εργαλείων στο χώρο της εκπαίδευσης δημιουργεί νέες ανάγκες, νέες προκλήσεις και συζητήσεις γύρω από το πώς οι Τ.Π.Ε. θα συντελέσουν ώστε να αποκτήσει ο μαθητής τις απαραίτητες δεξιότητες για να ανταποκριθεί με επιτυχία στις ανάγκες του 21^{ου} αιώνα (Βοσνιάδου, 2006). Αυτές οι δεξιότητες μπορούν να αναπτυχθούν μέσα από σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας που αξιοποιούν την τεχνολογία, όπως το STE(A)M, τη διερευνητική

μέθοδο η οποία συμβάλλει στη δημιουργία ενός ενεργού και σκεπτόμενου πολίτη, ικανού να αξιολογεί την πληροφορία και τη γνώση ώστε να ανταποκρίνεται ευέλικτα στα προβλήματα (Pedaste & Sarapu, 2006).

Κεφάλαιο 1: Προετοιμάζοντας τον πολίτη του 21^{ου} αιώνα

1.1 Βασικές δεξιότητες

Οι δεξιότητες αποτελούν ένα σύνολο από ικανότητες και γνώσεις που είναι απαραίτητο να έχει ένα άτομο για να μπορέσει να επιτύχει σε διάφορους τομείς. Οι δεξιότητες του 21^{ου} αναφέρονται σε δεξιότητες και ικανότητες βάση των οποίων θα μπορέσουμε να επιτύχουμε σε έναν τεχνολογικό κόσμο (Dede,2009). Αυτές οι δεξιότητες δε θα πρέπει να αναπτυχθούν μόνο στο χώρο του σχολείου αλλά θα πρέπει να καλλιεργούνται δια βίου ώστε οι πολίτες να μπορούν να προσαρμόζονται με ευκολία στις αλλαγές και να είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν επιτυχώς στις απαιτήσεις του μέλλοντος (OECD, 2019).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, το 2006, καθόρισε μαζί με τις κυβερνήσεις των κρατών -μελών της ποιες είναι αυτές οι βασικές ικανότητες που απαιτούνται για τη δια βίου μάθηση των πολιτών της. Κατόπιν καθόρισε το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς όπου επισημαίνονται οκτώ βασικές δεξιότητες καθώς και ο συνδυασμός γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων πάνω σε εγκάρσια θέματα που είναι σημαντικές για να ολοκληρωθεί και να εξελιχθεί το άτομο, να απασχοληθεί, να συμμετέχει στα κοινά και να ενταχθεί κοινωνικά. Τέτοιες οι δεξιότητες είναι η επικοινωνία στη μητρική αλλά και σε ξένες γλώσσες, η ικανότητα στην επιστήμη, την τεχνολογία, στα μαθηματικά, η ικανότητα του να μαθαίνω πώς να μαθαίνω, της επιχειρηματικότητας, της πρωτοβουλίας, η κοινωνική και πολιτική ικανότητα, η πολιτιστική έκφραση και η ψηφιακή ικανότητα (European Comission, 2007).

Οι δεξιότητες λόγω της διαθεματικής τους φύσης, μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο σχολείο και σε όλα τα διδακτικά αντικείμενα. Αξίζει να αναφερθεί ότι πολλές χώρες προσπάθησαν να τις προάγουν μέσω αλλαγών στο αναλυτικό τους πρόγραμμα ή και στο νομικό τους πλαίσιο. Το 2018 δόθηκε σύσταση από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο σχετικά με τις βασικές δεξιότητες στον 21^ο αιώνα οι οποίες είναι 12 και χωρίζονται σε 3 βασικές κατηγορίες, τις δεξιότητες μάθησης, αλφαριθμητισμού και τις δεξιότητες ζωής (Σύσταση του συμβουλίου της Ευρώπης, 2018).

Σύμφωνα με τους Ananiadou and Claro (2009) οι δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, που συμπεριλήφθηκαν σε έρευνα του OECD, είναι:

Δεξιότητες Μάθησης	Δεξιότητες Αλφαριθμητισμού	Δεξιότητες Ζωής
Κριτική Σκέψη	Ψηφιακός Αλφαριθμητισμός	Ευελιξία
Δημιουργικότητα	Αλφαριθμητισμός στα Μέσα Ενημέρωσης	Ηγεσία
Συνεργασία	Τεχνολογικός Αλφαριθμητισμός	Πρωτοβουλία
Επικοινωνία		Παραγωγικότητα
		Κοινωνικές Δεξιότητες

Πίνακας 1: Δεξιότητες 21ου αιώνα

i. Δεξιότητες μάθησης

Τις δεξιότητες μάθησης αποτελούν τα 4 C από τα αρχικά των δεξιοτήτων Critical Thinking, Creativity, Collaboration and Communication, τα οποία είναι αντίστοιχα η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η συνεργασία, η δημιουργικότητα. Αυτές οι δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, μας δίνουν τη δυνατότητα να μπορούμε να προσαρμοστούμε στον κόσμο που μας περιβάλλει αλλά να προβάλλουμε τις δικές μας καινοτόμες ιδέες στο περιβάλλον και στους ανθρώπους.

Η κριτική σκέψη μας δίνει τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου που αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο γύρω μας, αλλά και που αντιμετωπίζουμε τα προβλήματα σε όλα τα επίπεδα. Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης συμβάλλει στη δημιουργία συνειδητοποιημένων μαθητών και πολιτών που αναλύουν, ερμηνεύουν και συνθέτουν πληροφορίες με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος και την ανακάλυψη της αλήθειας (Trilling & Fadel, 2009).

Με τη δημιουργικότητα μπορεί να μετατραπεί η φαντασία σε πραγματικότητα και έτσι να εισαχθεί η καινοτομία. Συνδέεται με την αποκλίνουσα σκέψη και είναι πολύ σημαντική δεξιότητα για την ακαδημαϊκή και επαγγελματική ζωή του ατόμου, καθώς τα άτομα που τη διαθέτουν έχουν περισσότερα κίνητρα στη ζωή τους και απολαμβάνουν

αυτά με τα οποία ασχολούνται. Η δημιουργικότητα μπορεί να καλλιεργηθεί μέσα από περιβάλλοντα που καλλιεργούν την αμφισβήτηση, την ενθάρρυνση για μάθηση μέσα από τα λάθη (Sanchez & Ruiz, 2008).

Μέσα από τη συνεργασία οι εμπλεκόμενοι επωφελούνται από το διαμοιρασμό των γνώσεων ενώ τη βάση της συνεργασίας αποτελεί η επικοινωνία με την οποία δίνεται η δυνατότητα να εκφράσουν τις ικανότητες που διαθέτουν, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα. Παράλληλα οι εμπλεκόμενοι είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν μέσα από τη συνεργασία τις δυσκολίες που πιθανόν θα συναντήσουν στην επίλυση προβλημάτων (Pacific Policy Research Center, 2010).

ii. Δεξιότητες αλφαριθμητισμού

Τις δεξιότητες αλφαριθμητισμού του 21^{ου} αιώνα αποτελούν οι Information Literacy, που είναι ο ψηφιακός αλφαριθμητισμός, ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός και ο αλφαριθμητισμός στα μέσα ενημέρωσης. Αυτές οι δεξιότητες δίνουν την ευκαιρία να επικοινωνούμε και να αλληλοεπιδρούμε στο διαδίκτυο, να ερχόμαστε σε επαφή με διάφορες μορφές πληροφοροφόρησης και γνώσης.

Ο ψηφιακός αλφαριθμητισμός δίνει τη δυνατότητα να καταλαβαίνουμε τα ψηφιακά δεδομένα και να είμαστε σε θέση να τα αναλύσουμε, να ψάξουμε στο διαδίκτυο και να καταλήξουμε σε συμπεράσματα. Ο αλφαριθμητισμός στα μέσα ενημέρωσης αναφέρεται στην ικανότητα, μέσα από ένα κορεσμένο σε γνώσεις ψηφιακό περιβάλλον με έκδηλη την παραπληροφόρηση, να μπορούμε να απομονώσουμε εκείνες τις πληροφορίες που είναι σημαντικές. Ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός μας βοηθά να κατανοήσουμε τη χρήση και το σκοπό της τεχνολογίας, τις καινοτομίες που εισάγει στην καθημερινότητά μας και πώς αυτή μπορεί να επηρεάσει το μέλλον της ανθρωπότητας. Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι η γνώση των δεξιοτήτων του αλφαριθμητισμού αυξάνουν την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (Trilling & Fadel, 2009).

iii) Δεξιότητες ζωής

Δεξιότητες ζωής θεωρούνται οι δεξιότητες FLIP (Flexibility, Leadership, Initiative, Productivity). Η Ευελιξία, η Ηγεσία, η Πρωτοβουλία, η Παραγωγικότητα και οι Κοινωνικές Δεξιότητες αφορούν σημαντικές δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα που μας βοηθάν να ανταπεξέλθουμε σε ρόλους σε προσωπικό και επαγγελματικό πλαίσιο. Αποτελούν πολύ

σημαντικό μέρος των ικανοτήτων που πρέπει να έχει αναπτύξει το άτομο και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας τις ορίζει ως ικανότητες θετικής και προσαρμοστικής συμπεριφοράς για την επιτυχή αντιμετώπιση προκλήσεων της καθημερινότητας. Είναι προφανές ότι κάθε εκπαιδευτικό σύστημα θα πρέπει να συντελεί στην δημιουργία ενεργών ατόμων με ψυχική και σωματική υγεία (Janrh & Mozina, 2018).

Η ευελιξία αναφέρεται σε μια ανεκτίμητη για τον 21^ο αιώνα δεξιότητα που είναι η προσαρμοστικότητα και η ετοιμότητά μας να προσαρμοζόμαστε στις ραγδαίες εξελίξεις, στις αλλαγές και στην ικανότητα να διορθώνουμε τον τρόπο σκέψης μας. Η προσαρμοστικότητα και η ευελιξία προβάλλονται μέσω της αυτορρύθμισης. Στον 21^ο αιώνα οι εργαζόμενοι προβλέπεται να είναι αυτόνομοι κατά τη διάρκεια της εργασίας τους και του ελέγχου της ποιότητας της δουλειάς τους. Αυτό συνεπάγεται ιεραρχία στόχων και αναγκών, συνεργασία, διαχείριση χρόνου και αυτό θα πρέπει να ξεκινήσει από το χώρο του σχολείου μαθαίνοντας να θέτουν προτεραιότητες, να είναι τίμιοι και υπεύθυνοι για την εργασία τους καθώς συνεργάζονται αρμονικά και ομαδικά με τους συμμαθητές τους (Pacific Policy Research Center, 2010).

Η ηγεσία συντελεί ώστε ένα άτομο ένα άτομο να καθορίσει στόχους και να καθοδηγήσει τα άτομα ώστε αυτοί οι στόχοι να επιτευχθούν. Η πρωτοβουλία μας βοηθά να λειτουργούμε αυτόνομα ενώ η παραγωγικότητα σχετίζεται με τη διαχείριση του χρόνου και τις στρατηγικές που θα ακολουθηθούν. Τέλος, οι κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες σχετίζονται με τη δικτύωση και τη συνεργασία προς την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί. Η κατανόηση των πολιτισμικών και κοινωνικών διαφορών και η ικανότητα να συνεργάζονται, να σέβονται και να δημιουργούν δημιουργικές λύσεις είναι σημαντική δεξιότητα του 21^{ου} αιώνα (Trilling & Fadel, 2009).

1.2 Ψηφιακές δεξιότητες

Σύμφωνα με τον Perrenoud (1995), η ικανότητα σαν έννοια αφορά την επιτυχή εκτέλεση των καθηκόντων και την επιτυχή έκβαση σύνθετων καταστάσεων η οποία προϋποθέτει τεχνογνωσία υψηλού επίπεδου. Η ικανότητα μπορεί να αναπτυχθεί μόνο όταν υπάρχει ενεργός συμμετοχή σε διάφορες κοινωνικές πρακτικές που πραγματοποιούνται τόσο σε άτυπα και ανεπίσημα περιβάλλοντα μάθησης, όσο και στο επίσημο εκπαιδευτικό πλαίσιο όπως αυτό ορίζεται με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Η

ψηφιακή ικανότητα συνδέεται με την ασφαλή και δημιουργική χρήση της τεχνολογίας και στηρίζεται στις βασικές δεξιότητες ΤΠΕ όπως η αποθήκευση, η ανάκτηση, η αξιολόγηση, η ανταλλαγή πληροφοριών και στην επικοινωνία μέσω του διαδικτύου σε συνεργατικά δίκτυα επικοινωνίας. Οι ψηφιακές δεξιότητες είναι μια σύνθετη έννοια και συμπεριλαμβάνουν την υπεύθυνη χρήση της τεχνολογίας, την αυτοπεποίθηση, την κριτική ικανότητα, τη θέληση για μάθηση, τη συνεργασία, την ικανότητα δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου, την παιδεία στον τρόπο χρήσης του διαδικτύου και διαχείρισης των πνευματικών δικαιωμάτων. Ακόμα περιλαμβάνουν τη γνώση του πώς να χρησιμοποιηθούν οι διαθέσιμοι τεχνολογικοί πόροι για την επίλυση προβλημάτων αλλά και πώς να γίνει η επιλογή και η αξιολόγηση των νέων ψηφιακών πόρων και καινοτομιών της τεχνολογίας μέσα από μια κριτική αντιμετώπισή τους πάνω σε έναν κώδικα δεοντολογίας (Σύσταση του συμβουλίου της Ευρώπης, 2018).

Αυτές οι δεξιότητες θεωρούνται τόσο σημαντικές όσο η ανάγνωση, η γραφή, η αριθμητική και συντελούν στη δια βίου μάθηση των πολιτών, στην αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας. Παράλληλα βοηθούν στην προσωπική αλλά και στην επαγγελματική ανάπτυξη του ατόμου. Η γνώση τους είναι δυνατόν να συντελέσει στη μείωση της κοινωνικής ανισότητας και στην αύξηση της κοινωνικής συνοχής. Οι ψηφιακές δεξιότητες μπορούν να αναπτυχθούν μέσα από κατάλληλο εκπαιδευτικό σχεδιασμό (European Commission, 2015).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση για να αναπτύξει αυτή την ικανότητα στους πολίτες ανέπτυξε μέσω του Κοινού Κέντρου Ερευνών (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ένα θεωρητικό πλαίσιο για τις ψηφιακές ικανότητες των πολιτών, το Dig Comp, που πρέπει να διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί όλων των βαθμίδων, οι μαθητές, αλλά και οι πολίτες κατά τη δια βίου μάθηση. Δημιούργησε πλαίσια αναφοράς που αποτελούν μια κοινή γλώσσα για την ερμηνεία της ψηφιακής ικανότητας και την μάθηση πάνω στην ψηφιακή τεχνολογία στην Ευρώπη. Για το κάθε ευρωπαϊκό πλαίσιο αναφοράς ακολουθήθηκε μια μεθοδολογία που εμπεριέχει βιβλιογραφική ανασκόπηση, ανάλυση παρόμοιων πρακτικών και διαβούλευση με επιστήμονες, εκπαιδευτικούς και μαθητές πανευρωπαϊκά. Ήδη αυτά τα πλαίσια χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες για τη δημιουργία αναλυτικών προγραμμάτων, την επιμόρφωση ενηλίκων, την αξιολόγηση μαθητών (Kluzer S., Pujol Priego L. 2018).

1.3 Dig Comp- Ψηφιακές δεξιότητες

Το Dig Comp δημιουργήθηκε από το Κοινό Κέντρο Ερευνών (ΚΚΕρ, και το JRC) της υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη Γενική Διεύθυνση Παιδείας και Πολιτισμού. Το ΚΚΕρ, έχει ασχοληθεί με την ανάπτυξη δεξιοτήτων που αφορά τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης και αναφέρεται στο ψηφιακό πλαίσιο ικανοτήτων για τους εκπαιδευτικούς (Dig Comp Edu), εκπαιδευτικούς οργανισμούς (Dig Comp Org) και τους καταναλωτές (Dig Comp Consumers) (KluzerS.,PujolPriegoL.2018).

Το Dig Comp οριοθετεί και περιγράφει τι σημαίνει να είναι κάποιος ψηφιακά ικανός και χρησιμοποιείται ως πλαίσιο αναφοράς από συστήματα και κλάδους που σχετίζονται με την ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων στους πολίτες. Αυτό το πλαίσιο αναφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί, να επαναχρησιμοποιηθεί αλλά και να τροποποιηθεί. Το 2013 δημοσιεύτηκε πρώτο Dig Comp Framework και κατόπιν κυκλοφόρησαν και άλλες εκδόσεις. Της διαδικασίας ανάπτυξης του Dig Comp προηγήθηκε εκτενής έρευνα, μελέτη, βιβλιογραφική ανασκόπηση και διαδικασία διαβούλευσης στην οποία συμμετείχαν περισσότεροι από 200 εμπειρογνώμονες, φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κράτη μέλη. Το Dig Comp καθορίζει ότι η ψηφιακή ικανότητα αφορά τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας κριτικά και συνεργατικά και ορίζει ότι ένα ψηφιακά ικανό άτομο πρέπει να διαθέτει 22 ικανότητες. Θεωρείται ότι αποσαφηνίζει τη ψηφιακή ικανότητα, τη ψηφιακή επάρκεια αλλά και άλλες έννοιες όπως η ψηφιακή ταυτότητα, η αποθήκευση, η αρμόζουσα συμπεριφορά στο διαδίκτυο, στην καθημερινότητα, στην εργασία. Αποτελεί ένα εργαλείο για να βελτιωθούν οι ψηφιακές δεξιότητες των πολιτών. Σήμερα για να χαρακτηριστεί κάποιος ψηφιακά ικανός είναι απαραίτητο να έχει αναπτύξει δεξιότητες στο σύνολο των τομέων του (KluzerS.,PujolPriegoL.2018).

Στο Ευρωπαϊκό πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων που αναφέρονται στο Dig Comp περιγράφονται οι τομείς ικανοτήτων και οι επιμέρους ικανότητες που περιλαμβάνονται σε αυτούς και αφορούν:

- ✓ Γνώσεις σχετικές με την πληροφόρηση και τα δεδομένα: Αυτές οι ικανότητες αφορούν τη δυνατότητα των ατόμων για περιήγηση, αναζήτηση αλλά και την ικανότητα φιλτραρίσματος των δεδομένων, των πληροφοριών και του ψηφιακού περιεχομένου. Επίσης αφορούν την αξιολόγηση και τη διαχείριση των

δεδομένων, των πληροφοριών και του ψηφιακού περιεχομένου.

- ✓ **Επικοινωνία και συνεργασία:** Αυτές οι ικανότητες αναφέρονται στην δυνατότητα αλληλεπίδρασης και κοινής χρήσης διαμέσου της ψηφιακής τεχνολογίας. Επίσης αφορούν τη συμμετοχή στην ιθαγένεια, την εθιμοτυπία μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας και τη διαχείριση της ψηφιακής ταυτότητας.
- ✓ **Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου:** Αφορά ικανότητες που σχετίζονται με την ανάπτυξη και την ενσωμάτωση του ψηφιακού περιεχομένου. Επίσης αναφέρεται στα πνευματικά δικαιώματα τις άδειες και στον προγραμματισμό.
- ✓ **Ασφάλεια:** Αναφέρεται στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, της ιδιωτικής ζωής και στις συσκευές προστασίας αλλά και στην προστασία της υγείας, της ευημερίας και στην προστασία του περιβάλλοντος.
- ✓ **Επίλυση προβλημάτων:** Αναφέρεται στην επίλυση των τεχνικών προβλημάτων και στον προσδιορισμό των αναγκών που υπάρχουν και στη δυνατότητα να δοθούν τεχνολογικές απαντήσεις. Ακόμα αφορά ικανότητες για δημιουργική χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας και προσδιορισμό των κενών ψηφιακών ικανοτήτων (Kluzer S., Pujol Priego L. 2018).

Το Dig Comp 2.1(2018), καθορίζει την ψηφιακή επάρκεια χοντρικά σε 4 επίπεδα που είναι το βασικό, το ενδιάμεσο και το προχωρημένο και τέλος το εξειδικευμένο. Ωστόσο αυτά τα επίπεδα μπορούν να γίνουν 8 αν γίνει μια πιο λεπτομερή περιγραφή των γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων που απαιτούνται στην ανάπτυξη του μαθησιακού υλικού, στην αναγνώριση και αξιολόγηση της μαθησιακής εξέλιξης αλλά και στην λεπτομερή καταγραφή των καθηκόντων και των ικανοτήτων. Οι τομείς που αναφέρονται στα 8 αυτά επίπεδα αφορούν την απόκτηση γνώσεων, τον χειρισμό πολύπλοκων καθηκόντων και το βαθμό αυτονομίας κατά την ολοκλήρωση ενός έργου. Σε κάθε περιγραφή υπάρχουν δεξιότητες, γνώσεις, στάσεις, και το επίπεδο επάρκειας έχει εμπνευστεί ως λεξιλόγιο από το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων (EQF) όπου χρησιμοποιείται για κάθε μαθησιακό αποτέλεσμα ένα ρήμα δράσης (Carretero et al, 2017)).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται η απεικόνιση του επιπέδου επάρκειας.

ΚΟΜΒΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ

ΚΟΜΒΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ	ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ	ΑΥΤΟΝΟΜΙΑ	ΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
1	Απλή εργασία	Καθοδήγηση	Υπενθύμιση
2	Απλή εργασία	Αυτονομία και καθοδήγηση μόνο αν είναι απαραίτητο	Υπενθύμιση
3	Συγκεκριμένες απλές εργασίες και προβλήματα	Αυτονομία	Κατανόηση
4	Καθορισμένες απλές εργασίες και προβλήματα	Ανεξαρτησία αλλά σύμφωνα με τις ανάγκες του ατόμου	Κατανόηση
5	Μη καθορισμένες εργασίες	Καθοδήγηση άλλων ατόμων	Εφαρμογή
6	Κατάλληλες εργασίες	Ικανότητα προσαρμογής σε άλλα άτομα ένα πολύπλοκο σχέδιο	Αξιολόγηση
7	Επίλυση σύνθετων προβλημάτων με περιορισμένες	Επαγγελματική πρακτική και καθοδήγηση άλλων ατόμων	Δημιουργία
8	Επίλυση προβλημάτων με αλληλεπιδραστικούς παράγοντες	Ικανότητα να προτείνει νέες ιδέες	Δημιουργία

Πίνακας 2: Dig Comp Kluzer S., Pujol Priego L. 2018

1.4 Dig Comp Edu-Ψηφιακές Δεξιότητες

Στην εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται ραγδαίες εξελίξεις που απαιτούν ένα σύνολο ψηφιακών ικανοτήτων από τους εκπαιδευτικούς για να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις σύγχρονες μαθησιακές προσεγγίσεις που πραγματοποιούνται με την παρουσία ψηφιακών συσκευών και εφαρμογών. Ενώ όμως οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι να αναπτυχθούν επαγγελματικά και να ενσωματώσουν τεχνολογικά εργαλεία στο μάθημά τους φαίνεται ότι δεν έχουν την τεχνογνωσία να το κάνουν (Burns, 2002).

Το Dig Comp Edu είναι το ευρωπαϊκό πλαίσιο της ψηφιακής ικανότητας των εκπαιδευτικών. Περιγράφει επιστημονικά ορθά τι σημαίνει να είναι οι εκπαιδευτικοί ψηφιακά ικανοί και παράλληλα υποστηρίζει και την ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων των ευρωπαίων εκπαιδευτικών μέσα από ένα πλαίσιο αναφοράς. Απευθύνεται στους

εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων γενικής, ειδικής αγωγής και επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Στο Dig Com Edu ορίζονται 22 ικανότητες που ταξινομούνται σε έξι τομείς οι οποίοι είναι η επαγγελματική δέσμευση, οι ψηφιακοί πόροι, η διδασκαλία και μάθηση, η αξιολόγηση, η ενίσχυση των μαθητών, η διευκόλυνση των ψηφιακών μαθητών – επάρκεια. Αυτοί οι έξι τομείς εντάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες, που είναι οι επαγγελματικές και οι παιδαγωγικές ικανότητες των εκπαιδευτικών και οι ικανότητες των μαθητών. Σύμφωνα με τη Φώτη (2021), οι έξι τομείς με τις ικανότητες που αντιστοιχούν σε αυτές είναι:

1.ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ: Στον τομέα αυτόν ανήκει:

- Α. Η οργανωτική επικοινωνία: Ενισχύεται η οργανωτική τεχνολογία των μαθητών και των γονέων μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας ώστε να αναπτυχθούν οι στρατηγικές οργανωτικής τεχνολογίας και συνεργασίας.
- Β. Επαγγελματική συνεργασία: Η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας προωθεί όχι μόνο τη συνεργασία αλλά και τη δημιουργία καινοτόμων συνεργατικών παιδαγωγικών πρακτικών και την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών με άλλους εκπαιδευτικούς.
- Γ. Πρακτική ανακλαστική: Υπάρχουν προβληματισμοί ατομικοί και συλλογικοί στην εκπαιδευτική κοινότητα, κριτική και ανάπτυξη ενεργούς ψηφιακής παιδαγωγικής πρακτικής.
- Δ. Επαγγελματική ψηφιακή ανάπτυξη: Οι ψηφιακοί πόροι και οι πηγές συντελούν στην επαγγελματική ανάπτυξη.

2. ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Ο τομέας αυτός τομέα αφορά:

- Α. Επιλογή των πόρων: Η διδασκαλία και η μάθηση πραγματοποιείται με την επιλογή και την αξιολόγηση των διδακτικών πόρων. Κατά την επιλογή και τον προγραμματισμό των ψηφιακών πόρων αξιολογείται το παιδαγωγικό πλαίσιο η ομάδα των μαθητών και η παιδαγωγική προσέγγιση.
- Β. Τροποποίηση και δημιουργία των πόρων: Οι υφιστάμενοι ανοιχτής άδειας πόροι, αξιοποιούνται και τροποποιούνται όπου είναι δυνατό, ώστε να δημιουργηθούν νέοι εκπαιδευτικοί πόροι. Κατά την επιλογή και τον προγραμματισμό αυτών των πόρων λαμβάνεται υπόψη ο μαθησιακός στόχος, η παιδαγωγική προσέγγιση που ακολουθεί η ομάδα στόχος.
- Γ. Προστασία, διαχείριση, κοινή χρήση ψηφιακών πόρων: Το ψηφιακό περιεχόμενο οργανώνεται και διατίθεται στην εκπαιδευτική κοινότητα, στους

μαθητές. Δίνεται βαρύτητα στην προστασία του ψηφιακού περιεχομένου και στα πνευματικά δικαιώματα. Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί και αποδίδει σωστά ανοιχτές εκπαιδευτικές άδειες και ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους.

3. ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ: Στον τομέα αυτόν ανήκουν:

- Α. Η διδασκαλία: Σχεδιάζονται και εφαρμόζονται ψηφιακές συσκευές και πόροι και νέες μορφές παιδαγωγικών μεθόδων ώστε να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα των διδακτικών παρεμβάσεων της ψηφιακής διδασκαλίας.
- Β. Καθοδήγηση: Η ψηφιακή τεχνολογία ενισχύει την αλληλεπίδραση με τους μαθητές σε ατομικό και συλλογικά όχι μόνο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας αλλά και στον ελεύθερο χρόνο τους. Οι μαθητές υποστηρίζονται μέσα από την τεχνολογία και αναπτύσσονται νέες μορφές καθοδήγησης τους.
- Γ. Συνεργατική μάθηση: Μέσα από την τεχνολογία ενθαρρύνεται η συνεργασία των μαθητών, ενισχύεται η επικοινωνία, και η συνεργατική δημιουργία γνώσεων.
- Δ. Αυτορρυθμιζόμενη μάθηση: Η ψηφιακή τεχνολογία υποστηρίζει την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και οι μαθητές προτρέπονται να σχεδιάσουν, να παρακολουθήσουν και να βρουν δημιουργικές λύσεις.

4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: Στον τομέα αυτόν παρατηρούνται:

- Α. Στρατηγικές αξιολόγησης: Με την ψηφιακή τεχνολογία επιτυγχάνεται η ποικιλομορφία των παιδαγωγικών προσεγγίσεων και της αξιολόγησης τόσο της διαμορφωτικής όσο και της τελικής.
- Β. Ανάλυση των αποδεικτικών στοιχείων: Η πρόοδος των μαθητών, η διδασκαλία και η μάθηση αναλύονται και επικαιροποιούνται μέσα από την επιλογή, την ερμηνεία και την ανάλυση των ψηφιακών στοιχείων.
- Γ. Ανατροφοδότηση: Η τεχνολογία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των διδακτικών στρατηγικών που ακολουθούνται, την στοχευμένη υποστήριξη και την έγκαιρη ανατροφοδότηση των μαθητών. Οι γονείς και οι μαθητές εμπλέκονται και αξιοποιούν την τεχνολογία στη λήψη αποφάσεων.

5. ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ: Στον τομέα αυτόν ανήκουν:

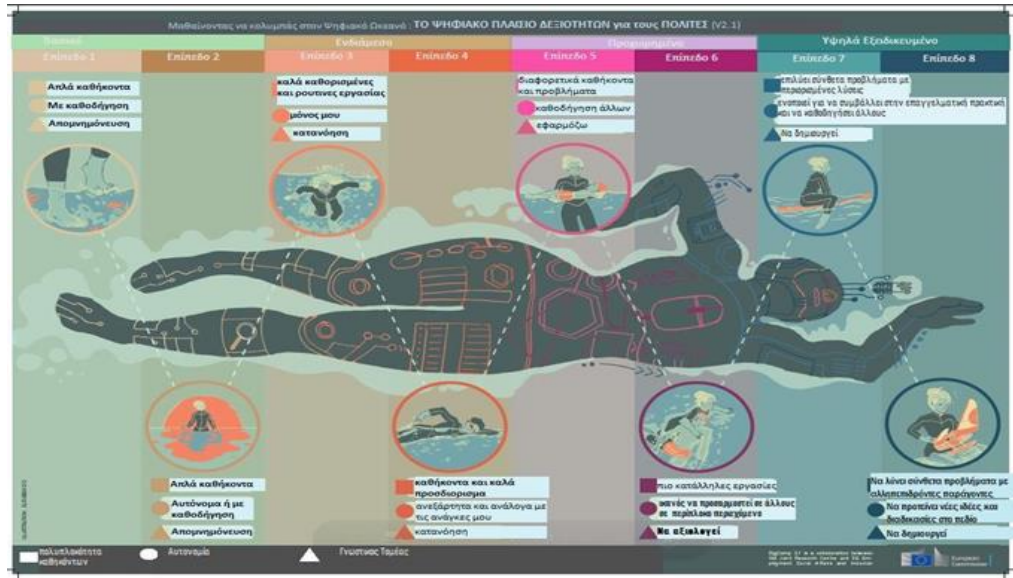
- Α. Προσβασιμότητα – Συμπερίληψη: Όλοι οι μαθητές του σχολείου συμμετέχουν στους σχολικούς πόρους και τις δραστηριότητες. Διερευνάται η ψηφιακή ικανότητα των μαθητών και οι φυσικοί ή γνωστικοί περιορισμοί που πιθανόν υπάρχουν όσο αφορά την ψηφιακή τεχνολογία.
- Β. Διαφοροποίηση: Οι ψηφιακές τεχνολογίες απευθύνονται εξατομικευμένα

στους μαθητές αξιοποιώντας τους διαφορετικούς τρόπους μάθησης όλων των μαθητών, λαμβάνοντας υπόψη το μαθησιακό επίπεδο αλλά και τις ιδιαίτερες ανάγκες τους.

- 3. Εμπλοκή των μαθητών: Οι ψηφιακές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να εμπλακούν ενεργά και δημιουργικά οι μαθητές στην εκπαιδευτική διαδικασία, αποκτώντας εγκάρσιες δεξιότητες και δημιουργική σκέψη και έκφραση. Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε θέματα πολύπλοκα και μαθαίνουν μέσα σε πραγματικά περιβάλλοντα με πρακτικές δραστηριότητες, στην επίλυση σύνθετων προβλημάτων, μέσα από επιστημονική έρευνα.

6. ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ-ΕΠΑΡΚΕΙΑ: Στον τομέα αυτόν ανήκουν:

- Α. Πληροφορίες: Οι μαθητές καλούνται μέσα από τις μαθητικές δραστηριότητες τους να βρουν πληροφορίες σε ψηφιακά περιβάλλοντα, να τις οργανώσουν, να τις επεξεργαστούν, να τις αναλύσουν και να τις ερμηνεύσουν. Επίσης αποκτούν κριτική στάση απέναντι στην αξιοπιστία αυτών των πληροφοριών όπως και των πηγών τους.
- Β. Επικοινωνία σε ψηφιακό πλαίσιο και συνεργασία: Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις ψηφιακές τεχνολογίες για συνεργασία και ουσιαστική επικοινωνία καθώς πραγματοποιούν τις μαθησιακές δραστηριότητές τους.
- Γ. Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου: Οι μαθητές εξασκούνται να εκφραστούν μέσα από τα ψηφιακά μέσα, να δημιουργήσουν ή να τροποποιήσουν το ψηφιακό υλικό. Δίνεται βαρύτητα στο να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τον κώδικα δεοντολογίας πάνω στον τρόπο αναφοράς των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν, στις άδειες και τα πνευματικά δικαιώματα που αφορούν το ψηφιακό περιεχόμενο.
- Δ. Σωστή χρήση τεχνολογίας: Η σωστή χρήση της τεχνολογίας συμβάλει στην ψυχοσυναισθηματική ισορροπία των μαθητών. Η λήψη μέτρων βοηθά τους μαθητές στην αντιμετώπιση των κινδύνων του διαδικτύου με ασφάλεια και υπευθυνότητα.
- Ε. Ψηφιακή επίλυση προβλημάτων: Μέσα από αναθέσεις, μαθησιακές δραστηριότητες και αξιολογήσεις οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν τεχνικά προβλήματα και να μεταφέρουν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις (Φώτη,2021).



Εικόνα 2: Πως κολυμπάμε στον ψηφιακό ωκεανό, πηγή DigComp 2.1

Κεφάλαιο 2: Ψηφιακός μετασχηματισμός σε ένα σχολείο που μαθαίνει

2.1 Ψηφιακός μετασχηματισμός

Η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει επηρεάσει την καθημερινότητα και το εργασιακό μέλλον των πολιτών και η κατάκτηση των ψηφιακών δεξιοτήτων αποτελεί μονόδρομο να ανταπεξέλθει κάποιος στις νέες προκλήσεις και στον ανταγωνισμό. Ωστόσο αν και η απόκτηση ψηφιακών ικανοτήτων είναι βασικό εφόδιο για την επαγγελματική αποκατάσταση, οι Ευρωπαίοι νέοι δεν είναι σε θέση να τις αξιοποιήσουν δημιουργικά και κριτικά, καθώς σύμφωνα με έρευνες οι φοιτητές στην Ευρώπη σε ποσοστό περίπου 30 % διαθέτουν επαρκής ψηφιακές δεξιότητες, ενώ ένα ποσοστό των νέων της τάξης του 28% δεν έχει καθόλου πρόσβαση σε υπολογιστές (European Commission, 2014).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2018 επισήμανε τη μη ικανοποιητική χρήση της τεχνολογίας κι προτείνει να υπάρξει ουσιαστική ενσωμάτωση της στη διδασκαλία έτσι ώστε να αναπτυχθούν οι ψηφιακές δεξιότητες. Το 2020 η πανδημία ανάγκασε την Ευρωπαϊκή Ένωση να προωθήσει δύο προτεραιότητες που αφορούν την αύξηση των επενδύσεων με στόχο την προώθηση μιας υψηλών απαιτήσεων ψηφιακής εκπαίδευσης αλλά και του ψηφιακού μετασχηματισμού με την καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Στο πλαίσιο αυτό η εκπαίδευση επιβάλλεται να επαναπροσδιοριστεί για να ανταποκριθεί στην ψηφιακή εποχή μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού, κατά τον οποίο η ψηφιακή τεχνολογία χρησιμοποιείται για να βελτιωθούν οι πρακτικές ενός οργανισμού, η κουλτούρα και οι εμπειρίες των εργαζομένων του. Με αυτόν τον τρόπο αυτοί καθίστανται ικανοί να ανταποκριθούν στις τεχνολογικές εξελίξεις της εποχής τους και παράλληλα αποκτούν τα απαραίτητα προσόντα ώστε να γίνουν πολίτες ικανοί να επικοινωνούν τις ιδέες τους, να σχεδιάζουν και να βρίσκουν λύση σε πραγματικά προβλήματα (Levy&Murnane, 2013).

Ήδη ο ψηφιακός μετασχηματισμός αρχίζει να ενσωματώνεται δυναμικά στην εκπαίδευση καθώς αξιοποιείται η εκπαιδευτική τεχνολογία, οι νέες τεχνολογίες, και γίνεται επαναπροσδιορισμός μεθόδων, προτεραιοτήτων και στρατηγικών που υιοθετούνται για να επιτευχθεί η διδασκαλία και η μάθηση (European Commission, 2020).

Στο σχολείο είναι συνδεδεμένος με την αλλαγή σε διοικητικές και διδακτικές πρακτικές ώστε να μπορεί να ακολουθήσει τις εξελίξεις της εποχής. Αρχικά επαναπροσδιορίζει στον τεχνολογικό τομέα τις διοικητικές πρακτικές συντελώντας στην εξέλιξη της διοικητικής υποστήριξης μέσα από σύγχρονες πλατφόρμες, όπως το ΙΕΠ σε θέματα οργάνωσης, αξιολόγησης μαθητών και επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών (Τσακιρίδου, 2016).

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός μέσα από διάφορα καινοτόμα εργαλεία, όπως τα wikis, συντελεί στην παιδαγωγική αλλαγή και στην καινοτομία στον τρόπο που προσεγγίζεται η μάθηση. Μέσω αυτού προβάλλεται και ενισχύεται η ενεργός συμμετοχή, η συλλογική εργασία αλλά και η αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των μαθητών αλλά και των εκπαιδευτικών. Έτσι δίνεται η δυνατότητα με εύκολο και ελκυστικό τρόπο να αναζητηθεί από τους μαθητές η γνώση, και καθώς αυτοί αλληλεπιδρούν μπορούν να συνδιαμορφώσουν τη νέα γνώση (Τσέλιος, Γεωργούτσου, & Παναγιωτάκη, 2011).

Παράλληλα η διδασκαλία και η μάθηση μέσα από παιχνίδια και εικονικούς κόσμους συντελεί στο να μαθαίνουν οι μαθητές ευέλικτα με σχετική αυτονομία χωρίς να εξαρτώνται από το δασκαλοκεντρικό μοντέλο μάθησης. Ενθαρρύνονται να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες, και μπορούν να προσεγγίσουν τη μάθηση σύμφωνα με τους ατομικούς τους ρυθμούς ανάπτυξης, τις ικανότητές τους (Roblyer & Doering, 2014).

Ακόμα ο ψηφιακός μετασχηματισμός συντελεί στο να επηρεάζεται και να αποκτά το ανθρώπινο δυναμικό καινούριες δεξιότητες μέσα από την ορθή χρήση της τεχνολογίας επαναπροσδιορίζοντας το ρόλο του. Σύμφωνα με την (UNESCO, 2012) η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί βοηθήσει το σχολείο να επικοινωνεί αποτελεσματικά γρήγορα και άμεσα με την ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα αλλά και με φορείς που εμπλέκονται με αυτήν όπως οι γονείς. Μέσα από διάφορα τεχνολογικά εργαλεία όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τα ιστολόγια, τα διαδικτυακά ημερολόγια και τα περιοδικά μπορούν να γίνονται εκπαιδευτικές αναρτήσεις και σχολιασμοί για διάφορα θέματα από εκπαιδευτικούς και μαθητές.

Παράλληλα είναι σε θέση να οδηγήσει την εκπαιδευτική διαδικασία πέρα από τα στενά χρονικά και τοπικά όρια της τάξης. Η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, η τηλεδιάσκεψη, προσφέρει ποιοτική διδασκαλία χωρίς την ταυτόχρονη παρουσία εκπαιδευτικού και

εκπαιδευομένων. Αυτό είναι ιδιαίτερα βοηθητικό σε μαθητές με ειδικές ανάγκες όπως κινητικά προβλήματα, όπως και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, προβλήματα όρασης και ακοής καθώς μπορούν να εκμεταλλευτούν διάφορα εργαλεία (οθόνη Braille, χρήση πολυμέσων) προς όφελός τους (Ταϊλαχίδης, 2013).

Ο Τζιμογιάννης 2019 θεωρεί ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν θα είναι κάτι παροδικό, καθώς οι ΤΠΕ ενσωματώνονται στα αναλυτικά προγράμματα και έτσι οι μελλοντικοί πολίτες μπορούν να αποκτήσουν δεξιότητες που θα τους επιτρέπουν να ανακαλύπτουν και να αξιολογούν τη νέα γνώση. Επίσης μέσω των χρήσεων της τεχνολογίας, ασκούνται να μπορούν να επιλύουν προβλήματα και να χρησιμοποιούν την κατακτημένη γνώση σε νέες καταστάσεις καθώς έχουν εξασκηθεί στη σύνθεση, στην ανάλυση και στη μοντελοποίηση.

Μια πολλή σημαντική παράμετρος να πετύχει ο ψηφιακός μετασχηματισμός στο σχολείο είναι οι εκπαιδευτικοί να έχουν αποκτήσει ψηφιακές δεξιότητες ώστε να εμπλουτίσουν το μάθημά τους με καινοτόμους τεχνολογικές πρακτικές. Με αυτό τον τρόπο να δίνουν κίνητρα μάθησης και αξιοποιούν τις δυνατότητες των μαθητών συμβάλλοντας στην βελτίωση της γνωστικής ικανότητας τους (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

2.2 Η ψηφιακή ηγεσία στην εκπαίδευση

Στην εκπαίδευση ο συνδυασμός της τεχνολογίας και της ηγεσίας έχει δημιουργήσει μια νέα μορφή ηγεσίας την ψηφιακή, η οποία βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο παρόλη την ανάπτυξη που παρατηρείται στα ψηφιακά συστήματα, στα μέσα δικτύωσης και στην ηλεκτρονική μάθηση (Jameson, 2013). Η ψηφιακή ηγεσία είναι ένα στυλ μετασχηματιστικής ηγεσίας που απομακρύνεται από την παραδοσιακή ηγεσία. Θεωρείται ευέλικτη καθώς αντιμετωπίζει τις εξελίξεις στην τεχνολογία προάγοντας σύγχρονες μορφές μέσω των ΤΠΕ και είναι ικανή να επηρεάσει το εκπαιδευτικό προσωπικό και να επικοινωνήσει με τις ενέργειές της το όραμα που έχει για την εκπαίδευση (Afshari et al., 2009).

Στις μέρες μας που οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην εκπαίδευση τόσο σε παιδαγωγικό όσο και σε διοικητικό επίπεδο καλείται ο ψηφιακός ηγέτης να αξιοποιήσει και να προάγει την τεχνολογία για να βελτιώσει όχι μόνο την λειτουργία

της διοίκησης σε τομείς όπως η οικονομική διαχείριση, οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες, τη δημιουργία ωρολόγιων προγραμμάτων, αλλά και για να προάγει την ποιότητα της παρεχόμενης διδασκαλίας, τη συνεργασία και κατά συνέπεια των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Ανδρεαδάκης, 2010).

