

Βιωματική προσέγγιση της Αστρονομίας στο Δημοτικό Σχολείο: Διαθεματική μάθηση, τεχνολογία και κοινωνικοπολιτισμικές διαστάσεις στη διδασκαλία του ηλιακού συστήματος

Σωτηρία Κρεμμύδα

Εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής (ΠΕ11), Διευθύντρια του 6ου Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης
sotiriakremmida70@gmail.com

Αιμιλία Κωνσταντία Κρεμμύδα

Εκπαιδευτικός Φυσικής Αγωγής (ΠΕ11), Διευθύντρια του Δημοτικού Σχολείου Κάμπου Δυτικής Μάνης Μεσσηνίας
aimiliakr1@gmail.com

Παναγιώτα Λεκαράκου

Εκπαιδευτικός ΠΕ70, 6ο Δημοτικό Σχολείο Κορυδαλλού, M.Sc. E.A.Π., Neapolis Pafos
totalek@hotmail.com

► ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία διερευνά την ανάπτυξη εννοιών της φυσικής επιστήμης όπως η γεωγραφία, η φυσική και η φυσική αγωγή χρησιμοποιώντας νέες τεχνολογίες. Στόχος του προγράμματος ήταν οι μαθητές και οι μαθήτριες όχι μόνο να αποστηθίσουν τις νέες γνώσεις, αλλά να εμβαθύνουν και να νιώσουν ότι όσα μαθαίνουν τούς εκφράζουν και έχουν νόημα για τη δική τους ζωή. Μέσα από τη βιωματική και διαθεματική προσέγγιση τα παιδιά ήρθαν πιο κοντά στον κόσμο του σύμπαντος, έμαθαν για το ηλιακό σύστημα μέσω της εξερεύνησης των πληροφοριών, κατανόησαν τη θέση της Γης μέσα σε αυτό και απέκτησαν επιστημονική γνώση με βιωματικό, συνεργατικό και παιγνιώδη τρόπο. Στο πλαίσιο του προγράμματος, τα παιδιά αλληλοεπίδρασαν με ειδικούς επιστήμονες, συναντήθηκαν και αντάλλαξαν απόψεις και ιδέες με μαθητές/τριες από άλλα σχολεία, ολοκλήρωσαν έρευνες για την επιστήμη του σύμπαντος και έμαθαν μαζί. Το πρόγραμμα τόνισε τη σημασία της οικοδόμησης γνώσης μέσω των επικοινωνιακών και πολιτισμικών διαστάσεων της μάθησης στη διαδικασία της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Κατά τη μαθησιακή διαδικασία αναδείχθηκε ότι όταν το σχολείο είναι συνεργατικό και δημιουργικό, μπορεί να γίνει ένα περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές/τριες όχι μόνο μαθαίνουν για τον κόσμο αλλά τον καταλαβαίνουν και τελικά τον αγαπούν πραγματικά.

Λέξεις-κλειδιά: Ηλιακό Σύστημα, Γαλαξίας, Αστροναύτης, Διασχολική Συνεργασία.

► ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σχέση του ανθρώπου με τα ουράνια φαινόμενα και η αναζήτηση της σύνδεσης της ύπαρξης του στο αχανές σύμπαν αποτελεί μία αδιάλειπτη σταθερά στον χρόνο. Η συνεχής εξερεύνηση του διαστήματος είναι ένα πεδίο της τεχνολογικής επιστήμης που κεντρίζει το ενδιαφέρον των παιδιών και συνδέεται άμεσα με τα γνωστικά αντικείμενα του Νέου Προγράμματος Σπουδών στο σύγχρονο σχολείο, όπου και καλλιεργείται η διερευνητική σκέψη των μαθητών/τριών και προωθείται η διεπιστημονική προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών μέσα από αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες.

Η χρήση νέων τεχνολογιών διαφοροποιεί την παραδοσιακή διδασκαλία, αυξάνει τα κίνητρα για μάθηση και ταυτόχρονα βοηθά τους μαθητές και τις μαθήτριες να οικοδομήσουν νέες γνώσεις, να παρατηρήσουν φυσικά φαινόμενα, να επεξεργαστούν τις νέες επιστημονικές πληροφορίες και να αναδιαρθρώσουν κάποιες από τις αντιλήψεις τους (Πανούτσου & Τσαλίκη, 2014). Μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές και οι μαθήτριες έγιναν μικροί/ές ερευνητές/τριες επιστήμονες και καλλιτέχνες, συνδέοντας το σύμπαν με την καθημερινή ζωή, αναγνωρίζοντας τη σχέση μεταξύ της τεχνολογικής επιστήμης, της ιατρικής και του ανθρώπινου σώματος.

Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος των «*Σχολικών Δραστηριοτήτων*» και του Ευρωπαϊκού προγράμματος “*esero-mission x-train like an astronaut*” με τη διασχολική συνεργασία του 6ου Δημοτικού Σχολείου Νέας Σμύρνης, του Δημοτικού Σχολείου Κάμπου Δυτικής Μάνης Μεσσηνίας και του 18ου Δημοτικού Σχολείου Κορυδαλλού.

► ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΝΕΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός

Ο σκοπός του προγράμματος συνίστατο στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η παρατήρηση, η περιγραφή, η ερμηνεία του ηλιακού συστήματος, η ενίσχυση της ικανότητας μεταφοράς γεωγραφικών γνώσεων στην καθημερινή ζωή και η καλλιέργεια ικανοτήτων που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων, την εκπόνηση σχεδίων εργασίας και την παρουσίαση αποτελεσμάτων (Αποστόλου, Μεταξά, Νιάρχος, & Παπαμιχάλης, 2022).

Στόχοι

Οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι περιλάμβαναν:

- Την αναγνώριση της Γης ως ουράνιου σώματος και τη ένταξή τους στο ηλιακό μας σύστημα.
- Την ονοματολογία και ταξινόμηση των πλανητών με βάση το μέγεθος και την απόστασή τους από τον Ήλιο.
- Την εξοικείωση με το επάγγελμα του αστροναύτη, καθώς και με πτυχές που αφορούν τη διατροφή, την εκπαίδευση και στη σωματική του προετοιμασία.

Παράλληλα, το πρόγραμμα αποσκοπούσε στην καλλιέργεια οριζόντιων ικανοτήτων και δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως η αποτελεσματική επικοινωνία, η ανάπτυξη πρωτοβουλιών, η χρήση πολλαπλών πηγών και εργαλείων, η κοινωνική υπευθυνότητα και αλληλεπίδραση εντός και εκτός σχολικού πλαισίου, καθώς και η συνεργασία με άτομα και ομάδες. Επίσης, δόθηκε έμφαση στην κριτική ικανότητα μέσω

επεξεργασίας πληροφοριών, στη δημιουργική επινόηση, στις κοινωνικές δεξιότητες και στις δεξιότητες που συνδέονται με την ιδιότητα του ενεργού πολίτη, στην εξοικείωση με τις Νέες Τεχνολογίες και τις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και στην ανάπτυξη μεταγνώστικων στρατηγικών (Αποστόλου κ.ά., 2022).

► ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Μεθοδολογική προσέγγιση

Η διδακτική μεθοδολογία του προγράμματος στηρίχθηκε στο μοντέλο της ενεργητικής μάθησης, το οποίο ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/τριών στη μαθησιακή διαδικασία. Το σύνολο των δραστηριοτήτων σχεδιάστηκε ώστε να υπερβαίνει τα όρια της σχολικής τάξης, ενισχύοντας τη σύνδεση του σχολείου με την κοινωνία και μειώνοντας την απόσταση μεταξύ τους. Οι μαθητές/τριες δε λειτούργησαν ως παθητικοί δέκτες γνώσης, αλλά συνέβαλαν ενεργά στη διαμόρφωση της προσωπικής τους γνωστικής πραγματικότητας, σύμφωνα με τη θεωρία της κοινωνικοπολιτισμικής μάθησης του Vygotsky, η οποία αναγνωρίζει τον καθοριστικό ρόλο των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης (Τσακίρης, 2021).

Οι εκπαιδευτικοί ανέλαβαν ρόλο συντονιστή, ενισχύοντας την αυτενέργεια των μαθητών/τριών, προάγοντας τις διαπροσωπικές σχέσεις και υποστηρίζοντας την κοινωνική αλληλεπίδραση (Βασιλειάδου, Δημητρίου, Κοσμίδου, Κυργυρίδης, Λεβεντάκης, & Παπαμίχου 2022).

Διασύνδεση με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης και τα γνωστικά αντικείμενα

Το πρόγραμμα εναρμονίστηκε με τους στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης του Ο.Η.Ε., και συγκεκριμένα με το στόχο 4 (ποιοτική εκπαίδευση), και τον Στόχο 5 (ισότητα των φύλων). Παράλληλα, επιτεύχθηκε διαθεματική διασύνδεση με διάφορα γνωστικά αντικείμενα, όπως η Φυσική Αγωγή, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, η Μελέτη Περιβάλλοντος, η Ιστορία, η Πληροφορική, τα Εικαστικά, η Γεωγραφία, η Φυσική και τα Αγγλικά, προσφέροντας ένα ολιστικό πλαίσιο μάθησης.

Συνεργατικές πρακτικές και υλικοτεχνικά εργαλεία

Καθοριστικής σημασίας ήταν η διαδικτυακή σύνδεση των σχολείων και η αλληλεπίδραση με τον ειδικό επιστήμονα από τη NASA, η οποία ισχυροποίησε τη γνησιότητα της εμπειρικής μάθησης. Ταυτόχρονα εφαρμόστηκαν τεχνικές σε ομάδες συνεργασίας, αξιοποιήθηκαν ψηφιακές πλατφόρμες (Scrath, e-me, GoogleEarth), ψηφιακοί χάρτες, ανακυκλώσιμα υλικά και απλές ρομποτικές κατασκευές με απώτερο στόχο την ενδυνάμωση της πολυτροπικής μάθησης.