Ωστόσο υπάρχουν διάφορες απόψεις για το πώς θα πρέπει να είναι ο αποτελεσματικός ηγέτης, τι χαρακτηριστικά θα πρέπει να διαθέτει και ποιες θα πρέπει να είναι οι αξίες που τον διακατέχουν και πώς θα μπορέσει να μεταλαμπαδεύσει το όραμα που τον διακατέχει στους εκπαιδευτικούς του σχολείου. Ωστόσο όλοι συμφωνούν ότι αποτελεσματική ψηφιακή-ηγεσία πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίσει και να διορθώνει άμεσα τα τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται (Κατσαρός, 2008).

Σύμφωνα με τον Μπουραντά (2017) ο ηγέτης πρέπει να μπορεί να επηρεάσει τους εκπαιδευτικούς ενθαρρύνοντάς τους, καθοδηγώντας τους και εμπνέοντάς τους το όραμά του. Ακόμα πρέπει να μπορεί να υιοθετεί καταστάσεις που οδηγούν στη μάθηση και στην αντιμετώπιση προβλημάτων στο χώρο του σχολείου (Anderson & Dexter, 2000).

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των ψηφιακών ηγετών είναι οι γνώσεις πάνω στις τεχνολογικές εξελίξεις, το ότι είναι υποστηρικτές της τεχνολογίας και μπορούν να προσφέρουν την τεχνολογική αλλά και την συναισθηματική υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς. Θεωρείται ότι η υιοθέτηση ή όχι της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας και της τεχνολογικής εξέλιξης κατά την εκπαιδευτική διαδικασία από τους εκπαιδευτικούς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον ηγέτη του σχολείου. Ακόμα ο ψηφιακός ηγέτης πρέπει να συμμετέχει ενεργά από κοινού με τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία στόχων και στο σχεδιασμό υλοποίησής τους ώστε να προκύψει η βελτίωση της σχολικής μονάδας (Anderson & Dexter, 2000).

Ο σχολικός- ψηφιακός ηγέτης θα πρέπει να είναι αυτός που εμπνέει τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία κοινού οράματος, που οδηγεί στην προώθηση της τεχνολογίας μέσα από ένα σύνολο σκόπιμων αλλαγών στο σύνολο των επιπέδων οργάνωσης το οποίο οδηγεί στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Επίσης θα πρέπει να διαμορφώνει ένα επαγγελματικό περιβάλλον μέσα από την αξιοποίηση της τεχνολογίας στο οποίο οι εκπαιδευτικοί διαρκώς θα μαθαίνουν και θα αναπτύσσονται επαγγελματικά, το οποίο

όμως συντελεί παράλληλα στο να υπάρχουν στο σχολείο καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Hauge & Norenes, 2015).

Παράλληλα είναι σημαντικό να προάγει και να αξιοποιεί την τεχνολογία προς όφελος της ηγεσίας και της διοίκησης του σχολείου, ενσωματώνοντάς την στην σχολική μονάδα και συμβάλλοντας στην κατανόηση διάφορων ζητημάτων δεοντολογικού και νομικού χαρακτήρα που συνδέονται με την ψηφιακή κουλτούρα. Θα πρέπει μέσω της κατάλληλης διαχείρισης των τεχνολογικών πόρων να συντελεί στην διευκόλυνση της μάθησης και στη βελτίωση της επίδοσης των παιδιών. Οι ηγέτες των σχολείων επιβάλλεται να αξιοποιήσουν και να επενδύσουν στις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ με το να στηρίζουν όλους τους εμπλεκόμενους στην εκπαίδευση με υλικοτεχνική υποδομή, οικονομικούς πόρους και ηθική υποστήριξη(Chua & Chua, 2017).

Σύμφωνα με έρευνες τα τεχνολογικά αποτελέσματα ενός σχολείου δείχνουν ότι εξαρτώνται περισσότερο από τη στάση του ηγέτη και το πόσο θα ανταποκριθεί στους αναμενόμενους ρόλους παρά στην ίδια την υλικοτεχνική υποδομή, γεγονός που φανερώνει τη σπουδαιότητα του ρόλου του ψηφιακού ηγέτη(Anderson & Dexter,2000).

2.3 Δεξιότητες του ψηφιακού ηγέτη και σχολικό όραμα

Ο ψηφιακός ηγέτης διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο σε θέματα διοίκησης και οργάνωσης και είναι σε θέση μέσα από την αξιοποίηση της τεχνολογίας να αλλάξει όλη την κουλτούρα του σχολείου. Είναι σημαντικό να διαμορφώσει το όραμά του για το σχολείο, να καθορίσει στόχους σχετικούς με την τεχνολογία, να αυξήσει τους τεχνολογικούς πόρους, να εμπνεύσει τους εκπαιδευτικούς και να υλοποιήσει το όραμά του για το σχολείο. Ακόμα να είναι σε θέση να αξιοποιήσει την τεχνολογία για να προάγει τη μάθηση μέσα από την υποστήριξη εκπαιδευτικών πρακτικών, να χρησιμοποιήσει τα ψηφιακά μέσα για να καταστρώσει στρατηγικά σχέδια μέσα σε ένα κατάλληλο περιβάλλον που δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να θέτουν τους στόχους τους, να οργανώνουν τη μάθηση και να την αξιολογούν(Grady, 2011).

Για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι πρέπει ο ψηφιακός ηγέτης να διαθέτει κάποια χαρακτηριστικά, όπως να μπορεί να είναι δεκτικός σε καινοτόμες ιδέες, να είναι σε θέση επικοινωνήσει το ψηφιακό του όραμά με σαφείς στόχους, συνθήκες και στρατηγικές

αλλά να μπορεί να διαμορφώσει τις κατάλληλες προϋποθέσεις υλοποίησής του, να εμπνεύσει τους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν την τεχνολογία ώστε να βελτιώσουν το εκπαιδευτικό έργο τους, να αναγνωρίζει τον καθοριστικό ρόλο της τεχνολογίας στα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Παράλληλα είναι σημαντικό να καλλιεργεί ένα κλίμα συνεργασίας στο σχολείο, και να έχει κάποιες ικανότητες ώστε να αξιοποιεί την τεχνολογία για διοικητικές αρμοδιότητες αλλά και για επικοινωνία. Ακόμα να προάγει τη σωστή χρήση της τεχνολογίας μέσα από την εκμάθηση και την τήρηση των δεοντολογικών κανόνων, σωστής συμπεριφοράς αλλά και χρήσης της πνευματικής ιδιοκτησίας της τεχνολογίας, την επονομαζόμενη δηλαδή ψηφιακή πολιτεότητα (Grady, 2011).

Ένας ψηφιακός ηγέτης θα πρέπει να ανοίγει το σχολείο στην ευρύτερη κοινωνία, συμπεριλαμβανομένων και των γονέων και να δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας με το σχολείο διαδικτυακά (Anderson & Dexter, 2000).

Συμπερασματικά, ο ψηφιακός ηγέτης θεωρείται ακρογωνιαίος λίθος για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, καθώς όπως αναλύθηκε, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ενσωμάτωση και την προώθηση της τεχνολογίας στο χώρο του σχολείου, τόσο σε θέματα διοίκησης όσο και διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού.

Κεφάλαιο 3: Μαθαίνοντας με σύγχρονες διδακτικές μεθόδους

3.1 Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Η ανάπτυξη των υπολογιστών και του διαδικτύου έχει προωθήσει την παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και τη μαθησιακή διαδικασία. Ο όρος ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αναφέρεται στη διαθέσιμη ψηφιακή τεχνολογία, στα προϊόντα και στα τεχνολογικά εργαλεία που αφορούν τη σχεδίαση, την παραγωγή, την αξιολόγηση, τη διαχείριση και τη μετάδοση της ψηφιακής τεχνολογίας με τη βοήθεια του διαδικτύου. Οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία ως εργαλεία μάθησης αλλά και να δημιουργήσουν ευνοϊκότερες συνθήκες μάθησης, μέσω εκπαιδευτικών λογισμικών (Lemon, 2010).

Τα λογισμικά τα οποία έχουν σχεδιαστεί να υποστηρίζουν μαθησιακούς και εκπαιδευτικούς στόχους θεωρούνται εκπαιδευτικά λογισμικά. Το εκπαιδευτικό λογισμικό στοχεύει στο να αξιοποιηθούν όλες οι δυνατότητες των ΤΠΕ (αναπαράσταση της πληροφορίας, πειραματισμός κ.τ.λ.) ώστε το μάθημα να συντελεστεί μέσα σε ένα περιβάλλον με πολλά ερεθίσματα, ελκυστικό, ωθώντας έτσι τους μαθητές να μαθαίνουν συμμετέχοντας ενεργά και με δημιουργικό τρόπο (Ι.Ε.Π., 2017). Το σωστό ανά περίπτωση εκπαιδευτικό λογισμικό, μπορεί να επιτύχει μια ποιοτική μάθηση που αξιοποιεί οπτικοακουστικά μέσα, που ενισχύει την ενεργό και βιωματική συμμετοχή, ατομικά και συνεργατικά και που μειώνει δραστικά τον χρόνο και τον κόπο που καταβάλλει ο μαθητής για να αφομοιώσει την ύλη (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας & Πιντέλας, 2003).

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μετέβαλε την εκπαιδευτική διαδικασία, τον τρόπο μάθησης αλλά και τη σχέση που αναπτύσσεται ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και στο μαθητή και το ίδιο το γνωστικό αντικείμενο. Ο εκπαιδευτικός γίνεται πλέον ο διαμεσολαβητής στη γνώση. Ο ρόλος του ενδυναμώνεται, καθώς τα υπολογιστικά εργαλεία διευκολύνουν τη διαδικασία μάθησης, στηρίζουν το σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και οδηγούν στην κατανόηση γνωστικών αντικειμένων μέσα από διερευνητικές προσεγγίσεις. Παράλληλα ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει νέες αρμοδιότητες και χρειάζεται να αναδιοργανώσει το χρόνο αλλά και την όλη προετοιμασία της διδασκαλίας καθώς και τη διδακτική του προσέγγιση (Ράπτης & Ράπτη, 2006).

Όμως και το γνωστικό αντικείμενο, καθώς και ο τρόπος που μαθαίνει ο μαθητής τροποποιούνται. Η χρήση των ΤΠΕ συστηματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία βελτιώνει την ποιότητα μάθησης καθιστώντας την ουσιαστική και βαθύτερη, καθώς

εμπλέκονται οι μαθητές σε διαδικασίες που απαιτούν ανώτερου επιπέδου γνωστικές λειτουργίες όπως είναι της ανάλυσης, της σύνθεσης, και της αξιολόγησης. Επιτυγχάνονται μαθησιακά αποτελέσματα που αφορούν την ανάπτυξη οριζοντίων δεξιοτήτων όπως είναι η ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της επίλυσης προβλήματος, παράλληλα με την ταχύτερη κατάκτηση γνωστικών στόχων και την ενεργό συμμετοχή περισσότερων μαθητών, ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση τους καθώς επιτυγχάνουν όχι μόνο να ανακαλύπτουν αλλά και να κατανοούν καλύτερα τη νέα γνώση (Δημητριάδης, 2015).

Έρευνες δείχνουν ότι με τη χρήση ΤΠΕ αυξάνεται η προσοχή και η αντίληψη των μαθητών, η δυνατότητα ανάκλησης πληροφοριών, η κατανόηση εννοιών, η καλλιέργεια ανώτατων γνωστικών δεξιοτήτων (Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Χ. & Πιντέλας, Π, 2005). Παράλληλα κινητοποιούν το ενδιαφέρον των μαθητών για κάποιο θέμα, τους ωθούν να αναζητούν την πληροφορία και να μαθαίνουν μέσω της πρόσβασης σε πολλές και διαφορετικές πηγές. Οι μαθητές διευκολύνονται να οπτικοποιούν τα προβλήματα και τις λύσεις τους με μαθησιακά εργαλεία, αυτόνομα σύμφωνα με τους ατομικούς τους ρυθμούς μάθησης, με ευελιξία στο χρόνο και στον τόπο. Τα παιδιά μαθαίνουν να επικοινωνούν, να δημιουργούν αρχεία, να μεταδίδουν την πληροφορία στους συμμαθητές τους, να αξιολογούν αναπτύσσοντας έτσι τον απαραίτητο για την εποχή ψηφιακό αλφαριθμητισμό (Ράπτη & Ράπτη, 2006).

Ακόμα με τις ΤΠΕ εισάγονται νέες μαθησιακές καταστάσεις, ενθαρρύνεται η συνεργατική μάθηση, η διαθεματικότητα, οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Μέσω των διάφορων δικτύων μάθησης με διάφορες τάξεις ανά τον κόσμο αναπτύσσεται η διαπολιτισμική μάθηση και αναπτύσσονται κι άλλες δεξιότητες όπως οι κοινωνικές, η δεξιότητα της γραφής και ανάγνωσης (Χλαπάνης & Δημητρακοπούλου, 2004).

Οι ΤΠΕ υποστηρίζουν τις σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας, όπως η διερευνητική μάθηση, όπου ο ρόλος του μαθητή είναι ενεργός μέσα σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης σε αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή. Παράλληλα αξιοποιούν μέσα που σέβονται το διαφορετικό ρυθμό μάθησης, τα ενδιαφέροντα και τα ατομικά χαρακτηριστικά του μαθητή ευνοώντας παράλληλα τη συσχέτιση ανάμεσα στην νέα και την προηγούμενη γνώση του μαθητή (Βοσνιάδου, 2006).

Μπορούν να βελτιώσουν τον τρόπο που οργανώνεται και διοικείται η εκπαίδευση

συνεισφέροντας στη βελτίωση όλου του εκπαιδευτικού μηχανισμού και μπορούν να βοηθήσουν στο να συνδεθεί το σχολείο με φορείς της ευρύτερης κοινωνίας σε επίπεδο τοπικό αλλά και εθνικό (Ράπτης & Ράπτη, 2006). Βοηθούν την εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες μέσω λογισμικών και τεχνικών που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία (Down Syndrome Ireland, 2016).

Ο βασικότερος ρόλος των ΤΠΕ είναι ότι μπορούν να εισάγουν νέες μορφές διδασκαλίας όπως το STEAM τη διερευνητική μάθηση, βοηθώντας τα παιδιά να κατανοήσουν τη νέα γνώση οδηγώντας τους παράλληλα σε μεταγνωστικές δεξιότητες, συνδέοντας τις δραστηριότητες που διεξάγονται στο χώρο του σχολείου με την πραγματική ζωή. Έτσι τα παιδιά πετυχαίνουν να εξοικειωθούν με την τεχνολογία ώστε να μπορέσουν να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες που θα τους εξασφαλίσουν θέσεις εργασίας στο μέλλον αλλά και η ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης βελτιώνεται μέσα από την τεχνολογία (Βοσνιάδου, 1998).

Ωστόσο, υπάρχουν και κάποιοι περιορισμοί στη χρήση των ΤΠΕ, που αναφέρονται στους ατομικούς στόχους των μαθητών, στις δεξιότητες που απαιτούνται αλλά και στις στρατηγικές που θα ακολουθηθούν για να αποκτηθούν οι νέες γνώσεις και δεξιότητες. Κατά τον Wicklein(2004),προβλήματα που παρουσιάζονται για στην εφαρμογή των ΤΠΕ στα σχολεία είναι η έλλειψη κατάρτισης των εκπαιδευτικών, η αδυναμία κατανόησης της σημαντικότητας της εκπαίδευσης με τη βοήθεια των ΤΠΕ από το εκπαιδευτικό προσωπικό αλλά και από τον γενικότερο πληθυσμό. Ακόμα η ανεπαρκής οικονομική στήριξη από το κράτος που συνεπάγεται την έλλειψη εφοδιασμού με τον απαραίτητο τεχνολογικό εξοπλισμό των σχολείων και η μειωμένη ενίσχυση των ΤΠΕ εκπαιδευτικών προγραμμάτων και αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών.

Έτσι, αν και οι αναγνωρίζεται η αξία των Τ.Π.Ε. στα σχολεία, παρατηρούνται δυσκολίες να υιοθετηθούν αυτές οι τεχνολογίες. Οι δυσκολίες αυτές μπορεί να συνδέονται με ατομικά χαρακτηριστικά που αφορούν δεξιότητες, την έλλειψη εμπειρίας στη χρήση ΤΠΕ και έλλειψη αυτοπεποίθησης, την μειωμένη ενασχόληση με ΤΠΕ, την έλλειψη χρόνου και επιθυμίας να εμπλέξει τον υπολογιστή στη διδασκαλία, διάφορες παρανοήσεις για τη χρήση της τεχνολογίας στη διδασκαλία(Mumtaz, 2000). Ακόμα μπορεί να συνδέονται με επαγγελματικούς παράγοντες που αφορούν ένα πιεστικό αναλυτικό ωρολόγιο πρόγραμμα με σαφές χρονοδιάγραμμα, την έλλειψη λογισμικών και πόρων,

τα μειωμένα κίνητρα ψηφιακής κατάρτισης των εκπαιδευτικών(Νικολάου & Μπαρμπάρουση, 2017).

Τέλος οι δυσκολίες σχετίζονται με θεσμικούς παράγοντες όπως την ύπαρξη ενός δυσάρεστου σχολικού κλίματος, τις διαφορετικές αξίες που επικρατούν στο χώρο του σχολείου, τις συγκρουόμενες πεποιθήσεις, τις άσχημες σχέσεις με τους άλλους εκπαιδευτικούς και τη διοίκηση, την έλλειψη υποστήριξης στη χρήση ΤΠΕ, την έλλειψη συμμετοχής στη λήψη αποφάσεων του σχολείου και τη μειωμένη συνεργασία των εκπαιδευτικών (Eickelmann, 2011).

Αυτές οι δυσκολίες μπορούν να αντιμετωπιστούν με υποστήριξη από τη διοίκηση του σχολείου- ψηφιακού ηγέτη και τη συμμετοχή σε επιμορφώσεις από το υπουργείο Παιδείας (Τζιμογιάννης, 2001).

3.2 STE(A)M

Οι ΤΠΕ συνδέονται με καινοτόμες διδακτικές μεθόδους. Μια από αυτές είναι το STEM που αποτελεί ακρωνύμιο της Science(Επιστήμη),Technology (Τεχνολογία), Engineering(Μηχανική), και Mathematics (Μαθηματικά).Ο όρος επιστήμη αναφέρεται στη μελέτη του κόσμου που μας περιβάλλει, το κοινωνικό και το οικονομικό σύστημα, το πώς συμπεριφέρονται και αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι. Συμπεριλαμβάνει νόμους που σχετίζονται με τη χημεία, τη βιολογία, τη φυσική, αρχές και έννοιες που αφορούν αυτούς τους κλάδους. Στον όρο τεχνολογία συμπεριλαμβάνονται οι άνθρωποι, οι οργανισμοί, η γνώση, οι διαδικασίες, οι συσκευές που συντελούν στο να δημιουργηθούν και να λειτουργήσουν τα επιτεύγματα της τεχνολογίας και τα αντικείμενα(Sanders, 2009).

Ο όρος Μηχανική αφορά τη γνώση που σχετίζεται με τη δημιουργία αλλά και το σχεδιασμό προϊόντων όπως και τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων κάτω όμως από περιορισμούς. Τέτοιοι περιορισμοί είναι οι νόμοι των φυσικών επιστημών και του φυσικού περιβάλλοντος αλλά και ο χρόνος, τα διαθέσιμα υλικά κ.α. Στη Μηχανική χρησιμοποιούνται τεχνολογικά εργαλεία αλλά και έννοιες από τα Μαθηματικά και την Επιστήμη. Τα Μαθηματικά αφορούν μοτίβα και σχέσεις ποσοτήτων, αριθμών, σχημάτων και συμπεριλαμβάνουν εφαρμοσμένα και θεωρητικά Μαθηματικά (NRC, 2010).

Τον τελευταίο καιρό υπάρχει μια τάση για να αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση STEM, ως πρόσθετο στοιχείο η τέχνη ART(STEAM) έτσι ώστε να ενισχυθεί η δημιουργικότητα, η καινοτομία, η πρωτοβουλία και η συνεργασία. Αναγνωρίζοντας τη σπουδαιότητα των τεχνών χρησιμοποιούνται δεξιότητες από τις τέχνες ως επιστημονικά εργαλεία. Οι δεξιότητες αυτές σχετίζονται με την περιέργεια, την ακριβή παρατήρηση, την αντιληπτική ικανότητα, την ικανότητα έκφρασης διάφορων αντικειμένων με ακρίβεια, τη συνεργασία, την κιναισθητική αντίληψη, την χωρική αντίληψη των αντικειμένων(Sousa & Pilecki, 2015).

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός STEAM ακολουθεί κάποια βήματα:

- 1. Αρχικά πρέπει να προσδιοριστεί ποιο είναι το πρόβλημα.
- 2. Κατόπιν θα εξεταστεί το πρόβλημα και θα ερευνηθούν οι πιθανές λύσεις του μέσα διάφορες πηγές όπως οι συνεντεύξεις, το Internet κ.ά. και θα αναπτυχθούν από τα παιδιά ποιες θα μπορούσαν να είναι οι πιθανές λύσεις μέσα από διάφορες στρατηγικές όπως καταιγισμός ιδεών, η ανάλυση αλλά και η επανεξέταση των πιθανών λύσεων.
- 3. Θα επιλεγεί η καλύτερη δυνατή λύση. Θα ακολουθήσει η μοντελοποίηση των πιθανών λύσεων θα υπάρξει δοκιμή των λύσεων, αξιολόγησή τους και μηχανική παρουσίαση και συζήτηση σχετικά ανταλλαγή των λύσεων και με κοινωνικές επιπτώσεις αυτών.
- 4. Τέλος θα γίνει επανασχεδίαση των λύσεων κατόπιν των πληροφοριών που προέκυψαν κατά την παρουσίαση τους(Massachusetts Department of Education,2006).

3.3 Δεξιότητες 21^{ου} αιώνα και STE(A)M

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση εκτός από την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, όπως αυτή της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων, της συστηματικής σκέψης, της προσαρμοστικότητας, της επικοινωνίας, του τεχνολογικού γραμματισμού χαρακτηρίζεται και από την ανάπτυξη ικανοτήτων STE(A)M. Αυτές χαρακτηρίζονται από ένα πλήθος γνώσεων, την ανάπτυξη της εφευρετικότητας, της δημιουργικότητας, της καινοτομίας, της κριτικής σκέψης, της συνεργασίας και της αυτοπεποίθησης των μαθητών. Αυτές οι δεξιότητες συνδέονται με την αντιμετώπιση σύγχρονων προβλημάτων αλλά και νέων μορφών εργασίας(NRC, 2010).

Η διδασκαλία μαθηματικών και φυσικών επιστημών έχει θετική επίδραση στην ανάπτυξη κινήτρου μάθησης, της επίτευξης των στόχων και του γενικότερου ενδιαφέροντος για το σχολείο. Μέσα από την ανάπτυξη κατάλληλου μαθησιακού περιβάλλοντος με την εισαγωγή δραστηριοτήτων STE(A)M στο αναλυτικό πρόγραμμα οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη «Μηχανική» και τις πρακτικές της (NGSS, 2013).

Η μηχανική αποτελεί ένα άγνωστο κλάδο για την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς δεν προσφέρεται ως μάθημα αλλά ούτε οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί συνηθίζουν να εμπλέκουν την μηχανική στην εκπαίδευση ενώ ελάχιστα σχολεία παρέχουν δραστηριότητες που στηρίζονται στη μηχανική. Η ένταξη της μηχανικής σύμφωνα με το National Academy of Engineering και το National Research Council αυξάνει την ικανότητα να επιτευχθούν στόχοι στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες, να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση για τη μηχανική, να κατανοηθεί και να επιτευχθεί επιτυχώς ο σχεδιασμός. Με την ενσωμάτωση της μηχανικής και την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τα μαθηματικά και τη φυσική συνδέεται το αναλυτικό πρόγραμμα και το σχολείο με τον πραγματικό κόσμο με αυθεντικούς στόχους και παρατηρείται βελτίωση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες (Rockland et al., 2010).

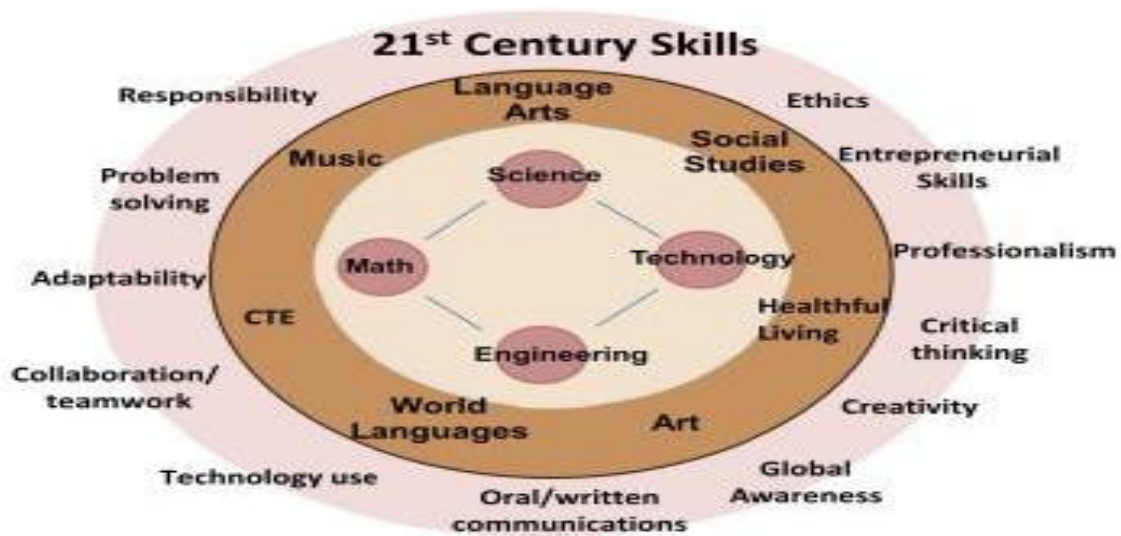
Η προσέγγιση που χρησιμοποιείται και που αποτελεί το μέσο εκμάθησης μαθηματικών και επιστημονικών εννοιών είναι ο σχεδιασμός. Αυτός είναι συστηματικός, ανοιχτός στη μοντελοποίηση και θεωρεί πιθανό να υπάρχουν πολλές λύσεις για κάποιο πρόβλημα. Αποτελεί μια συνεργατική προσέγγιση καθώς οι δραστηριότητες έχουν έναν ομαδικό χαρακτήρα, με σαφή στόχο αλλά και κάποιους περιορισμούς(π.χ. χρόνος). Παράλληλα προωθεί δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, όπως η δημιουργία, η συστημική σκέψη αλλά και δεξιότητες όπως η αναλυτική αλλά και η συνθετική σκέψη, η σχεδίαση, η διαδικαστική γνώση, η αναλυτική κατανόηση, η ολιστική κατανόηση και η δηλωτική γνώση. Ο σχεδιασμός ακολουθεί μια σειρά σταδίων όπου τα παιδιά σκέφτονται πώς θα λυθεί το πρόβλημα και προωθείται η έρευνα, η δημιουργία, η επανεξέταση, η συζήτηση. Αποτελεί ένα εργαλείο όπου τα παιδιά μαθαίνουν να διαχειρίζονται την απογοήτευσή τους αλλά και να ολοκληρώνουν την εργασία τους (NRC, 2009).

Μέσω της προσέγγισης STE(A)M βελτιώνεται και ο τεχνολογικός γραμματισμός που αναφέρεται στην απόκτηση μηχανικής, επιστημονικής, μαθηματικής και επιστημονικής γνώσης. Αυτός περιλαμβάνει έννοιες, δεξιότητες και ικανότητες που είναι

απαραίτητες για τους μαθητές ώστε να αντιμετωπίσουν ζητήματα σε προσωπικό, κοινωνικό και παγκόσμιο επίπεδο που άπτονται σε θέματα STE(A)M. Τα παιδιά με τέτοιου είδους δραστηριότητες κατανοούν ότι μπορούν να κατακτήσουν τη γνώση ενεργά μέσα από τις αρχές που διέπουν το STEM διερευνώντας, σχεδιάζοντας και αναλύοντας ως ευαίσθητοποιημένοι και ενεργοί πολίτες (Stohlman et al., 2012).

Το πόσο επιτυχημένη θα είναι η ενσωμάτωση των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών κατά την υλοποίηση δραστηριοτήτων STE(A)M εξαρτάται από το βαθμό κατανόησης τους από τους εκπαιδευτικούς. Είναι σημαντικό να ακολουθηθούν αποτελεσματικές πρακτικές όπως είναι α) να εφαρμοστεί απλή και χειροπιαστή μάθηση, β) να προωθηθεί η συνεργασία, γ) να ακολουθηθεί η συζήτηση και η διερεύνηση, δ) να ενθαρρύνεται η διατύπωση υποθέσεων αλλά και ερωτημάτων, ε) να επιζητηθεί η αιτιολόγηση του τρόπου σκέψης στ) να καταγραφούν τυχόν προβληματισμοί σχετικοί με την επίλυση προβλημάτων, ζ) να γίνει επίλυση προβλήματος, η) να γίνει χρήση της τεχνολογίας, θ) ο εκπαιδευτικός να βρίσκεται σε ρόλο συντονιστή και διευκολυντή και ι) η αξιολόγηση να είναι μέρος της διδασκαλίας. Επίσης βοηθητικό θα ήταν για τους εκπαιδευτικούς να εστιάσουν στις παρανοήσεις και στις αναπαραστάσεις των μαθητών (Zemelman et al., 2005).

Η εκπαίδευση STE(A)M προσεγγίζει ολιστικά την επιστήμη, τη μηχανική, τα μαθηματικά και την τεχνολογία και συντελεί στη δημιουργία καινοτόμων ατόμων διεγείροντας τη δημιουργικότητα, την συλλογική εργασία, την περιέργεια. Μέσα από δραστηριότητες που έχουν νόημα για τα παιδιά η εμπειρία των μαθητών αξιοποιείται και οι γνώσεις τους μεταφέρονται σε νέες καταστάσεις κυρίως μέσα από στρατηγικές μάθησης που ενισχύουν τη συμμετοχή, το ενδιαφέρον, την επίδοση των μαθητών και προσφέροντας χαρά και ικανοποίηση (Sanders, 2009). Το STE(A)M στηρίζεται στη διερευνητική μάθηση όπου οι μαθητές συνεργάζονται για να λύσουν κάποιο πρόβλημα συνδυάζοντας την τεχνική των ερωταπαντήσεων με την έρευνα. Έτσι μέσω ενός ελκυστικού μαθήματος οι μαθητές αναπτύσσουν τις επικοινωνιακές δεξιότητες (soft skills) και οι εκπαιδευτικοί νιώθουν ικανοποίηση ως διαμεσολαβητές και ως εκπαιδευτές (Roberts, 2012).



Εικόνα 3: Οι δεξιότητες του 21ου αιώνα και η σύνδεση τους με το STEM(NC STEM, n.d.)

3.4 Διερευνητική μάθηση – Inquiry Based Learning

Η μάθηση αυτή, η οποία βασίζεται στην έρευνα ονομάζεται διερευνητική και είναι μια παιδαγωγική μέθοδος που στηρίζεται στην εποικοδομητική θεωρία. Θεωρείται κατάλληλη μέθοδος της εκπαίδευσης STE(A)M, γιατί οι μαθητές αναζητούν λύσεις για κάποιο πρόβλημα-ερώτημα που έχει νόημα για αυτούς και σχετίζεται με την καθημερινότητά τους. Αναπτύχθηκε μέσω του κινήματος της ανακαλυπτικής μάθησης τη δεκαετία του 1960. Η γνώση προκύπτει μέσα από την αναζήτηση πληροφοριών και τη διεξαγωγή διερευνητικών ερωτήσεων από τους μαθητές, και όχι από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό κατά την διδασκαλία (Pedaste & Sarapu, 2006). Ο εκπαιδευτικός σε ρόλο καθοδηγητή βοηθά τα παιδιά να μην αναζητούν μόνο τη σωστή απάντηση, αλλά μέσα από συνεργατικές δραστηριότητες να εμπλέκονται ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία, να «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν», να ψάχνουν πληροφορίες για το υπό διαπραγμάτευση θέμα, να κάνουν υποθέσεις, να ρωτούν, να αξιολογούν ποιες πληροφορίες τους είναι χρήσιμες. Στόχος είναι η νέα γνώση που προκύπτει σταδιακά και ομαδικά, να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για την επίλυση του θέματος που εξετάζεται αλλά να εφαρμοστεί και νέες καταστάσεις που θα προκύψουν στο μέλλον (Pedaste, Mäeots, Leijen, & Sarapu, 2012).

Σύμφωνα με τον John Dewey (1933) το σχολείο δε θα πρέπει να είναι ξεκομμένο από την πραγματική ζωή, τις εμπειρίες και τις γνώσεις των μαθητών. Η εκπαιδευτική

διαδικασία, θα πρέπει να έχει ως κέντρο το μαθητή και ως στόχο την οικοδόμηση της γνώσης αξιοποιώντας τη δημιουργική σκέψη, τη διερεύνηση, τον αναστοχασμό. Οι μαθητές ακολουθούν τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας και αφού αρχικά προσδιορίσουν το πρόβλημα που καλούνται να λύσουν, διατυπώνουν υποθέσεις την ισχύ των οποίων εξετάζουν μέσα από δοκιμές.

Η διερευνητική μάθηση θα μπορούσε να οριστεί ως μια στρατηγική που εφαρμόζεται στην εκπαίδευση η οποία ωθεί τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά και να αναλαμβάνουν ευθύνες οδηγώντας τους έτσι στην ανακάλυψη της νέας γνώσης, αξιοποιώντας τις δεξιότητές τους. Μέσα από τη διερευνητική μάθηση οι μαθητές σκέφτονται με τρόπους παρόμοιους με αυτές των επιστημόνων και ανακαλύπτουν σχέσεις αιτιατές, ενθαρρύνονται να κάνουν υποθέσεις και παρατηρώντας καταλήγουν σε συμπεράσματα. Προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και συνδέεται η τυπική με την άτυπη μάθηση. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην διερευνητική μάθηση ξεφεύγουν από την παραδοσιακή διδασκαλία και μπορεί να είναι το παιχνίδι ρόλων, η συνέντευξη, η παρατήρηση, ο εννοιολογικός χάρτης, η επίδειξη, ο ημιδομημένος διάλογος, η κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων, η προσομοίωση, ο καταγισμός ιδεών(Χαλκιά, 2014).

3.5 Διαφοροποιημένα διερευνητικά μοντέλα

Σύμφωνα με τους Pedaste & Tsourlidaki (2015) υπάρχουν διάφορα μοντέλα έρευνας με παρόμοιες φάσεις από τα οποία επιλέγεται το κατάλληλο κάθε φορά σύμφωνα με το εκπαιδευτικό πλαίσιο μάθησης που υπάρχει με στόχο την κατάκτηση της γνώσης.

Το διερευνητικό μοντέλο

Το μοντέλο αυτό προτάθηκε από τον Suchmann(1962) και χαρακτηρίζεται από τέσσερις φάσεις:

- 1.Πρόβλημα: Επιλέγεται με ποιο πρόβλημα θα ασχοληθούν το οποίο εναπόκειται σε διάφορες γνωστικές περιοχές.
- 2. Υπόθεση: Κατόπιν διατυπώνονται κάποιες υποθέσεις από τους μαθητές και αρχίζουν να συλλέγουν διάφορα δεδομένα.
- 3 Θεωρία: Οι μαθητές διατυπώνουν μια θεωρία και ξεκινάνε έναν εποικοδομητικό διάλογο για να καταλήξουν ποιες θέσεις θα υιοθετήσουν και ποιες όχι
- 4.Κατόπιν βάση των δεδομένων και των υποθέσεων τους οι μαθητές

καταλήγουν στη διατύπωση κανόνων.

- 5. Οι μαθητές αναλύουν τη διαδικασία που ακολούθησαν και εξετάζουν αν η στρατηγική που ακολουθήθηκε ήταν η αποτελεσματικότερη.

Ο κύκλος διερεύνησης

Αυτό το μοντέλο προτάθηκε από τους White et al. (1999) και ακολουθεί τα εξής βήματα.

- Ερώτηση: Αρχικά γίνεται μια ερευνητική ερώτηση σχετικά με το θέμα που πρόκειται να αναλυθεί.
- 2. Υπόθεση: Διατυπώνονται και καταγράφονται οι υποθέσεις και οι απαντήσεις που προτείνονται.
- Έρευνα: Σχεδιάζεται η έρευνα από τους μαθητές, συλλέγονται οι πληροφορίες και αναλύονται οι μεταβλητές που θα εξεταστούν.
- 4. Ανάλυση: Αναλύονται και οργανώνονται τα αποτελέσματα σε γραφικές αναπαραστάσεις.
- 5. Μοντελοποίηση: Διαμορφώνεται ή τροποποιείται από τα παιδιά το επιστημονικό μοντέλο.
- 6. Αξιολόγηση: Αξιολογούνται τα αποτελέσματα που προκύπτουν και συζητούνται πιθανές μελλοντικές έρευνες.

Παρατηρείται μια σταδιακή αύξηση της πολυπλοκότητας με τελικό στάδιο τα παιδιά να είναι σε θέση να αναλύσουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους.

Το διδακτικό μοντέλο των 5 E

Το διδακτικό μοντέλο των 5 E προτάθηκε από τους Bybee et al. (2006). Θεωρείται ένας κύκλος μάθησης με πέντε φάσεις που εκτελούν μια ορισμένη παιδαγωγική λειτουργία. Οι φάσεις αυτές είναι:

- 1. Engagement: Ανιχνεύονται οι πρότερες γνώσεις των μαθητών και ο εκπαιδευτικός τους βοηθά να έρθουν σε επαφή με την νέα γνώση και οργανώνει την σκέψη τους, μέσα από την παρακίνηση, από την έξαψη περιέργειας. Κάθε λάθος απάντηση των μαθητών πάνω στο θέμα που εξετάζεται, είτε καταγράφεται να εξηγηθεί αργότερα από τον εκπαιδευτικό, είτε είναι μια πρόκληση για τους μαθητές να βρουν την απάντηση της.
- 2. Exploration: Οι μαθητές με την καθοδήγηση και τα ερεθίσματα που δέχονται

από τον εκπαιδευτικό κατανοούν τις παρανοήσεις τους για το θέμα που εξετάζεται, αναζητούν μόνοι τους πληροφορίες μέσα από έρευνα και έτσι ενσωματώνουν τη νέα γνώση και οδηγούνται στη λύση του εκάστοτε προβλήματος (Ahmed & Parsons, 2013).

- 3. Explanation: Οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν από τα παιδιά, ανταλλάσσονται με τους συμμαθητές τους, αναλύονται και επεξηγούνται με τη μορφή σημειώσεων αλλά και εννοιολογικών χαρτών. Αυτό το είδος μετάδοσης της γνώσης βοηθά στην αποτελεσματική μάθηση. Ο εκπαιδευτικός σε βοηθητικό ρόλο κατευθύνει την προσοχή των παιδιών και ενθαρρύνει τα παιδιά να συνεχίσουν να ερευνούν.
- 4. Elaboration: Οι μαθητές μπορούν διαρκώς να καταλαβαίνουν καλύτερα το υπό εξέταση θέμα, να προσλαμβάνουν καινούριες πληροφορίες να αποκτούν δεξιότητες και να είναι σε θέση να μεταφέρουν την αποκτηθείσα γνώση σε νέες καταστάσεις. Στη φάση αυτή ενθαρρύνονται να μεταδίδουν και να γενικεύουν έννοιες και να αποκτούν δεξιότητες. Ακόμα τους ζητείται να παρατηρούν και να ανακαλύπτουν διάφορα φαινόμενα που αφορούν επιστημονικές αρχές τα οποία μπορούν να τα επεξηγήσουν στους υπόλοιπους μαθητές. Έτσι ο εκπαιδευτικός διευκολύνεται να εξηγήσει με επιστημονικούς όρους πάνω σε θέματα που οι μαθητές έχουν αποκτήσει βιώματα.
- 5. Evaluation: Γίνεται αξιολόγηση των γνώσεων από τους μαθητές και παρουσίαση των σημαντικότερων ενοτήτων που εξετάστηκαν στους συμμαθητές τους. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν πώς διεξάγεται μια έρευνα. Ο εκπαιδευτικός εξετάζει αν επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν και ανατροφοδοτεί τους μαθητές ώστε να βελτιωθούν περαιτέρω.

Το διερευνητικό μοντέλο POE

Ένα διερευνητικό μοντέλο τριών φάσεων πρότειναν οι Hong, J.C & Chen, Y.L. (2014). Στην αρχή ο μαθητής καταλήγει σε κάποιο συμπέρασμα σύμφωνα με αυτά που πιστεύει ή με βάση τα βιώματά του (Prediction). Κατόπιν εξετάζει το θέμα σφαιρικά (Observation) και βάση των νέων δεδομένων που συνέλεξε καταλήγει σε κάποια νέα συμπεράσματα (Explanation), (Pedaste & Tsourlidaki, 2015)

3.6 Φάσεις έρευνας στη διερευνητική μάθηση

Υπάρχουν πέντε φάσεις στη διερευνητική μάθηση. Αυτές είναι:

❖ **1. Προσανατολισμός:**

Το θέμα που θα ερευνηθεί είναι δυνατόν να προταθεί από τα παιδιά ή από τον εκπαιδευτικό ο οποίος προσπαθεί να προτρέψει τα παιδιά να εκφράσουν την άποψή τους. Παράλληλα όμως είναι σημαντικό να προκαλέσει το ενδιαφέρον των παιδιών καθώς και να συνδέσει το εξεταζόμενο θέμα με τις πρότερες γνώσεις τους. Στόχος είναι σε αυτή τη φάση τα παιδιά να μιλήσουν για το θέμα, να το ερευνήσουν, να εντοπίσουν προβλήματα, να βρουν λύσεις.

❖ **2. Διαμόρφωση Έννοιών:**

Οι μαθητές αποφασίζουν ποια βασική έννοια θα ερευνήσουν και ο εκπαιδευτικός τους ενθαρρύνει να διατυπώσουν ερωτήσεις εισάγοντας τους έτσι στη δημιουργία ερευνητικών ερωτημάτων. Ακόμα τους προτρέπει να κάνουν υποθέσεις, να τις εφαρμόζουν, και να δίνουν έτσι απαντήσεις στους προβληματισμούς της έρευνάς τους.

❖ **3. Έρευνα:**

Στη φάση αυτή οι μαθητές αφού συλλέξουν πληροφορίες τις επεξεργάζονται, τις οργανώνουν, τις αναλύουν και καταλήγουν σε συμπεράσματα τα οποία συγκρίνονται με εκείνα των συμμαθητών τους απαντώντας έτσι στα ερωτήματα που τέθηκαν στην έρευνα. Ο εκπαιδευτικός εστιάζει στην κατανόηση του θέματος και οι μαθητές ενθαρρύνονται να θέτουν ερωτήσεις, να δημιουργούν γραφήματα για την οργάνωση των δεδομένων, να ελέγχουν την ποσότητα και την ποιότητα των πληροφοριών τους.

❖ **4. Συμπεράσματα:** Τα αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας αποτελούν τα κύρια ευρήματα της έρευνας. Ο εκπαιδευτικός βοηθά τους μαθητές να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα της έρευνας τους βοηθώντας τους να ελέγχουν τον τρόπο που σκέφτηκαν αλλά και το κατά πόσο είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματά τους.

❖ **5. Συζήτηση:** Οι μαθητές αναστοχάζονται όλη την διαδικασία που ακολουθήθηκε και δίνουν ανατροφοδότηση στην τάξη. Συζητούν και ανταλλάσσουν απόψεις με τους συμμαθητές τους για τις συνέπειες και την ηθική των όσων προέκυψαν από την έρευνα τις αντιλήψεις που διαμόρφωσαν, τις καταστάσεις που τους προβλημάτισαν (Wenning, C. J. (2005).

3.7 Ο Ρόλος του εκπαιδευτικού κατά τη διερευνητική μάθηση

Όταν οι εκπαιδευτικοί καθοδηγούν, ανατροφοδοτούν, δίνουν σαφείς οδηγίες και ενθαρρύνουν τα παιδιά να αναζητήσουν τη γνώση σε ποικίλες πηγές μετατοπίζοντας σταδιακά ένα κομμάτι της ευθύνης της μαθησιακής διαδικασίας (scaffolding), τότε παρατηρούνται καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Όμως και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί γίνονται περισσότερο υπεύθυνοι κι επαγγελματίες καθώς εισαγάγουν καινοτομίες στην εκπαίδευση, καλλιεργούν τον αναστοχασμό και την κριτική αντιμετώπιση του έργου τους. Οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις, τους υποστηρίζουν σε όλη τη διάρκεια της έρευνας, δίνουν πολλές εμπειρίες, σχεδιάζουν με προσοχή τα ερωτήματα, απαντούν σε απορίες των μαθητών, αξιολογούν τα ατομικά μαθησιακά αποτελέσματα κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Erbaş & Yenmez, 2011).

Κάποιοι εκπαιδευτικοί εφαρμόζουν μεθόδους όπου παρατηρείται καθοδηγούμενη έρευνα και άλλοι προτιμούν να δίνουν ελάχιστες οδηγίες στους μαθητές προτιμώντας να μάθουν εμπειρικά. Ανάλογα με το βαθμό επέμβασης των εκπαιδευτικών και αυτενέργειας των μαθητών υπάρχουν διάφορες κατηγορίες.

- ✓ 1. Η ελεύθερη-ανοιχτή διερευνητική μέθοδος, όπου ο σχεδιασμός της διδακτικής ενότητας γίνεται κατά κύριο λόγο από τους μαθητές ενώ ο εκπαιδευτικός αν και συνεργάζεται μαζί τους, έχει έναν πιο παθητικό ρόλο. Οι μαθητές έχουν την αυτονομία να επιλέξουν τα μέσα, να κατανέμουν τους ρόλους, να επιλέξουν τη διαδικασία που θα ακολουθήσουν (Fenton, 1966).
- ✓ 2. Η δομημένη διερευνητική προσέγγιση όπου ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που θέτει ένα πρόβλημα προς λύση, τα κατάλληλα υλικά και την καλύτερη μέθοδο.
- ✓ 3. Η καθοδηγούμενη διερευνητική προσέγγιση όπου ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί, θέτει το προς διερεύνηση θέμα, διατυπώνει τα σχετικά ερωτήματα σε συνδυασμό με τους μαθητές του. Παράλληλα, δίνει το απαραίτητο υλικό και οι μαθητές σχεδιάζουν μεθόδους και στρατηγικές επίλυσης του προβλήματος αποκτώντας έτσι γνώσεις και δεξιότητες απαραίτητες στην έρευνα (Kremer & Schlüter, 2006).
- ✓ 4. Η διερεύνηση επιβεβαίωσης όπου το προς διερεύνηση θέμα τίθεται από τον εκπαιδευτικό ενώ η απάντηση και η πορεία που πρέπει να ακολουθηθεί για να επιβεβαιωθεί είναι ήδη γνωστή (Banchi & Bell, 2008).

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά σε όλες τις

προαναφερθείσες μορφές διερευνητικής μάθησης, καθώς ο μαθητής βρίσκεται στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας και η μάθηση προσεγγίζεται υπεύθυνα και αυτόνομα από αυτόν με ιδιαίτερη έμφαση στον τρόπο σκέψης του. Είναι ρεαλιστικά τα υπό διερεύνηση προβλήματα στα οποία οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά καθώς υπάρχει σύνδεση της προηγούμενης με τη νέα πληροφορία. Παρατηρείται βελτίωση της αντίληψης των μαθητών και μεταφορά της γνώσης σε νέες καταστάσεις καθώς ο σχεδιασμός και η διαδικασία επίλυσης του προβλήματος συμβαίνουν σε πραγματικό χρόνο. Προωθείται η συνεργατική και η ενεργός μάθηση μέσα από ένα υποστηρικτικό περιβάλλον που παρέχει από τους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες, ενθάρρυνση, ανατροφοδότηση ώστε να συνεχίσουν να μαθαίνουν ανακαλύπτοντας (Pedaste, Mäeots, Leijen, & Sarapu, 2012).

3.8 Η σπουδαιότητα της διερευνητικής μάθησης

Υπάρχουν διάφορες απόψεις για την διερευνητική μάθηση. Θεωρείται από μια μερίδα ότι δεν είναι τόσο αποτελεσματική όσο η άμεση διδασκαλία στην περίπτωση που εφαρμόζεται μικρή εποπτεία από τους εκπαιδευτικούς. Στην περίπτωση αυτή το μαθησιακό αποτέλεσμα θεωρείται φτωχότερο σε σχέση με την καθοδηγούμενη διδασκαλία. Υπάρχει και η εκ διαμέτρου αντίθετη άποψη που θεωρεί αποτελεσματικότερη τη διερευνητική σε σχέση με την παραδοσιακή καθώς συμβάλλει στην ανάπτυξη κινήτρων, στη γνωστική ανάπτυξη, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογισμού, στη θετική στάση απέναντι στην επιστήμη, στην αυτορρυθμιζόμενη μάθηση. Μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ενώ τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν εις βάθος ένα θέμα αναπτύσσοντας παράλληλα δεξιότητες σε όλους τους τομείς οι οποίες θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και στο μέλλον σε άλλους τομείς. Παράλληλα τα παιδιά συμμετέχοντας ενεργά αποκτούν αυτοπεποίθηση, κίνητρα μάθησης, αναπτύσσουν το αίσθημα ότι ανήκουν σε μια ομάδα και επιθυμούν να συνεισφέρουν σε αυτήν, βελτιώνονται οι συνεργατικές και επικοινωνιακές τους δεξιότητες (Maxwell, Lambeth & Cox, 2015).

3.9 Διερευνητική μάθηση και τεχνολογία

Οι Τ.Π.Ε. σε συνδυασμό με τη διερευνητική μάθηση έχουν αξιόλογα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές ενδιαφέρονται να ασχοληθούν και να ερευνήσουν επιστημονικά προβλήματα της πραγματικής ζωής και αποκτούν τη δεξιότητα για να λύσουν

αυτά τα προβλήματα να μπορούν να βρίσκουν από διάφορες πηγές υλικό το οποίο να το χρησιμοποιήσουν. Αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να αναπαραστήσουν τις πληροφορίες με διάφορους τρόπους να αποθηκεύσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα που θα προκύψουν. Παράλληλα μπορούν να εντοπίζουν και να διορθώνουν τα λάθη τους μέσα από ατομική καθοδήγηση αλλά και να ενισχύουν τη συνεργατικότητα τους. Καθώς έρχονται σε επαφή με επιστημονικές κοινότητες, μπορούν να εντοπίζουν και να βελτιώνουν τα λάθη τους (Fielding-Wells & Makar, 2012).

3.10 Δυσκολίες στην εφαρμογή της διερευνητικής μάθησης

Η διερευνητική μάθηση βοηθά τους μαθητές να επιδεικνύουν αξιολογικά μαθησιακά αποτελέσματα όμως υπάρχουν και κάποιες δυσκολίες κατά την εφαρμογή της που σχετίζονται με την πολιτική, την τεχνική και την πολιτιστική διάσταση.

Η πολιτική διάσταση συμπεριλαμβάνει την έλλειψη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, την έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών, τη δημιουργία πολυπληθών τάξεων, τις διενέξεις μεταξύ των εκπαιδευτικών. Η τεχνική διάσταση αναφέρεται έλλειψη επιθυμίας να ανταποκριθούν στο νέο ρόλο του εκπαιδευτικού, στην έλλειψη της διδακτικής ικανότητας για διδακτικές προσεγγίσεις που στηρίζονται στον κουνστρουκτιβισμό, στην δυσκολία ομαδικής εργασίας, στην πρόκληση της αξιολόγησης. Τέλος, η πολιτιστική διάσταση αναφέρεται στην υποχρέωση των εκπαιδευτικών να ακολουθήσουν ένα ορισμένο χρονοδιάγραμμα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και η αναμενόμενη γνωστική ικανότητα των μαθητών στο τέλος της σχολικής χρονιάς ώστε να είναι σε θέση να φοιτήσουν στην επόμενη (Anderson, Piazza 1996).

3.11 Προϋποθέσεις εφαρμογής της διερευνητικής διδακτικής προσέγγισης

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι γνώστης της διερευνητικής μεθόδου όσο και του γνωστικού αντικειμένου που καλείται να διδάξει. Είναι σημαντικό οι διερευνητικές τεχνικές που ακολουθεί να είναι εύκολες και ξεκάθαρες ώστε να χρησιμοποιηθούν με ευκολία και να υπάρχουν και οι κατάλληλες υλικοτεχνικές υποδομές ώστε να δοθεί η δυνατότητα διερεύνησης και εκτέλεσης των εργασιών ανεμπόδιστα με την απαιτούμενη τεχνολογία. Επίσης οι μαθητές θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη διερευνητική μέθοδο και ώστε να αναπτύξουν διερευνητικές ικανότητες και να είναι σε θέση

να παίρνουν αποφάσεις σχετικές με τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν, τον τρόπο που θα αξιοποιήσουν τις γνώσεις τους αποκτώντας σταδιακά τον τρόπο σκέψης της διερευνητικής μεθόδου. Αυτό συνεπάγεται ότι θα μπορούν να εντοπίζουν προβλήματα, να σχεδιάζουν έρευνες, να κάνουν υποθέσεις, να λένε τις απόψεις τους, να τις υποστηρίζουν να τις συγκρίνουν και να τις αντιπαραβάλλουν με εκείνες των συμμαθητών τους, με κριτικό πνεύμα, και επιλέγοντας τα ουσιώδη και επιχειρηματολογώντας. Ακόμα να εισάγονται σταδιακά οι μαθητές σε τεχνικές διερεύνησης αλλά και σε κατάλληλες δραστηριότητες που θα τους να ακολουθούν μια εξελικτική σειρά στην έρευνά τους με προσιτά εργαλεία έρευνας μέσα σε δημοκρατικό και συνεργατικό κλίμα, το οποίο οφείλει να έχει καλλιεργήσει ο εκπαιδευτικός ενισχύοντας την ενεργό μάθηση, τον επικοινωνιακό διάλογο και την κριτική αξιολόγηση των θέσεων πάνω στο εξεταζόμενο θέμα.

Επίσης, τα κίνητρα για να ασχοληθούν τα παιδιά θα πρέπει να είναι ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους αλλά και το επιστημονικό περιεχόμενο του θέματος που διερευνάται θα πρέπει να είναι αντίστοιχο του γνωστικού επιπέδου των παιδιών και του παιδαγωγικού υπόβαθρου τους. Για την επιτυχή έκβαση της διερευνητικής μάθησης και την κινητοποίηση είναι σημαντικό τα προβλήματα που θα διερευνηθούν να είναι καίρια και να άπτονται των ενδιαφερόντων των παιδιών (Erbaş & Yenmez, 2011).

Ξενογλώσσα Βιβλιογραφία

Afshari, M. Bakar, K. A. Wong, S.L. Smah, B, A. & Foo, F. (2009). *Technology and school leadership, Technology*. Pedagogy and Education, 18(2), 235- 248.

Ananiadou, K.& Claro, M. (2009). *21ST century skills and competences for new millennium learner sin OECD countries, EDU working paper no.41.OECD*.

Anderson, R. ,E. & Dexter, S. L.(2000). *School technology leadership: Incidence and impact. UC Irvine: Center for Research on information on Technology and Organizations*.

Anderson, D. S. & Piazza, J. A. (1996). *Changing beliefs: Teaching and learning mathematics in constructivist preservice classrooms. Action in Teacher Education*, 18(2), 51-62.

Banchi, H. & Bell, R. (2008). *The many levels of inquiry. Science and children*, 46(2),26.

Burns, M. (2002). *From black white to color: Technology professional development and changing practice. The journal*. 36-42.

Carretero Gomez, S. Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *Dig Comp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*, EUR28558EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/38842.

Chua, Yan, Piaw and Chua, Yee, Pei. (2017). *How are leadership practices in implement ingas school virtual leaning environment enhanced. Aground ed model study. Computers & Education*, 109,109-121.

Dede, Ch. (2009). *Ανάκτηση από Comparing Frameworks for 21st Century Skills*: [http://www. Water town. .k 12. ma. us/ dept /ed_ teach/ reach / pdf/ Chris Dede. Pdf](http://www.Water town. .k 12. ma. us/ dept /ed_ teach/ reach / pdf/ Chris Dede. Pdf).

Dig Comp 2.1(2018). *The digital competence framework for citizens with eight Preoficiency and examples of use, Publications Office the EU*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3c5e7879-308f-11e7-9412-01aa75ed71a1/language-en>

Down Syndrome Ireland. (2016). *Including Children with Down Syndrome in Early Childhood Care and Education Settings*. Ανακτήθηκε από <http://downsyndrome.ie/wp-content/uploads/2012/08/Including-Children-Early-Education-1>

Eickelman, B. (2011). *Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of ICT in schools*. *Journal of Education Research Online*, Vol 3(No1), 75-103. Ανακτήθηκε από https://pedocs.de/volltexte/2011/4683/pdf/JERO_2011_1_Eickelmann_Supportive_and_hindering_factors_S75_D_A.pdf.

Erbas, A. K. and Yenmez, A. A. (2011). *The effect of inquiry-based explorations in a dynamic geometry environment on sixth grade students' achievements in polygons*. *Computers & Education*, 57(4), 2462-2475.

European Commission (2007). *Key competences for lifelong learning: European Reference framework* :http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/llearning/key-comp_en.pdf.

European Commission (2014). *Digital Inclusion and Skills. Digital Agenda Scorebord*. file:///C:/Users/Hp/Downloads/inclusionanddigitalskillsintheeu_5809.pdf

European Commission (2015). *Education and Training 2020. Improving Policy and Provision for Adult and inclusion*. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur22673en.pdf>. Organization for Economic Cooperation and Development, (2015).

European Commission (2020). *Shaping Europe's digital future. Digital Skills and Jobs*. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digitalskills>.

Fenton, E. (1966). *Teaching the new social studies in secondary schools: Inductive an approach*. Holt, Rinehart and Winston.

Fielding-Wells, J. & Makar, K. (2012). *Developing primary students' argumentation skills in inquiry-based mathematics classrooms*. In *The future of learning: Proceedings of the 10th International Conference of the Learning Sciences* (Vol. 2, pp. 149-153).

Grady, M. L. (2011). *Leading the Technology-Powered School*. Thousand Oaks, CA: Corwin. Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of Innovations*, 5th Edition. New York: Free Press.

Hauge, T. E. & Norenes, S. O. (2015). *Collaborative leadership development with ICT: experiences from three exemplary schools*. *International Journal of Leadership in Education*, 18(3), 340–364.

Hong, J. C. and Chen, Y. L. (2014). *Using a “prediction-observation- explanation” inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure*. Computers and Education. Retrieved from 10.1016/j.compedu.2013.10.004

Jameson, J. (2013). *E-Leadership in higher education: The fifth age of educational technology research*. British Journal of Educational Technology, 44, 889-915

Javrh, P. and Mozina, E. (2018). *The life skills approach in Europe. An Erasmus and partners’ the Life Skills in Europe*. https://eaea.org/wp-content/uploads/2018/03/Life-Skills-Approach-in-Europe- summary EN_FINAL_13042018-1.pdf

Kluzer, S. and Pujol Priego L. (2018). *Dig Comp into Action - Get inspired, make it happen*. S.Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, and O’Keefe, W. (Eds.). JRC Sciencefor Policy Report, EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. ISBN 978-92-79-79901-3, doi:10.2760/112945

Kremer, A, & Schlüter, K. (2006). *Analyse von Gruppensituationen beim forschend entdeckenden Lernen*. Ergebnisse einer ersten Studie. Erkenntnisweg Biologiedidaktik, 5, 145–156.

Lemov Goug. (2010). *Teach like a champion: 49 Techniques that put students on the path to College*, Jossy- Bass

Levy, F & Murname, R.(2013). *Dancing with Robots. Human Skills for Computerized Work. Third Way*. Ανακτήθηκε από Dancing with Robots: Human Skills for Computerized Work – Third Way

Massachusetts Department of Education(2006). *Massachusetts Science and Technology Engineering Curriculum Framework*.

Maxwell, D. O. Lambeth, D.T. & Cox, J. T.(2015). *Effects of using inquiry based learning on science achievement for fifth-grade students. In Asia-Pacific Forum on science Learning & Teaching (Vol. 16, No. 1)*

Mumtaz, S. (2000). *Factors affecting teachers’ use of information communications technology: a review of the literature*. Journal of information technology Vol 9(No 3), 319-342.

<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14759390000200096?needAccess=true>

National Research Council (NRC) (2009). *Engineering in K-12 Education, Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC) (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. DC: National Academies Press.

NC STEM (n.d). *North Carolina's Science, Technology, Engineering and mathematics (STEM) Education Strategic Plan*.

NGSS Lead States (2013). *Next Generation Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.

OECD (2019). *OECD Conceptual learning framework Skills for 2030*. <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-andlearning/learning/skills/>

Skills for 2030 pdf

Pacific Policy Research Centre (2010). *21st century skills for students and teachers*. Honolulu: Kamehameha Schools, Research and Evaluation Division

Pedaste, M., Mäeots, M., Leijen, Ä., Sarapuu, S. (2012). *Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds*. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 9, σσ. 81-95.

Pedaste, M.& Sarapuu, T. (2006). *Developing an effective support system for inquiry learning in a Web-based environment*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(1), σσ. 47-62.

Pedaste, M.& Tsourlidaki, E.(2015). *Phases of inquiry based learning: Defenitions and the inquiry cycle*. *Educational Research Review*, Vol.14,pp.47-61. Retrieved February, 2015 from <http://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Perrenoud, P. (1995). *Des savoirs aux compétences: De quoi parle-t-on en parlant de compétences?* *Pédagogie Collégiale*, 9(1), 20–24

Punie, Y. Redecker, C. *European Framework for Digital Competence of Educators: DDig Comp Edu*, EUR 28775 EN, Publications Office of the European Union Luxembourg, 2017, doi: 10.2760/178382

- Roberts,A.(2012). *A Justification for STEM Education. Technology and Engineering Teacher.*
- Roblyer, M.& Doering, A. (2014).*Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδασκαλία.* (Μουντρίδου μετάφραση και επιμέλεια). Αθήνα: Ίων.
- Rusnati, I.& Gaffar, M. (2020). *Implementation of Principal's Digital Leadership in Communication and Teacher Professional Development at School, Advances in Social Science, Education.*
- Saavedra, A. and Opfer, V.D.(2012). *Learning 21th century skills required 21th century teaching.* Phi Delta Kappan, 94(2), 8-13
- Sanchez, A. & Ruiz, M.(2008). *Competence based learning. A proposal for the assessment of generic competences.* University of Deuston.
- Sanders,M.(2009). STEM, STEM education. STEMmania. The Technology Teacher,68(4), 20-26
- Sousa, D.& Pilecki, T. (2015). *From STEM to STEM: Integrating the Art.* California: Corwin, a SAGE company.
- Stohlmann, M., Moore, J.& Roehrig. H.G.(2012). *Considerations for Teaching Integrated STEM Education.* Journal of Pre-College Engineering Education Research.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009).*Learning for Life in our times.* San Francisco: Jossey-Bass.
- UNESCO,(2012).*ICT in Primary Education. Analytical survey. Volume 1: Exploring the Origins, Settings and Initiatives.* UNESCO institute for information Technologies in Education. <http://iitC.e.unesco.org/pics/publications/en/files/3214707.pdf>
- Wenning, C. J. (2005).*Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes.*In Phys. Teach. Educ. Online.
- Wicklein, R. C. (2004).*Critical issues and problems in technology education.* The Technology Teacher, VO 64(No 4), 6-9. Διαθέσιμο στο: https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=nc%20ete_publications

Zemelman, S., Daniels, H. & Hyde, A. (2005). *Best practice: New standards for teaching and learning America's school (3rd Edition)*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ανδρεαδάκης, Ν. (2010). *Αποτελεσματικός εκπαιδευτικός*. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Βοσνιάδου, Σ. (1998). *Η εγκατάλειψη του σχολείου*. Εκδόσεις Gutenberg.

Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Προοπτικές, Προβληματάκια, Προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020). *Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση 2021-2027. Επαναπροσδιορίζοντας την εκπαίδευση και την κατάρτιση για την ψηφιακή εποχή*.

[https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN%20%CE%95%CF%85%CF%81%CF%89%CF%80%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C%CE%A0%CE%BB%CE%B1%CE%AF%CF%83%CE%B9%CE%BF%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC%CF%82)

[lex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN%20%CE%95%CF%85%CF%81%CF%89%CF%80%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C%CE%A0%CE%BB%CE%B1%CE%AF%CF%83%CE%B9%CE%BF%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC%CF%82](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN%20%CE%95%CF%85%CF%81%CF%89%CF%80%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8C%CE%A0%CE%BB%CE%B1%CE%AF%CF%83%CE%B9%CE%BF%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC%CF%82)(2006).
<https://eur-ex.europa.eu/legal-%20content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:c11090>

Ι.Ε.Π. (2017). *Προδιαγραφές Αξιολόγησης Αιτημάτων Έγκρισης Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων -Δραστηριοτήτων και Εκπαιδευτικού Υλικού*. Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων.

Κατσαρός, Ι. (2008). *Οργάνωση και Διοίκηση Της Εκπαίδευσης*. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Μπουραντάς, Δ. (2005). *Μάνατζμεντ. Θεωρητικό υπόβαθρο, σύγχρονες πρακτικές*. Αθήνα, Εκδόσεις Γ. Μπένου.

Νικολάου, Σ. & Μπαρμπαρούσης, Χ. (2017). *Σύγχρονα Κοινωνιολογικά Ζητήματα. Η Κοινωνική και Πολιτική Εκπαίδευση με τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών*. Αθήνα: Gutenberg.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Χ.& Πιντέλας Π.(2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Χ.& Πιντέλας Π.(2005). *Πληροφορική και Εκπαίδευση: Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού*. Τόμος Γ, Πάτρα: Εκδόσεις ΕΑΠ

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2006). *Μάθηση και διδασκαλία στην κοινωνία της πληροφορίας*. Ολική προσέγγιση . Αθήνα.

ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της Ευρώπης (2018). *Σύσταση του Συμβουλίου της 22ας Μαΐου 2018 σχετικά με τις βασικές ικανότητες της διά βίου μάθησης* (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018/C 189/01)

Ταϊλαχίδης, Σ. (2013). *Εφαρμογές των ΤΠΕ στην ειδική αγωγή*. Τα Εκπαιδευτικά,(109-110), 227-240.

Τζιμογιάννης, Α. (2001). *Οι τεχνολογίες της πληροφορικής και της επικοινωνίας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Παραβατικότητα και Προοπτικές*. Στο Ι. Μαρία & Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), 1ο Συνέδριο για την Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη. Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Διαδίκτυο. 11-13 Μαΐου 2011 (σσ. 29-40) Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Τσακνίδου, Δ. (2016). *Η αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών και στελεχών εκπαίδευσης σε σχέση με την αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) στο έργο τους: θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση*. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Τσέλιος, Ν., Γεωργούτσου, Μ., & Παναγιωτάκη, Π. (2011). *Διεύρυνση της μαθησιακής αποτελεσματικότητας μιας βασισμένης σε wiki δραστηριότητας στο πλαίσιο της εκπαίδευσης σε ΤΠΕ. Ένταξη και χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία* (σσ. 857-866 τ.Α΄). Πάτρα: Πρακτικά 2 ου Πανελληνίου Συνεδρίου.

Φώτη Παρασκευή (2021), *DigComp και DigComp Edu στο Ελληνικό Σχολείο. Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων στο Ελληνικό Νηπιαγωγείο*. European Journal of Education 8 (6) <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v8i6.3743>

Χαλκιά, Κ. (2014). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες, Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

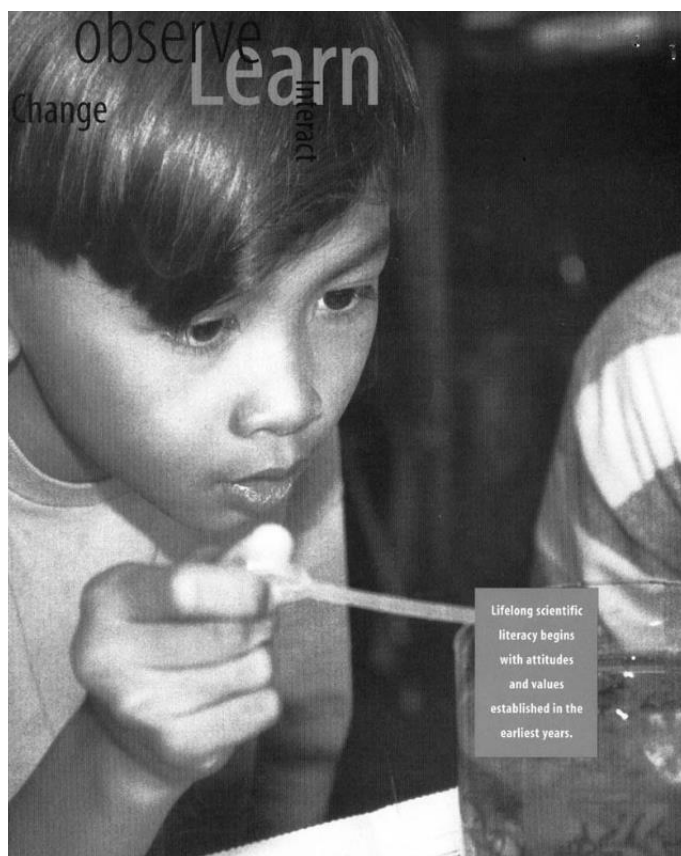
Χλαπάνης, Γ. & Δημητρακοπούλου, Α. (2004). *Επιμόρφωση εκπαιδευτικών μέσω Διαδικτύου: Παρουσίαση της περίπτωσης της Κοινότητας Μάθησης Εκπαιδευτικών (ΚΜΕ) του Πανεπιστημίου Αιγαίου*. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Σ. Βοσνιάδου, Α. Ράπτης, Χ. Κυνηγός (Επιμ.). Πρακτικά 4ου Πανελληνίου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (Τόμος Α', σ.349- 360). Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ:

Εκπόνηση Σκουρλή Βασιλική (dem2042)

«ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΦΩΣ ΜΕ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ»



Εικόνα 4: National Science Education Standards. 1996, σ. 18

«Lifelong scientific literacy begins with attitudes and values established in the earliest years»

Κεφάλαιο 1: Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο

Εισαγωγή

Το Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (Αθήνα 2021) «διαμορφώνει το κοινό πλαίσιο για την οργάνωση της μάθησης στο νηπιαγωγείο και μία από τις βασικές του αρχές είναι η εκμετάλλευση της φυσικής περιέργειας των παιδιών να ανακαλύψουν και να κατανοήσουν τον κόσμο γύρω τους και το παιχνίδι ως βάσεις για την οργάνωση μαθησιακών καταστάσεων στο πλαίσιο διερευνήσεων που προάγουν την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ.5).

Στο Γ΄ Θεματικό Πεδίο: Παιδί και Θετικές Επιστήμες, τονίζεται ότι «τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έχουν ήδη αναπτύξει φυσική περιέργεια για τον κόσμο που τα περιβάλλει, ενώ παράλληλα δομούν την αντίληψη και την κατανόησή τους για το περιβάλλον αξιοποιώντας ιδέες και πρακτικές που αφορούν την παρατήρηση και ερμηνεία του φυσικού, τεχνητού και κοινωνικού κόσμου. Οι πρώιμες αυτές ιδέες και αναπαραστάσεις που σχηματίζουν τα παιδιά βιωματικά είναι αυτές που θα αποτελέσουν τη βάση για τη μελέτη και τη σταδιακή ανάπτυξη των εννοιών και των διαδικασιών στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου για τις θετικές επιστήμες. Μέσα από αυθεντικές και αναπτυξιακά κατάλληλες μαθησιακές εμπειρίες που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση και αξιοποιούν το παιχνίδι, επιδιώκεται η υιοθέτηση ορθής στάσης απέναντι στον επιστημονικό τρόπο σκέψης» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ. 11).

Σύμφωνα πάντα με το Πρόγραμμα Σπουδών, «οι διερευνήσεις αποτελούν μαθησιακές δράσεις που φέρουν σε επαφή τα παιδιά με τα στάδια μιας ερευνητικής διαδικασίας και δίνουν έμφαση στην ενεργό εμπλοκή τους και στην ανακάλυψη νέων γνώσεων. Οι διερευνήσεις μπορούν να λάβουν διαφορετικές μορφές, ανάλογα με τους στόχους που τίθενται στη μαθησιακή διαδικασία, το πλήθος των παρεχόμενων πληροφοριών και τη μεθοδολογία που κάθε φορά επιλέγεται. Προτείνονται τρεις (3) τύποι διερευνητικών προσεγγίσεων, στους οποίους υιοθετείται η παιδοκεντρική προσέγγιση:

-Οι *διερευνήσεις για την επίλυση προβλήματος*, που στοχεύουν στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων που πηγάζουν από το πλαίσιο της άμεσης εμπειρίας και δραστηριοποίησης των παιδιών. Ακολουθούν μια διαδικασία τεσσάρων σταδίων: i. ανάδυση προβλήματος και προσδιορισμός βασικών του διαστάσεων, ii. Συλλογή πληροφοριών και

διατύπωση υποθέσεων,iii. οργάνωση του μαθησιακού περιβάλλοντος για τη σταδιακή δόμηση των υποθέσεων και αξιολόγηση του αποτελέσματος και iv. διαμόρφωση συμπεράσματος για την πιο κατάλληλη λύση του προβλήματος.

-Οι *θεματικές προσεγγίσεις*, όπου η μαθησιακή διαδικασία οργανώνεται γύρω από ένα θέμα που είτε έχει επιλέξει η/ο νηπιαγωγός με βάση τα ενδιαφέροντα των παιδιών και έχει συναποφασιστεί με τα παιδιά, είτε προκύπτει από τις δικές τους ιδέες και προτάσεις. Η ανάλυση του θέματος, ως αποτέλεσμα της συνεργασίας εκπαιδευτικού και παιδιών, συνεχίζεται και ολοκληρώνεται με τον προσδιορισμό των επιμέρους θεματικών κατηγοριών, τον σχεδιασμό των κατάλληλων διεπιστημονικών δραστηριοτήτων για τη μελέτη του θέματος και την παρουσίαση και αξιολόγηση των ευρημάτων. Η αποτύπωση της ανάλυσης του θέματος σε ένα ιστόγραμμα αποτελεί βασική παράμετρο για την παρακολούθηση και την οργάνωση της πορείας της μαθησιακής διαδικασίας από τα ίδια τα παιδιά, τις/τους νηπιαγωγούς, αλλά και τους γονείς. Η συμμετοχή των παιδιών σε κάθε φάση οργάνωσης και εξέλιξης του προγράμματος είναι σημαντική.

-Τα *σχέδια εργασίας* αποτελούν επίσης ένα από τα βασικά μοντέλα της διαθεματικής προσέγγισης της διδασκαλίας και της διερευνητικής μάθησης. Σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα αποτελεί το ερώτημα/ζήτημα προς διερεύνηση, ως σημείο εκκίνησης ενός σχεδίου εργασίας, το οποίο καθοδηγεί στην ανάπτυξη του τελικού παράγωγου/προϊόντος της διαδικασίας. Προκύπτει από την άμεση εμπειρία των παιδιών, στο πλαίσιο των καταστάσεων που βιώνουν και των ζητημάτων που χρήζουν για αυτά άμεσης διερεύνησης, επίλυσης ή επενέργειας. Η υλοποίηση των επιδιώξεων του Προγράμματος Σπουδών επιτυγχάνεται, χωρίς όμως να αποτελεί το πρωταρχικό κριτήριο που καθορίζει την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων. Δύναται να οδηγήσει σε μια εξειδικευμένη και εις βάθος μελέτη ενός ζητήματος, με την προϋπόθεση της διατήρησης του αυθεντικού ενδιαφέροντος των παιδιών. Τα παιδιά έχουν υψηλό έλεγχο σε σχέση με τον σχεδιασμό και την πορεία εξέλιξης ενός σχεδίου εργασίας, η οποία καθορίζεται από τα παιδιά σε συνεργασία με τη/τον νηπιαγωγό» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ.σ. 18-19)

1.1 Διερευνώντας το φυσικό περιβάλλον

«Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας καλλιεργούνται στάσεις και αναπτύσσονται ικανότητες και δεξιότητες που δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την προοδευτική ανάπτυξη της αφαιρετικής σκέψης. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω:

Παρατήρηση: Το παιδί παρατηρεί τα στοιχεία του περιβάλλοντος που το ενδιαφέρουν αξιοποιώντας μία ή περισσότερες αισθήσεις του, ενισχύει τις παρατηρήσεις του με απλά όργανα (μεγεθυντικούς φακούς, ακουστικά κλπ.) και τις περιγράφει.

Η/Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη συστηματικότητα της παρατήρησης και ενθαρρύνει την ακρίβεια των περιγραφών, θέτοντας τις κατάλληλες ερωτήσεις. Οι διαδικασίες παρατήρησης οδηγούν στον ακριβέστερο προσδιορισμό του προβλήματος.

Διατύπωση ερωτημάτων: Το παιδί ενθαρρύνεται και υποστηρίζεται να διατυπώνει ερωτήματα και να αναζητά απαντήσεις τόσο μέσα από όσα ήδη γνωρίζει όσο και μέσω πειραματισμού ή διερεύνησης. Διαφορετικές απαντήσεις στο ίδιο ερώτημα δίνουν συχνά έναυσμα για εξαιρετικά ενδιαφέροντα επεισόδια μάθησης.

Διατύπωση προβλέψεων: Τα παιδιά γίνονται ικανά να διαμορφώνουν και να διατυπώνουν προβλέψεις όταν τους δίνονται συχνές ευκαιρίες να δίνουν εξηγήσεις και να περιγράφουν τα όσα συμβαίνουν γύρω τους. Οι απαντήσεις που δίνουν στα ερωτήματα που τίθενται ισοδυναμούν, στο πλαίσιο προώθησης του επιστημονικού εγγραμματισμού, με διατύπωση πρόβλεψης προς διερεύνηση. Η/Ο εκπαιδευτικός με τις κατάλληλες ερωτήσεις ενθαρρύνει τη διατύπωση προβλέψεων και τη διερεύνησή τους.

Διατύπωση λειτουργικών ορισμών: Ο λειτουργικός ορισμός μιας έννοιας προσδιορίζει την αντίληψη του παιδιού για την έννοια τη δεδομένη χρονική στιγμή και στηρίζεται στα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν την έννοια αυτή από τις άλλες. Η χρήση των λειτουργικών ορισμών συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που αποτελούν προϋποθέσεις για τη συγκρότηση του γραπτού λόγου και, σε ό,τι αφορά τις φυσικές επιστήμες, προωθεί τη συσχέτιση των εννοιών μεταξύ τους και τη σύνδεσή τους με την πράξη. Γι' αυτό η χρήση τους θεωρείται πολύ σημαντική στο πλαίσιο της διαδικασίας εγγραμματισμού των μικρών παιδιών, αν και συγκρούεται με την υπόθεση του μονοσήμαντου ορθολογικού νοήματος, που αποδίδεται στις έννοιες των φυσικών επιστημών.

Τι είναι λειτουργικός ορισμός

Κάθε λειτουργικός ορισμός αποσκοπεί στην απόδοση νοήματος που προσδίδουμε σε μία έννοια τη δεδομένη στιγμή, με βάση τις εμπειρίες και τις παρατηρήσεις μας. Ένας λειτουργικός ορισμός μπορεί να διατυπωθεί ως ένας κατάλογος από οδηγίες, οι οποίες, αν ακολουθηθούν από οποιοδήποτε άτομο, το βοηθούν να αναγνωρίσει τη συγκεκριμένη έννοια... Π.χ. ένας λειτουργικός ορισμός για τον άνεμο μπορεί να είναι: «Πάρτε ένα μαντήλι και σταθείτε σε εξωτερικό χώρο, ανοίξτε το μαντήλι και κρατήστε το στο χέρι σας έτσι που να κρέμεται από τη μία του πλευρά ελεύθερα. Σηκώστε ψηλά το χέρι που κρατάει το μαντήλι. Αν το μαντήλι κινείται συνεχώς προς μια κατεύθυνση, χωρίς εσείς να κινείται το χέρι σας, τότε υπάρχει άνεμος». Ο λειτουργικός ορισμός δεν απαιτεί για τη διατύπωσή του επιστημονική γλώσσα. Διατυπώνεται στη φυσική καθημερινή γλώσσα των παιδιών. Ο επιστημονικός ορισμός για τον άνεμο διατυπώνεται εντελώς διαφορετικά, π.χ. «Άνεμος είναι ο αέρας που βρίσκεται σε κίνηση λόγω κάποιας φυσικής διεργασίας. Η ύπαρξη ανέμου είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν τις καιρικές συνθήκες σε κάποιο χώρο»

Κωνσταντίνου κ. άλ., 2002, σ. 34

Εξαγωγή συμπερασμάτων: Τα παιδιά μελετούν τις πληροφορίες και τα δεδομένα που συγκεντρώνουν και, συνδυάζοντας τα με προηγούμενες εμπειρίες, καταλήγουν σε συμπεράσματα. Μια συζήτηση για το πόσο σίγουρα είναι για τα συμπεράσματά τους συμβάλλει πάντα θετικά στην κατεύθυνση της εξέλιξης της σκέψης τους» (Οδηγός Νηπιαγωγού σελ. 217-219).

Σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη δραστηριοτήτων, η/ο εκπαιδευτικός συνυπολογίζει το επίπεδο της συνολικής ανάπτυξης και ωρίμανσης των παιδιών και συνεκτιμά τα βιώματα, τις εμπειρίες που έχουν ζήσει, τις σκέψεις που κάνουν και τις αντιλήψεις που έχουν διαμορφώσει για κάθε συγκεκριμένο θέμα που αποφασίζει να αναπτύξει. Και φυσικά φροντίζει να έχει η/ο ίδια/ος «παραστάσεις συμβατές με τα μοντέλα των φυσικών επιστημών για τις έννοιες που προσεγγίζει στο πλαίσιο του κάθε θέματος» (Ραβάνης, 1999, σ. 72), γι' αυτό και προσπαθεί να συγκροτεί με επιμέλεια φάκελο ενημέρωσής της/του για έννοιες και διαδικασίες που συνδέονται με τις δραστηριότητες που προτίθεται να αναπτύξει. Σημαντικότερο όμως από αυτό, είναι το να εμπλέκεται μαζί με τα παιδιά σε διαδικασίες διερεύνησης και να έχει μάθει να τα ακούει με σκοπό να κατανοήσει τη σκέψη τους. Κατανοώντας τη σκέψη των παιδιών αποκτά σημαντικά εφόδια για να υποστηρίζει τη μαθησιακή τους προσπάθεια.

1.2 Μαθησιακές επιδιώξεις και επιστημονικές πρακτικές

«Στο νηπιαγωγείο, όταν οι εκπαιδευτικοί ασχολούνται με κομμάτια του φυσικού κόσμου με τα οποία ασχολούνται και οι Φυσικές Επιστήμες (μαγνήτες, βάρκες, νερά, μπαλόνια κ.ο.κ) δεν μιλούν τη γλώσσα των κειμένων των Φυσικών Επιστημών, αλλά τη φυσική γλώσσα, τη δική τους και των παιδιών, εμπλουτισμένη με περιγραφικούς και τεχνικούς όρους». Ωστόσο προωθούν επιστημονικές πρακτικές στο βαθμό που προτρέπουν τα παιδιά:

- ❖ «Να εμπλέκονται σε προβληματικές καταστάσεις που δομούνται γύρω από *κατασκευασμένα* κομμάτια του φυσικού κόσμου. Αποτελεί επιστημονική πρακτική η ενασχόληση με την *εξαιρέση* και η προσπάθεια ένταξής της στον κανόνα (έστω και με την αλλαγή του κανόνα). Δεν αποτελεί επιστημονική πρακτική η κατασκευή ερμηνειών για τα αυτονόητα (ακόμη και αν τελικά η ενασχόληση με τις *εξαιρέσεις* καταλήγει να αλλάζει ή να (επαν-)ερμηνεύει και τα αυτονόητα). Π.χ. κρεμιέται μία γλάστρα με φυτό ανάποδα (κατασκευασμένη κατάσταση που αποτελεί εξαίρεση, αφού οι γλάστρες τοποθετούνται κατά κανόνα όρθιες) και ζητείται από τα παιδιά να την παρακολουθούν και να λένε ότι παρατηρούν.»
- ❖ «Να περιγράφουν τις παρατηρήσεις τους στο πλαίσιο της τοπικής γλώσσας και κουλτούρας. Και βέβαια όχι απλά να παρατηρούν. Η μετατροπή των παρατηρήσεων σε λόγο είναι επιστημονική πρακτική. Η παρατήρηση είναι πρακτική πανανθρώπινη και το αποτέλεσμά της συνάρτησης της κάθε κουλτούρας».
- ❖ «Να δοκιμάζουν/συγκρίνουν εναλλακτικές ταξινομήσεις. Και όχι απλά να ταξινομούν. Επιστημονική πρακτική είναι η επιλογή της κατάλληλης ταξινόμησης για ένα πρόβλημα».
- ❖ «Να μετρούν, χρησιμοποιώντας άτυπες μονάδες μέτρησης, όταν θέλουν να συγκρίνουν. Και όχι απλά να συγκρίνουν. Όλες οι κουλτούρες βρίθουν από δίπολα (καλό-κακό, ωραίο-άσχημο, χρήσιμο-άχρηστο κ.ο.κ) και κατανοούνται μέσω των συγκρίσεων και εθίζουν στη σύγκριση. Η μέτρηση βρίσκεται ένα βήμα μετά τη σύγκριση».
- ❖ «Να επιλέγουν και να ασχολούνται με εκείνες τις ερωτήσεις, που επιδέχονται ως απάντηση μία πρόβλεψη, μία υπόθεση ή ένα λειτουργικό ορισμό. Και όχι απλά να ρωτούν. Στην πραγματικότητα τα παιδιά θα ήταν καλό να

ενθαρρύνονται να ρωτούν *πώς γίνεται* κάτι και *όχι γιατί γίνεται*. Το γιατί επιδέχεται κυρίως φιλοσοφικές ή θεολογικές απαντήσεις. Σχεδόν ποτέ επιστημονικές».

- ❖ «Να επιχειρούν να απαντούν τις ερωτήσεις, τόσο με λόγο, όσο και με άλλα εκφραστικά μέσα (νεύματα, υποδείξεις, σχήματα κ.ο.κ). ως εκπαιδευτικοί όμως πρέπει να εξαντλούμε τα περιθώρια που μας αφήνουν τα παιδιά, κυρίως προς την κατεύθυνση της εκφοράς του λόγου. Τα νεύματα είναι ο προπομπός μια αναδυόμενης έννοιας. Αν επιμείνουμε, μπορεί και να την ακούσουμε να εκφέρεται».
- ❖ «Να ελέγχουν τις απαντήσεις των ερωτήσεων (προβλέψεις, λειτουργικούς ορισμούς) δοκιμάζοντας, επαληθεύοντας, εφαρμόζοντας κ.ο.κ. Και όχι απλά να δοκιμάζουν, να επαληθεύουν, να εφαρμόζουν. Η δοκιμή, η επαλήθευση, η εφαρμογή είναι επιστημονικές πρακτικές, όταν συνδέονται ρητά με κάποια πρόβλεψη, υπόθεση, λειτουργικό ορισμό κ.ο.κ. Από μόνες τους είναι καθημερινές πρακτικές».
- ❖ «Να συνηθίσουν να διαφωνούν με τα *λεγόμενα* και όχι με τον *λέγοντα*. Η κριτική είναι επιστημονική πρακτική που δεν απευθύνεται σε πρόσωπα. Απευθύνεται στα πρόσωπα κείμενα και κατ' επέκταση στον απρόσωπο λόγο». (Τσεφλές & Μουστάκα, 2004, σ. 17)

1.3 Αναπτύσσοντας δραστηριότητες στο χώρο των φυσικών επιστημών

Στο νηπιαγωγείο αναπτύσσονται δραστηριότητες που συνδέονται με το χώρο των φυσικών επιστημών είτε ως ανεξάρτητες δραστηριότητες, είτε ενταγμένες στο πλαίσιο ενός γενικότερου θέματος που διερευνούν στην τάξη (π.χ. ανάπτυξη φυτών). Συχνά η μελέτη θεμάτων ξεκινά από εναύσματα που δίνουν τυχαίες παρατηρήσεις φαινομένων από τα παιδιά (π.χ. παίζουν και παρατηρούν πώς συμπεριφέρονται οι σκιές τους στην αυλή), ενώ άλλοτε σχεδιάζει εξ αρχής τις δραστηριότητες η/ο εκπαιδευτικός για την επίτευξη προσδιορισμένων μαθησιακών στόχων. Σε κάθε δραστηριότητα αντιστοιχούν συνήθως περισσότεροι από ένας στόχοι.

Η/Ο εκπαιδευτικός επιλέγει τα υλικά που θα χρειαστούν για τις δραστηριότητες που σκοπεύει να αναπτύξει και, στις περιπτώσεις που το κρίνει σκόπιμο, τις πραγματοποιεί δοκιμαστικά προτού τις παρουσιάσει στα παιδιά, προκειμένου να εξοικειωθεί με το χειρισμό των υλικών, να εκτιμήσει τη χρονική τους διάρκεια, την

πιθανή αναγκαιότητα αναδιάταξης του χώρου, τον εφικτό βαθμό αυτονομίας των παιδιών. Αποφασίζει για το μέγεθος της ομάδας με την οποία θα πραγματοποιήσει τη δραστηριότητα.

Αρχικά και με τις κατάλληλες ερωτήσεις προσπαθεί να ανακαλύψει τις προϋπάρχουσες γνώσεις, βιώματα και εμπειρίες των παιδιών από την καθημερινότητά τους που είναι σχετικές με το φαινόμενο που πρόκειται να διερευνηθεί (π.χ. τι συμβαίνει όταν ξεχάσουμε τα παγάκια έξω από την κατάψυξη;). Στη συνέχεια τα ενθαρρύνει να αναφέρουν και άλλες εμπειρίες που συνδέονται με το φαινόμενο που μελετούν (π.χ. και το παγωτό λιώνει έξω από την κατάψυξη, η σοκολάτα λιώνει αν την κρατήσουμε πολλή ώρα στο χέρι μας κ.λ.π.).

Μετά παρουσιάζει διάφορα υλικά, εργαλεία και όργανα στα παιδιά και τα παρακινεί να τα διερευνήσουν (φυσικά μόνο όσα είναι ασφαλή). Στη συνέχεια με τη βοήθεια ερωτήσεων που τους κάνει, τα ενθαρρύνει να παρατηρούν τα υλικά προσεκτικά, να περιγράφουν με ακρίβεια τι βλέπουν και τι συμβαίνει, να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις, να αναζητούν λύσεις και απαντήσεις, να συγκρίνουν τα αποτελέσματα και κυρίως να πειραματίζονται συνεχώς.

Επαναλαμβάνουν τη διαδικασία του πειραματισμού και με άλλα υλικά που κάτω από τις ίδιες συνθήκες πειραματισμού μπορεί να επιδείξουν:

α) ίδιες συμπεριφορές, οπότε επιβεβαιώνονται τα δεδομένα του πρώτου πειραματισμού β) διαφορετικές συμπεριφορές, οπότε συγκρίνουν τις συμπεριφορές των διαφορετικών υλικών πειραματισμού κάτω από τις ίδιες πειραματικές συνθήκες. Συζητούν για τη διαφορετική εξέλιξη της πειραματικής διαδικασίας και για το διαφορετικό αποτέλεσμα. Καταγράφουν με όποιο τρόπο μπορούν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους.

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, η/ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει στα παιδιά επεκτάσεις, όπως:

- «Να προχωρήσουν στη σύνθεση ενός παραμυθιού ή μιας ιστορίας, χρησιμοποιώντας φωτογραφικό υλικό ή εικαστικές δημιουργίες που συνδέονται με όψεις της δραστηριότητας (π.χ. φτιάχνουν ένα παραμύθι για έναν πολύ δυνατό μαγνήτη)».

- «Να αναπαραστήσουν με ζωγραφιές καθημερινές δραστηριότητες, αντικείμενα ή υλικά που συνδέονται με το φαινόμενο που μελετούν (π.χ. μελετώντας το φαινόμενο της εξάτμισης ζωγραφίζουν αντικείμενα που χρησιμοποιούν μηχανές, τροχαλίες ή μοχλούς)».
- «Να επιχειρήσουν επεκτάσεις που θα τους επιτρέψουν να δείξουν τι πραγματικά άλλαξε στον τρόπο σκέψης τους (π.χ. μελετώντας το φαινόμενο της σκιάς παρατηρούν, μετρούν και καταγράφουν πώς μεταβάλλεται η κατεύθυνση και το μέγεθος της σκιάς του κτηρίου του νηπιαγωγείου τις διαφορετικές στιγμές της ημέρας. Ή χρησιμοποιούν το φως έγχρωμων προβολέων για να δημιουργήσουν χρωματιστές σκιές, παίζοντας στο θέατρο σκιών της τάξης)». (Ραβάνης, 2003, σσ. 6,9,10,17,19,26,61)

1.4 Κριτήρια επιλογής θέματος του εκπαιδευτικού σεναρίου

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις, η διπλωματική μας εργασία αποσκοπεί στην παρουσίαση του σχεδιασμού και ανάπτυξης ενός σεναρίου, που συνδέεται με το Γ΄ Θεματικό Πεδίο: Παιδί και Θετικές Επιστήμες του Προγράμματος Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (Αθήνα 2021) και συγκεκριμένα για το ΦΩΣ και η επιλογή της μεθοδολογικής προσέγγισης είναι η διερευνητική μάθηση.

Η επιλογή του φωτός ως θέματος προσέγγισης, έγινε γιατί:

- Το φως είναι ένα θέμα οικείο και γνωστό στα παιδιά, πλούσιο σε ερεθίσματα και με πολλές διαστάσεις. Χάρη στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητές του, προσφέρεται για πολλές διερευνήσεις και σχεδιασμό ποικίλων δραστηριοτήτων που θα συμβάλλουν εποικοδομητικά στην προσέγγιση των πρώτων αφηρημένων εννοιών (π.χ. της ευθύγραμμης διάδοσης, της δημιουργίας σκιάς κλπ.).
- Το φως είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την όραση και το ηλιακό φως είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της φύσης και απαραίτητο συστατικό για την ύπαρξη και ανάπτυξη όλων των ζωντανών οργανισμών.
- Ο πρωταγωνιστικός ρόλος του στη ζωή μας, η αναγκαιότητα του στην καθημερινότητά μας, αλλά και οι καταστάσεις που δημιουργούνται όταν απουσιάζει, μπορούν να δώσουν αφορμή για την έναρξη της συζήτησης γύρω από το θέμα.
- Η/Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να αποκτήσει πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό και να αξιοποιήσει πολλές και διαφορετικές πηγές πληροφόρησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Σχεδίαση εκπαιδευτικού σεναρίου

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο αναπτύσσεται ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού σεναρίου για το ΦΩΣ στην προσχολική εκπαίδευση τόσο σε συμβατικό, όσο και σε ηλεκτρονικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα στην ενότητα που φέρει τον τίτλο «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων σε συμβατικό περιβάλλον» περιγράφεται ο τρόπος για τη σχεδίαση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για το «ΦΩΣ» σε συμβατικό περιβάλλον μάθησης και στην ενότητα με τίτλο «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό εργαλείο Learning Designer» περιγράφεται ο τρόπος σχεδίασης του σεναρίου στα πλαίσια της μικτής και διαδικτυακής μάθησης (Blended and Online Learning)

2.1 «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων σε συμβατικό περιβάλλον»

Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων για το ΦΩΣ σε συμβατικό περιβάλλον βασίστηκε

- ❖ στις Ενότητες Διερεύνησης και Αξιολόγησης του έργου [sails](#) (οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ως πρότυπο για την παρουσίαση του σεναρίου).

Το έργο sails χρηματοδοτήθηκε στο πλαίσιο του έβδομου προγράμματος της ΕΕ (2012-2015) για να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στην υιοθέτηση της διερευνητικής επιστημονικής εκπαίδευσης (IBSE) και στην αξιολόγηση των ερευνητικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων στην επιστήμη στη β/θμια εκπαίδευση σε όλη την Ευρώπη.

Στο πλαίσιο του έργου SAILS οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη διάγνωση προβλημάτων, στην άσκηση κριτικής κατά τη διενέργεια των πειραμάτων και στη διάκριση εναλλακτικών λύσεων, στο σχεδιασμό ερευνών, στην έρευνα εικασιών, στην αναζήτηση πληροφοριών, στην κατασκευή μοντέλων, στη συζήτηση με ομότιμους και στο σχηματισμό συνεκτικών επιχειρημάτων. Πολύ σημαντικός και ο ρόλος της αξιολόγησης που είναι να υποστηρίξει και να ενθαρρύνει τη μάθηση των μαθητών. Η αξιολόγηση των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων του IBSE απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να έχουν την ευχέρεια να χρησιμοποιούν μια ποικίλα και διαφορετικά εργαλεία για να προσδιορίσουν πού βρίσκονται οι μαθητές στη μάθησή τους. Από αυτά τα δεδομένα, μπορούν να κάνουν κρίσεις που μπορούν να βοηθήσουν τον μαθητή να αποφασίσει για το επόμενο βήμα στη μάθηση και έτσι να τον καθοδηγήσουν προς τη βελτίωση. Το Πλαίσιο Έρευνας και Αξιολόγησης SAILS εξετάζει την αξιολόγηση

και την ανατροφοδότηση με βάση το τι αξιολογείται, τότε αξιολογείται και από ποιον πραγματοποιείται η αξιολόγηση.

- ❖ τα «[National Science Education Standards](#) (National Research Council, 1996)» Σύμφωνα με το «National Science Education Standards (National Research Council, 1996)», οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν ένα πρόγραμμα φυσικών επιστημών με διερευνητική προσέγγιση για τους μαθητές τους: αναπτύσσοντας ένα πλαίσιο μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων στόχων, επιλέγοντας ένα θέμα που καλύπτει τα ενδιαφέροντα, γνώση, κατανόηση, ικανότητες και εμπειρίες τους, καθώς και στρατηγικές μάθησης και αξιολόγησης που υποστηρίζουν την ανάπτυξη της κατανόησης, δουλεύοντας μαζί με τα παιδιά σαν συνάδελφοι και αλληλοεπιδρώντας μεταξύ τους.
- ❖ τον «[οδηγό Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning](#) (National Research Council,2000)», όπου περιγράφονται τόσο οι θεμελιώδεις ικανότητες που απαιτούνται για την Επιστημονική Διερεύνηση (πίνακας 1) και οι θεμελιώδεις κατανοήσεις που απαιτούνται για την Επιστημονική Διερεύνηση ανά ηλικία (πίνακας 2), όσο και τα ουσιώδη χαρακτηριστικά της έρευνας στην τάξη και οι παραλλαγές τους (πίνακας 3) και τα κοινά συστατικά που μοιράζονται τα εκπαιδευτικά μοντέλα (πίνακας 4).

Table 2-2. Content Standard for Science as Inquiry: Fundamental Abilities Necessary to Do Scientific Inquiry	
Grades K-4	
<ul style="list-style-type: none">■ Ask a question about objects, organisms, and events in the environment.■ Plan and conduct a simple investigation.■ Employ simple equipment and tools to gather data and extend the senses.■ Use data to construct a reasonable explanation.■ Communicate investigations and explanations.	
Grades 5-8	
<ul style="list-style-type: none">■ Identify questions that can be answered through scientific investigations.■ Design and conduct a scientific investigation.■ Use appropriate tools and techniques to gather, analyze, and interpret data.■ Develop descriptions, explanations, predictions, and models using evidence.■ Think critically and logically to make the relationships between evidence and explanations.■ Recognize and analyze alternative explanations and predictions.■ Communicate scientific procedures and explanations.■ Use mathematics in all aspects of scientific inquiry.	

Εικόνα 5: Θεμελιώδεις ικανότητες για την Επιστημονική Διερεύνηση

Table 2-3. Content Standard for Science as Inquiry: Fundamental Understandings About Scientific Inquiry

Grades K-4

- Scientific investigations involve asking and answering a question and comparing the answer with what scientists already know about the world.
- Scientists use different kinds of investigations depending on the questions they are trying to answer.
- Simple instruments, such as magnifiers, thermometers, and rulers, provide more information than scientists obtain using only their senses.
- Scientists develop explanations using observations (evidence) and what they already know about the world (scientific knowledge).
- Scientists make the results of their investigations public; they describe the investigations in ways that enable others to repeat the investigations.
- Scientists review and ask questions about the results of other scientists' work.

Grades 5-8

- Different kinds of questions suggest different kinds of scientific investigations.
- Current scientific knowledge and understanding guide scientific investigations.
- Mathematics is important in all aspects of scientific inquiry.
- Technology used to gather data enhances accuracy and allows scientists to analyze and quantify results of investigations.
- Scientific explanations emphasize evidence, have logically consistent arguments, and use scientific principles, models, and theories.
- Science advances through legitimate skepticism.
- Scientific investigations sometimes result in new ideas and phenomena for study, generate new methods or procedures for an investigation, or develop new technologies to improve the collection of data.

Εικόνα 6: Θεμελιώδεις κατανοήσεις που απαιτούνται για την Επιστημονική Διερεύνηση ανά ηλικία

Table 2-6. Essential Features of Classroom Inquiry and Their Variations

Essential Feature	Variations			
1. Learner engages in scientifically oriented questions	Learner poses a question	Learner selects among questions, poses new questions	Learner sharpens or clarifies question provided by teacher, materials, or other source	Learner engages in question provided by teacher, materials, or other source
2. Learner gives priority to evidence in responding to questions	Learner determines what constitutes evidence and collects it	Learner directed to collect certain data	Learner given data and asked to analyze	Learner given data and told how to analyze
3. Learner formulate explanations from evidence	Learner formulates explanation after summarizing evidence	Learner guided in process of formulating explanations from evidence	Learner given possible ways to use evidence to formulate explanation	Learner provided with evidence and how to use evidence to formulate explanation
4. Learner connects explanations to scientific knowledge	Learner independently examines other resources and forms the links to explanations	Learner directed toward areas and sources of scientific knowledge	Learner given possible connections	
5. Learner communicates and justifies explanations	Learner forms reasonable and logical argument to communicate explanations	Learner coached in development of communication	Learner provided broad guidelines to use sharpen communication	Learner given steps and procedures for communication
	More ————— Amount of Learner Self-Direction ————— Less Less ————— Amount of Direction from Teacher or Material ————— More			

Εικόνα 7: Ουσιώδη χαρακτηριστικά της Διερεύνησης στην τάξη και οι παραλλαγές τους

Table 2-7. Common Components Shared by Instructional Models

- ☞ Phase 1: Students engage with a scientific question, event, or phenomenon. This connects with what they already know, creates dissonance with their own ideas, and/or motivates them to learn more.
- ☞ Phase 2: Students explore ideas through hands-on experiences, formulate and test hypotheses, solve problems, and create explanations for what they observe.
- ☞ Phase 3: Students analyze and interpret data, synthesize their ideas, build models, and clarify concepts and explanations with teachers and other sources of scientific knowledge.
- ☞ Phase 4: Students extend their new understanding and abilities and apply what they have learned to new situations.
- ☞ Phase 5: Students, with their teachers, review and assess what they have learned and how they have learned it.

Εικόνα 8: Κοινά χαρακτηριστικά που μοιράζονται τα εκπαιδευτικά μοντέλα

- ❖ το «[Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe](#) (European Commission, 2007)», όπου γίνονται συστάσεις για βελτιώσεις στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών μέσω της εισαγωγής των διερευνητικών προσεγγίσεων στην διδασκαλία στα σχολεία και την ενεργητική προώθηση και υποστήριξη των δικτύων των εκπαιδευτικών με κύριο σκοπό από τη μια μεριά να επιτευχθεί η αναστροφή του κλίματος σύμφωνα με το οποίο οι νέοι ενδιαφέρονται όλο και πιο λίγο για επιστημονικές σπουδές και από την άλλη μεριά να προληφθεί η μακροπρόθεσμη ικανότητα της Ευρώπης να καινοτομεί, αλλά και η μείωση της ποιότητας της έρευνάς της, επίσης.
- ❖ και τέλος το βιβλίο [Φυσικά Δημοτικού της Ε΄ Δημοτικού «ΕΡΕΥΝΩ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΩ»](#) και το καινούργιο [Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση](#) (Αθήνα, 2021) όπου στόχοι και μεθοδολογία για την διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο.

2.2 Εκπαιδευτικό σενάριο για το ΦΩΣ

Ο τρόπος παρουσίασης του εκπαιδευτικού σεναρίου έγινε σύμφωνα με τον τρόπο παρουσίασης των Ενοτήτων Διερεύνησης και Αξιολόγησης του έργου sails.



ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΦΩΣ: Πότε μπορώ να δω τι υπάρχει γύρω μου;
Πηγές, ιδιότητες και χαρακτηριστικά του φωτός.

ΦΩΣ

«Πότε μπορώ να δω την εικόνα στο χαρτοκιβώτιο;» (Πηγές φωτός)

«Πως ταξιδεύει το φως και προς τα που πάει;» (Διάδοση φωτός)

«Που μπορεί να κρυφτεί η γάτα για να μην τη βρει ο λαγός;» (Διαφάνεια αντικειμένων)

«Στα ίχνη της χαμένης πριγκίπισσας!» (Σκιές)

«Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου!» (Μέγεθος σκιάς)

«Ο λαίμαργος σκύλος!» (Ανάκλαση φωτός)

«Πως βρέθηκαν τα χρώματα στον τοίχο;» (Σύνθεση λευκού φωτός)

Επισκόπηση

ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ/ΕΝΝΟΙΕΣ

- Προϋποθέσεις για την όραση αντικειμένων-Πηγές φωτός
- Αναπαράσταση του τρόπου με τον οποίο ταξιδεύει το φως
- Σκιές και τι καθορίζει το μέγεθος της σκιάς σε μια οθόνη
- Ανάκλαση φωτός
- Ανάλυση λευκού φωτός στα χρώματα του ουράνιου τόξου και σύνθεση χρωμάτων

ΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

- Προσχολική Εκπαίδευση

ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ

- Κριτική σκέψη/Δημιουργικότητα
- Σχεδιασμός ερευνών
- Ανάπτυξη υποθέσεων/προβλέψεων
- Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων
- Συνεργατική εργασία

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΑΛΦΑΒΗΤΙΣΜΟΥ

- Επιστημονική συλλογιστική (λήψη αιτιολογημένων αποφάσεων)
- Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (εξήγηση εννοιών επιστημονικά)

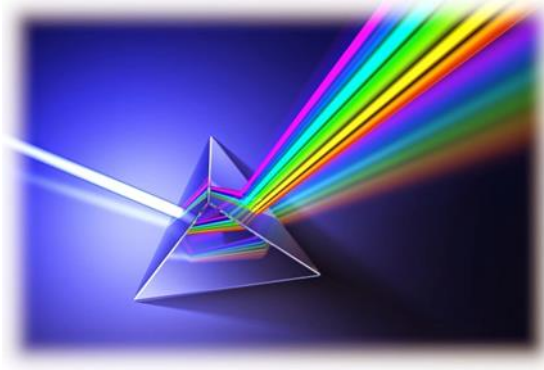
ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- Διάλογος στην τάξη
- Παρατήρηση Νηπιαγωγού
- Αυτοαξιολόγηση
- Ρομποτική
- Μοντελοποίηση
- Παιχνίδια
- Θέατρο (Κουκλοθέατρο, σκιών κλπ.)
- Φύλλα εργασίας

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ: ΦΩΣ

Στην ενότητα έρευνας και αξιολόγησης για το Φως, τα παιδιά εξετάζουν τις φυσικές ιδιότητες του φωτός και την αλληλεπίδραση του με τα υλικά με ποιοτικό τρόπο. Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφονται επτά υποενότητες με δραστηριότητες που αποσκοπούν στο να αποσαφηνίσουν τι είναι φως και ποια τα χαρακτηριστικά του. Τα παιδιά:

- ❖ διευκολύνονται να παρατηρήσουν ότι ένα αντικείμενο είναι ορατό όταν φωτίζεται, ότι η Γη φωτίζεται κυρίως από τον Ήλιο (κυριότερη φυσική πηγή) και να μπορούν να διακρίνουν τις φυσικές (ήλιος, αστέρια, κεραυνοί, πυγολαμπίδες) από τις τεχνητές πηγές φωτός (κεριά, λάμπες, φακοί, λέιζερ κλπ.).
- ❖ παρακινούνται να προσδιορίσουν ότι όλες οι φωτεινές πηγές εκπέμπουν και διαχέουν το φως τους προς όλες τις κατευθύνσεις, ότι το φως ταξιδεύει, διαδίδεται σε ευθείες γραμμές οι οποίες μπορούν να απεικονιστούν με το σχεδιασμό ευθείων φωτεινών ακτινών ή δεσμών, όπως π.χ. τις βλέπουμε να εκπέμπονται από ένα φάρο.
- ❖ ενθαρρύνονται να πειραματιστούν με την αλληλεπίδραση του φωτός και της ύλης και να ανακαλύψουν ότι *«κάποια αντικείμενα μπορεί να τα διαπεράσει το φως (διαφανή), κάποια άλλα αφήνουν μέρος μόνο του φωτός να τα διαπεράσει και μάλιστα το διασκορπίζουν με αποτέλεσμα τα φωτεινά αντικείμενα που βρίσκονται πίσω τους να φαίνονται θολά (ημιδιαφανή) και τέλος, κάποια αντικείμενα που το φως δεν μπορεί να τα διαπεράσει (αδιαφανή)»*. Μάλιστα, μέσα από τον πειραματισμό με το φως, παρατηρούν ότι πίσω από τα σώματα που μπλοκάρουν το φως (αδιαφανή) σχηματίζεται ένα σκοτεινό σημείο, η σκιά τους.
- ❖ προτρέπονται να διαπιστώσουν πως όταν το φως προσκρούσει σε μία λεία και γυαλιστερή επιφάνεια (π.χ. καθρέφτης), τότε η πορεία του αλλάζει κατεύθυνση ανάλογα με τη θέση της πηγής του φωτός και της γυαλιστερής επιφάνειας ως προς την πηγή (ανάκλαση), πως όταν προσκρούσει σε τραχιές επιφάνειες ανακλάται σε διαφορετικές κατευθύνσεις (διάχυση) και χάρη στο φαινόμενο της διάχυσης γίνονται ορατά τα διάφορα αντικείμενα γύρω.
- ❖ ενθαρρύνονται να παρατηρήσουν το ουράνιο τόξο και να ανακαλύψουν πως το φως είναι λευκό, πως δημιουργείται από τη σύνθεση των *«επτά χρωμάτων της ιρίδας»* στα οποία μπορεί και να αναλυθεί με τη βοήθεια π.χ. ενός πρίσματος.



Εικόνα 9: Πρίσμα-Διάθλαση Φωτός

Οι δραστηριότητες της ενότητας δίνουν τη δυνατότητα για συμμετοχική ανακάλυψη, όμως όχι ανεξέλεγκτα, ούτε τυχαία. Τα παιδιά παρατηρούν, προβληματίζονται, κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις, αναγνωρίζουν παράγοντες, πειραματίζονται, εξάγουν συμπεράσματα με ποιοτικό τρόπο, διατυπώνουν λειτουργικούς ορισμούς υπό την καθοδήγηση της/του νηπιαγωγού. Η παρουσία της/του έχει ως σκοπό να οργανώνει, να παρατηρεί και να συντονίζει την πρωτοβουλία των παιδιών για έρευνα και ανακάλυψη. Η όποια καθοδήγηση στοχεύει μόνο στην εξασφάλιση της μεθοδολογίας:

- «Εισαγωγικό ερέθισμα/διατύπωση υπόθεσης»
- «Πειραματική αντιμετώπιση»
- «Εξαγωγή συμπεράσματος»
- «Εμπέδωση /γενίκευση»

Οι μέθοδοι αξιολόγησης που ακολουθούνται στις δραστηριότητες είναι η παρατήρηση της/του νηπιαγωγού, ο διάλογος μέσα στην τάξη, τα παιχνίδια, η ρομποτική, η μοντελοποίηση, οι τέχνες, τα φύλλα αξιολόγησης και η αυτοαξιολόγηση.

2.ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Δραστηριότητες διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης και το σκεπτικό τους.

Οι δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης που περιγράφονται στην ενότητα διερεύνησης και αξιολόγησης για το Φως, εισάγουν τα παιδιά στις θεμελιώδεις έννοιες και ιδιότητες του φωτός σταδιακά στηριζόμενες στις γνώσεις που έχουν ήδη τα παιδιά διαισθητικά, χρησιμοποιούν μέσα και εργαλεία που υπάρχουν στο περιβάλλον των παιδιών ή μπορούν εύκολα να αποκτηθούν, καθώς και μεθόδους ανάλογες με το γνωστικό τους επίπεδο που θα τα διευκολύνει να κατακτήσουν αυτόνομα τη νέα γνώση. Μαθαίνουν

να παρατηρούν συστηματικά, να διατυπώνουν υποθέσεις, να τις ελέγχουν διενεργώντας απλούς πειραματισμούς, που τις περισσότερες φορές μοιάζουν με τις καθημερινές τους ενασχολήσεις και να εξάγουν ποιοτικά συμπεράσματα. Εκτός από τους γνωστικούς στόχους, επιδιώκεται και η επίτευξη συναισθηματικών στόχων για την υλοποίηση μιας ομαδικής εργασίας όπου τα παιδιά: ενθαρρύνονται να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργατικότητας, κριτικής σκέψης, ανάληψης πρωτοβουλιών, λήψης αποφάσεων, αυτοπεποίθησης, αυτοεκτίμησης, έτσι ώστε να έχουν την ευχέρεια συζητούν και να αλληλοβοηθούνται κατά την πραγματοποίηση των πειραματισμών και όλων των δραστηριοτήτων, να ακούν με προσοχή τις ιδέες και τις απόψεις των συμμαθητών τους και να μοιράζονται τις δικές τους χωρίς δισταγμό και να μη φοβούνται να επιχειρηματολογούν και να προτείνουν πιθανές εναλλακτικές λύσεις σχετικά με τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν τόσο σε επίπεδο ομάδας, όσο και τάξης. Ταυτόχρονα, είναι επιθυμητή και η ψυχοκινητική τους ανάπτυξη με την τοποθέτηση π.χ. υλικών και αντικειμένων στις κατάλληλες θέσεις, ώστε να γίνεται εφικτή η εκτέλεση των πειραμάτων, η σχεδίαση των ακτίδων του ήλιου με ευθείες γραμμές για να δηλωθεί η «ευθύγραμμη διάδοση του φωτός», αλλά και η χρησιμοποίηση του σώματος μέσα από το παιχνίδι για την αναπαράσταση φαινομένων, όπως το «κυνήγι των σκιών».

Δραστηριότητα Α: «Πότε μπορώ να δω την εικόνα στο κιβώτιο;»	
Εστίαση στην έννοια	Προϋπόθεση για την όραση το φως-πηγές φωτός
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων/προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση πηγών φωτός)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Παιχνίδι -Ρομποτική -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται να συνειδητοποιήσουν εμπειρικά ότι για να βλέπουμε πρέπει να ικανοποιούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις: να υπάρχει πηγή φωτός, το αντικείμενο που θέλουμε να δούμε να φωτίζεται, να μην παρεμβάλλεται άλλο αδιαφανές αντικείμενο μεταξύ του αντικειμένου και του ματιού εμποδίζοντας τη διάχυση του φωτός και τα μάτια μας να είναι ανοιχτά. Το φως μπορεί να προέρχεται από φυσική πηγή ή τεχνητή.



Εικόνα 10: Πηγές φωτός

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με το φυσικό φαινόμενο του φωτός (2) η δυνατότητα να εξηγούν γιατί δεν είναι εφικτό να δουν ένα αντικείμενο χωρίς την ύπαρξη φωτεινής πηγής (3) να αντιλαμβάνονται και να περιγράφουν γιατί μπορούν και βλέπουν ή όχι ένα αντικείμενο (4) να αντιληφθούν το φως διαισθητικά, καθώς και τη σύνδεση με την πηγή του, έχοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα να ταξινομούν τις φωτεινές πηγές σε τεχνητές και φυσικές.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός έχει τοποθετήσει στα τραπεζάκια της αίθουσας έναν φακό (φωτεινή πηγή) και από ένα κουτί (αντικείμενο πειραματισμού) το οποίο έχει μια μικρή τρύπα αλλά και μεγαλύτερες οι οποίες όμως είναι καλυμμένες με αδιαφανή ταινία. Επίσης, ενημερώνει τα παιδιά ότι, αν το επιθυμούν, μπορούν να έχουν στη διάθεσή τους όποιο άλλο υλικό νομίζουν ότι θα τα βοηθήσει στην παρατήρηση και έρευνά τους.

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Στη συνέχεια, χωρίζονται τα παιδιά ελεύθερα σε τόσες ομάδες όσα και τα τραπέζακια και ενθαρρύνονται να ανακαλύψουν τι υπάρχει μέσα σε κάθε κουτί κοιτάζοντας μέσα από την τρύπα (έχουν τοποθετηθεί διάφορες ζωγραφιές). Με κίνητρο τη φυσική τους περιέργεια, αναμένεται να ξεκινήσουν τη διερεύνηση και να πειραματιστούν με τα διαθέσιμα υλικά και εργαλεία, αναζητώντας τρόπους που θα τους επιτρέψουν να ανακαλύψουν τι κρύβεται μέσα στο κουτί (θα επιχειρήσουν να ανοίξουν μία δεύτερη ή και περισσότερες τρύπες αφαιρώντας την αδιαφανή ταινία, θα αυξήσουν το μέγεθος της πρώτης, θα φωτίσουν το εσωτερικό του κουτιού χρησιμοποιώντας το φακό, θα πάνε πιο κοντά σε ένα παράθυρο για περισσότερο και δυνατότερο ηλιακό φως). Μέσα σε κάποια κουτιά έχει τοποθετηθεί διαχωριστικό χαρτόνι που δε θα επιτρέπει στα παιδιά να δουν τη ζωγραφιά ότι κι αν κάνουν.

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

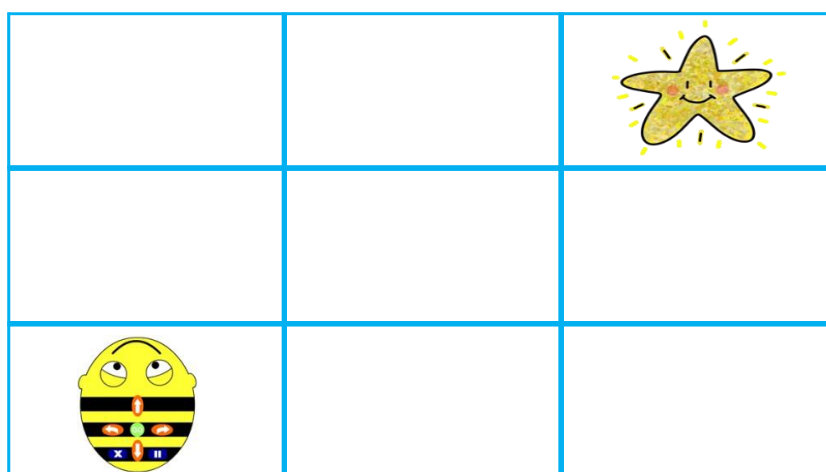
Τα παιδιά κάθε ομάδας παρουσιάζουν σε όλη την τάξη τους τρόπους που ανακάλυψαν και τους επέτρεψαν να δουν τη ζωγραφιά στο εσωτερικό των κουτιών. Όσα δεν κατάφεραν με κανένα τρόπο να δουν τη ζωγραφιά μέσα στο κουτί, το ανοίγουν ανακαλύπτοντας πως ένα διαχωριστικό χαρτόνι ήταν αυτό που τα εμπόδιζε. Στη συνέχεια συζητούν για τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους, αλλά και στα συμπεράσματα που κατέληξαν για τις προϋποθέσεις της όρασης αντικειμένων, διατυπώνοντας τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: για να δούμε κάποιο αντικείμενο χρειάζεται οπωσδήποτε μία πηγή φωτός και να μην παρεμβάλλεται κανένα εμπόδιο ανάμεσα στο μάτι μας και το αντικείμενο και ότι οι πηγές φωτός διακρίνονται σε φυσικές και τεχνητές.

4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

- Η/Ο νηπιαγωγός μοιράζει στα παιδιά από δύο καρτέλες που η μία απεικονίζει ένα μάτι για την εντολή βλέπω και η άλλη καρτέλα ένα μάτι διαγραμμένο με ένα κόκκινο X από πάνω για την εντολή δε βλέπω. Στη συνέχεια ξεκινά την αφήγηση μιας ιστορίας (αυτοσχεδιάζει) και διακόπτει την αφήγηση όταν ο/η ήρωας/ίδα είναι σε θέση να δει αυτό που ψάχνει, οπότε τα παιδιά σηκώνουν το χέρι κρατώντας την καρτέλα με την εντολή βλέπω, ενώ όταν δεν βλέπει αυτό που ψάχνει, σηκώνουν την καρτέλα με εντολή δε βλέπω. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιήσει την ιστορία « Ο Έλμερ παίζει κρυφό».

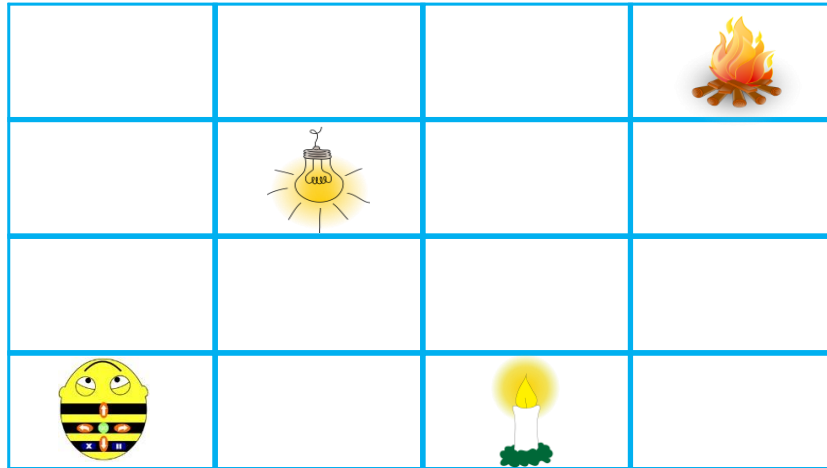
- Παιχνίδι «Βόλτα με φακούς». Η/Ο νηπιαγωγός τοποθετεί σε εμφανή σημεία της αίθουσας (τραπεζάκια, παγκάκια, δάπεδο κλπ.) οκτώ φωτογραφίες που απεικονίζουν φυσικές και τεχνητές πηγές φωτός (ήλιο, αστέρι, κεραυνό, πυρολαμπίδα, κερί, λάμπα, σπέρτο, φάρο) και συσκοτίζει την αίθουσα. Στη συνέχεια, με τυχαία επιλογή (π.χ. ίδιων εικόνων με ζώα), τα παιδιά χωρίζονται σε ζευγάρια, τους δίνεται από ένας φακός και κάνουν κλήρωση ποιο ζευγάρι θα ξεκινήσει πρώτο. Οι παίκτες κάθε ζευγαριού έχουν ένα λεπτό στη διάθεσή τους για να βρουν μέσα στην αίθουσα όσες περισσότερες φωτογραφίες μπορούν φωτίζοντας τες με το φακό τους και να αναγνωρίσουν ποιες πηγές φωτός εικονίζονται. Κερδίζει όποιος βρει τις περισσότερες. Σε περίπτωση ισοπαλίας, το παιχνίδι ξαναπαίζεται για να αναδειχτεί ο νικητής.

- Ρομποτική-χρήση bee bot: τα παιδιά καλούνται στην αρχή να προγραμματίσουν ελεύθερα το bee bot με οδηγίες που θα το κατευθύνει στο αστέρι. Δεν υπάρχει μόνο μία επιλογή, αλλά διαφορετικές και εναλλακτικές κατευθύνσεις που μπορεί να ακολουθήσει το bee bot και να οδηγηθεί τελικά στο αστέρι.



Εικόνα 11: BEE BOT-αστέρι

Στη συνέχεια, καλούνται να προγραμματίσουν το bee bot να ακολουθήσει τις οδηγίες και να κατευθυνθεί από το λιγότερο φωτεινό αντικείμενο προς το πιο φωτεινό και λαμπερό. Δηλαδή να πάει πρώτα στο κερί, από το κερί να οδηγηθεί στη λάμπα και από τη λάμπα να καταλήξει στη φωτιά. Και σε αυτή την περίπτωση το bee bot μπορεί να ακολουθήσει διαφορετικές διαδρομές, αλλά αυτή τη φορά προτείνουμε την πιο σύντομη, αν υπάρχει και αν δεν υπάρχει να αιτιολογήσουν γιατί και πως το κατάλαβαν. Τέλος, ζητάμε να μας αναφέρουν κάθε φορά τι είδους πηγή συναντά το bee bot, αν είναι δηλαδή τεχνητή ή φυσική.



Εικόνα 12: BEE BOT-κερί/λάμπα/φωτιά

Και τέλος, να το προγραμματίσουν να κατευθυνθεί από την πυγολαμπίδα προς τον κεραυνό, από τον κεραυνό προς το αστέρι κι από το αστέρι στον ήλιο (πηγές φωτός), αφού πρώτα λύσουν τους γρίφους για την επόμενη στάση του bee bot:

- ❖ Είναι έντομο και βγάζει φως!
- ❖ Όταν σκίζει τον ουρανό, τη νύχτα κάνει μέρα και μας τρομάζει!
- ❖ Είναι λαμπερό και οδήγησε τους μάγους στη φάτνη του μικρού Χριστού.
- ❖ Είναι η μεγαλύτερη και φωτεινότερη πηγή φωτός!



Εικόνα 13: BEE BOT με γρίφους







- Ζητείται από τα παιδιά να κάνουν ελεύθερα μία ζωγραφιά και να συμπεριλάβουν όσες περισσότερες πηγές φωτός μπορούν, φυσικές ή τεχνητές. Π.χ. μπορούν να ζωγραφίσουν ένα σπίτι που να φαίνεται το εσωτερικό του και μέσα σε αυτό ένα φωτιστικό οροφής, ένα αναμμένο τζάκι, ένα κηροπήγιο, ένα φακό κλπ., ενώ εξωτερικά έναν ήλιο, ένα φανοστάτη, ένα φάρο κλπ.

- Φύλλα εργασίας:

α) Αναγνώριση και κύκλωση των πηγών φωτός.

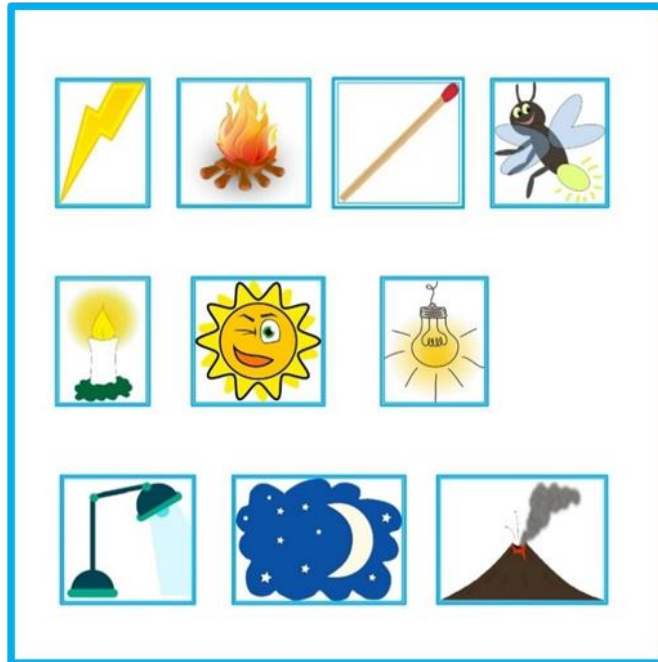
Χρειάζεσαι φως για να δεις αντικείμενα

Μπορείς να δεις πράγματα στις εικόνες γιατί υπάρχει φως. Κύκλωσε την πηγή φωτός σε κάθε εικόνα. Μετά βάλε ένα **X** στα αντικείμενα που βλέπεις στο φως.

Εικόνα 14: Αναγνώριση πηγών φωτός

β) Ταξινόμηση εικόνων ανάλογα με την ιδιότητα του φωτός αν είναι Φυσική ή Τεχνητή πηγή: Κόβω και κολλώ.



Εικόνα 15: Ταξινόμηση φυσικές/τεχνητές πηγές εικόνες

Κόψτε τις εικόνες που δείχνουν διαφορετικές πηγές φωτός, ταξινομήστε τις ανάλογα με την ιδιότητά τους (ΦΥΣΙΚΕΣ ή ΤΕΧΝΗΤΕΣ) και κολλήστε τις στις αντίστοιχες στήλες.

ΦΥΣΙΚΕΣ	ΤΕΧΝΗΤΕΣ

Εικόνα 16: Ταξινόμηση φυσικές/τεχνητές πηγές πίνακας

δ) Κρυπτόλεξο: Πηγές Φωτός:



Εικόνα 19: Κρυπτόλεξο πηγές φωτός

ε) Σταυρόλεξο Πηγές Φωτός:



Εικόνα 20: Σταυρόλεξο πηγές φωτός

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Β: «Πως ταξιδεύει το φως και προς τα που πάει;»

Εστίαση στην έννοια	Διάδοση του φωτός – ευθύγραμμη διάδοση
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση διάδοσης σε ευθεία γραμμή)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Παιχνίδι -Μοντελοποίηση -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται μέσα από πειραματισμούς να διαπιστώσουν και να επιβεβαιώσουν πως το φως «ταξιδεύει προς όλες τις κατευθύνσεις» και μάλιστα ευθύγραμμα.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με την ιδιότητα της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός (2) να μπορούν να διακρίνουν το φως από την πηγή του (3) να συνειδητοποιήσουν ότι το φως έχει ανεξάρτητη υπόσταση (4) να αντιληφθούν πως το φως υπάρχει και στο χώρο ανάμεσα στη φωτεινή πηγή που το εκπέμπει και το αντικείμενο που φωτίζεται από αυτή (5) να μπορούν να σχεδιάζουν ακτίνες ανάμεσα στη φωτεινή πηγή που εκπέμπει το φως και τα αντικείμενα που φωτίζει και να αντιληφθούν έτσι καλύτερα την ευθύγραμμη πορεία του.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να περιγράψουν τι παρατηρούν στις παρακάτω εικόνες κι αν έχουν δει κάτι ίδιο στην καθημερινή ζωή τους. Πολύ πιθανό να αναφέρουν το φως που μπαίνει από τις γρύλιες και τις χαραμάδες των παραθύρων ή το φως

του ήλιου που περνά μέσα από τα σύννεφα. Καταγράφουμε όλες τις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών.



Εικόνα 21: Φωτογραφίες ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Πάνω σ' ένα τραπεζάκι υπάρχει ένα κουτί στο οποίο έχουμε ανοίξει πολλές μικρές τρυπούλες, μικρά χαρτόνια χρωματιστά όσα τα παιδιά, ένα φωτιστικό led ημικύκλιο με μπαταρίες (ήπιο φως, δεν ενοχλεί τα μάτια), που χρησιμοποιείται για τον καλύτερο φωτισμό στις ντουλάπες και πολλά καλαμάκια ποτών. Η/Ο νηπιαγωγός προκαλεί συσκότιση στην αίθουσα και ζητά από τα νήπια να δημιουργήσουν μία κατάσταση, όπως όταν ο ήλιος προσπαθεί να στείλει το φως του μέσα από τα σύννεφα τόσο στον ουρανό, όσο και στη γη. Τα παιδιά, αναπτύσσοντας τη δημιουργικότητά τους, αντιστοιχούν τον ήλιο με το φωτιστικό και το κουτί με τα σύννεφα (που εμποδίζουν τον ήλιο να φαίνεται), το βάζουν μέσα στο κουτί αναμμένο, κλείνουν το κουτί και κρατούν τα χαρτόνια γύρω γύρω να είναι ο ουρανός κι η γη που φωτίζονται. Στη συνέχεια, προτρέπει τα παιδιά να βάλουν το φωτιστικό στο τραπεζάκι, να πάρουν ένα καλαμάκι, να κλείσουν το ένα μάτι και να κοιτάζουν με το άλλο το φως μέσα από το καλαμάκι σαν να είναι κιάλι. Μετά τα ενθαρρύνει να κάνουν το ίδιο με λυγισμένο το καλαμάκι.

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

Ακολουθεί διάλογος στην τάξη, όπου τα παιδιά αναφέρουν τις παρατηρήσεις τους, τις συγκρίνουν με τις προηγούμενες αντιλήψεις τους, διορθώνουν τις λανθασμένες και γενικεύουν τα αποτελέσματα. Διαπιστώνουν την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός βλέποντας τις ακτίνες του που βγαίνουν από το κουτί και τις διακρίνουν σε κάθε περίπτωση

πάνω σε όλα τα χαρτόνια τους. Αναγνωρίζουν ότι διαχέεται στο χώρο και είναι ανεξάρτητη οντότητα από την πηγή του, αφού το βλέπουν χωρίς να βλέπουν την πηγή. Στο πείραμα με τα καλαμάκια, επαληθεύουν για ακόμη μία φορά την ευθύγραμμη πορεία του και διατυπώνουν το λειτουργικό ορισμό: όταν το καλαμάκι είναι λυγισμένο, δεν μπορούν να δουν το φως και όταν είναι ίσιο, μπορούν.

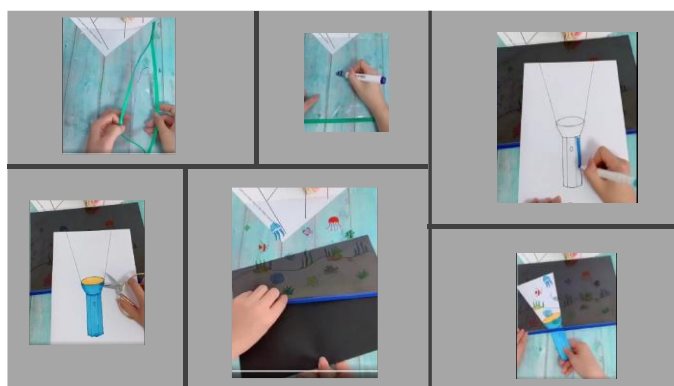
4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

-Τα παιδιά χωρίζονται σε πεντάδες κι ένα παιδί αναλαμβάνει το ρόλο του κυνηγού με το φακό σε συσκοτισμένη τάξη. Μόλις η φωτεινή δέσμη του φακού του παιδιού-κυνηγού ακουμπήσει την πλάτη ενός άλλου παιδιού, αυτό βγαίνει από το παιχνίδι. Κάθε παιδί που θα μείνει τελευταίο στην ομάδα του θα παίξει με τα υπόλοιπα για τον τελικό νικητή. (Ταυτόχρονα παρατηρούν και την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός στο σκοτάδι)

-Πάνω στα τραπεζάκια υπάρχουν εικόνες που δείχνουν την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός (εικόνες αφόρμησης) και ζητείται από τα παιδιά να ζωγραφίσουν ελεύθερα μια πηγή φωτός που επιθυμούν και να σχεδιάσουν με ευθείες γραμμές τις ακτίνες φωτός που αυτή εκπέμπει (π.χ. ένα φάρο ή έναν ήλιο).

- Τα παιδιά προχωρούν στη μοντελοποίηση του ήλιου κατασκευάζοντας τον χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά, όπως π.χ. ένα παλιό cd για το σώμα του και μακαρόνια ή πλαστικά καλαμάκια για ακτίδες και για ένα τρισδιάστατο μοντέλο του να χρησιμοποιήσουν ένα μπαλάκι από φελιζόλ, που βάφουν κίτρινο και του καρφώνουν καλαμάκια για σουβλάκια ή οδοντογλυφίδες. Στο τέλος, συγκρίνουν το μοντέλο τους με το φυσικό ήλιο, επαληθεύουν ότι είναι σωστό και κάνουν βελτιώσεις όπου χρειαστεί.

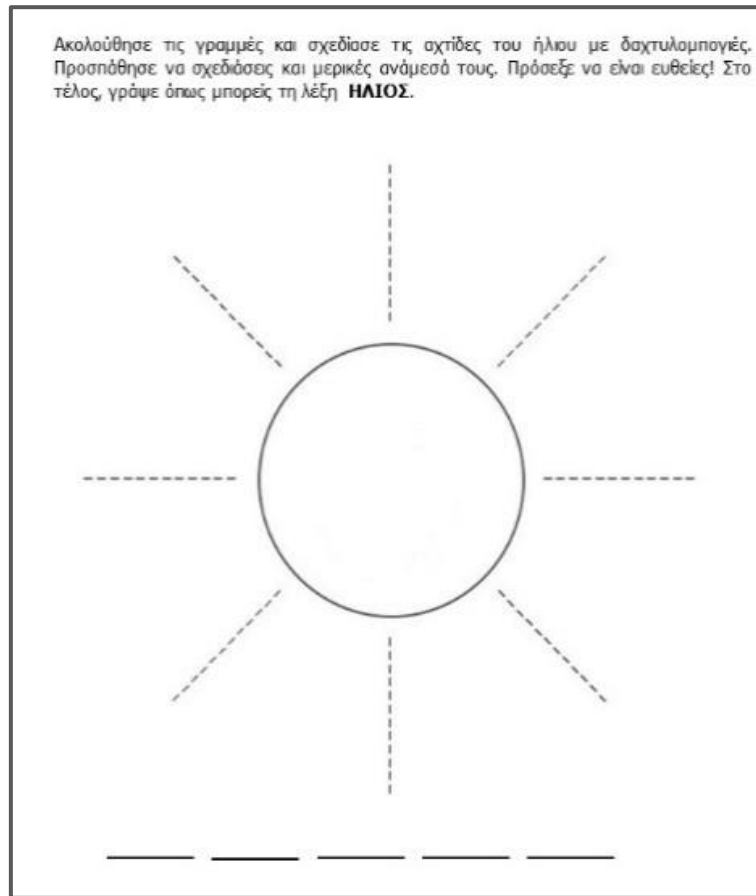
-Κατασκευή «Φώτισε το αντικείμενο».



Εικόνα 22: Pinterest κατασκευή

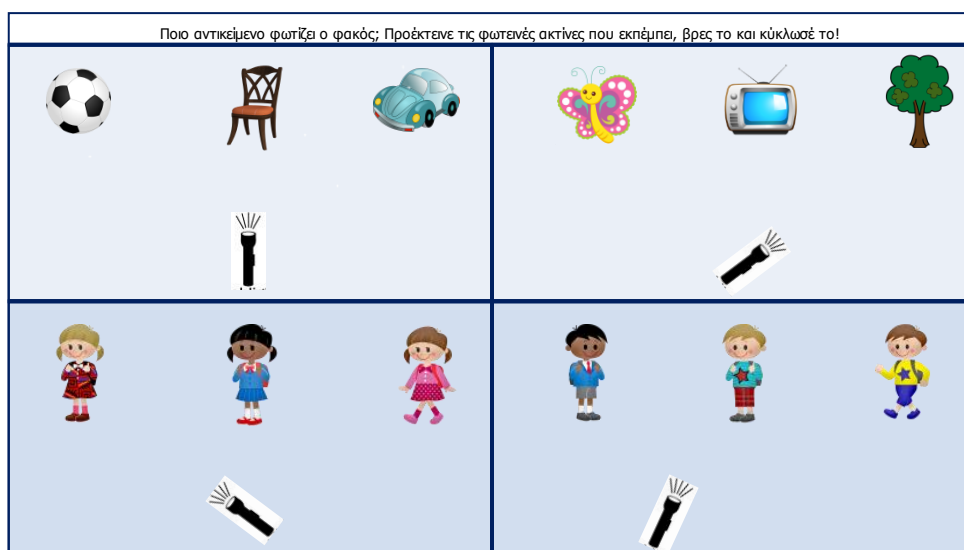
-Φύλλα εργασίας:

α) Σχεδίαση ακτίνων του ήλιου:



Εικόνα 23: Σχεδίαση ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός

β) Εύρεση και ένωση με ευθείες γραμμές του φακού με το αντικείμενο που φωτίζει:



Εικόνα 24: Ένωση πηγής με το αντικείμενο που φωτίζει

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Γ: «Που μπορεί να κρυφτεί ο ποντικός για να μην τον βρει η γάτα;»	
Εστίαση στην έννοια	Διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή σώματα
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση διαφάνειας)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Παιχνίδι -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται να διαπιστώσουν πως το φως διαδίδεται με διαφορετικό τρόπο στα υλικά αντικείμενα, ανάλογα με το ποσοστό διαφάνειά τους.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με την ιδιότητα της διαφάνειας των σωμάτων (2) να αντιληφθούν τι είναι διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή σώματα (3) να κάνουν προβλέψεις και να ταξινομήσουν αντικείμενα ανάλογα με τη διαφάνειά τους (4) να δικαιολογούν τον τρόπο σκέψης που ακολουθούν για να αποφασίσουν πότε ένα αντικείμενο είναι διαφανές ή αδιαφανές.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός αφήνει πάνω στα τραπεζάκια διαφανή αντικείμενα (διαφανές κουτί, διαφανές πλαστικό ποτήρι, διαφανές σακουλάκι, τζαμένια κορνίζα χωρίς φωτογραφία κλπ.) και αδιαφανή αντικείμενα (βιβλίο, επιτραπέζιο ρολόι, μολυβοθήκη, ξύλινο κουτί κλπ.). Στο χέρι της/του κρατά ένα μικρό αντικείμενο (π.χ. ένα δαχτυλίδι) και ρωτά: «Θέλω να κρύψω το δαχτυλίδι...Πίσω από ποιο αντικείμενο πιστεύετε ότι πρέπει να

το τοποθετήσω για να μην μπορείτε να το δείτε από τη θέση που κάθεστε;». Τα παιδιά κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις τις οποίες επαληθεύει ή όχι η/ο νηπιαγωγός ακολουθώντας τις υποδείξεις των παιδιών.

Στη συνέχεια, η/ο νηπιαγωγός με τη βοήθεια του κουκλοθεάτρου παρουσιάζει την αυτοσχέδια ιστορία « Η γάτα και ο ποντικός». Ο ποντικός φοβισμένος τρέχει κυνηγημένος να κρυφτεί από τη γάτα πίσω από διάφορα αντικείμενα διαφανή και αδιαφανή. Προσπαθεί να ανακαλύψει τη καλύτερη κρυψώνα και ζητάει συνεχώς τη βοήθεια των παιδιών που ενθουσιασμένα προσπαθούν να τον γλιτώσουν από τη γάτα. Το κυνηγητό σταματά όταν ο ποντικός βρίσκει τη φωλιά του και κρύβεται κι η γάτα απομένει πίσω πεινασμένη και κουρασμένη. Μετά το τέλος της ιστορίας συζητούν πίσω από ποια αντικείμενα κρύφτηκε ο ποντικός και γιατί τον έβρισκε ή όχι η γάτα. Σε αυτό το στάδιο, πιθανόν να δοθεί ο λεκτικός προσδιορισμός «διαφανές/αδιαφανές αντικείμενο» (προϋπάρχουσα γνώση).

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Στη συνέχεια, η/ο νηπιαγωγός χωρίζει ελεύθερα τα παιδιά σε ομάδες και τα προτρέπει να αναπαραστήσουν την ιστορία που παρακολούθησαν με όποια ζώα διαλέξουν στη θέση του κυνηγού και του κυνηγημένου και να προσπαθήσουν να προβλέψουν πίσω από ποια αντικείμενα θα μπορούσε να κρυφτεί το κυνηγημένο ζώακι για να γλιτώσει από τον κυνηγό του και να δοκιμάσουν τις επιλογές τους. Όλες οι ομάδες καταγράφουν τις προβλέψεις τους είτε ζωγραφίζοντας τις επιλογές τους, είτε κρύβοντας τα ζώακια τους σε πραγματικό χρόνο. Στο τέλος ταξινομούν τα αντικείμενα ανάλογα με το που μπορούν ή δε μπορεί να κρυφτούν (διαφανή/αδιαφανή).

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

Τα παιδιά ανακοινώνουν τον τρόπο που σκέφτηκαν για να αποφασίσουν την ταξινόμησή τους και πως επαλήθευσαν ή απέρριψαν την αρχική υπόθεση και πρόβλεψή τους. Διαπιστώνουν ποια αντικείμενα είναι διαφανή, ημιδιαφανή, αδιαφανή, τα κατονομάζουν και διατυπώνουν τους λειτουργικούς ορισμούς τους: διαφανές είναι ένα αντικείμενο όταν το φως περνάει από μέσα του και μπορούμε να διακρίνουμε τη μορφή των αντικειμένων που υπάρχουν πίσω του, ημιδιαφανές όταν ένα μόνο μέρος του φωτός περνάει από μέσα του και δε μπορούμε να δούμε καθαρά τη μορφή των αντικειμένων που είναι πίσω του και τέλος, αδιαφανές είναι ένα αντικείμενο που εμποδίζει το φως να περάσει και δε βλέπουμε τίποτα από πίσω του.

4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

Η/Ο νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να ψάξουν μέσα στην τάξη τους και να εντοπίσουν διαφανή, ημιδιαφανή ή αδιαφανή αντικείμενα (να υποστηρίξουν την απόφασή τους σύμφωνα με το λειτουργικό ορισμό που έχουν διατυπώσει) και να απαντήσουν στην ερώτηση αν ο καθρέφτης είναι διαφανές ή αδιαφανές αντικείμενο!

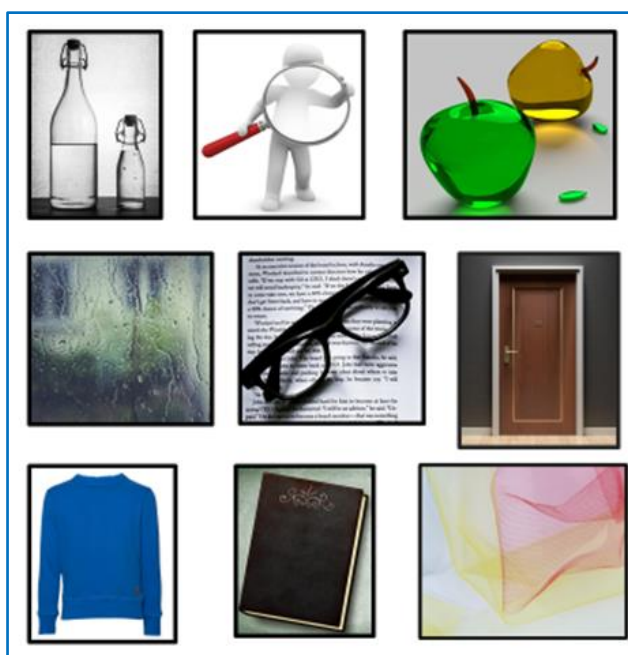
-Φύλλα εργασίας:

α) Κύκλωση διαφανών αντικειμένων:



Εικόνα 25: Αναγνώριση διαφανών αντικειμένων

β) Ταξινόμηση αντικειμένων ανάλογα με τη διαφάνειά τους: Κόβω και κολλώ:



Εικόνα 26: Κατάταξη με βάση τη διαφάνεια-εικόνες

Κόψε και κόλλησε τα αντικείμενα στη στήλη ανάλογα με το βαθμό διαφάνειάς τους.

ΔΙΑΦΑΝΗ	ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ	ΑΔΙΑΦΑΝΗ

Εικόνα 27: Κατάταξη ανάλογα με τη διαφάνεια-πίνακας

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Δ: «Στα ίχνη της χαμένης πριγκίπισσας!»	
Εστίαση στην έννοια	Φως και σκιές- Η σκιά είναι η απουσία φωτός
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση της σκιάς ως απουσία φωτός)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Θέατρο σκιών -Παιχνίδι -Ρομποτική -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά, γνωρίζοντας ήδη ότι υπάρχουν διαφανή και αδιαφανή σώματα, καλούνται να διαπιστώσουν τι συμβαίνει όταν ένα αδιαφανές αντικείμενο εμποδίζει την ευθύγραμμη πορεία του φωτός. Δηλαδή να αντιληφθούν πως σχηματίζεται η σκιά του από πίσω του και πως το σχήμα της σκιάς εξαρτάται από το σχήμα του αντικειμένου.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με το φαινόμενο της σκιάς (2) ότι η σκιά δημιουργείται όταν ένα αντικείμενο εμποδίζει την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός και (3) το σχήμα της έχει περίπου το σχήμα του αντικειμένου στο οποίο ανήκει (4) να αναγνωρίζουν αντικείμενα από τη σκιά τους (5) να διατυπώνουν το λειτουργικό ορισμό για το πως σχηματίζεται η σκιά.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός μειώνει το φωτισμό της αίθουσας και με την ενεργητική συνεργασία των παιδιών, ξεκινά την ανάγνωση-χρήση του βιβλίου «Στα ίχνη της πριγκίπισσας». Όσο διαβάζει, τα παιδιά ανασηκώνουν χάρτινα παράθυρα, κρατούν το φακό ακριβώς πίσω τους, για να ρίξουν τη σκιά τους πάνω στο ενσωματωμένο λευκό φύλλο και να μαντέψουν από τη σκιά την κρυμμένη πληροφορία που θα οδηγήσει τον πρίγκιπα στην αναζήτηση της αγαπημένης του πριγκίπισσας. Τα παιδιά μέσα από το παιχνίδι με τα μαντέματα και τις σκιές, αναλαμβάνουν ενεργό δράση στο κυνήγι του πειρατή Κακογέννη και την απελευθέρωση της πριγκίπισσας Λίλας από το πρίγκιπα Λίλο γνωρίζοντας ταυτόχρονα και διαισθητικά την έννοια της σκιάς (Dieterle Natalie, 2007).



Εικόνα 28: Στα ίχνη της πριγκίπισσας....

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Με αφορμή το φόβο των παιδιών για τις παράξενες σκιές που δημιουργούνται τα βράδια και την αδυναμία που δείχνουν για τέρατα και θηρία, η/ο νηπιαγωγός τα προτρέπει να δημιουργήσουν τα δικά τους «άγρια τέρατα». Αρχικά, χωρίζονται σε ομάδες όσα και τα τραπεζάκια, στα οποία έχουν τοποθετηθεί διάφορα αντικείμενα (π.χ. ποτήρια, πιάτα, κούπες, βαζάκια, καλαθάκια, σουρωτήρια κλπ.), ένας φακός και ένα άσπρο κανσόν χαρτόνι για φόντο. Σκοπός αυτού του παιχνιδιού είναι να πειραματιστούν και να διερευνήσουν τρόπους για το πως να βάλουν μερικά ή και όλα τα αντικείμενα σε διάφορες θέσεις και ιδιαίτερους συνδυασμούς ώστε να σχηματίσουν τη σκιά του τέρατος που θέλουν. Στη συνέχεια φωτογραφίζουν τη σκιά του «τέρατος» που έφτιαξαν και δίνουν τη φωτογραφία σε άλλη ομάδα μαζί με τα αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν για το σχηματισμό της, με στόχο να προσπαθήσει και η άλλη ομάδα να την αναπαραστήσει. Μάλιστα, θα μπορούσε όλη η τάξη μαζί με τις σκιές των τεράτων να δημιουργήσει ένα παραμύθι, ίσως για το κυνήγι ενός κρυμμένου θησαυρού που προστατεύουν αυτά τα τέρατα.

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

Οι ομάδες ανακοινώνουν και γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους για το σχηματισμό της σκιάς και διατυπώνουν το λειτουργικό ορισμό της: η σκιά ενός αντικειμένου σχηματίζεται όταν το αντικείμενο εμποδίζει τη πορεία του φωτός από την πηγή του και δεν του επιτρέπει να το φωτίσει από πίσω (η σκιά δημιουργείται λόγω απουσία φωτός).

4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

-«Ποιος είμαι;». Σε χαμηλά φωτισμένη τάξη, η/ο νηπιαγωγός κρεμάει ένα σεντόνι σαν παραβάν και ανάβει μια λάμπα από πίσω του. Τα παιδιά ανά τετράδες πηγαίνουν πίσω από το πανί, παίρνουν διάφορες πόζες, κάνουν αστείες φιγούρες και περιμένουν τα υπόλοιπα παιδιά της τάξης να τα αναγνωρίσουν ποια σκιά ανήκει σε κάθε συμμαθητή τους. Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν παίζουν όλοι.

-Επιλέγουν ελεύθερα ένα αντικείμενο που θέλουν να ζωγραφίσουν τη σκιά του, ζητάνε από ένα συμμαθητή τους να τους το κρατήσει κάτω από το φως ενός επιτραπέζιου φωτιστικού για να δημιουργηθεί η σκιά του, σχεδιάζουν το περίγραμμα της με μολύβι και τέλος, το γεμίζουν με μαύρο χρώμα.

-Δημιουργία αυτοσχέδιου θεάτρου σκιών. Όταν τα παιδιά ολοκληρώσουν τις φιγούρες της προηγούμενης δραστηριότητας, τις κόβουν και τις στερεώσουν σε καλαμάκια, ενώ η/ο νηπιαγωγός αφαιρεί ένα παραλληλόγραμμο κομμάτι και από τις δύο πλευρές ενός κουτιού π.χ. δημητριακών και κολλά στο ένα κενό ρυζόχαρτο. Στο τέλος, συσκοτίζουν την τάξη, ανάβουν μια λάμπα πίσω από το ρυζόχαρτο και η παράσταση αρχίζει!

- «Τροχός της τύχης»: Κάνουν με τα χέρια σου τις σκιές των ζώων που πετυχαίνουν στον τροχό.

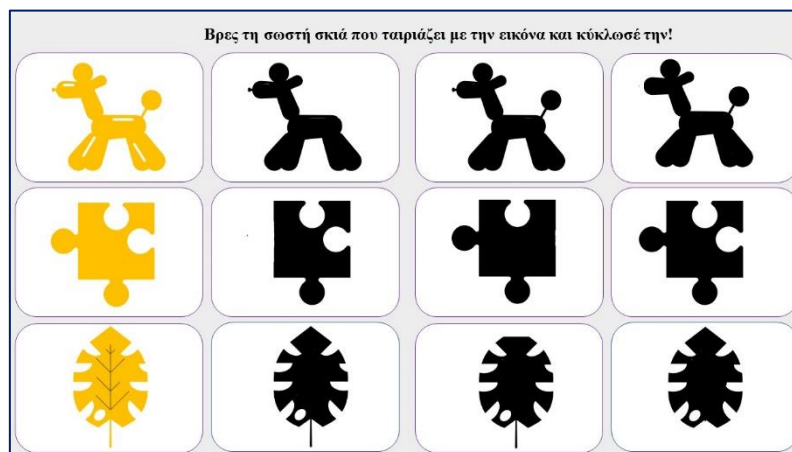
-Ρομποτική: Προγραμματίζουν το bee bot να βοηθήσει τον πρίγκιπα να ελευθερώσει την πριγκίπισσα μέσα από τις σκιές των δράκων και των φωτιών τους με τη βοήθεια των φακών!



Εικόνα 29: BEE BOT-στα ίχνη της πριγκίπισσας

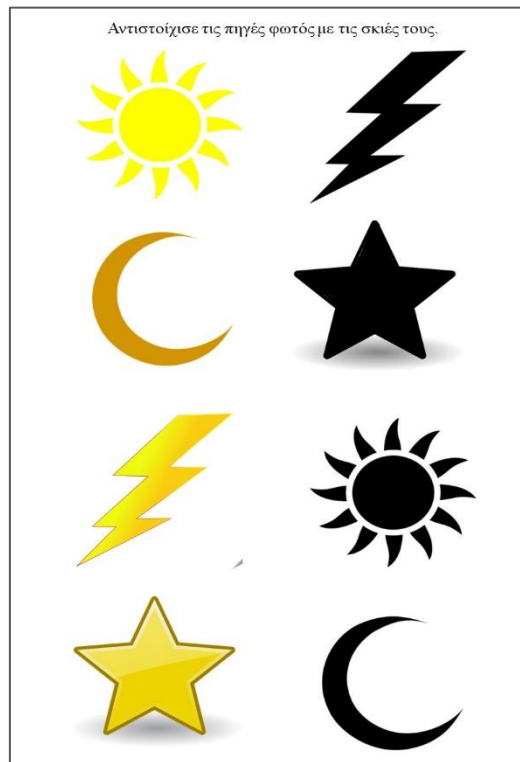
-Φύλλα εργασίας:

α) Ανακάλυψη της σωστής σκιάς που ταιριάζει με την εικόνα:



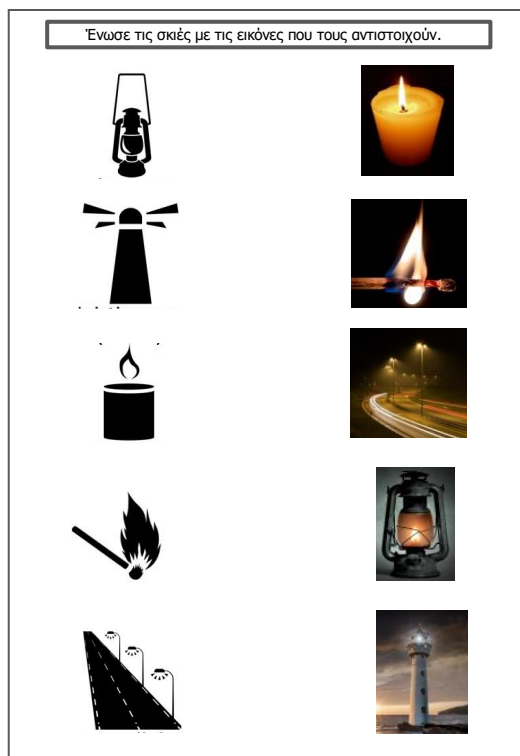
Εικόνα 30: Αντιστοίχιση εικόνας με τη σωστή σκιά της

β) Ένωση φυσικών πηγών φωτός με τις σκιές τους:



Εικόνα 31: Αντιστοίχιση πηγών φωτός με τις σκιές τους

β) Αντιστοίχιση σκιών με τις εικόνες που τους μοιάζουν:



Εικόνα 32: Αντιστοίχιση σκιών με τις εικόνες που ταιριάζουν

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Ε: «Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου!»

Εστίαση στην έννοια	Το μέγεθος της σκιάς
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων /αναγνώριση μεταβλητών -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση τι καθορίζει το μέγεθος και την ένταση των σκιών)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Μοντελοποίηση -Παιχνίδι -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται να διαπιστώσουν ότι οι σκιές δεν είναι πάντα οι ίδιες και ότι το μέγεθος τους εξαρτάται ανάλογα τόσο από το μέγεθος, όσο και από τη θέση του αδιαφανούς αντικειμένου σε σχέση με την πηγή φωτός.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με το μέγεθος της σκιάς (2) να ερευνήσουν το μέγεθος σκιών διαφορετικών αντικειμένων σε σταθερή απόσταση από τη φωτεινή πηγή (3) και του ίδιου αντικειμένου σε διαφορετικές αποστάσεις από την πηγή (4) να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις για τη μεταβολή στο σχήμα και στο μέγεθος της σκιάς, καθώς το αντικείμενο αλλάζει θέση σε σχέση με τη φωτεινή πηγή.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός διαβάζει την ιστορία του Φραγκίσκου και της σκιάς του, ενός αγαπημένου δίδυμου, μέχρι τη στιγμή που αναγκάζεται να κάνει πιπί πάνω της κι εκείνη άρχισε να τον τρομοκρατεί. Προσωρινά ανταλλάσσει σκιά με τη κολλητή φίλη του

Μαριάννα, μα την επιστρέφει γιατί αυτή η σκιά κάνει πιπί καθιστή. Η σχέση τους συνεχώς δυσκολεύει, ώσπου ο Φραγκίσκος γίνεται επίπεδος και η σκιά του ένα κατάμαυρο αγοράκι που τον κοροϊδεύει. Ο Φραγκίσκος βάζει έντρομος τις φωνές και, καθώς ο παππούς του μισανοίγει τα παντζούρια, μια ηλιαχτίδα τρυπώνει στο δωμάτιο και σχεδιάζει στον τοίχο την τρυφερή σκιά ενός παιδιού που ξυπνά (Kerloc'h Jean-Pierre, 2004).



Εικόνα 33: «Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου»

Σε αυτήν την ιστορία γίνεται ένα παιχνίδι ανάμεσα στην αλήθεια και στο ψέμα, στην πραγματικότητα και στο παραμύθι, ανάμεσα σε αυτά που μπορούν να συμβούν και σε αυτά που επινοούνται με τα παιδιά να καλούνται να ξεχωρίσουν το πραγματικό από το ψέμα: Μπορούν οι σκιές να αυτονομηθούν και να κάνουν ότι θέλουν; Μπορεί κάποιος να έχει πολλαπλές σκιές; Αλλάζουν μέγεθος, σχήμα και χρώμα; Μπορεί η σκιά να μας κυνηγήσει και να θυμώσει; Μπορούμε να ανταλλάσσουμε σκιές με τους φίλους μας; Μπορούμε να την κομματιάσουμε με μια κλωτσιά; Να την κάνουμε ποδήλατο, πεταλούδα κι ότι φανταστούμε;

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Τα παιδιά χωρισμένα πάλι σε ομάδες και έχοντας ένα άσπρο χαρτόνι για φόντο, φακούς και μερικά αδιαφανή αντικείμενα, καλούνται να πειραματιστούν και να σχηματίσουν τις σκιές τους, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνονται να αναπαραστήσουν όσα άκουσαν και είδαν για τις σκιές στην ιστορία του Φραγκίσκου και τελικά να τα επαληθεύσουν ή να τα απορρίψουν. Έτσι, πλησιάζουν ή απομακρύνουν το αντικείμενο από το φακό, το φωτίζουν κάθετα ή με κλίση ή με περισσότερους φακούς από διαφορετικές γωνίες και παρατηρούν αν αλλάζει το μέγεθος, το χρώμα και η ένταση της σκιά του αντικειμένου.

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

Τα μέλη των ομάδων ανακοινώνουν τις παρατηρήσεις τους και γενικεύουν τα αποτελέσματα που βρήκαν, διατυπώνοντας και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: επαληθεύουν ότι η σκιά έχει το ίδιο σχήμα με το αντικείμενο που τη δημιουργεί, ότι όσο πιο κοντά βρίσκεται το αντικείμενο στη φωτεινή πηγή τόσο η σκιά του μεγαλώνει, ενώ όσο απομακρύνεται μικραίνει, ότι όταν φωτίσουμε κάθετα το αντικείμενο η σκιά κονταίνει, ενώ αν φωτίσουμε υπό γωνία ψηλώνει, ότι δεν αλλάζει χρώμα, μόνο ένταση ανάλογα με την ένταση του φωτός και ότι μπορεί να σχηματιστούν πολλαπλές σκιές όσες και οι φωτεινές πηγές που φωτίζουν το αντικείμενο.

4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

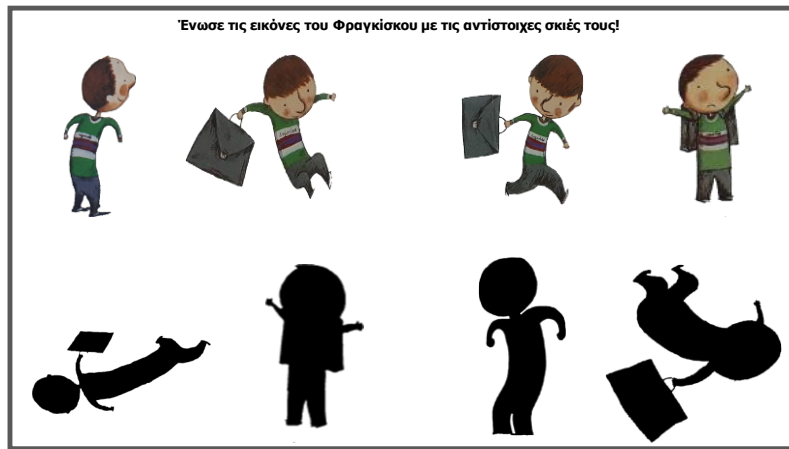
-Επιλέγουμε μια ηλιόλουστη μέρα και την ώρα του διαλείμματος ζητάμε από τα παιδιά να εντοπίσουν τη σκιά τους και να πάρουν διαφορετικές πόζες. Στη συνέχεια, ανά δύο κάνουν διαφορετικές φιγούρες, όπως να χαιρετιούνται, να αγκαλιάζονται, να χορεύουν, να κάνουν ασκήσεις γυμναστικής. Τέλος, παίζουν «Το κυνήγι των σκιών». Δηλαδή περπατούν ελεύθερα στην αυλή του σχολείου και μόλις η/ο νηπιαγωγός δώσει το έναυσμα τρέχουν και προσπαθούν να πατήσουν τη σκιά κάποιου συμπαίκτη τους και να τον βγάλουν από το παιχνίδι. Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν απομείνουν οι δύο τελευταίοι παίκτες.

-Επίσης μια μέρα με πολύ ήλιο, τα παιδιά σε ζευγάρια σχεδιάζουν το περίγραμμα της σκιάς του φίλου τους που στέκει ακίνητος σε συγκεκριμένο σημείο με άσπρη κιμωλία. Επαναλαμβάνουν το ίδιο, στο ίδιο σημείο μετά από 1 ½ ώρα περίπου με κίτρινη κιμωλία, ξανά το ίδιο μετά από 3 ώρες με πράσινη και λίγο πριν φύγουν με μπλε παρατηρώντας ότι η σκιά τους άλλαζε συνεχώς θέση και μέγεθος ανάλογα με το που βρισκόταν ο ήλιος στον ουρανό από το πρωί μέχρι το μεσημέρι.

-«Κατασκευή ηλιακού ρολογιού» χρησιμοποιώντας χάρτινο πιάτο και πλαστικό καλαμάκι χυμού: Αρχικά στερεώνουμε το καλαμάκι με κολλητική ταινία στο κέντρο του χάρτινου πιάτου και το λυγίζουμε σε γωνία 45° περίπου. Βγάζουμε το «ρολόι» μας στον ήλιο και με τη βοήθεια ενός χάρακα και μαρκαδόρου χαράζουμε μία ευθεία γραμμή έτσι ώστε η σκιά από το καλαμάκι να ευθυγραμμίζεται με το χάρακα. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία κάθε μία ώρα μέχρι να συμπληρώσουμε το «ηλιακό ρολόι» μας

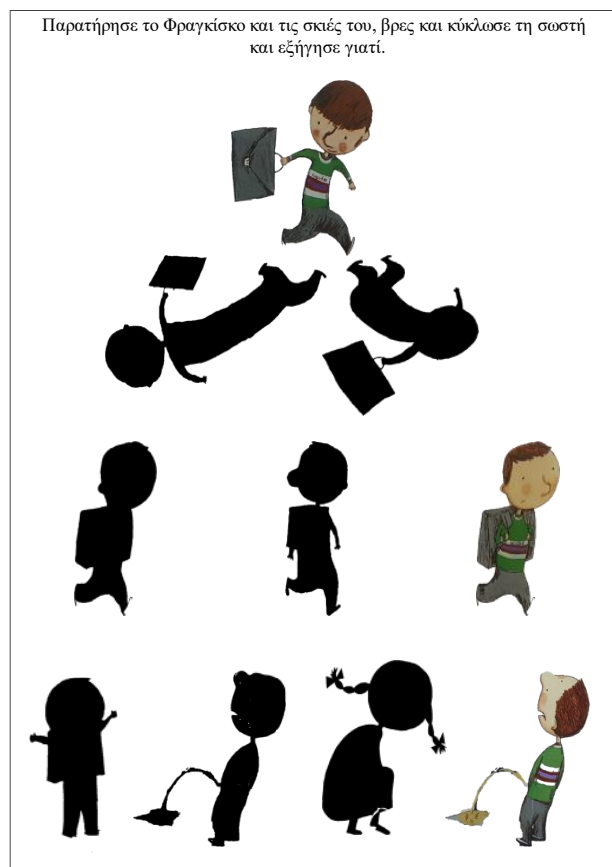
-Φύλλα εργασίας:

α) Ένωση εικόνων Φραγκίσκου με τις σωστές σκιές:



Εικόνα 34: Αντιστοίχιση εικόνων Φραγκίσκου με τις σκιές του

β) Βρίσκουν ποια από τις δύο σκιές αντιστοιχεί στην εικόνα του Φραγκίσκου και το αιτιολογούν προφορικά:



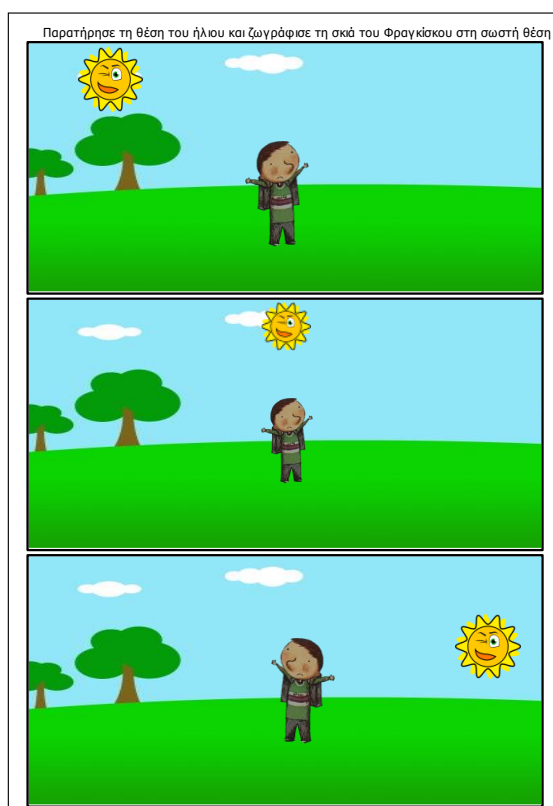
Εικόνα 35: Επιλογή της σωστής σκιάς του Φραγκίσκου

γ) Βρες το λάθος: Βρίσκουν τα λάθη στις σκιές και εξηγούν γιατί είναι λάθος



Εικόνα 36: Βρες το λάθος στις σκιές

δ) Σχεδίαση της σκιάς του Φραγκίσκου στη σωστή θέση ανάλογα με τη θέση του ήλιου:



Εικόνα 37: Σχεδίασε τη σκιά του Φραγκίσκου στη σωστή θέση

ε) Ενώνουν κάθε φανοστάτη με τη σκιά που δημιουργεί:



Εικόνα 38: Αντιστοίχιση σκιών με φανοστάτες

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤ: Ο σκύλος και το κόκκαλο!

Εστίαση στην έννοια	Ανάκλαση του φωτός
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	-Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων /αναγνώριση μεταβλητών -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση της ανάκλασης του φωτός)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	-Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Παιχνίδι -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται να κατανοήσουν τον σχηματισμό εικόνων/ειδώλων πάνω σε γυαλιστερές και λείες επιφάνειες λόγω της ανάκλασης του φωτός.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) να προκληθεί και να αυξηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών για έρευνα σχετικά με το σχηματισμό ειδώλων (2) περιγραφή των ειδώλων που παρατηρούν πάνω στις λείες και γυαλιστερές επιφάνειες (3) εντοπισμός ομοιοτήτων με τα αντικείμενα που προβάλλονται πάνω στις επιφάνειες (4) χρήση γυαλιστερών και λείων επιφανειών για να αποκτήσουν σχετική πρόσβαση σε αντικείμενα που δεν μπορούν να δουν άμεσα (5) τοποθέτηση του εαυτού τους σε κατάλληλη θέση για να βλέπουν το είδωλο συγκεκριμένου αντικειμένου σε καθρέφτη (6) καταγραφή της μεταβολής της θέσης του ειδώλου όταν μετακινείται ο καθρέφτης ή το αντικείμενο ή ο παρατηρητής.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Η/Ο νηπιαγωγός διαβάζει τον κλασικό μύθο του Αισώπου «Ο σκύλος και το κόκκαλο». Τα παιδιά θα καταφέρουν να καταλάβουν το μύθο, αν συνειδητοποιήσουν ότι στο νερό δε βρίσκεται δεύτερος σκύλος, αλλά αυτό που κοιτάζει το λαίμαργο ζώο (και εξαιτίας του έχασε τη λιχουδιά που με τόση λαχτάρα κρατούσε στο στόμα του), στην πραγματικότητα ήταν το καθρέφτισμά του στο νερό, η ίδια η εικόνα του, το είδωλό του.



Εικόνα 39: Ο σκύλος και το κόκκαλο

2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

Α. Αρχικά η/ο νηπιαγωγός παροτρύνει τα παιδιά να γεμίσουν με τα ποτιστήρια τους μια μεγάλη πλαστική λεκάνη με νερό στην αυλή του σχολείου και στη συνέχεια να παρατηρήσουν την εικόνα, το είδωλό τους στην επιφάνεια του, όπως έκανε ο σκύλος στο ποτάμι, κάνοντας ταυτόχρονα και διάφορους μορφασμούς. Στη συνέχεια και μέσα

στην αίθουσα, επαναλαμβάνουν το ίδιο παίζοντας και κοιτάζοντας τον εαυτό τους σε επίπεδα/κοίλα/κυρτά καθρεφτάκια, διάφορα μεταλλικά αντικείμενα, όπως κουτάλες, δίσκους σερβιρίσματος, δοχεία φαγητού ή φύλλα αλουμινοχαρτου και ένα- ένα περιγράφουν τι βλέπουν. Μετά, το παιχνίδι συνεχίζεται και γίνεται πιο διασκεδαστικό με τη χρήση διπλών καθρεφτών και το σχηματισμό πολλαπλών ειδώλων. Τώρα πια αντιλαμβάνονται ότι μπορούν να πολλαπλασιάσουν καθετί που επιθυμούν και λαχταρούν. Τέλος, το φαντασμαγορικό παιχνίδι θα τελειώσει με την παρουσίαση από την/τον νηπιαγωγό «ολογραμμάτων» από ανάκλαση με τη χρήση του κινητού και λίγη ζελατίνα!

B. Ομαδική δραστηριότητα: Σε κάθε ομάδα επιλέγεται ένα παιδί για το ρόλο του «παρατηρητή» και η/ο νηπιαγωγός παραδίδει στα υπόλοιπα μέλη μια κάρτα με οδηγίες, ένα καθρέφτη, ένα αντικείμενο επιλογής τους, ένα άσπρο μεγάλο φύλλο χαρτιού και χρώματα ζωγραφικής. Κάθε φορά αλλάζει θέση ή το αντικείμενο ή ο καθρέφτης ή το παιδί, ενώ οι άλλες δύο μεταβλητές παραμένουν σταθερές και γίνεται καταγραφή των παρατηρήσεων.

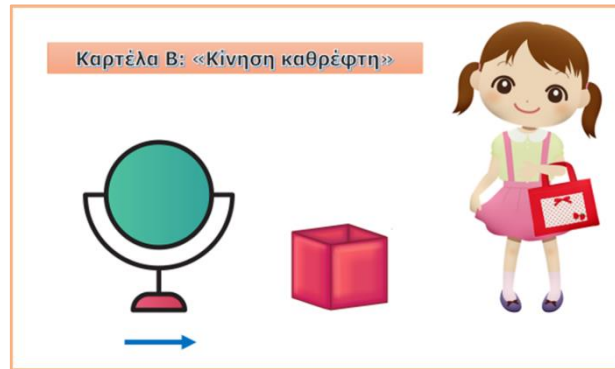
1^η καρτέλα: Ο καθρέφτης και το «παιδί-παρατηρητής» παραμένουν σταθερά, ακίνητα. Ζωγραφίζεται το περίγραμμα της θέσης του καθρέφτη (με ένα π.χ. τετράγωνο), του αντικειμένου (με ένα π.χ. κύκλο) και του παιδιού (με ένα ανθρωπάκι) στο χαρτί. Ένα παιδί αναλαμβάνει να αλλάζει θέσεις στο αντικείμενο και το «παιδί-παρατηρητής» λέει πότε μπορεί να δει την εικόνα, το είδωλο του αντικειμένου στο καθρέφτη, ώστε ένα από τα παιδιά της ομάδας (διαφορετικό κάθε φορά για να συμμετέχουν όλα) να ζωγραφίζει στο χαρτί ένα κύκλο που θα αντιστοιχεί στη νέα θέση του αντικειμένου. Το αντικείμενο μετακινείται πέντε-έξι φορές και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.



Εικόνα 40: Καρτέλα A "Μετακίνηση αντικειμένου"

2^η καρτέλα: Το αντικείμενο και το «παιδί-παρατηρητής» παραμένουν σταθερά, ακίνητα και ζωγραφίζεται το περίγραμμα της θέσης του καθρέφτη (με ένα π.χ. τετράγωνο),

του αντικειμένου (με ένα π.χ. κύκλο) και του παιδιού (με ένα ανθρωπάκι) στο χαρτί. Ένα μέλος της ομάδας αλλάζει θέσεις στο καθρέφτη και ένα άλλο (διαφορετικό κάθε φορά) ζωγραφίζει στο χαρτί ένα τετράγωνο για κάθε νέα θέση του καθρέφτη, όταν το «παιδί-παρατηρητής» ενημερώνει ότι είναι ορατό το είδωλο του αντικειμένου στο καθρέφτη. Ο καθρέφτης μετακινείται πέντε-έξι φορές και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.



Εικόνα 41: Καρτέλα Β "Μετακίνηση καθρέφτη"

3^η καρτέλα: Καθρέφτης και αντικείμενο παραμένουν σταθερά, ακίνητα. (Αυτή η ομάδα χρησιμοποιεί για τους πειραματισμούς της το πάτωμα, ένα μεγάλο καθρέφτη π.χ. από τη γωνιά των «μεταμφιέσεων» και χαρτί του μέτρου). Ζωγραφίζεται το περίγραμμα της θέσης του καθρέφτη (με ένα π.χ. τετράγωνο), του αντικειμένου (με ένα π.χ. κύκλο) και του παιδιού (με των παπουτσιών του) στο χαρτί. Το «παιδί-παρατηρητής» αλλάζει θέσεις στο χώρο κοντά στο καθρέφτη και το αντικείμενο και ανακοινώνει τότε το βλέπει μέσα στο καθρέφτη, ενώ ένα από τα παιδιά της ομάδας (διαφορετικό κάθε φορά) σημειώνει το περίγραμμα των παπουτσιών του στο χαρτί. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται πέντε-έξι φορές και μπορούν, αν θέλουν, να μετρήσουν την απόσταση του παιδιού από τον καθρέφτη και το αντικείμενο με σκοινί.



Εικόνα 42: Καρτέλα Γ "Μετακίνηση παιδιού-παρατηρητή"

3. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

A. Στην ολομέλεια της τάξης, τα μέλη των ομάδων παρουσιάζουν τις καταγραφές τους, τα αποτελέσματα των πειραματισμών και παρατηρήσεων τους, γενικεύουν και διατυπώνουν τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: όταν οι ευθύγραμμες ακτίδες φωτός (προϋπάρχουσα γνώση) προσκρούσουν πάνω σε γυαλιστερές και λείες επιφάνειες ή καθρέφτες, τότε αλλάζουν κατεύθυνση, ανακλώνται και σχηματίζονται είδωλα πάνω στην επιφάνεια, πως υπάρχουν διαφορετικά είδη καθρεφτών/κατόπτρων (επίπεδα, κοίλα, κυρτά), πως στα κοίλα κάτοπτρα σχηματίζονται ανεστραμμένα είδωλα, ενώ στα κυρτά όρθια, πως διπλά κάτοπτρα υπό γωνία δημιουργούν διπλά είδωλα, πως το είδωλο ενός αντικείμενου γίνεται ορατό σε διαφορετική θέση όταν μετακινείται ή ο καθρέφτης ή το αντικείμενο ή «το παιδί- παρατηρητής» (μέτρηση αποστάσεων).

4. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

-«Φώτισε το αντικείμενο». Πάνω σε ένα τραπεζάκι έχουν τοποθετηθεί: τρία διαφορετικά αντικείμενα σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, μία σταθερή φωτεινή πηγή (φακός, λέιζερ κλπ.) και ένας επιτραπέζιος καθρέφτης απέναντι κι αντικρυστά από τα αντικείμενα. Τα παιδιά καλούνται να περιστρέψουν τον καθρέφτη μέχρι να φωτιστούν διαδοχικά τα αντικείμενα (εμπέδωση ανάκλασης φωτός).

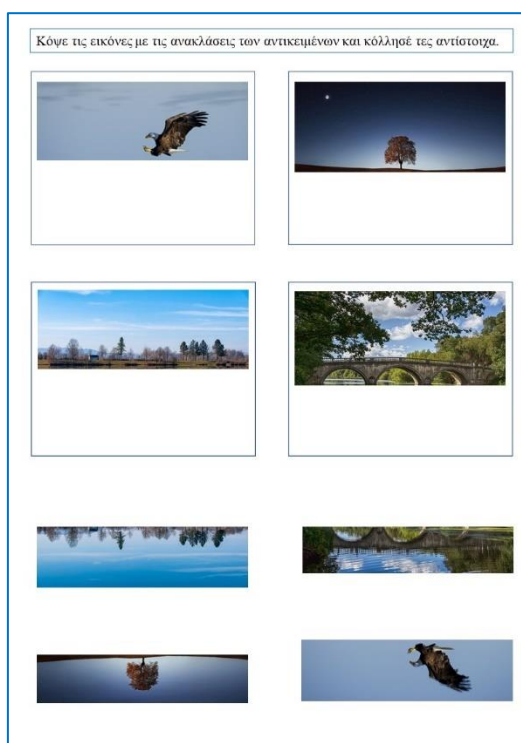
-«Περσέας και Μέδουσα». Σε ελεύθερο χώρο μέσα στην αίθουσα ή στην αυλή του σχολείου σχεδιάζουμε μια διαδρομή π.χ. με χαρτοταινία ή κιμωλία που καταλήγει σε μια εικόνα με το κεφάλι της «Μέδουσας». Τα παιδιά χωρίζονται σε δύο ομάδες και προσπαθούν να ολοκληρώσουν τη διαδρομή χωρίς να κοιτάζουν καθόλου κάτω με τη βοήθεια μόνο ενός καθρέφτη σαν τον «Περσέα» που χρησιμοποίησε τη λεία και γυαλιστερή ασπίδα που του έδωσε η θεά Αθηνά για να κόψει το κεφάλι της Μέδουσας, αποφεύγοντας να την κοιτάξει στα μάτια και να πετρώσει. Κάθε παιδί, κοιτώντας μόνο μέσα από τον καθρέφτη, και φτάνοντας στην εικόνα της «Μέδουσας», έχει το δικαίωμα να της ρίξει μόνο ένα μπαλάκι από πλαστελίνη με το χρώμα της ομάδας του Όποιο παιδί κοιτάξει κάτω ή τη «Μέδουσα» ή βρεθεί έξω από τα όρια της διαδρομής, βγαίνει από το παιχνίδι. Όταν παίζουν όλοι/ες, καταμετρούν μόνο τα μπαλάκια που βρίσκονται πάνω στην εικόνα της «Μέδουσας» και όχι εκείνες που έχουν κυλήσει εκτός και κερδίζει η ομάδα με τις περισσότερες πετυχημένες βολές.

- Η/Ο νηπιαγωγός παρουσιάζει στα παιδιά εικόνες τοπίων, ζώων κλπ. που καθρεφτίζονται στο νερό, τους ζητά να τις παρατηρήσουν και να ζωγραφίσουν ότι θέλουν μαζί με

την ανάκλασή του στο νερό. Έτσι, καθώς ζωγραφίζουν σπίτια, δέντρα, βουνά κλπ. δίπλα σε λίμνες, ποτάμια και θάλασσες, δημιουργούν συμμετρικές εικόνες, όπου π.χ. σε βουνά και δέντρα αντιστοιχούν τα ίδια, ανεστραμμένα στο νερό.

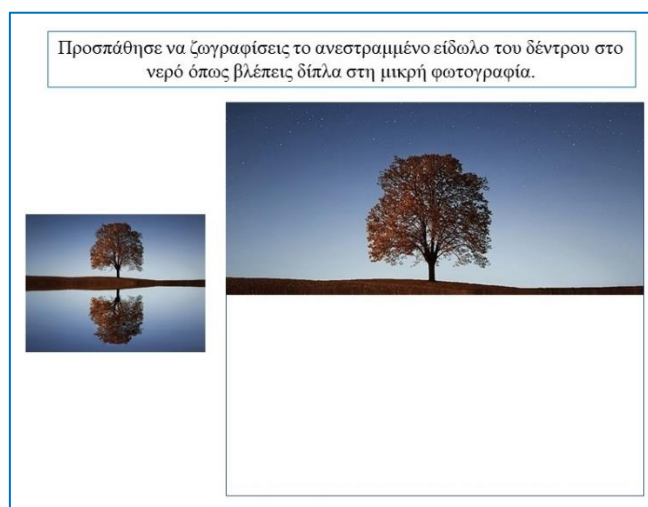
-Φύλλα εργασίας:

α) Αντιστοίχιση των αντικειμένων με τις ανακλάσεις τους:



Εικόνα 43: Αντιστοίχιση αντικειμένων με τις ανακλάσεις τους

β) Ζωγραφική ειδώλου στο νερό:



Εικόνα 44: Ζωγραφική ανεστραμμένου ειδώλου

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ Ζ: «Πως βρέθηκαν τα χρώματα στον τοίχο;»

Εστίαση στην έννοια	Ανάλυση και σύνθεση λευκού φωτός
Εστίαση στις διερευνητικές δεξιότητες	<ul style="list-style-type: none"> -Ανάπτυξη υποθέσεων-προβλέψεων - Κριτική σκέψη -Διαμόρφωση συνειρμικών επιχειρημάτων /αναγνώριση μεταβλητών -Διατύπωση λειτουργικού ορισμού -Μοντελοποίηση -Συνεργασία
Επιστημονική συλλογιστική και αλφαριθμητισμός	Επιστημονικός αλφαριθμητισμός (ανασκόπηση προηγούμενης γνώσης, κατανόηση του φαινομένου του ουράνιου τόξου και της ανάλυσης/σύνθεσης του λευκού φωτός)
Μέθοδοι Αξιολόγησης	<ul style="list-style-type: none"> -Παρατήρηση Νηπιαγωγού -Διάλογος στην τάξη -Παιχνίδι -Φύλλα εργασίας

Σκεπτικό

Τα παιδιά καλούνται να παρατηρήσουν το φαινόμενο του ουράνιου τόξου (διάθλαση φωτός) και να αντιληφθούν πως το φως είναι λευκό και όταν αναλύεται, μας δίνει τα χρώματα του ουράνιου τόξου.

Οι μαθησιακοί στόχοι είναι: (1) πρόκληση και αύξηση του ενδιαφέροντος των παιδιών για έρευνα σχετικά με το ουράνιο τόξο (2) παρατήρηση και να πειραματισμός με διάφορους τρόπους ανάλυσης του λευκού φωτός (3) κατασκευή μοντέλου για το ουράνιο τόξο, βελτιώνοντας το κάθε φορά μέσω παρατήρησης του φυσικού φαινομένου (4) παρατήρηση και πειραματισμός με την ανάμειξη χρωμάτων για την δημιουργία νέων, καθώς και του λευκού.

Προτεινόμενη ακολουθία μαθήματος

1. «Εισαγωγικό ερέθισμα-αφόρμηση»

Αρχικά τα παιδιά παρακολουθούν την 3λεπτη ταινία Playmobil για το πως δημιουργείται το ουράνιο τόξο: Δημιουργία ουράνιου τόξου

Στην αυλή του σχολείου, η/ο νηπιαγωγός μαζί με τα παιδιά γεμίζουν μια μεγάλη πλαστική λεκάνη με νερό και με τη βοήθεια ενός καθρέφτη τους δείχνει την ανάλυση του λευκού φωτός του ήλιου στα διάφορα χρώματά του πάνω σε ένα άσπρο τοίχο. Τα παιδιά ξαφνιάζονται, παρατηρούν τα χρώματα του αναλυμένου φωτός στον τοίχο, προβληματίζονται για το πως βρέθηκαν εκεί και κάνουν υποθέσεις .

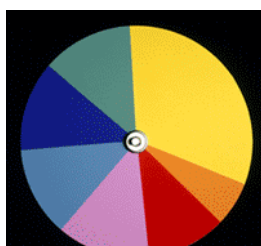
2. «Πειραματική αντιμετώπιση»

-Τα παιδιά, χωρισμένα σε ομάδες, πειραματίζονται με πρίσματα διαφόρων σχημάτων και ψηφιακούς δίσκους και διερευνούν τρόπους για να αναλύσουν το φως του ήλιου που πέφτει στην τάξη τους (ή ενός φακού). Παρατηρούν την ίδια σειρά εμφάνισης των χρωμάτων σε κάθε ανάλυση που επιτυγχάνουν από διαφορετικά πρίσματα, εντοπίζουν τις ομοιότητες και καταγράφουν ότι ανακάλυψαν με τη βοήθεια της ζωγραφικής.

-Η/Ο νηπιαγωγός ζητά από διαφορετικά παιδιά να βάλουν στη σειρά κολλητά επτά διάφανα, πλαστικά ποτήρια, να γεμίσουν τα $\frac{3}{4}$ του πρώτου, τρίτου, πέμπτου και έβδομου ποτηριού με νερό, να ρίξουν κόκκινο χρώμα ζαχαροπλαστικής στο πρώτο και έβδομο, κίτρινο στο τρίτο και μπλε στο πέμπτο ποτήρι για να χρωματιστεί το νερό. Διπλώνουν έξι φύλλα απορροφητικού χαρτιού κουζίνας σε μάκρος, ενώνουν τα ποτήρια ανά δύο και περιμένουν να αναμειχθούν τα χρώματα και να δημιουργηθεί το ουράνιο τόξο!



Εικόνα 45: Ανάμειξη χρωμάτων-δημιουργία ουράνιου τόξου



Εικόνα 46: Δίσκος Νεύτωνα gif

«Ο δίσκος του Νεύτωνα» (σύνθεση λευκού φωτός). Αφού τα νήπια έχουν καταλάβει την ανάλυση του λευκού φωτός στα προηγούμενα πειράματα και την ανάμειξη των χρωμάτων για τη δημιουργία νέων, τους ζητείτε να περιεργαστούν τον δίσκο του Νεύτωνα, να μας τον πουν τι βλέπουν, να υποθέσουν πως μπορεί

να λειτουργεί, να πειραματιστούν μαζί του, να δοκιμάσουν να τον χρησιμοποιήσουν και να περιγράψουν τι τελικά συμβαίνει.

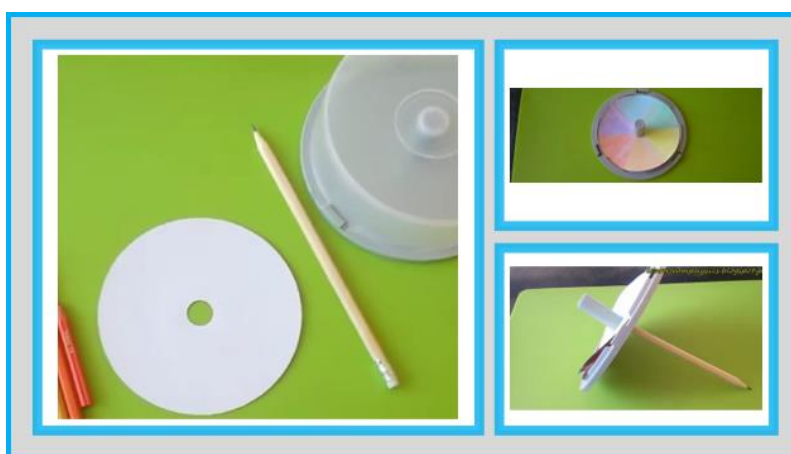
2. «Εξαγωγή συμπεράσματος»

Μετά την ολοκλήρωση των πειραματισμών, τα παιδιά περιγράφουν τι έκαναν, τι παρατήρησαν, σε ποια αποτελέσματα κατέληξαν, γενικεύουν τα συμπεράσματά τους και διατυπώνουν τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: όταν σταγόνες βροχής παραμείνουν στον αέρα και βγει ο ήλιος, περνά από μέσα τους και τότε σχηματίζεται το ουράνιο τόξο, ότι είναι απαραίτητη η ταυτόχρονη ύπαρξη νερού και φωτός για το σχηματισμό του, ότι το φως είναι λευκό, αλλά όταν διαπερνά ένα «πρίσμα» διαθλάται, αλλάζει δηλαδή κατευθύνσεις και αναλύεται στα «7 χρώματα της ίριδας», που εμφανίζονται πάντα με την ίδια σειρά, ότι η σύνθεση των «7 χρωμάτων της ίριδας» δημιουργεί το λευκό και η ανάμειξη ανά δύο του κόκκινου, μπλε και κίτρινου χρώματος παράγουν όλες τις υπόλοιπες αποχρώσεις.

3. «Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση»

-Τα παιδιά δημιουργούν το μοντέλο του ουράνιου τόξου με διάφορα υλικά (π.χ. πλαστελίνη, χάντρες, καλαμάκια κλπ.). Βάζουν τα «χρώματα της ίριδας» στη σωστή σειρά, το συγκρίνουν με το φυσικό ουράνιο τόξο και προχωρούν σε βελτιώσεις αν χρειαστεί.

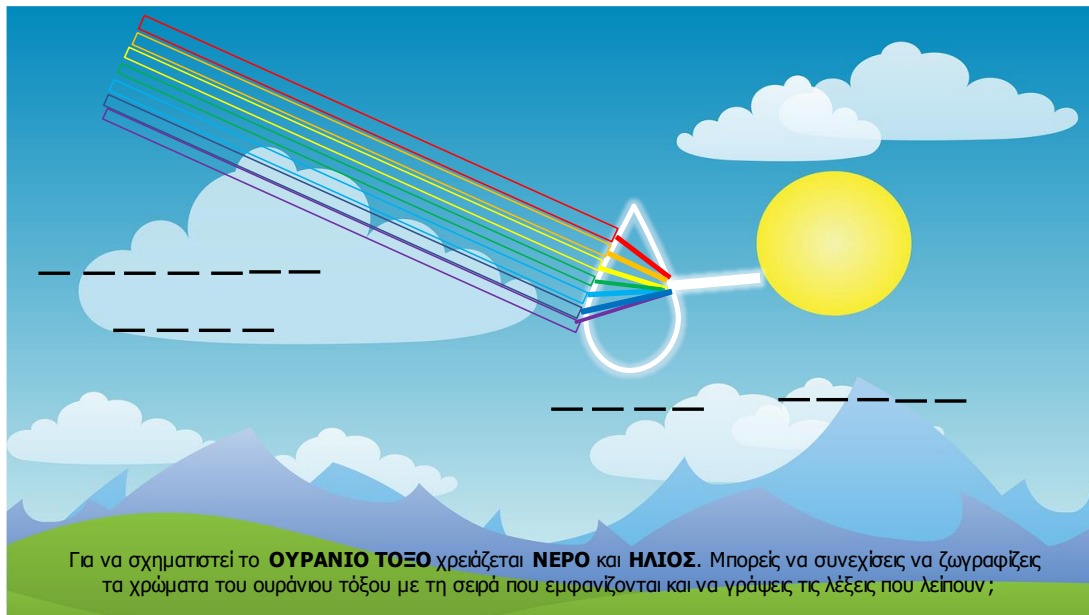
-Κατασκευή «Δίσκου του Νεύτωνα» με χαρτί κομμένο σε σχήμα ψηφιακού δίσκου, ζωγραφισμένο με τα «χρώματα της ίριδας», την πλαστική βάση φύλαξης των δίσκων και ένα μολύβι. Κολλάμε το χαρτί στη βάση, σφηνώνουμε το μολύβι στην πλαστική εσοχή της βάσης και περιστρέφουμε.



Εικόνα 47: Κατασκευή Δίσκου Νεύτωνα

-Φύλλα εργασίας:

α) Πως δημιουργείται το ουράνιο τόξο; Τι χρειάζεται;



Εικόνα 48: Άσκηση δημιουργίας ουράνιου τόξου

β) Ανάμειξη χρωμάτων:

Ανάμειξε τα χρώματα στους τέσσερις πίνακες και βρες τι χρώμα θα προκύψει!

Εικόνα 49: ανάμειξη χρωμάτων-δημιουργία νέων

2.3 «Σχεδιασμός δραστηριοτήτων στο διαδικτυακό εργαλείο Learning Designer» Εισαγωγή

Τα εκπαιδευτικά συστήματα θα μπορούσαμε να πούμε ότι λειτουργούν σαν ασυντόνιστα πειράματα όπου, καθημερινά, οι εκπαιδευτικοί δοκιμάζουν νέες πρακτικές, ανακαλύπτουν καινούργιες τεχνικές και από την ανταπόκριση των μαθητών τους γνωρίζουν ποιες είναι αποτελεσματικές. Εάν αυτό γινόταν συντονισμένα, θα είχε ως αποτέλεσμα τον μετασχηματισμό της διδασκαλίας σε «επιστήμη σχεδιασμού που συνεχίζει να βελτιώνει την πρακτική της βασιζόμενη στη δουλειά των άλλων» (Laurillard, 2012). Η τεχνολογία βοηθά και προσφέρει νέους τρόπους διαμοιρασμού των σπουδαίων ιδεών διδασκαλίας με τη μορφή μαθησιακών σχεδίων (Dalziel, 2016, σ. xi). Ο μαθησιακός σχεδιασμός είναι μια προσέγγιση σχεδιασμού δραστηριοτήτων διδασκαλίας και μάθησης που κάνει ορατές τις «διαισθητικές διαδικασίες» των εκπαιδευτικών (Ghislandi & Raffaghelli, 2015, σ. 281). Ο σχεδιασμός μάθησης είναι μια αναπαράσταση του τι συμβαίνει σε μια συνεδρία διδασκαλίας και μάθησης με στόχο την επιτυχή επίτευξη των επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Συχνά δομείται ως μια ακολουθία μαθησιακών δραστηριοτήτων που μπορούν να μοιραστούν και σε άλλους. Για τη διαδικτυακή και τη μικτή μάθηση, αυτή η προσέγγιση μπορεί να δείξει, όχι μόνο τι συμβαίνει όταν ο δάσκαλος είναι με τους μαθητές, αλλά και τι πρέπει να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι όταν ο δάσκαλος απουσιάζει και υποστηρίζονται από την τεχνολογία. Αυτό βοηθά τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν με ένα πιο μαθητοκεντρικό τρόπο (Dobozy, 2013).

Η δημιουργία, λοιπόν ενός διαδικτυακού εργαλείου όπως το Learning Designer για την υποστήριξη της διαδικασίας κοινής χρήσης των «διδακτικών προϊόντων», εξελίσσει το δάσκαλο σε σχεδιαστή με την ανάπτυξη και την αναπαράσταση εκπαιδευτικών σχεδίων που κοινοποιούνται στο διαδίκτυο και μπορούν να αναπροσαρμοστούν από συναδέλφους τους. Το Learning Designer ενσωματώνει τη θεωρία του Conversational Framework της Laurillard (Laurillard, 2002) και έχει ως στόχο να δοκιμάσει την ιδέα της δημιουργίας ενός ψηφιακού εργαλείου για την υποστήριξη (i) του καλού παιδαγωγικού σχεδιασμού και (ii) της ανταλλαγής αποτελεσματικών πρακτικών σχεδιασμού. Επιπλέον στοχεύει στη δημιουργία μιας παιδαγωγικής κοινότητας οικοδόμησης γνώσης μέσα από ένα κατασκευαστικό περιβάλλον μάθησης για την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (Laurillard et al., 2013). Αυτό το σύστημα «ανοιχτής διδασκαλίας» επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς όχι απλώς να παρεμβαίνουν σε ότι έχει σχεδιαστεί από άλλους, αλλά να γίνουν καινοτόμοι από μόνοι τους (Laurillard, 2008). Όντας διαδικτυακό

εργαλείο, η κοινότητα θα είχε τη δυνατότητα να προσεγγίσει εκπαιδευτικούς σε πολύ μεγαλύτερο αριθμό από ό,τι θα μπορούσαν πρόσωπο με πρόσωπο, παρέχοντας μεγαλύτερη υποστήριξη στους νέους χρήστες και βοηθώντας την κοινότητα να επεκταθεί όλο και ευρύτερα.

2.3.1 Learning Designer

Η διαδικτυακή εφαρμογή Learning Designer αναπτύχθηκε μέσω χρηματοδοτούμενων ερευνητικών έργων στο Institute of Education και το UCL του Πανεπιστημίου του Λονδίνου, από μια ομάδα ερευνητών με επικεφαλής την καθηγήτρια Diana Laurillard και προγραμματιστή της εφαρμογής αλλά και ερευνητή και μέλος της ομάδας, το Διονύση Δημακόπουλο (Online Learning Advisor at UCL · Creator and lead Software Engineer of the Learning Designer learningdesigner.org · Director at CoMD UK).

Το Learning Designer είναι ένα δωρεάν εργαλείο μαθησιακού σχεδιασμού που δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης να σχεδιάσουν τα μαθήματά τους με έναν εύκολο και οπτικά δομημένο τρόπο, είτε αυτά γίνουν διαδικτυακά, είτε δια ζώσης, είτε μικτά, δίνοντας τους ταυτόχρονα πληροφορίες για τη μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευόμενων τους. Από τις αρχές Απριλίου 2021 η εφαρμογή είναι διαθέσιμη και στα Ελληνικά. Μεγάλο μέρος της μετάφρασης έγινε με χρηματοδότηση από το Brikbeck Knowledge Lab του πανεπιστημίου του Λονδίνου, ενώ η ανακατασκευή, επικαιροποίηση και ανανέωση της Ελληνικής μετάφρασης έγινε με την ευγενή χορηγία του Διονύση Δημακόπουλου και με διορθώσεις που προσφέρθηκαν από το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο.

Στην Ελλάδα η εφαρμογή χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια από την «Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης(ΑΣΠΑΙΤΕ)», αλλά και πρόσφατα από τα δύο μαζικά ανοιχτά διαδικτυακά μαθήματα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΑΙΘ) που οργανώθηκαν από το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο (European SchoolNet) για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με την ονομασία "Μαθαίνουμε Ψηφιακά, Διδάσκουμε Ψηφιακά".

Η εφαρμογή Learning Designer επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δοκιμάσουν τις ιδέες τους για τη σχεδίαση ενός μαθήματος με τρόπο ανάλογο με αυτό που ένας μηχανικός σχεδιάζει μια γέφυρα, ένα αυτοκίνητο ή μια κατοικία, ενώ παράλληλα, έχουν τη δυνατότητα να μοιράσουν τα σχέδια που θεωρούν πως δουλεύουν καλά στην τάξη τους,

ώστε συνάδελφοι τους να τα υιοθετήσουν και να τα προσαρμόσουν στη δική τους τάξη.

Η εφαρμογή παρέχει:

- Λειτουργία σχεδιασμού, στην οποία ο εκπαιδευτικός περιγράφει ένα μάθημα ή μια ολόκληρη ενότητα (που θα μπορούσε να διαρκεί λεπτά, ώρες ή ημέρες), τον τρόπο διδασκαλίας (διαδικτυακά, μικτή μάθηση, δια ζώσης διδασκαλία στην τάξη/εκτός τάξης ή άλλο), την ακολουθία δραστηριοτήτων διδασκαλίας-μάθησης με το σκοπό και στόχο δημιουργίας τους, τις παιδαγωγικές ιδιότητες (με ποιον από τους έξι τύπους μάθησης συνδέονται: διαβάζω/παρακολουθώ/ακούω, συνεργάζομαι, συζητώ, ερευνώ, πρακτική, παράγω), τη διάρκεια τους, τον αριθμό συμμετεχόντων, την παρουσία ή όχι του εκπαιδευτικού, αν γίνονται διαδικτυακά ή δια ζώσης, αν είναι σύγχρονες ή ασύγχρονες και αν υπάρχουν επισυναπτόμενοι πόροι.

Οι έξι τύποι μάθησης της Diana Laurillard (2012) είναι:

Με απόκτηση (Acquisition): Η μάθηση μέσω της απόκτησης είναι αυτό που κάνουν οι μαθητές όταν ακούν μια διάλεξη ή podcast, διαβάζουν από βιβλία ή ιστότοπους και παρακολουθούν επιδείξεις ή βίντεο.

Συνεργασία (Collaboration): Η μάθηση μέσω της συνεργασίας περιλαμβάνει κυρίως συζήτηση, εξάσκηση και παραγωγή. Με βάση τις έρευνες και την απόκτηση, πρόκειται για τη συμμετοχή στη διαδικασία της ίδιας της οικοδόμησης της γνώσης.

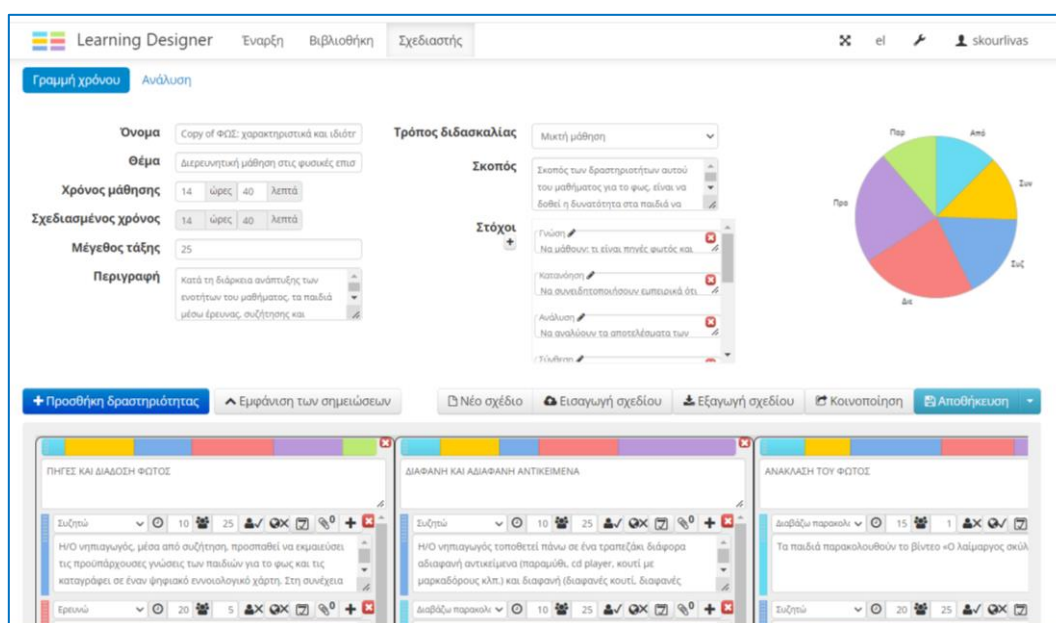
Συζήτηση (Discussion): Η μάθηση μέσω συζήτησης απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο να διατυπώσει τις ιδέες και τις ερωτήσεις του και να αμφισβητήσει και να απαντήσει στις ιδέες και τις ερωτήσεις του δασκάλου, ή/και των συμμαθητών του.

Έρευνα (Investigation): Η μάθηση μέσω έρευνας καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο να εξερευνήσει, να συγκρίνει και να ασκήσει κριτική στα κείμενα, τα έγγραφα και τους πόρους που εκφράζουν τις έννοιες και τις ιδέες που διδάσκονται.

Πρακτική (Practice): Η μάθηση μέσω της πρακτικής επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να προσαρμόσει τις ενέργειές του στον στόχο της εργασίας και να χρησιμοποιήσει την ανατροφοδότηση για να βελτιώσει την επόμενη δράση του. Η

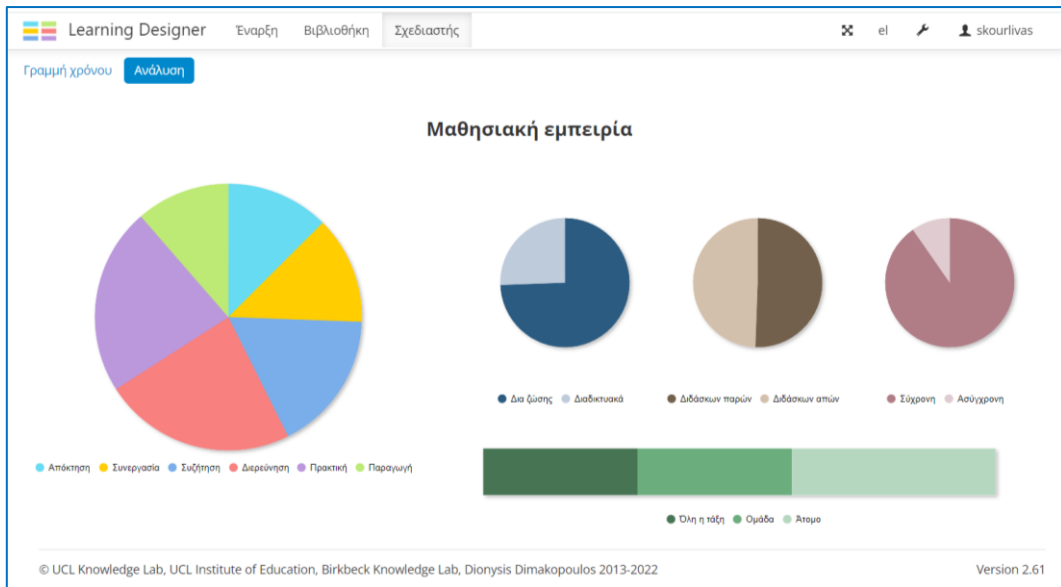
ανατροφοδότηση μπορεί να προέρχεται από αναστοχασμό, από συνομηλίκους, από τον δάσκαλο ή από την ίδια τη δραστηριότητα, εάν του δείχνει πώς να βελτιώσει το αποτέλεσμα της δράσης του σε σχέση με τον στόχο.

Παραγωγή (Production): Η μάθηση μέσω της παραγωγής είναι ο τρόπος με τον οποίο ο δάσκαλος παρακινεί τον εκπαιδευόμενο να εμπεδώσει ό,τι έχει μάθει, διατυπώνοντας την τρέχουσα εννοιολογική του κατανόηση και πώς τη χρησιμοποίησε στην πράξη.



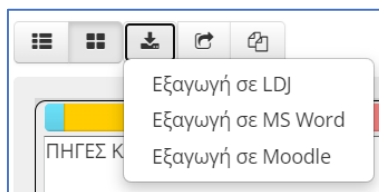
Εικόνα 50: Γραμμή χρόνου σχεδίου για το ΦΩΣ στο Learning Designer

- Λειτουργία ανάλυσης, η οποία παρέχει διάφορους τύπους εκτίμησης της σχεδιασμένης μαθησιακής εμπειρίας. Το εργαλείο παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με το σχεδιασμό τους ως διάγραμμα πίτας που δείχνει τις σχετικές αναλογίες αυτών των δραστηριοτήτων (ως προς τους έξι τύπους μάθησης, δια ζώσης/διαδικτυακά, διδάσκων απών/παρών, σύγχρονη/ασύγχρονη, όλη η τάξη/ομάδα/άτομο) προτρέποντας τον προβληματισμό και τον επανασχεδιασμό της παιδαγωγικής τους.

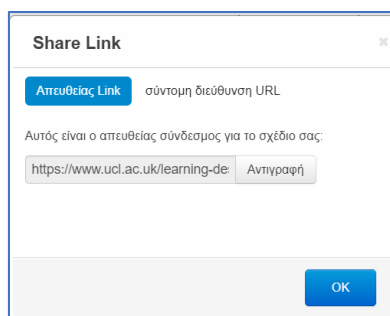


Εικόνα 51: Ανάλυση σχεδίου για το ΦΩΣ στο Learning Designer

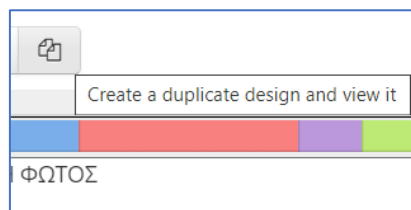
- Λειτουργία εξαγωγής του σχεδίου σε LDJ, σε MS Word και σε Moodle, λειτουργία διαμοιρασμού και λειτουργία δημιουργίας και προβολής αντιγράφου.



Εικόνα 52: Λειτουργία εξαγωγής του σχεδίου σε LDJ, σε MS WORD και σε Moodle

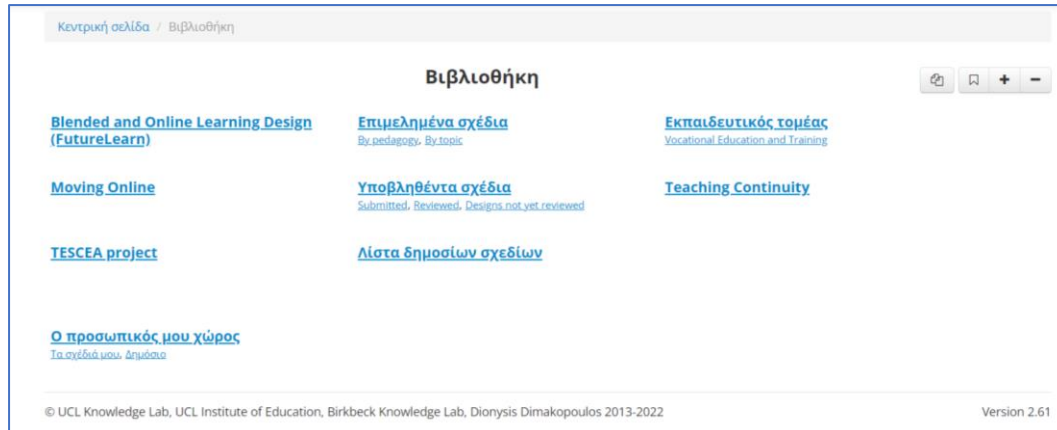


Εικόνα 53: Λειτουργία διαμοιρασμού



Εικόνα 54: Λειτουργία δημιουργίας και προβολής αντιγράφου

- Μια βιβλιοθήκη σχεδίων στην οποία συνεισφέρουν σχέδια εκπαιδευτικοί και ερευνητές από όλο τον κόσμο, ελεύθερα να τα υιοθετήσουν και να προσαρμόσουν συνάδελφοί τους.



Εικόνα 55: Δημιουργία βιβλιοθήκης σχεδίων

Ωστόσο, σύμφωνα με το άρθρο «*Using technology to develop teachers as designers of TEL: Evaluating the learning designer*» των Diana Laurillard, Eileen Kennedy, Patricia Charlton, Joanna Wild και Dionisis Dimakopoulos που δημοσιεύτηκε στις 11 Σεπτεμβρίου 2018 (British Journal of Educational Technology /Volume 49, Issue 6 / p. 1044-1058), το εργαλείο Learning Designer δεν είναι πλήρες. Σε επόμενη φάση ανάπτυξης του εργαλείου, προτείνεται η ανάπτυξη λειτουργιών που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν αποτελεσματικότερα το σχεδιασμό πλήθους έργων γνώσης που έχουν κατασκευαστεί από κοινού. Οι παρακάτω λειτουργίες είναι προτεραιότητες για ανάπτυξη που προήρθαν από τα σχόλια των χρηστών:

- δυνατότητα υποστήριξης ανασκόπησης από συναδέλφους
- δυνατότητα συνεργασίας για την ανάπτυξη σχεδίων
- ενοποίηση με εικονικά περιβάλλοντα μάθησης (τους τελευταίους μήνες έχει αναβαθμιστεί και γίνεται εξαγωγή των σχεδίων στο Moodle)

Αυτή η προσέγγιση υπόσχεται ένα διαδικτυακό, διεθνές σύστημα που αντλεί τις βαθιές γνώσεις και τα πειράματα των εκπαιδευτικών που καινοτομούν σε πολλαπλά τοπικά πλαίσια – διασφαλίζοντας έτσι τη γενικευμένη αποτελεσματικότητά τους. Το εργαλείο από μόνο του δεν αρκεί. Πρέπει να είναι μέρος ενός ευρύτερου συστήματος, αλλά όπως παρατήρησε ο Ardichvili (2008), η τεχνολογία μπορεί να ασκήσει επιρροή στον χαρακτήρα της κοινότητας που σχηματίζεται γύρω από αυτήν. Για να αναπτυχθεί

περαιτέρω, η κοινότητα Learning Designer πρέπει να εμπλακεί ενεργά στην επιστήμη του σχεδιασμού πραγματοποιώντας πολλαπλά μικρά τεστ διδακτικών ιδεών, χρησιμοποιώντας το εργαλείο για να παρουσιάσει αυτές τις ιδέες ως σχέδια εκμάθησης και να βασίζεται στην κοινότητα των ομότιμων για να αναθεωρήσουν τα σχέδια. Το επόμενο βήμα είναι για τους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν την υλοποίηση των σχεδίων τους και ο ένας του άλλου και να ενσωματώσουν τα αποτελέσματα στον μαθησιακό σχεδιασμό στο ίδιο το εργαλείο. Αυτό θα εκπλήρωνε το όραμα της διδασκαλίας ως επιστήμης σχεδιασμού: μια κοινότητα δασκάλων-ερευνητών που συνεργάζονται για να επανεξετάσουν και να δοκιμάσουν σχέδια, να μοιραστούν ευρήματα και να βασιστούν στη συλλογική τους γνώση διδασκαλίας.

Επίσης, εκτός από την πρόθεση ανάπτυξης της δυνατότητας του εργαλείου για συνεργασία και επανεξέταση από συναδέλφους και την εδραίωση της κοινότητας των εκπαιδευτικών, στόχος είναι και η ανάπτυξη της υποστήριξης της χρήσης του Learning Designer ως εργαλείου έρευνας για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μαθησιακών σχεδίων για τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

Τέλος, το Learning Designer βασίζεται στους ίδιους τύπους μάθησης με το μοντέλο ABC LD που αναπτύχθηκε το 2014 από το UCL Digital Education ως ένα πρακτικό εργαστήριο ενενήντα λεπτών, όπου οι ομάδες των εκπαιδευτικών συνεργάζονται για να δημιουργήσουν έναν οπτικό «πίνακα ιστορίας» που δείχνει τον τύπο και τη σειρά των μαθησιακών δραστηριοτήτων που χρειάζονται για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων και αποτελεσμάτων της ενότητας που πρόκειται να διδαχτεί και πως θα αξιολογηθούν.

Η μέθοδος ABC βοηθάει πάρα πολύ στο γρήγορο και εύκολο μαθησιακό σχεδιασμό ενός μαθήματος ή ολόκληρης ενότητας πριν την ενσωμάτωσή τους στο Learning Designer, γιατί βασίζεται και αυτό στους έξι «τύπους μάθησης» της Diana Laurillard. Αρχικά ο εκπαιδευτικός ή μια ομάδα εκπαιδευτικών που σχεδιάζουν είτε μία ενότητα, είτε ένα ολόκληρο πρόγραμμα, συμφωνούν σε μια σύντομη περιγραφή της ενότητας/προγράμματος που γράφεται στο φύλλο γραφήματος του εργαστηρίου και σχεδιάζουν το πρόχειρο «σχήμα» του προγράμματός τους (όπως το οραματίζονται αρχικά), όπως αυτό αντιπροσωπεύεται από τους έξι τύπους εκμάθησης σε ένα γράφημα αράχνης (π.χ. πόση εξάσκηση ή συνεργασία) και ο προβλεπόμενος συνδυασμός πρόσωπο με πρόσωπο και διαδικτυακά.

Arena Blended Connected (ABC) learning design workshop 'tweet and shape'

Programme
 Module name
 new module / module review
 Academics
 Workshop date

Module summary (tweet size description of your module):

Follow

@ABC_LD @ABCtoVLE

@ABCtoVLE Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ABC Learning Design workshop by Clive Young and Nataša Perović, UCL (2015). Learning types, Laurillard, D. (2012). *Reused* from <https://abld.org>

Learning types activities graph

How do you envisage your module will look on the graph above? (in red the beginning of the workshop)
 Your module activity graph at the end of the workshop (in blue)

online face to face

Blended graph

Where do you want to be on the scale (in red)
 What is your position at the end of the workshop (in blue)

Εικόνα 56: ABC workshop module tweet and spider graph

Στη συνέχεια, σχεδιάζεται η κατανομή κάθε τύπου μάθησης τοποθετώντας στη σειρά τις κάρτες κατά μήκος του χρονοδιαγράμματος της ενότητας/προγράμματος (Εικόνες: 44-46.). Συχνά επαναλαμβάνονται ακολουθίες δραστηριοτήτων.

ABC LD (Arena Blended Connected Learning Design)					
Module Name/Module title	Lead				Date
Learner timeline E.g. weeks or topics					
E.g. weeks or topics					
E.g. weeks or topics					
E.g. weeks or topics					
Notes					

@ABCtoVLE Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ABC Learning Design workshop by Clive Young and Nataša Perović, UCL (2015). Learning types, Laurillard, D. (2012). *Reused* from <https://abld.org>

Εικόνα 57: ABC workshop storyboard

ABC Learning Design

Learning types cards



Εικόνα 58: ABC cards of learning types (definition on one side)



Εικόνα 59: ABC workshop storyboard initial overview

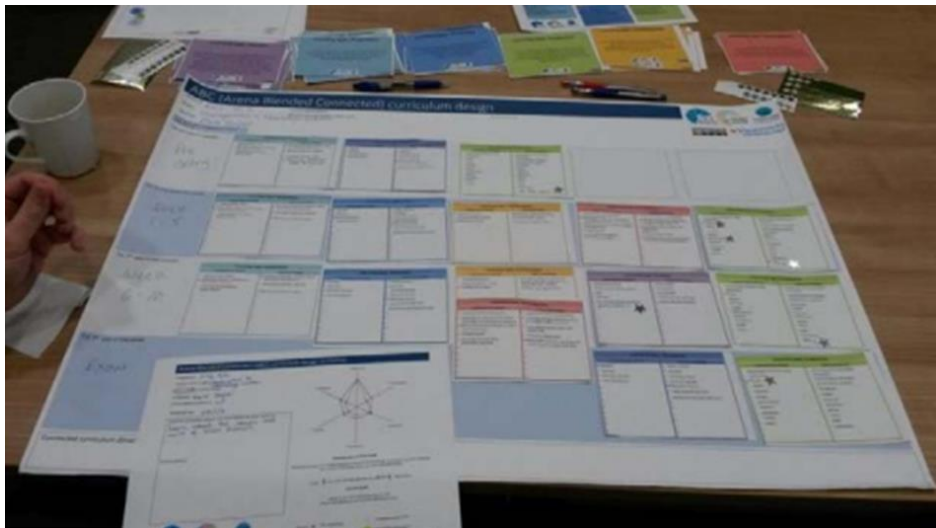
Σε επόμενο βήμα ο εκπαιδευτικός/οί γυρίζουν τις κάρτες. Στο πίσω μέρος κάθε κάρτας υπάρχει μια λίστα με διαδικτυακές και συμβατικές δραστηριότητες που σχετίζονται με κάθε τύπο μάθησης και μπορούν να επιλέξουν από αυτήν τη λίστα ή να δημιουργήσουν δικές τους. Ο τύπος και το εύρος των δραστηριοτήτων για το μαθητή γίνεται σύντομα σαφές και οι κάρτες συχνά προτείνουν νέες προσεγγίσεις. Ο στόχος αυτής της διαδικασίας δεν είναι να υποστηρίξει οποιοδήποτε «ιδανικό» μείγμα αλλά να υποκινήσει τη χρήση νέων ιδεών, μεθόδων και πρακτικών (Εικόνες: 47-48)

ABC Learning Design

Learning types cards (front and back)

Learning type: Acquisition		Learning type: Collaboration		Learning type: Discussion	
Conventional method <ul style="list-style-type: none">reading books, paperslistening to teacher presentations: face-to-face, lectureswatching demonstrations, master classes	Digital technology <ul style="list-style-type: none">reading multimedia, websites, digital documents and resourceslistening to podcasts, webcastswatching animations, videos	Conventional method <ul style="list-style-type: none">small group projectdiscussing others' outputsbuilding joint output	Digital technology <ul style="list-style-type: none">small group projects using online forums, wikis, chat rooms, etc. for discussing others' outputsbuilding a joint digital output	Conventional method <ul style="list-style-type: none">tutorialsseminarsdiscussion groupsclass discussions	Digital technology <ul style="list-style-type: none">online tutorialsseminarsemail discussionsdiscussion groupsdiscussion forumsweb-conferencing toolssynchronous and asynchronous
Learning type: Investigation	Learning type: Practice	Learning type: Production			
Conventional method <ul style="list-style-type: none">using text-based study guidesanalysing the ideas and information in a range of materials and resourcesusing conventional methods to collect and analyse datacomparing textssearching and evaluating information and ideas	Digital technology <ul style="list-style-type: none">using online advice and guidanceanalysing the ideas and information in a range of digital resourcesusing digital tools to collect and analyse datacomparing digital textsusing digital tools for searching and evaluating information and ideas	Conventional method <ul style="list-style-type: none">practising exercisesdoing practice-based projectslabsfield tripsface-to-face role-play activities	Digital technology <ul style="list-style-type: none">using modelssimulationsmicroworldsvirtual labs and field tripsonline role play activities	Conventional method <ul style="list-style-type: none">producing articulations using: statementsessaysreportsaccountsdesignsperformancesartefactsanimationsmodelsvideos	Digital technology <ul style="list-style-type: none">producing and storing digital documentsrepresentations of designsperformances, artefactsanimationsmodelsresourcesslideshowsphotosvideosblogse-portfolios

Εικόνα 60: ABC cards of learning types (examples of activities on the other side)



Εικόνα 61: ABC workshop final module design

Μόλις επιλεγούν και συμφωνηθούν οι μαθησιακές δραστηριότητες, ο εκπαιδευτικός/οί αναζητούν ευκαιρίες για αξιολόγηση. Σε αυτό το σημείο ο εκπαιδευτικός/οί έχουν μια σφαιρική εικόνα και τις λεπτομέρειες των δραστηριοτήτων μάθησης και αξιολόγησης της ενότητας/προγράμματος που σχεδιάζουν. Τώρα μπορούν να επιστρέψουν στο αρχικό φύλλο γραφήματος και να προσαρμόσουν τους τελικούς τύπους μάθησης στο γράφημα αράχνης και τον τελικό συνδυασμό διδασκαλίας πρόσωπο με πρόσωπο και διαδικτυακά. Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού, ο εκπαιδευτικός/οί μπορούν πιο εύκολα και δομημένα να μεταφέρουν τις δραστηριότητες στο Learning Designer.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
«ΤΟ ΦΩΣ: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ»
ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ LEARNING DESIGNER

Σχέδιο μαθήματος για: «ΦΩΣ: χαρακτηριστικά και ιδιότητες»

Γενικό πλαίσιο

Θέμα: «Διερευνητική μάθηση στις φυσικές επιστήμες»

Συνολικός χρόνος μάθησης: 14 ώρες και 40 λεπτά

Σχεδιασμένος χρόνος μάθησης: 14 ώρες και 40 λεπτά

Μέγεθος τάξης: 25

Περιγραφή: «Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των ενοτήτων του μαθήματος, τα παιδιά μέσω έρευνας, συζήτησης και συνεργασίας, θα μάθουν όσα περισσότερα μπορούν για το ΦΩΣ, είτε δουλεύοντας ατομικά, είτε ανά ομάδες».

Τρόπος διδασκαλίας: Μικτή μάθηση

Σκοπός

«Σκοπός των δραστηριοτήτων αυτού του μαθήματος για το φως, είναι να δοθεί η δυνατότητα στα παιδιά να αναπτύξουν θετική στάση για τις φυσικές επιστήμες μέσα από την ανακαλυπτική/διερευνητική μάθηση. Οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν, να προβληματιστούν, να κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις, να αναγνωρίσουν παράγοντες, να πειραματιστούν, να εξάγουν συμπεράσματα, να διατυπώσουν λειτουργικούς ορισμούς υπό την καθοδήγηση του/της νηπιαγωγού και να αξιολογήσουν την προσπάθειά τους μέσα από το παιχνίδι, τη ρομποτική, τις κατασκευές, τις ψηφιακές και μη ασκήσεις».

Στόχοι

Γνώση: «Να μάθουν: τι είναι πηγές φωτός και διάκριση τους σε φυσικές και τεχνητές, ευθύγραμμη διάδοση του φωτός προς όλες τις κατευθύνσεις, διάκριση αντικειμένων σε διαφανή, ημιδιαφανή και αδιαφανή ανάλογα με το πόσο φως περνά από μέσα τους, τι είναι η σκιά και πως δημιουργείται, τι είναι και πως δημιουργείται το ουράνιο τόξο».

Κατανόηση: «Να συνειδητοποιήσουν εμπειρικά ότι βλέπουμε όταν τα αντικείμενα γύρω μας φωτίζονται, δεν παρεμβάλλεται άλλο αδιαφανές αντικείμενο μεταξύ των αντικειμένων και του ματιού μας και τα μάτια μας να είναι ανοιχτά, να διακρίνουν το φως ως διαφορετική οντότητα, ανεξάρτητη από την πηγή του, να κατανοήσουν την αλλαγή μεγέθους και θέσης της σκιάς ανάλογα με τη θέση της πηγής φωτός σε σχέση με το αντικείμενο, να αντιληφθούν ότι το λευκό φως αναλύεται στα επτά χρώματα της ίριδας λόγω της αλλαγής πορείας τους μέσα από τις σταγόνες της βροχής (διάθλαση), να κατανοήσουν στη σύνθεση των χρωμάτων της ίριδας και τη δημιουργία του λευκού φωτός».

Ανάλυση: «Να αναλύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων και των πειραμάτων τους π.χ. για τις σκιές, να καταγράφουν τις μετρήσεις (π.χ. μέγεθος σκιάς) και ότι δεδομένα αποκτούν π.χ. με ζωγραφική».

Σύνθεση: «Μετά από το σχολιασμό, τη συμπλήρωση και τη διόρθωση των υποθέσεων τους για το φως, των χαρακτηριστικών και τις ιδιοτήτων τους, να προχωρούν στη διατύπωση λειτουργικών ορισμών».

Εφαρμογή: «Να ταξινομούν (π.χ. φυσικές/τεχνητές πηγές φωτός), να ομαδοποιούν (διαφανή/αδιαφανή αντικείμενα), να σχεδιάζουν (π.χ. τη σκιά ενός αντικειμένου), να συγκρίνουν (π.χ. διαφορετικά μεγέθη σκιών), να καθορίζουν μεταβλητές (π.χ. θέση πηγής φωτός για τη δημιουργία σκιάς), να κατασκευάζουν μοντέλα (π.χ. ήλιου)».

Αξιολόγηση: «Να μπορούν να συμπληρώνουν φύλλα εργασίας εμπέδωσης της γνώσης για το φως, να κατασκευάζουν τεχνουργήματα (π.χ. δίσκο του Νεύτωνα για την κατανόηση της σύνθεσης των χρωμάτων σε λευκό), να λειτουργούν ως προγραμματιστές και να οδηγούν το BEE BOT στη σωστή κατεύθυνση και να εκφράζουν τη γνώση που απέκτησαν μέσα από τις τέχνες (π.χ. θέατρο σκιών). Τέλος, να μπορούν να αξιολογούν τις επιλογές τους, τις μεθόδους και τις πρακτικές που χρησιμοποίησαν και να τις αναπροσαρμόζουν, όπου χρειάζεται».

Συναισθηματικές στάσεις: «Οι μαθητές ενθαρρύνονται να αναπτύξουν κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες με σκοπό την υλοποίηση ομαδικής εργασίας, να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση για την επίλυση προβλημάτων, να μη φοβηθούν να θέτουν ερωτήματα και να κάνουν λάθος εκτιμήσεις, να συνεργάζονται για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων, να ακούσουν τις απόψεις των συμμαθητών τους και να μοιραστούν τις δικές τους μαζί τους και να επιχειρηματολογούν για τις πιθανές εναλλακτικές λύσεις-απαντήσεις σχετικά με τις προβληματικές καταστάσεις στα πλαίσια της ομάδας και της τάξης».

Ψυχοκινητικές δεξιότητες: «Σημαντικός στόχος είναι και η ψυχοκινητική ανάπτυξη των παιδιών, όπου καλούνται: να τοποθετούν τα υλικά που τους δίνονται στις κατάλληλες θέσεις, ώστε να εκτελέσουν τα πειράματα, να σχεδιάζουν π.χ. αχτίδες και δέσμες φωτός ευθύγραμμο από την φωτεινή πηγή προς το αντικείμενο και μέσα από το παιχνίδι να χρησιμοποιούν το σώμα τους π.χ. για την αναπαράσταση φαινομένων».

Διδακτικές-μαθησιακές δραστηριότητες

ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΦΩΤΟΣ

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Διαζώσης
---------------	----------	------------	----------------	----------

«Η/Ο νηπιαγωγός, μέσα από συζήτηση, προσπαθεί να εκμαιεύσει τις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών για το φως και τις καταγράφει σε έναν ψηφιακό εννοιολογικό χάρτη. Στη συνέχεια (αφού σε κάθε τραπεζάκι έχει τοποθετήσει ένα κουτί στο οποίο υπάρχει μια μικρή τρύπα, καθώς και άλλες μεγαλύτερες, καλυμμένες με κολλητική αδιαφανή ταινία και ένα φακό) παροτρύνει τα παιδιά να συνεργαστούν, να κοιτάξουν μέσα από την τρύπα και να παρατηρήσουν τι υπάρχει μέσα στο κουτί (έχει τοποθετηθεί μια ζωγραφιά). Επίσης τους εξηγεί ότι, αν θέλουν, μπορούν να της ζητήσουν και άλλα υλικά».

Συνημμένοι πόροι

ENNOΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΦΩΣ

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Αναμένεται από τα παιδιά να πειραματιστούν με τα διάφορα υλικά για να ανακαλύψουν τρόπους με τους οποίους μπορούν να δουν μέσα στο κουτί (να βγάλουν την ταινία και να ανοίξουν μια δεύτερη τρύπα, να μεγαλώσουν την πρώτη, να χρησιμοποιήσουν το φακό, να πλησιάσουν κοντά στο παράθυρο που έχει περισσότερο φως από τον ήλιο). Στο εσωτερικό μερικών κουτιών υπάρχει διαχωριστικό από χαρτόνι που εμποδίζει τα παιδιά να δουν τη ζωγραφιά».

Συνεργάζομαι	15 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------------	----------	-----------	----------------	-----------

«Κάθε ομάδα συνεργάζεται για να καταγράψει τα αποτελέσματα της έρευνας της (π.χ. με ζωγραφική) και να παρουσιάσει σε όλη τη τάξη τους τρόπους που σκέφτηκε για να καταφέρει να δει το εσωτερικό του κουτιού. Τα παιδιά των ομάδων που δεν μπόρεσαν να δουν τη ζωγραφιά, ανοίγουν τα κουτιά. Ακολουθεί συζήτηση σχετικά με τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για το φως και τη νέα γνώση που απέκτησαν, καταλήγοντας σε συμπεράσματα σε σχέση με τις προϋποθέσεις όρασης και τις πηγές φωτός που μπορούν να μας βοηθήσουν».

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
--------------------------------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά παρακολουθούν το βίντεο για τις πηγές και τη διάδοση του φωτός».

Συνημμένοι πόροι

VIDEO ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Συζητώ	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μετά την παρακολούθηση του βίντεο συζητούν για τις φυσικές και τεχνητές πηγές φωτός που γνώρισαν και καλούνται να σκεφτούν και άλλες που δεν είδαν. Στη συνέχεια και με τη βοήθεια οπτικού υλικού, τους ζητείται να παρατηρήσουν τον τρόπο διάδοσης του φωτός, για να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι διαδίδεται ευθύγραμμα».

Συνημμένοι πόροι

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

ΑΚΤΙΔΕΣ ΦΩΤΟΣ ΦΑΡΟΥ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΕΥΘΕΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

Συνεργάζομαι	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------------	----------	------------	----------------	-----------

«Τα παιδιά συνεργάζονται για να προγραμματίσουν και να οδηγήσουν ελεύθερα το bee bot

- 1) στο αστέρι.
- 2) από τη λιγότερο φωτεινή πηγή φωτός προς την πιο φωτεινή: στο κερί, από το κερί στη λάμπα και από τη λάμπα στη φωτιά
- 3) από την πυγολαμπίδα στον κεραυνό, από τον κεραυνό στ' αστέρι κι από το αστέρι στον ήλιο (πηγές φωτός), με τη βοήθεια γρίφων:
 - α) Είναι έντομο και βγάζει φως!
 - β) Όταν σκίζει τον ουρανό, τη νύχτα κάνει μέρα και μας τρομάζει!

γ) Είναι λαμπερό και οδήγησε τους μάγους στη φάτνη του μικρού Χριστού.

δ) Είναι η μεγαλύτερη και φωτεινότερη πηγή φωτός!»

Συνημμένοι πόροι

[🔗 ΒΕΕ ΒΟΤ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)

Ερευνώ	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Τα παιδιά θα πειραματιστούν για να επαληθεύσουν το πείραμα με το καλαμάκι που παρακολούθησαν στο βίντεο. Η/Ο νηπιαγωγός τοποθετεί στο κέντρο ενός τραπέζιού με προσοχή ένα αναμμένο κερί και τα παιδιά, αφού κλείσουν το ένα μάτι, προσπαθούν να δουν τη φλόγα μέσα από ένα καλαμάκι με το ανοιχτό μάτι. Επαναλαμβάνουν και με λυγισμένο το καλαμάκι».

Παράγω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Τα νήπια κατασκευάζουν μοντέλο του ήλιου: για επίπεδη κατασκευή χρησιμοποιούν διάφορα υλικά, όπως π.χ. ψηφιακό δίσκο για το κύριο σώμα του και μακαρόνια λεπτά ή πλαστικά καλαμάκια για τις ακτίδες του και για τρισδιάστατη π.χ. ένα μπαλάκι από φελιζόλ, που βάφουν κίτρινο και του καρφώνουν καλαμάκια για σουβλάκια ή οδοντογλυφίδες. Επαληθεύουν το μοντέλο τους συγκρίνοντάς το με το φυσικό ήλιο και τη διάδοση των ακτίνων, κάνοντας βελτιώσεις όταν πρέπει».

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
----------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπνέονται τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

[🔗 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)

[🔗 ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΦΩΣ ΓΙΑ ΝΑ ΔΕΙΣ - ΚΥΚΛΩΣΕ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΤΟΥ](#)

[🔗 ΕΝΩΣΕ ΤΟ ΦΑΚΟ ΜΕ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΦΩΤΙΖΕΙ](#)

[🔗 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΤΟ ΠΙΟ ΦΩΤΕΙΝΟ](#)

[🔗 ΚΡΥΠΤΟΛΕΞΟ ΜΕ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)

[🔗 ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ ΜΕ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)

[🔗 ΣΧΕΔΙΑΣΕ ΤΙΣ ΑΚΤΙΔΕΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
----------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπνέονται τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[🔗 ΒΟΗΘΗΣΕ ΤΟΝ ΡΕΕΡ ΝΑ ΒΡΕΙ ΤΑ ΖΩΑ ΣΤΟ ΔΑΣΟΣ ΜΕ ΤΟ ΦΑΚΟ ΤΟΥ](#)

[🔗 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕ ΑΝΑ ΟΜΑΔΑ ΦΥΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ](#)

[🔗 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΜΕ ΟΝΟΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ](#)

[🔗 ΒΑΛΕ ΣΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΦΩΤΕΙΝΟ ΣΤΟ ΠΙΟ ΦΩΤΕΙΝΟ](#)

- 🔗 [ΒΑΛΕ ΣΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΙΟ ΦΩΤΕΙΝΟ ΣΤΟ ΛΙΓΟΤΕΡΟ](#)
- 🔗 [ΚΡΥΠΤΟΛΕΞΟ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)
- 🔗 [ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ](#)
- 🔗 [ΠΩΣ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ ΤΟ ΦΩΣ:](#)

ΔΙΑΦΑΝΗ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
---------------	----------	------------	----------------	-----------

«Η/Ο νηπιαγωγός τοποθετεί πάνω σε ένα τραπεζάκι διάφορα αδιαφανή αντικείμενα (παραμύθι, cd player, κουτί με μαρκαδόρους κλπ.) και διαφανή (διαφανές κουτί, διαφανές πλαστικό ποτήρι, διαφανές σακουλάκι κλπ.). Στη συνέχεια κρατά στο χέρι της ένα μικρό κουκλάκι και ζητά από τους μαθητές να προβλέψουν πίσω από ποιο αντικείμενο θα έπρεπε να το κρύψει για να μη το βλέπουν από κει που κάθονται».

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
------------------------------------	----------	------------	----------------	-----------

«Η/Ο νηπιαγωγός παίζει στο κουκλοθέατρο την αυτοσχέδια ιστορία « Η γάτα και ο ποντικός». Ο ποντικός προσπαθεί να ξεφύγει από τη γάτα και κρύβεται πίσω από διάφορα αντικείμενα διαφανή και αδιαφανή. Κάθε φορά ζητάει τη βοήθεια των παιδιών για το αν φαίνεται και εκείνα ενθουσιασμένα τον βοηθούν να βρει την καλύτερη κρυψώνα. Η ιστορία τελειώνει όταν κουρασμένη η γάτα σταματά να τον κυνηγά».

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
---------------	----------	-----------	----------------	-----------

«Η/Ο νηπιαγωγός τοποθετεί στα τραπεζάκια αντικείμενα αρκετά μεγάλα, ώστε να μπορεί να κρυφτεί από πίσω η γάτα (ή άλλο ζώο που παίζει το ρόλο κυνηγού) και προτρέπει τα παιδιά, που είναι χωρισμένα σε ομάδες, να τα ονομάσουν, να προβλέψουν πίσω από ποια αντικείμενα θα μπορούσε να κρυφτεί η γάτα (ή το άλλο ζώο που παίζει το ρόλο κυνηγού) για να μη τη δει ο ποντικός (ή το ζώο που παίζει το ρόλο του θηράματος) και έτσι να καταφέρει να τον πιάσει και να δοκιμάσουν τις επιλογές τους. Κάθε ομάδα καταγράφει τις προβλέψεις της είτε ζωγραφίζοντας, είτε τοποθετώντας τα αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο. Στη συνέχεια ταξινομεί τα αντικείμενα ανάλογα που μπορεί/δε μπορεί να κρυφτεί η γάτα (ή το άλλο ζώο που παίζει το ρόλο κυνηγού)».

Συνεργάζομαι	15 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
---------------------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά συνεργάζονται για να καταλήξουν στην ταξινόμησή των αντικειμένων σε διαφανή και αδιαφανή και επαληθεύουν ή απορρίπτουν την πρόβλεψή τους. Διαπιστώνουν και κατονομάζουν διαφανή τα σώματα που επιτρέπουν στο φως να περάσει μέσα τους και μας επιτρέπουν να διακρίνουμε τη μορφή των σωμάτων που βρίσκονται πίσω τους, ημιδιαφανή όσα αφήνουν ένα μέρος του φωτός να περάσει και δε μας επιτρέπουν να βλέπουμε καθαρά τη μορφή των σωμάτων που βρίσκονται πίσω τους και τέλος, αδιαφανή όσα δεν αφήνουν το φως να περάσει μέσα τους και δε μας επιτρέπουν να βλέπουμε οτιδήποτε βρίσκεται πίσω τους».

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
----------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

[🔗 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ: ΔΙΑΦΑΝΗ- ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗ-ΑΔΙΑΦΑΝΗ](#)

[🔗 ΒΡΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΣΕ ΤΑ ΔΙΑΦΑΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακό
----------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[🔗 ΔΙΑΦΑΝΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΣΩΣΤΟ/ΛΑΘΟΣ](#)

[🔗 ΔΙΑΦΑΝΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ](#)

[🔗 ΒΑΛΕ ΣΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΙΟ ΔΙΑΦΑΝΟ ΣΤΟ ΑΔΙΑΦΑΝΟ](#)

[🔗 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕ ΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥΣ](#)

ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
--------------------------------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά παρακολουθούν το βίντεο Ο λαίμαργος σκύλος»

Συνημμένοι πόροι

[🔗 Ο ΛΑΙΜΑΡΓΟΣ ΣΚΥΛΟΣ](#)

Συζητώ	20 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μετά το βίντεο ακολουθεί συζήτηση για να ανιχνεύσει η/ο νηπιαγωγός αν τα νήπια κατάλαβαν την ιστορία. Αν δηλαδή συνειδητοποιήσαν ότι στο νερό δεν υπήρχε δεύτερος σκύλος, αλλά αυτό που είδε το λαίμαργο τετράποδο (και για χάρη του έχασε το νόστιμο μεζέ που με τόση λαχτάρα κρατούσε ανάμεσα στα δόντια του), στην πραγματικότητα ήταν η εικόνα του, το είδωλό του. Η/Ο νηπιαγωγός μάλιστα με τη βοήθεια των νηπίων γεμίζει μια μεγάλη λεκάνη με νερό και τους ζητά να παρατηρήσουν το είδωλό τους πάνω στην επιφάνεια του νερού, όπως ο σκύλος κοιτούσε το είδωλο του στο ποτάμι».

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Οι μαθητές πειραματίζονται και προσπαθούν να δουν το είδωλο τους και σε επίπεδα/κοίλα/κυρτά καθρεφτάκια, μεταλλικές κουτάλες, μεταλλικούς δίσκους σερβιρίσματος, μεταλλικά δοχεία φαγητού, φύλλα αλουμινόχαρτου κλπ. που βρίσκουν τοποθετημένα στα τραπέζια τους. Τα παιδιά παίζουν μαζί τους, παρατηρούν και περιγράφουν τι βλέπουν. Στη συνέχεια, διπλοί καθρέφτες αναλαμβάνουν να διασκεδάσουν

ακόμη περισσότερο τα παιδιά με ένα καινούριο παιχνίδι πολλαπλών ειδώλων. Με τον κατάλληλο χειρισμό της γωνίας (90ο, 60ο και 45ο) που θα σχηματίσουν οι δύο καθρέφτες, θα βοηθήσουν τα νήπια να συνειδητοποιήσουν ότι είναι στο χέρι τους να πολλαπλασιάσουν ότι τους αρέσει».

<i>Συζητώ</i>	<i>15 λεπτά</i>	<i>25 Μαθητές</i>	<i>Διδάσκων παρών</i>	<i>Δια ζώσης</i>
---------------	-----------------	-------------------	-----------------------	------------------

«Τα παιδιά παρουσιάζουν και γενικεύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έκαναν, διατυπώνοντας συμπεράσματα και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: όταν το φως, που ταξιδεύει ευθύγραμμο, πέσει πάνω σε μια γυαλιστερή και λεία επιφάνεια ή καθρέφτη/κάτοπτρο, τότε αλλάζει πορεία και σχηματίζονται είδωλα πάνω στην επιφάνεια, υπάρχουν διάφορα είδη καθρεφτών/κατόπτρων (ταξινόμηση σε επίπεδα, κοίλα, κυρτά), στα κάτοπτρα σχηματίζονται είδωλα (όρθια όταν είναι κυρτά, ανεστραμμένα όταν είναι κοίλα), δύο επίπεδα κάτοπτρα υπό γωνία σχηματίζουν πολλαπλά είδωλα».

<i>Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω</i>	<i>10 λεπτά</i>	<i>1 Μαθητές</i>	<i>Διδάσκων παρών</i>	<i>Διαδικτυακά</i>
------------------------------------	-----------------	------------------	-----------------------	--------------------

«Το φαντασμαγορικό παιχνίδι με τα είδωλα θα ολοκληρωθεί με την επίδειξη από την νηπιαγωγό τρισδιάστατων κινούμενων σχημάτων (ολογράμματα) από ανάκλαση. Μόνο με το κινητό και λίγη ζελατίνα! (Οδηγίες στο επισυναπτόμενο βίντεο)»

Συνημμένοι πόροι

[ΟΛΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΛΑΣΗ](#)

<i>Ερευνώ</i>	<i>20 λεπτά</i>	<i>5 Μαθητές</i>	<i>Διδάσκων απών</i>	<i>Δια ζώσης</i>
---------------	-----------------	------------------	----------------------	------------------

«Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες. Κάθε ομάδα παίρνει μια καρτέλα με οδηγίες, ένα καθρέφτη, ένα αντικείμενο, ένα φύλλο χαρτιού (από Α1 και πάνω), παστέλ για να ζωγραφίζει και ορίζει το παιδί-παρατηρητή. Σε κάθε περίπτωση μετακινείται είτε το αντικείμενο, είτε ο καθρέφτης, είτε το παιδί, ενώ τα άλλα δύο μένουν σταθερά στη θέση τους και γίνεται καταγραφή των παρατηρήσεων.

Α. Καθρέφτης και παιδί-παρατηρητής μένουν ακίνητα. Ένα μέλος της ομάδας ζωγραφίζει το περίγραμμα της θέσης τους στο χαρτί και ένα άλλο παιδί μετακινεί το αντικείμενο σε διάφορες θέσεις. Το παιδί-παρατηρητής λέει στους συμμαθητές του αν βλέπει το είδωλο του αντικειμένου στον καθρέφτη. Αν λέει ναι, τότε, ένα από τα παιδιά της ομάδας, ζωγραφίζει το περίγραμμα του αντικειμένου στο χαρτί και ένα άλλο μετράει την απόσταση με σκοινί. Το αντικείμενο μετακινείται και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

Β. Αντικείμενο και παιδί-παρατηρητής μένουν ακίνητα. Ένα μέλος της ομάδας ζωγραφίζει το περίγραμμα της θέσης τους στο χαρτί και ένα άλλο παιδί μετακινεί τον καθρέφτη, ενώ ένα άλλο μέλος ζωγραφίζει τη θέση του αντικειμένου, αν το παιδί-παρατηρητής βλέπει το είδωλο του αντικειμένου στον καθρέφτη και ένα άλλο μετράει την απόσταση με σκοινί.

Γ. Καθρέφτης και αντικείμενο μένουν ακίνητα. Σ' αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιείται ως χώρος διεξαγωγής το πάτωμα, ο μεγάλος καθρέφτης από τη γωνιά των μεταμφίσεων και χαρτί του μέτρου). Το παιδί-παρατηρητής μετακινείται στο χώρο και στη θέση που βλέπει το αντικείμενο στον καθρέφτη, ζωγραφίζεται το περίγραμμα των παπουτσιών του στο χαρτί και μετρείται η απόσταση με σκοινί».

Συζητώ	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μέσα από συζήτηση στην τάξη, τα νήπια παρουσιάζουν και γενικεύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έκαναν, διατυπώνοντας συμπεράσματα και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: η θέση του ειδώλου αλλάζει όταν αλλάζει η θέση του καθρέφτη, ή η θέση του αντικειμένου ή η θέση του παρατηρητή (μέτρηση αποστάσεων)».

Συνεργάζομαι	25 λεπτά	12 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------------	----------	------------	----------------	-----------

«Περσέας και Μέδουσα». «Στο δάπεδο της τάξης έχει δημιουργηθεί μια διαδρομή π.χ. με χαρτονάκια που καταλήγει σε ένα σκίτσο με το κεφάλι της Μέδουσας. Τα παιδιά, χωρισμένα σε δύο ομάδες, προσπαθούν να κάνουν τη διαδρομή χωρίς να κοιτάζουν καθόλου κάτω, αλλά με τη βοήθεια ενός καθρέφτη, όπως ο Περσέας χρησιμοποίησε τη γυαλισμένη ασπίδα του για να κόψει το κεφάλι της Μέδουσας, αποφεύγοντας να την κοιτάξει στα μάτια και πετρώσει. Κάθε παίκτης, κοιτώντας μόνο μέσα από τον καθρέφτη, έχει το δικαίωμα να ρίξει ένα μπαλάκι από πλαστελίνη με το χρώμα της ομάδας του στο σκίτσο με το κεφάλι της Μέδουσας. Όποιο παιδί κοιτάζει κάτω τη διαδρομή ή τη Μέδουσα ή πατήσει έξω από τα όρια της διαδρομής, βγαίνει από το παιχνίδι. Όταν τελειώσουν όλοι οι παίχτες και των δύο ομάδων, καταμετρούν μόνο τα μπαλάκια που βρίσκονται πάνω στο σκίτσο με το κεφάλι της Μέδουσας και όχι εκείνες που έχουν κυλήσει εκτός και κερδίζει η ομάδα με τις περισσότερες πετυχημένες βολές».

Παράγω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Η/Ο νηπιαγωγός έχει τοποθετήσει στα τραπεζάκια φωτογραφίες τοπίων κλπ. που καθρεφτίζονται στο νερό. Τα παιδιά καλούνται να τις παρατηρήσουν και στη συνέχεια, τα ίδια θα πρέπει να ζωγραφίσουν όχι μόνο ένα τοπίο, αλλά και την αντανάκλασή του στο νερό. Έτσι, τα νήπια, καθώς φτιάχνουν πόλεις και χωριά δίπλα σε λίμνες και θάλασσες, παράγουν συμμετρικά έργα, όπου π.χ. σε μια πόλη στη στεριά αντιστοιχεί μια ίδια, αντεστραμμένη στο γαλάζιο του νερού. Στη συνέχεια μπορούμε να δημιουργήσουμε κολλάζ με τις ζωγραφιές τους στο Pixlr».

Συνημμένοι πόροι

[ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ](#)

[Pixlr](#)

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
----------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

[ΚΟΥΦΕ ΚΑΙ ΚΟΛΛΗΣΕ ΤΙΣ ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ](#)

[ΖΩΓΡΑΦΙΣΕ ΤΟ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΟ ΕΙΔΩΛΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
----------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[ΑΠΟΚΑΛΥΨΕ ΤΙ ΑΝΑΚΛΑΤΑΙ ΣΤΟ ΝΕΡΟ](#)

[ΔΙΑΛΕΞΕ ΤΙΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΜΕ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ](#)

[ΕΝΩΣΕ ΤΙΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΚΛΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ](#)

ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Διαδικτυακά
--------------------------------	----------	-----------	----------------	-------------

«Τα παιδιά παρακολουθούν την ψηφιοποιημένη ιστορία «Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου» και καταγράφουν σε εννοιολογικό χάρτη τι άκουσαν για να το επαληθεύσουν ή να το απορρίψουν όταν ολοκληρωθεί η μελέτη των ενοτήτων "ΦΩΣ ΚΑΙ ΣΚΙΕΣ" ΚΑΙ "ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΙΩΝ"».

Συνημμένοι πόροι

[ΠΟΤΕ ΜΗΝ ΚΑΝΕΙΣ ΠΙΠΙ ΠΑΝΩ ΣΤΗ ΣΚΙΑ ΣΟΥ](#)

[ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ](#)

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες, όσα και τα τραπεζάκια, και στη διάθεσή τους τίθεται μια σειρά από διαφορετικά αντικείμενα (π.χ. μολύβια, πιάτα, βαζάκια, σουρωτήρια κλπ.), ένας φακός και ένα λευκό χαρτόνι για φόντο. Η/Ο νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να πειραματιστούν και τοποθετήσουν κάποια από αυτά τα αντικείμενα σε διάφορες θέσεις και συνδυασμούς, ώστε να δημιουργήσουν τη σκιά ενός π.χ. αγάλματος ή ενός τέρατος και να την φωτογραφίσουν».

Συνεργάζομαι	10 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------------	----------	-----------	---------------	-----------

«Η σκιά που φωτογραφίστηκε, δίνεται σε άλλη ομάδα μαζί με το σύνολο των αντικειμένων που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία της, με σκοπό η νέα ομάδα να προσπαθήσει να την αναπαραστήσει».

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μέσα από διάλογο στην τάξη, τα νήπια γενικεύουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν το λειτουργικό ορισμό της σκιάς: η σκιά δημιουργείται όταν το ταξίδι του φωτός από τη φωτεινή πηγή (διάκριση του φωτός από την πηγή του) εμποδίζεται από ένα αδιαφανές αντικείμενο και δε μπορεί να το φωτίσει από πίσω (σκιά είναι η απουσία φωτός)».

Παράγω	25 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	----------------	-----------

«Δημιουργία αυτοσχέδιου θεάτρου σκιών. Οι μαθητές, με τις σκιές που δημιούργησαν, θα μπορούσαν να φτιάξουν μια δική τους ιστορία, ίσως το κυνήγι ενός κρυμμένου θησαυρού που προστατεύουν οι σκιές που δημιούργησαν! Κόβουν τις φιγούρες που σχεδίασαν και τις στερεώνουν σε καλαμάκια. Η νηπιαγωγός κόβει ένα παραλληλόγραμμο

και από τις δύο πλευρές ενός χάρτινου κουτιού από δημητριακά ή από κούτα για γάλατα και κολλά στη μια μεριά ρυζόχαρτο. Κλείνουν κουρτίνες και φώτα, ανάβουν τη λάμπα πίσω από το κουτί και η παράσταση αρχίζει!»

Συνεργάζομαι	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
---------------------	----------	------------	----------------	-----------

«Ρομποτική: Προγραμματίζουν το BEE BOT να οδηγήσει τον πρίγκιπα να ελευθερώσει την πριγκίπισσα μέσα από τις σκιές των δράκων και των φωτιών τους. Ακολουθούν το φως των φακών και προσέχουν τις σκιές!»

Συνημμένοι πόροι

 [BEE BOT ΠΡΙΓΚΙΠΙΣΣΑ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
-----------------	----------	------------	---------------	-----------

«Ποιος είμαι;». «Μέσα στην αμυδρά φωτισμένη τάξη, κρεμιέται κάθετα ένα σεντόνι και τοποθετείται μια αναμμένη λάμπα από πίσω του. Τα νήπια στέκονται ανά τέσσερα πίσω από το ύφασμα (σε διάφορες πόζες για να κάνουν πιο δύσκολη την αναγνώρισή τους), έτσι ώστε τα υπόλοιπα παιδιά να μπορούν να βλέπουν τη σκιά τους και να μαντέψουν σε ποιο συμμαθητή τους ανήκει η κάθε μία. Το παιχνίδι τελειώνει όταν παίξουν όλα τα παιδιά».

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
-----------------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

 [ΕΝΩΣΕ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΣ ΜΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΤΟΥΣ](#)

 [ΕΝΩΣΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΤΩΝ ΦΩΤΕΙΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΟΥ ΤΑΙΡΙΑΖΟΥΝ](#)

 [ΒΡΕΣ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΣΚΙΑ ΠΟΥ ΤΑΙΡΙΑΖΕΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ](#)

 [ΕΝΩΣΕ ΤΙΣ ΕΙΚΟΝΕΣ ΤΟΥ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΣΚΙΕΣ ΤΟΥΣ](#)

 [ΕΝΩΣΕ ΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΣΚΙΑ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
-----------------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

 [ΤΡΟΧΟΣ ΤΗΣ ΤΥΧΗΣ ΚΑΝΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ](#)

 [ΒΡΕΣ ΤΗ ΣΩΣΤΗ ΣΚΙΑ ΤΟΥ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ](#)

 [ΤΑΙΡΙΑΞΤΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΜΕ ΤΙΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ](#)

 [ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΜΝΗΜΗΣ ΜΕ ΣΚΙΕΣ](#)

ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΚΙΩΝ

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
--------------------------------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά παρακολουθούν το βίντεο «Ο Άντυ μαθαίνει τα πάντα για τις σκιές».

Συνημμένοι πόροι

[VIDEO Ο ANTY ΜΑΘΑΙΝΕΙ ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ](#)

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Οι μαθητές συζητούν για ότι έμαθαν από το βίντεο για τις σκιές και το μέγεθος τους. Αποφασίζουν να γίνουν μικροί ερευνητές, να πειραματιστούν και να παίξουν με τις σκιές τους, όπως ο Άντυ».

Ερευνώ	25 λεπτά	2 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Ένα ηλιόλουστο πρωινό τα νήπια χωρίζονται σε ζευγάρια και βγαίνουν στην αυλή. Το ένα ταίρι μένει ακίνητο και το άλλο ζωγραφίζει με άσπρη κιμωλία τη σκιά του ζευγαριού του. Το ίδιο κάνουν μετά από 1 ½ ώρα περίπου, με κίτρινη κιμωλία, μετά από 3 ώρες, με πράσινη και λίγο πριν φύγουν με μπλε. Έτσι, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν εμπειρικά ότι η σκιά τους αλλάζει θέση και μέγεθος, ανάλογα με τη θέση του ήλιου (φωτεινή πηγή) στον ουρανό».

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Τα παιδιά δουλεύουν σε ομάδες. Σε κάθε ομάδα δίνεται ένα λευκό χαρτόνι για οθόνη, φακοί και διάφορα αδιαφανή αντικείμενα. Κάθε ομάδα καλείται να χρησιμοποιήσει αυτά τα υλικά, έτσι ώστε να σχηματίσει τη σκιά των αντικειμένων. Παράλληλα, ενθαρρύνονται να κάνουν διάφορες παρατηρήσεις για τις σκιές για να επαληθεύσουν ή να διαψεύσουν όσα είδαν στο βίντεο. Έτσι, μετακινούν το αντικείμενο πολύ κοντά ή πολύ μακριά από το φακό, δίνουν κλίση στο φακό, όπως το ταξίδι του ήλιου στον ουρανό από την ανατολή στη δύση, συνεργάζονται και με τις διπλανές ομάδες φωτίζοντας ένα αντικείμενο από διαφορετικές γωνίες με τρεις ή τέσσερις φακούς και παρατηρούν αν αυξάνεται ο αριθμός των σκιών, όσο και οι πηγές».

Συζητώ	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Γίνεται διάλογος μέσα στην τάξη και τα νήπια γενικεύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έκαναν, διατυπώνοντας συμπεράσματα και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: αναγνωρίζουν ότι η σκιά έχει το ίδιο σχήμα με το αντικείμενο που τη δημιουργεί, ότι μετακινώντας το φακό όσο πιο κοντά γίνεται στο αντικείμενο, η σκιά του μεγαλώνει, ενώ όσο μετακινείται πιο μακριά από το αντικείμενο μικραίνει, ότι όταν δώσουμε κλίση στο φακό, η σκιά κονταίνει ή ψηλώνει και ότι αν φωτίσουμε με περισσότερες πηγές φωτός ένα αντικείμενο και από διαφορετικές γωνίες, θα δημιουργήσει τόσες σκιές. Στο τέλος η/ο νηπιαγωγός παρουσιάζει τα συμπεράσματα σε εννοιολογικό χάρτη».

Συνημμένοι πόροι

[ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ](#)

Συνεργάζομαι	20 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------------	----------	------------	---------------	-----------

«Μια ηλιόλουστη μέρα, κατά τη διάρκεια του διαλείμματος στην αυλή του σχολείου, τα νήπια προσπαθούν να εντοπίσουν τη σκιά τους, να την αγγίξουν, να κάνουν πόζες. Στη συνέχεια, σε ζευγάρια περπατούν μαζί, κάνουν χειραψία, αγκαλιάζονται, χορεύουν. Τέλος, παίζουν «Το κυνήγι των σκιών». Κινούνται ελεύθερα στο χώρο της αυλής και μόλις δοθεί το σύνθημα, πρέπει να πάνε να πατήσουν στη σκιά κάποιου συμπαίκτη τους και να τον βγάλουν από το παιχνίδι. Το παιχνίδι τελειώνει όταν μείνουν μόνο δύο παίκτες».

Παράγω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Κατασκευή ηλιακού ρολογιού: με χάρτινο πιάτο και καλαμάκι: Κολλάμε το καλαμάκι με τη βοήθεια ταινίας στο κέντρο του πιάτου και το λυγίζουμε για να σχηματίζει γωνία 45ο περίπου. Τοποθετούμε το πιάτο στον ήλιο και με τη βοήθεια του χάρακα και του μαρκαδόρου χαράζουμε μία ευθεία γραμμή (η σκιά από το καλαμάκι να βρίσκεται στην ίδια ευθεία με αυτό). Περιμένουμε μία ώρα, επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία και μετά από αρκετές επαναλήψεις θα έχουμε συμπληρώσει το ρολόι μας».

Συνημμένοι πόροι

[ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΪ](#)

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Διαδικτυακά
-----------------------------	----------	-----------	----------------	-------------

«Παρακολουθούν το interactive video και απαντούν στις ερωτήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[INTERACTIVE VIDEO NIGHT LIGHT](#)

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
----------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

[ΒΡΕΣ ΤΑ ΛΑΘΗ ΣΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ](#)

[ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΕ ΤΟΥΣ ΦΑΝΟΣΤΑΤΕΣ ΜΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΤΥ](#)

[ΖΩΓΡΑΦΙΣΕ ΤΗ ΣΚΙΑ ΤΟΥ ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΥ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ](#)

Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
----------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[ΒΟΗΘΗΣΕ ΤΗΝ CHIRP ΝΑ ΒΡΕΙ ΤΑ ΣΩΣΤΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΩΝ ΣΚΙΩΝ](#)

[ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΚΙΑΣ ΕΝΑΣ ΦΑΚΟΣ](#)

[ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΚΙΑΣ ΤΡΕΙΣ ΦΑΚΟΙ](#)

[ΠΕΡΙΣΤΡΕΨΤΕ ΤΗ ΓΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΤΕ ΤΙΣ ΣΚΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Ο ΗΛΙΟΣ](#)

[INTERACTIVE VIDEO NIGHT LIGHT](#)

ΤΟ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	5 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
--------------------------------	---------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά παρακολουθούν το βίντεο για τη δημιουργία του ουράνιου τόξου».

Συνημμένοι πόροι

[VIDEO ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ-Playmobil](#)

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Τα παιδιά συζητούν για ότι έμαθαν για τη δημιουργία του ουράνιου τόξου, κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις και καλούνται σαν μικροί ερευνητές να πειραματιστούν για να επαληθεύσουν ή όχι».

Ερευνώ	20 λεπτά	5 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Τα παιδιά, χωρισμένα σε ομάδες, αναλύουν πάνω σε διάφορες επιφάνειες το φως του ήλιου που πέφτει στην τάξη τους (ή το φως ενός φακού, όπως στο βίντεο), κρατώντας πρίσματα διαφόρων σχημάτων και ψηφιακούς δίσκους. Προβληματίζονται για τη σειρά των χρωμάτων που παρατηρούν κάθε φορά, συγκρίνουν τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις των διαφορετικών πρισμάτων, βρίσκουν ομοιότητες και διαφορές και τα καταγράφουν με τη βοήθεια της ζωγραφικής».

Συζητώ	15 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μέσα από διάλογο στην τάξη, τα νήπια περιγράφουν και γενικεύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έκαναν, διατυπώνοντας συμπεράσματα και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: το ουράνιο τόξο σχηματίζεται μετά από τη βροχή, όταν βγαίνει ο ήλιος, χρειάζεται νερό και φως για το σχηματισμό του, το λευκό φως του ήλιου, όταν περνάει μέσα από τις σταγόνες της βροχής, αλλάζει κατεύθυνση και αναλύεται στα 7 χρώματα της ίριδας, που εμφανίζονται πάντα με την ίδια σειρά».

Παράγω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Τα νήπια κατασκευάζουν μοντέλο του ουράνιου τόξου, χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά (π.χ. πλαστελίνη, χάντρες, κορδέλες, καλαμάκια κλπ.). Τοποθετούν τα χρώματα στη σωστή σειρά (χρώματα της ίριδας) και επαληθεύουν το μοντέλο τους συγκρίνοντάς το με το φυσικό φαινόμενο και κάνοντας βελτιώσεις όταν πρέπει».

Ερευνώ	25 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Η/Ο νηπιαγωγός παρουσιάζει στα νήπια το δίσκο του Νεύτωνα (σύνθεση λευκού φωτός) και τους ζητά να τον παρατηρήσουν, να τον περιγράψουν, να υποθέσουν πως μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε, τι θα συμβεί και τελικά να πειραματιστούν και να τον

χρησιμοποιήσουν. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια των παιδιών τοποθετούνται επτά διάφανα, πλαστικά ποτήρια στη σειρά, κολλητά το ένα με το άλλο. Γεμίζουμε τα ¾ του πρώτου, τρίτου, πέμπτου και έβδομου ποτηριού με νερό. Ρίχνουμε κόκκινο χρώμα ζαχαροπλαστικής στο πρώτο και έβδομο, κίτρινο στο τρίτο και μπλε στο πέμπτο ποτήρι και χρωματίζουμε το νερό. Διπλώνουμε έξι φύλλα απορροφητικού χαρτιού κουζίνας σε μάκρος και ενώνουμε τα ποτήρια ανά δύο και περιμένουμε να αναμειχθούν τα χρώματα και να δημιουργηθεί το ουράνιο τόξο».

Συνημμένοι πόροι

[ANAMEIΞH XPΩMATΩN-ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ](#)

Συζητώ	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
--------	----------	------------	----------------	-----------

«Μέσα από διάλογο στην τάξη, τα παιδιά περιγράφουν και γενικεύουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που έκαναν, διατυπώνοντας συμπεράσματα και τους αντίστοιχους λειτουργικούς ορισμούς: η ανάμειξη των χρωμάτων της ίριδας δημιουργεί το λευκό και η ανάμειξη του κόκκινου, μπλε και κίτρινου χρώματος ανά δύο δημιουργεί όλα τα υπόλοιπα χρώματα.(αν χρειαστεί παρακολουθούν ένα σύντομο video λειτουργίας του δίσκου του Νεύτωνα)»

Συνημμένοι πόροι

[VIDEO ΔΙΣΚΟΣ ΝΕΥΤΩΝΑ](#)

Παράγω	15 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Δια ζώσης
--------	----------	-----------	---------------	-----------

«Κατασκευή δίσκου του Νεύτωνα με ένα χαρτί κομμένο σε σχήμα ψηφιακού δίσκου, ζωγραφισμένο με τα χρώματα της ίριδας, πλαστική βάση από συσκευασία ψηφιακών δίσκων και ένα μολύβι. Κολλάμε το χαρτί στη βάση, σφηνώνουμε το μολύβι στην πλαστική εσοχή της βάσης και περιστρέφουμε».

Συνημμένοι πόροι

[ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΣΚΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ](#)

Διαβάζω, παρακολουθώ, ακούω	10 λεπτά	25 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Διαδικτυακά
-----------------------------	----------	------------	----------------	-------------

«Παρακολουθούν το interactive video και απαντούν στις ερωτήσεις».

Συνημμένοι πόροι

[INTERACTIVE VIDEO ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΤΟΞΟΥ](#)

Πρακτική	10 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων παρών	Δια ζώσης
----------	----------	-----------	----------------	-----------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας».

Συνημμένοι πόροι

[ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΤΟΞΟΥ](#)

[ANAMEIΞH XPΩMATΩN](#)

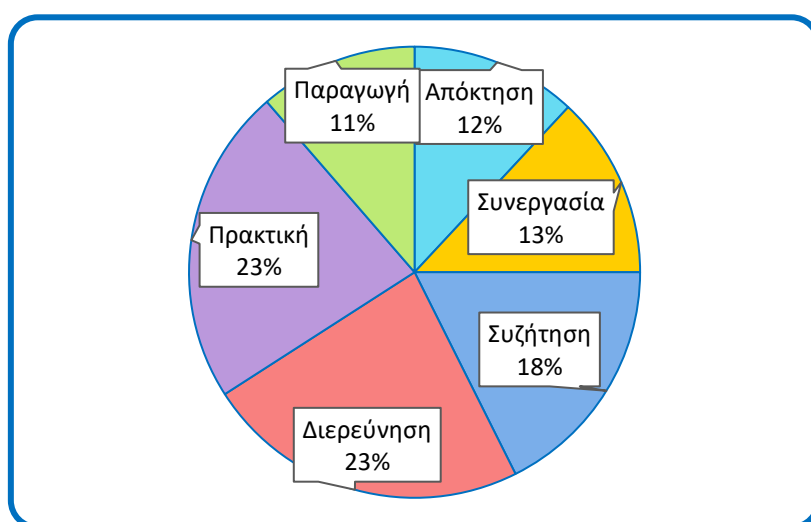
Πρακτική	20 λεπτά	1 Μαθητές	Διδάσκων απών	Διαδικτυακά
----------	----------	-----------	---------------	-------------

«Τα παιδιά εμπεδώνουν τη νέα γνώση μέσα από τις προτεινόμενες ψηφιακές ασκήσεις».

Συνημμένοι πόροι

- [🔗 ΤΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΙ ΤΟ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ;](#)
- [🔗 ΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΤΟΞΟΥ;](#)
- [🔗 ΧΡΩΜΑΤΟΜΑΧΙΕΣ](#)
- [🔗 ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ](#)

Αναπαράσταση της μαθησιακής εμπειρίας



Εικόνα 62: Πίτα γράφημα- μάθηση μέσω

«Μάθηση μέσω»	λεπτά	%
«Απόκτηση (Διαβάζω, Παρακολουθώ, Ακούω)»	105	12
«Διερεύνηση»	205	23
«Συζήτηση»	155	18
«Πρακτική»	200	23
Συνεργασία	115	13
Παραγωγή	100	11

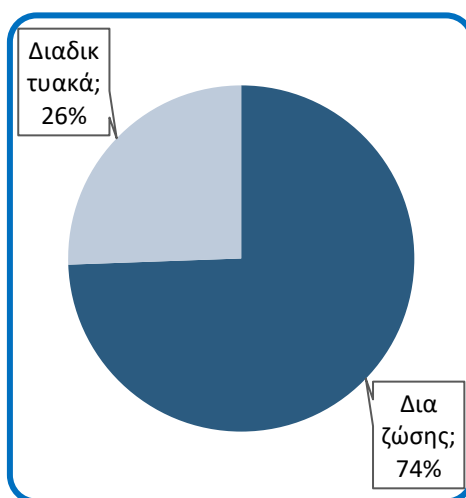
Πίνακας 3: Μάθηση μέσω



Εικόνα 63: Μπάρα γράφημα-τάξη, ομάδα, άτομο

	λεπτά	%
«Όλη η τάξη»	285	32
«Ομάδα»	255	29
«Άτομο»	340	39

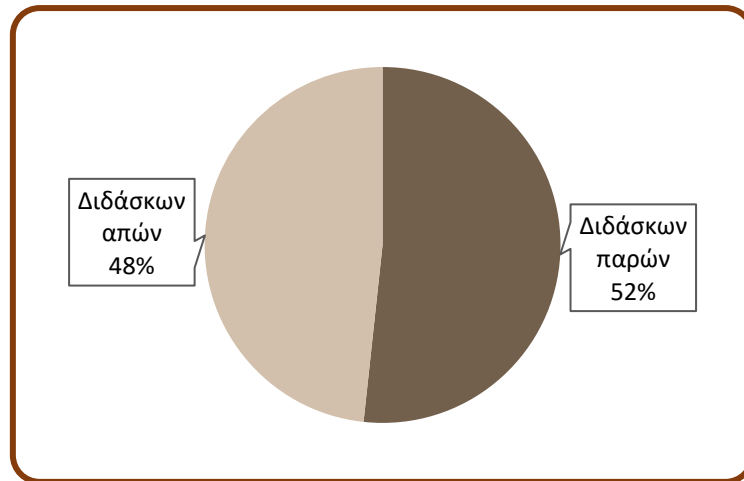
Πίνακας 4: Τάξη, ομάδα, άτομο



Εικόνα 64: Πίτα Διαζώσης-Διαδικτυακά

	λεπτά	%
«Διαζώσης»	655	74
«Διαδικτυακά»	225	26

Πίνακας 5: Διαζώσης-Διαδικτυακά



Εικόνα 65: Πίτα Διδάσκων απών/παρών

	λεπτά	%
«Διδάσκων παρών»	455	52
«Διδάσκων απών»	425	48

Πίνακας 6: Διδάσκων απών/παρών

Απευθείας link για σύνδεση με το Learning Designer προβολή του σχεδίου

ΦΩΣ: χαρακτηριστικά και ιδιότητες

<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/viewer.php?uri=/personal/skourlivas/designs/fid/0b6dfe677e3354dde08b60f128caf8bbcf273ca17adb971f4a074f9f284035a2&v=2.61>

Συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός σεναρίου διερευνητικής μάθησης σε συμβατικό και ηλεκτρονικό περιβάλλον που συνδέεται με το Γ΄ Θεματικό Πεδίο: Παιδιά και Θετικές Επιστήμες του Προγράμματος Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση (Αθήνα 2021) και αφορά την ενότητα «ΦΩΣ». Για το σχεδιασμό λάβαμε υπόψη τις γνωστικές και γνωσιακές (ή ηλικιακές) δυνατότητες των μαθητών/-τριών και την υλικοτεχνική υποστήριξη που στην προσχολική εκπαίδευση είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Επιδίωξη μας είναι οι Φυσικές Επιστήμες να γίνονται κατανοητές από τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας ως μέρος της καθημερινότητας τους και του τρόπου που αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους, ώστε να έχουν κίνητρα και ενδιαφέρον, αλλά και τη δυνατότητα να αναπτύξουν την κριτική σκέψη, δημιουργικότητα και συνεργασία στην καθημερινότητά τους ως μαθητές/-τριες σήμερα αλλά και ως αυριανοί σκεπτόμενοι πολίτες με γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις απαραίτητες τόσο για τους μαθητές, όσο και για τους πολίτες του 21^{ου} αιώνα. Για αυτό:

- ✓ Εφαρμόσαμε τη διερευνητική μέθοδο, όπου ο πειραματισμός παίζει βασικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- ✓ Προωθήσαμε την ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, αφού τα πειράματα εκτελούνται από ομάδες παιδιών, όπου κάθε μέλος έχει ισότιμο και συγκεκριμένο ρόλο.
- ✓ Ενθαρρύνουμε την εκτέλεση των πειραμάτων με απλά υλικά και μέσα που είναι εύκολο να αποκτηθούν, γιατί μπορούμε να τα βρούμε σπίτι μας.
- ✓ Επιδιώξαμε την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων που συμβαίνουν γύρω μας και όχι την απομνημόνευση «αρχών και νόμων».
- ✓ Αξιοποιήσαμε τον εκπαιδευτικό ως διευκολυντή των μαθητών του στην ανακάλυψη της γνώσης και όχι ως φορέας της γνώσης. Παρεμβαίνει διορθωτικά μόνο όταν είναι απαραίτητο, ενθαρρύνοντας και υποστηρίζοντας τα παιδιά να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και συνεργασίας.
- ✓ Μεριμνήσαμε ώστε κάθε νέα γνώση να χτίζεται στην προηγούμενη που μπορεί να είναι προαπαιτούμενη για την εμπέδωση της νέας.
- ✓ Αξιοποιήσαμε τη μοντελοποίηση για την ερμηνεία φαινομένων, όπου κρίθηκε απαραίτητο ότι θα διευκολύνει τα παιδιά για τη βέλτιστη προσέγγιση τους.

- ✓ Χρησιμοποιήσαμε ψηφιακό υλικό σε διάφορα βήματα της διερευνητικής διαδικασίας για τη μεγιστοποίηση των προσδοκώμενων μαθησιακών οφελών.
- ✓ Προσπαθήσαμε οι προτεινόμενες ενότητες και τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας να ολοκληρώνονται στον προβλεπόμενο χρόνο με σχετική άνεση.
- ✓ Μεριμνήσαμε να λάβουμε υπόψη μας τα νεότερα πορίσματα της επιστήμης και τις νέες τεχνικές της διερευνητικής μεθόδου.

Επίσης, ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων βασίστηκε στα βήματα της επιστημονικής-εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση:

- ❖ **1^οΒήμα:** Εισαγωγικό ερέθισμα/αφόρμηση, όπου έχουμε πρόκληση ενδιαφέροντος-προβληματισμό και διατύπωση υποθέσεων (δεξιότητες: παρατηρητικότητα, ανάπτυξη ενδιαφερόντων, επικοινωνία, διαίσθηση, αναλυτική σκέψη κλπ.)
- ❖ **2^οΒήμα:** Πειραματική αντιμετώπιση, όπου γίνεται απόρριψη ή επιβεβαίωση της υπόθεσης και η ανακάλυψη του «λειτουργικού ορισμού» (δεξιότητες: συνεργατικότητα, δημιουργικότητα, εφευρετικότητα, ανάληψη πρωτοβουλιών, χρήση υλικών/οργάνων, μετρήσεις κλπ.)
- ❖ **3^οΒήμα:** Εξαγωγή συμπεράσματος, όπου γίνεται η διατύπωση των παρατηρήσεων, αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων και λειτουργικών ορισμών (δεξιότητες: επίλυση προβλήματος, λήψη αποφάσεων, κριτική σκέψη, αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση κλπ.)
- ❖ **4^οΒήμα:** Εμπέδωση-τελική αξιολόγηση, όπου περνάμε πια στην γενίκευση και τις εφαρμογές και αξιολογούμε μέσω του παιχνιδιού, ρομποτικής, μοντελοποίησης, φύλλων εργασίας κ.ά. (δεξιότητες: συνδυαστική σκέψη, αφαιρετική σκέψη, αξιοποίηση μοντέλων, προγραμματισμός κλπ.)

Οι δραστηριότητες για το ΦΩΣ, που έχουν σχεδιαστεί κυρίως από την πλευρά που άπτεται των Φυσικών Επιστημών, έχει υπολογιστεί να πραγματοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς για να μπορούν τα παιδιά να οικοδομούν σταδιακά την έννοια του Φωτός, των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων του, να τις επανεξετάζουν συνεχώς προχωρώντας μελλοντικά και στην ανάλυση περισσότερων ή και δυσκολότερων διαστάσεων, λαμβάνοντας όμως πάντα υπόψη τι έχουν εμπεδώσει και αν έχουν κατακτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για το επόμενο βήμα.

Επίσης, ο σχεδιασμός τους έγινε με σκοπό την προαγωγή της μάθησης, της ανάπτυξης και της ευημερίας των παιδιών. Ο ευέλικτος και ανοικτός χαρακτήρας του νηπιαγωγείου επιτρέπει στις/στους νηπιαγωγούς να δημιουργούν μαθησιακά περιβάλλοντα πλούσια σε ερεθίσματα, παραστάσεις και εμπειρίες, να τα διαμορφώνουν έτσι ώστε να συμβαδίζουν με το αναπτυξιακό τους επίπεδο και να ανταποκρίνονται στον ρυθμό και τον τρόπο που μαθαίνει ένα παιδί της προσχολικής ηλικίας.

Σ' αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί η σπουδαιότητα του νηπιαγωγείου, των νηπιαγωγών και της ηγεσίας της σχολικής μονάδας στην εκπαιδευτική διαδικασία:

- ✚ Το νηπιαγωγείο παρέχει ένα δυναμικό ξεκίνημα στη σχολική εκπαίδευση των παιδιών, θέτει τα θεμέλια για την ολόπλευρη ανάπτυξη τους (σωματική, κοινωνική, συναισθηματική και γνωστική) και κυρίως την ανάπτυξη ικανοτήτων που θεωρούνται βασικές για την επιτυχημένη και δυναμική συμμετοχή του στη σύγχρονη κοινωνική ζωή ως ενεργού πολίτη. Το παιδί βρίσκεται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας και έχει ενεργό συμμετοχή στη διαμόρφωσή της χωρίς διακρίσεις.
- ✚ Η/Ο κάθε νηπιαγωγός, ατομικά αλλά και στο πλαίσιο της ομάδας των εκπαιδευτικών του σχολείου, αποτελεί το κλειδί για τη διασφάλιση της ποιότητας της εκπαίδευσης στο νηπιαγωγείο στο πλαίσιο ενός κοινού οράματος.
- ✚ Η ηγεσία του νηπιαγωγείου οφείλει να είναι ισχυρή και δημοκρατική και να διαμορφώνει το πλαίσιο για την ανάπτυξη κοινών στόχων και συνεργασίας μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία, στηρίζοντας τις ενέργειες της σε έναν βαθύτερο ηθικό σκοπό. Η ευθύνη που αναλαμβάνουν οι προϊσταμένες/-νοι νηπιαγωγοί για να διασφαλίσουν τη μάθηση των παιδιών και την ευημερία της σχολικής κοινότητας διαπερνά την οργανωσιακή κουλτούρα του νηπιαγωγείου. Στη βάση αυτή προάγεται η ανάληψη δράσεων που διαμορφώνουν υψηλές αλλά και ρεαλιστικές προσδοκίες για τη μάθηση, παρέχουν κίνητρα προς όλους τους εμπλεκόμενους, υλοποιούν τους στόχους του Προγράμματος Σπουδών, εμπνέουν και διαχέουν το εκπαιδευτικό όραμα στη σχολική και ευρύτερη κοινότητα.

Προτάσεις– μελλοντικοί στόχοι

Η πρώτη και σημαντικότερη πρόταση για περαιτέρω μελέτη αφορά την εφαρμογή των εκπαιδευτικών σχεδίων για το ΦΩΣ στην πράξη και η αποτίμηση της αποτελεσματικότητάς τους. Μπορεί να αναλύθηκε το εκπαιδευτικό πλαίσιο, να επιλέχθηκε το θέμα και η μέθοδος της εκπαιδευτικής του προσέγγισης, να διατυπώθηκαν ο σκοπός και οι στόχοι, να σχεδιάστηκαν οι δραστηριότητες, οι πόροι που απαιτούνται για την υποστήριξή τους και οι ασκήσεις για την αξιολόγηση της μαθησιακής εμπειρίας, απουσιάζει, όμως, η υλοποίηση των σεναρίων μέσα στην τάξη, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους και η ανατροφοδότηση από την εφαρμογή τους με στόχο την προαγωγή της μάθησης και τον ανασχεδιασμό του αν χρειαστεί.

Άλλωστε σκοπός της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης είναι «η ενδυνάμωση της μάθησης, η προαγωγή της ολόπλευρης ανάπτυξης κάθε παιδιού, καθώς και η ενίσχυση της ποιότητας και αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού έργου. Έχουν διαμορφωτικό χαρακτήρα, στοχεύοντας στο να παράσχουν τα κατάλληλα εργαλεία, ώστε όλοι όσοι εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία να αποκτούν σαφή εικόνα αναφορικά με το σημείο στο οποίο βρίσκεται η μαθησιακή πορεία, σε σχέση με τις εκάστοτε μαθησιακές επιδιώξεις. Δημιουργούνται, έτσι, οι προϋποθέσεις, ώστε να προσδιορίζονται κατάλληλα οι στόχοι, να σχεδιάζονται αποτελεσματικά τα επόμενα βήματα και να επιλέγονται οι στρατηγικές για την ικανοποίησή τους. Η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση οφείλουν να είναι συνεχείς, καθώς είναι εξαιρετικά σημαντικό να δίνεται ο χρόνος στα παιδιά να δείξουν όχι μόνο αυτά που ξέρουν και μπορούν να κάνουν, αλλά και τον τρόπο και τον ρυθμό που εξελίσσουν τις ικανότητες τους.

Η αξιολόγηση στο νηπιαγωγείο έχει περιγραφικό χαρακτήρα και αξιοποιεί την Παρατήρηση συμπληρωματικά με τον Ατομικό Φάκελο Προόδου, καταγράφοντας την πορεία μάθησης και ανάπτυξης του παιδιού, υπό το πρίσμα της κατάλληλης παιδαγωγικής τεκμηρίωσης. Οι νηπιαγωγοί, μέσω της Παρατήρησης, συλλέγουν δείγματα από την εμπλοκή και πορεία κάθε παιδιού στη μάθηση και από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παιδιών. Το υλικό αυτό αναλύεται και ερμηνεύεται σε σχέση με τη μαθησιακή τους πρόοδο, αντλώντας παράλληλα χρήσιμες πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος. Μέσω του Ατομικού Φακέλου Προόδου, ως διαδικασίας, επιλέγονται, οργανώνονται και αποτιμώνται με συστηματικό τρόπο τεκμήρια προόδου που έχουν συλλεχθεί μέσω της Παρατήρησης. Συνδυάζονται οι πληροφορίες από τις πολλαπλές πηγές, δίνοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα για τη μάθηση και την

ανάπτυξη, όπως την αντιλαμβάνονται οι άμεσα εμπλεκόμενοι στη μαθησιακή διαδικασία. Η συμμετοχή των παιδιών στη διαδικασία της αξιολόγησης, στο πλαίσιο της αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης, είναι κομβικής σημασίας, καθώς με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσουν εσωτερικά κίνητρα για τη μάθηση και αποκτούν τον έλεγχο της μαθησιακής πορείας τους» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ.24)

Έτσι, μια μελλοντική υλοποίηση των εκπαιδευτικών σχεδίων θα μπορούσε να υποστηριχτεί και με οπτικοακουστικό υλικό (π.χ. μαγνητοφώνηση ή βιντεοσκόπηση αφηγήσεων, συνομιλιών, απόψεων, ιδεών, υποθέσεων κατά την πραγματοποίηση κάθε μορφής δραστηριοτήτων, όπως π.χ. στα πειράματα, αλλά και η φωτογράφιση των δραστηριοτήτων, των κατασκευών και των αποτελεσμάτων τους).

Μια δεύτερη πρόταση είναι η ανάπτυξη και σύνδεση του θέματος και με άλλα Θεματικά Πεδία στα πλαίσια της διαθεματικής προσέγγισης. Άλλωστε «η διαθεματική προσέγγιση που βρίσκεται στη βάση της διερευνητικής μάθησης αποτελεί το πλαίσιο επιλογής που καταργεί τον κατακερματισμό της γνώσης και την αντιμετωπίζει ως ολότητα. Η κατάλυση των ορίων μεταξύ των επιμέρους επιστημονικών πεδίων επιτρέπει την ενοποίηση των γνώσεων που έχουν κοινά χαρακτηριστικά σε όλες τις επιστήμες προωθώντας τη διεπιστημονική διασύνδεση» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ.15).

Εδώ πρέπει να θυμίσουμε ότι «τα παιδιά δεν παρακολουθούν για ένα μόνο σχολικό έτος το νηπιαγωγείο και ότι οι ίδιες έννοιες και ικανότητες μπορούν να αναπτυχθούν μέσα από διαφορετικές θεματικές και επιστημονικές διασυνδέσεις. Είναι σημαντικό οι νηπιαγωγοί να επενδύουν στις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και να επιστρέφουν στις ίδιες έννοιες μέσα από άλλες, ενδεχομένως, Θεματικές Ενότητες, προχωρώντας σε βάθος και αυξάνοντας σταδιακά τον βαθμό δυσκολίας με βάση τις αρχές της σπειροειδούς μάθησης» (Πρόγραμμα Σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση, 2021, σ.8).

Μια τρίτη πρόταση που προκύπτει από την ανασκόπηση του οδηγού «Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (National Research Council,2000)» και των διαπιστώσεων στο «Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, High Level Group on Science Education (2007)» είναι η διεξαγωγή μελλοντικής έρευνας με θέμα την ετοιμότητα, άνεση, αυτοπεποίθηση και πρακτική εμπειρία των εκπαιδευτικών στην πραγματοποίηση

διερευνητικών δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών με παιδιά όχι μόνο στην προσχολική εκπαίδευση, αλλά σε όλες της σχολικές βαθμίδες. Τι φταίει και, ενώ η κοινότητα της επιστημονικής εκπαίδευσης συμφωνεί ως επί το πλείστον ότι οι παιδαγωγικές πρακτικές που βασίζονται σε μεθόδους που βασίζονται στην έρευνα είναι πιο αποτελεσματικές, η πραγματικότητα της πρακτικής στην τάξη είναι ότι στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, αυτές οι μέθοδοι απλά δεν εφαρμόζονται;

Μία απάντηση θα μπορούσε να είναι η διαπίστωση της Joanna (νηπιαγωγός), που αντί να «μελετήσει» τον τρόπο διδασκαλίας των φυσικών επιστημών με διερευνητική προσέγγιση, έγινε μαζί με τους συναδέλφους της μαθητές και ερευνητές της επιστήμης και παρακολούθησαν εργαστήριο για την προσέγγιση της έννοιας του ουράνιου τόξου. «Σκεφτήκαμε ότι αν μπορούσαμε να το εξηγήσουμε στους εαυτούς μας, τότε θα μπορούσαμε να το εξηγήσουμε στους άλλους και να κατανοήσουμε πραγματικά το φαινόμενο. Στο εργαστήριο έμαθα τη σημασία του να μαθαίνω πώς να κάνω ερωτήσεις, να δουλεύω με υλικά και να ακούω» («A Kindergarten Teacher Learns Inquiry at a Science Museum: Joanna's Story, Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning» σσ. 99-100 & 102-103)

Μια τέταρτη πρόταση για μελλοντική μελέτη και έρευνα, σύμφωνα με τα ευρήματα και τις προτάσεις του «Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, High Level Group on Science Education (2007)», είναι κατά πόσο υπάρχουν δίκτυα συνεργασίας εκπαιδευτικών εντός και εκτός σχολείου και κατά πόσο η ηγεσία των σχολικών μονάδων συντελεί τόσο στην ενεργητική προώθηση και υποστήριξη αυτών των δικτύων, όσο και στη δημιουργία μιας τράπεζας ιδεών και εκπαιδευτικών σχεδίων για δραστηριότητες που συνδέονται με τα Θεματικά Πεδία των Προγραμμάτων Σπουδών, αλλά και με διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις (πχ. Project).

Οι εκπαιδευτικοί είναι βασικοί παράγοντες για την ανανέωση και εξέλιξη της επιστημονικής εκπαίδευσης. Η συμμετοχή σε δίκτυο τους επιτρέπει να βελτιώσουν την ποιότητα και τις μεθόδους της διδασκαλίας τους και αναπτύσσει τα εσωτερικά κίνητρά τους για πρόοδο και εξέλιξη. Η απομόνωση και η εσωστρέφεια είναι συχνά ένα από τα κύρια αρνητικά στοιχεία της επαγγελματικής πρακτικής τους και είναι σαφώς πολύ κακή για το ηθικό και τα κίνητρα. Ωστόσο, η συμμετοχή σε ένα επαγγελματικό δίκτυο μπορεί να τους δώσει την ευκαιρία να εμπλουτίσουν τις πρακτικές, τεχνικές και μεθόδους τους μέσω της συνεργασίας με συναδέλφους εντός της σχολικής μονάδας, αλλά

και μεταξύ των σχολείων, να συμμετάσχουν στο συλλογικό προβληματισμό της εκπαιδευτικής κοινότητας, να αναπτύξουν νέους τρόπους και μεθόδους αξιολόγησης της διδασκαλίας τους, να ανταλλάξουν ιδέες, υλικά και εμπειρίες, να αναπτύξουν συνεργασία με ερευνητικές ομάδες και να ενθαρρυνθούν οι ίδιοι για τη διεξαγωγή έρευνας.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Ardichvili, A. (2008). Learning and Knowledge sharing in virtual communities of practice: Motivators, barriers, and enablers. *Advances in Developing Human Resources*, 10(4), p.p541-554.

Batllori, J., (2003). *50 Παιχνίδια Φυσικών & Κοινωνικών Επιστημών*. Εκδ. Μαλλιάρης-Παιδεία.

Dalziel, J. (2016). Preface. In J. Dalziel (Ed.), *Learning design*. New York: Routledge.

Dieterle, N. (2007). *Στα ίχνη της Πριγκίπισσας....* Εκδ. Πατάκης.

Dobozy, E. (2013). Learning design research: Advancing pedagogies in the digital age. *Educational Media International*, pp.50(1), 63–76.
<https://doi.org/10.1080/09523987.2013.777181>

European Commission (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. European Economic and Social Committee

Ghislandi, P. M. M., & Raffaghelli, J. E. (2015). Forward-oriented designing for learning as a means to achieve education quality. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), pp.280–299.

Kerloc'h, J. P. (2004). *Ποτέ μην κάνεις πιπί πάνω στη σκιά σου!* Εκδ. Ερευνητές.

McKee, D. (1998). *Ο Έλμερ παίζει κρυφτό*. Εκδ. Πατάκης.

Laurillard, D. (2002). *Rethinking university teaching*. London: Routledge.

Laurillard, D. (2008). The teacher as action researcher: using technology to capture pedagogic form. *Studies in Higher Education*, 33(2), pp.139–154.

Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science*. New York & Abingdon, Oxon: Routledge.

Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., & Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), pp.15–30.

Laurillard, D., Kennedy, E., Charlton, P., Wild, J. & Dimakopoulos, Dionisis (2018). Using technology to develop teachers as designers of TEL: Evaluating the learning designer. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), pp. 1044-1058. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12697>

National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596> .

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>.

Young, C., Perović, N. (2016). Rapid and Creative Course Design: As Easy as ABC? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228 (2016) 390 – 395.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.058>

Ελληνική Βιβλιογραφία

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Κυριακή, Π., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006^α). *Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Βιβλίο Μαθητή και Τετράδιο Εργασιών Ε' Δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Μακρή, Β., Πανταζής, Γ., Κυριακή, Π., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α. & Καλκάνης, Γ. (2006β). *Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Βιβλίο Δασκάλου Ε' Δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

Γιαννικοπούλου, Α., & Πρεβεζάνου, Β., (2010). *Λογοτεχνία και Φυσικές Επιστήμες*. Εκδ. Παπαδόπουλος.

Δαφέρμου, Α., Κουλούρη, Π., Μπασαγιάννη, Ε., (2007). *Οδηγός Νηπιαγωγού. Μελέτη περιβάλλοντος: αξιοποιώντας το περιβάλλον και μαθαίνοντας για τον κόσμο*. ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, (2021). *Πρόγραμμα σπουδών για την Προσχολική Εκπαίδευση*. Ανακτήθηκε στις 12 Απριλίου 2022 από Ι.Ε.Π

Νικολάου, Χ. & Κυριακίδου Ε., (2004). *Οι φυσικές επιστήμες στο Νηπιαγωγείο*. Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου

Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι φυσικές επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική Προσέγγιση*. Εκδ. Τυπωθήτω

Ραβάνης, Κ. (2003). *Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής*. εκδ. Δίπτυχο.

Ράντολ, Ρ.(1998). *Aesop (Παιδική διασκευή των μύθων του Αισώπου)*. Εκδ. Ελαφάκι.

Τσελφές, Β. & Μουστάκα, Μ. (2004). «Σχρετικά με τη φύση της διδασκόμενης επιστήμης στα παιδιά προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας». *Περιοδικό Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*. τχ. 7. Αφιέρωμα στο Νηπιαγωγείο. *Ε.ΔΙ.Φ.Ε.* εκδ. Γρηγόρης. σσ. 12-18

Ηλεκτρονικές αναφορές

Ιστοσελίδες που χρησιμοποιήθηκαν για ανάκτηση υλικού:

<http://www.sails-project.eu/>

<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>

<https://blogs.ucl.ac.uk/abc-ld/>

<https://www.pbslearningmedia.org/>

Videos που χρησιμοποιήθηκαν αυτούσια ή τμήμα τους:

<https://www.pbslearningmedia.org/resource/buac18-k2-sci-ps-lightbeams/light-beams/>

<https://www.pbslearningmedia.org/resource/buack2-sci-ilnightlight-video/night-light-video/>

<https://contrib.pbslearningmedia.org/WGBH/buac18/buac18-int-shadowsonglobe/index.html>

<https://gr.pinterest.com/pin/774124927017148/>

<https://www.youtube.com/watch?v=penCJtfwMOc>

https://www.youtube.com/watch?v=kz31NbuCKxU&list=PLwa5S4LPfwHTjz_xOkvIT4IbFCq6LfBA_&index=13

<https://www.youtube.com/watch?v=DR4yD6G2EJE>

<https://www.youtube.com/watch?v=l0FvP0hBuYU>

https://www.youtube.com/watch?v=v_HJNsdk8Es

<https://www.youtube.com/watch?v=tkAgPBPIAj0>

<https://www.youtube.com/watch?v=nCPPLhPTAIk>

https://www.youtube.com/watch?v=fm_GAlrBuQ

<https://www.youtube.com/watch?v=2BarKFFTZeY>

<https://www.youtube.com/watch?v=ifAVp0VqN70>

<https://www.youtube.com/watch?v=QyCBg84z1rQ>

https://www.youtube.com/watch?v=3Fmd_s6fPI

<https://www.youtube.com/watch?v=Md4XC9jWVcc>

Online ψηφιακά παιχνίδια:

<http://www.peepandthebigwideworld.com/en/kids/pathways/4/light-and-color/games/html5/1/night-light/>

<http://www.peepandthebigwideworld.com/en/kids/pathways/4/light-and-color/games/html5/2/shadow-shapes/>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10778>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10853>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6560>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10766>

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:

<https://pixabay.com/el/> (με ελεύθερο κατέβασμα)

Ουράνιο τόξο στην ομίχλη

<https://nb.bbend.net/media/news/2012/10/08/241390/main/b34714b4f41d6736a48d211e4dcbb983.jpg>

Ουράνιο τόξο στην πρωινή υγρασία

<https://perierga.gr/wp-content/uploads/2013/10/rainbowwhite2.jpeg>

Πρίσμα-Διάθλαση φωτός

<https://testmariapapanastasiou.files.wordpress.com/2015/02/prism1.jpg?w=768&h=512>

Βρες το λάθος

<http://taniamanesi-kourou.blogspot.com/2015/08/35-9.html>

Δίσκος Νεύτωνα

<http://efepereth.wdfiles.com/local--files/newton-disk/NewtonDisk.gif>

Sites που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία videos και ψηφιακών ασκήσεων:

<https://www.audacityteam.org/>

<https://bubbl.us/>

<https://content.e-me.edu.gr/>

<https://drive.google.com/>

<https://learningapps.org/>

<https://pixlr.com/gr/>

[power point \(για δημιουργία εικόνων και MPEG-4\)](#)

<https://screencast-o-matic.com/>

<https://shotcut.org/>

<https://www.spiderscribe.net/>

<https://wordwall.net/>


Παράρτημα Ι:

Οι κάρτες των έξι τύπων μάθησης της Diana Laurillard και από τις δύο μεριές:

1. Με απόκτηση:

Acquisition

Learning through acquisition is what learners are doing when they are listening to a lecture or podcast, reading from books or websites, and watching demos or videos

 ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL (2015). Learning types, Laurillard, D. Resources available from <https://a.bcg>

Acquisition	
Conventional method	Digital technology
<input type="checkbox"/> reading books, papers	<input type="checkbox"/> reading multimedia, websites, digital documents and resources
<input type="checkbox"/> listening to teacher presentations face to-face, lectures	<input type="checkbox"/> listening to podcasts, webcasts
<input type="checkbox"/> watching demonstrations, master classes	<input type="checkbox"/> watching animations, videos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Συνεργασία:

Collaboration

Learning through collaboration embraces mainly discussion, practice, and production. Building on investigations and acquisition it is about taking part in the process of knowledge building itself



ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL.(2015). Learning types, La00120rd, D. Resources available from <https://abcg>

Collaboration

Conventional method

- small group project
- discussing others' outputs
- building joint output
-
-
-

Digital technology

- small group projects using online forums, wikis, chat rooms, etc.
- discussing others' outputs
- building a joint digital output
-
-
-

3. Συζήτηση:

Discussion

Learning through discussion requires the learner to articulate their ideas and questions, and to challenge and respond to the ideas and questions from the teacher, and/or from their peers



ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL (2015). Learning types, Lauder, D.
Resources available from <https://a.bcg>

Discussion

Conventional method

- tutorials
- seminars
- discussion groups
- class discussions
-
-
-

Digital technology

- online tutorials
- seminars
- email discussions
- discussion groups
- discussion forums
- web-conferencing tools
synchronous and asynchronous
-
-
-

4. Έρευνα:

Investigation

Learning through investigation guides the learner to explore, compare and critique the texts, documents and resources that reflect the concepts and ideas being taught



ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL (2015). Learning types, Lauder, D. Resources available from <https://a.bcg>

Investigation

Conventional method

- using text-based study guides
- analysing the ideas and information in a range of materials and resources
- using conventional methods to collect and analyse data
- comparing texts
- searching and evaluating information and ideas
-
-
-

Digital technology

- using online advice and guidance
- analysing the ideas and information in a range of digital resources
- using digital tools to collect and analyse data
- comparing digital texts
- using digital tools for searching and evaluating information and ideas
-
-
-

5. Πρακτική:

Practice

Learning through practice enables the learner to adapt their actions to the task goal, and use the feedback to improve their next action. Feedback may come from self-reflection, from peers, from the teacher, or from the activity itself, if it shows them how to improve the result of their action in relation to the goal



ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL (2015). Learning types, Laard, D.
Resources available from <https://a.bcg>

Practice

Conventional method

- practising exercises
- doing practice-based projects
- labs
- field trips
- face-to-face role-play activities
-
-
-

Digital technology

- using models
- simulations
- microworlds
- virtual labs and field trips
- online role play activities
-
-
-

6. Παραγωγή:

Production

Learning through production is the way the teacher motivates the learner to consolidate what they have learned by articulating their current conceptual understanding and how they used it in practice



ABC Learning Design method by Clive Young and Nataša Perović/UCL (2015). Learning types, Laing, D. Resources available from <https://a.bcg>

Production

Conventional method

producing articulations using:

- statements
- essays
- reports
- accounts
- designs
- performances
- artefacts
- animations
- models
- videos
-
-

Digital technology

- producing and storing digital documents
- representations of designs
- performances, artefacts
- animations
- models
- resources
- slideshows
- photos
- videos
- blogs
- e-portfolios.
-
-