► ΔΡΑΣΕΙΣ

Η αφητηρία για τη υλοποίηση του προγράμματος αποτέλεσε η συμμετοχή των σχολικών μονάδων στο διεθνές πρόγραμμα *esero-mission x-train like an astronaut*. Αρχικά, εφαρμόστηκε η τεχνική του καταιγισμού ιδεών, διερευνώντας τις πρότερες

γνώσεις των παιδιών, τα αποτελέσματα της οποίας οργανώθηκαν σε ψηφιακό εννοιολογικό χάρτη. Με βάση αυτόν καθορίστηκαν οι θεματικές ενότητες: α) επάγγελμα αστροναύτη, β) ηλιακό σύστημα, γ) γαλαξίας, δ) αστρονομία, ε) ρομποτική/τεχνολογία.

Το επάγγελμα του αστροναύτη

Η θεματική ενότητα αναπτύχθηκε με τη χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (*Copilot* σύντομη αναδρομή.pdf στο επάγγελμα του αστροναύτη), και διαδικτυακή επικοινωνία με τον ειδικό επιστήμονα από τη NASA, ο οποίος παρουσίασε το αντικείμενο της εργασίας του, αναλύοντας ζητήματα εκπαίδευσης και συνθηκών διαβίωσης των αστροναυτών. Η μαθησιακή διαδικασία εμπλουτίστηκε με ερωταποκρίσεις και διαδραστική επικοινωνία.

Στο πλαίσιο της θεματικής οι μαθητές/τριες διερεύνησαν τη διατροφή, τις ενεργειακές ανάγκες και την εκπαίδευση των αστροναυτών μέσω του προγράμματος (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Διατροφικές συνήθειες

Παράλληλα, εκτέλεσαν προσωμοιωτικές ασκήσεις στη Φυσική Αγωγή και παρακολούθησαν βίντεο από τη ζωή στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη Βαλεντίνα Τερασκόβα ως σύμβολο γυναικείας παρουσίας στην εξερεύνηση του Διαστήματος.

Ηλιακό Σύστημα

Η θεματική ενότητα για το ηλιακό σύστημα προσέφερε την ευκαιρία για ιστορική και επιστημονική προσέγγιση. Αναφορές στη χαρτογράφηση του Ήλιου και των πλανητών σε σπηλαιογραφίες ηλικίας έως 30.000 ετών ανέδειξαν τη μακράιωνη σχέση του ανθρώπου με την αστρονομία (Dickinson, 2003). Οι μαθητικές ομάδες προχώρησαν στην κατασκευή αναπαράστασης του ηλιακού συστήματος με τη χρήση ανακυκλώσιμων υλικών συνδέοντας τη βιωματική μάθηση με την περιβαλλοντική ευαισθησία (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Οι πλανήτες του ηλιακού συστήματος

Γαλαξίας

Οι γαλαξίες είναι οι μεγαλύτεροι δομικοί λίθοι της φύσης. Ο γαλαξίας μας είναι η γενέτειρα πόλη μας στο σύμπαν με μερικές εκατοντάδες δισεκατομμύρια αστρικούς πολίτες (Dickinson, 2003). Οι ομάδες μελέτησαν τους γαλαξίες αναγνωρίζοντας την ποικιλία τους σε μέγεθος και μάζα. Εστιάζοντας στον γαλαξία μας αναφέρθηκαν σε φαινόμενα όπως οι υπερκαινοφανείς αστέρες (supernovae), τα γαλαξιακά σμήνη και οι μαύρες τρύπες, ως εξελεγκτικά αποτελέσματα αστρικής δραστηριότητας (Τσαϊλά, Φίλια, Τσέλιου, & Φιλιππούση, 2024). Οι πληροφορίες αποτυπώθηκαν δημιουργικά μέσω κολλάζ (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Γαλαξιακά Σμήνη

Αστρονομία

Η θεματική ενότητα περιέλαβε την παρουσίαση της αστρονομίας ως αρχαίας επιστήμης με ρίζες στον ελληνικό πολιτισμό. Οι μαθητές/τριες ανέλυσαν τις θεωρίες του Αρίσταρχου-ηλιοκεντρική και του Ίππαρχου-γεωκεντρική (Γαβρίλης, Μεταξά, Νιάρχος, & Παπαμιχάλης, 2011), ενώ αξιοποιήθηκε η πλατφόρμα *e-me* για τη δημιουργία χρονογραμμής. Η εξέλιξη της Αστρονομίας Μέσω εργαλείων όπως το *Google Earth* παρατηρήθηκαν οι φάσεις της Σελήνης οι οποίες αποτυπώθηκαν σε κολλάζ (Εικόνα 4), καθώς και οι σχηματισμοί αστερισμών (Παπαναγιώτου, 2022) (Εικόνα 5).



Εικόνα 4. Οι φάσεις της σελήνης



Εικόνα 5. Οι σχηματισμοί των αστεριών

Οι ομάδες κατασκεύασαν τηλεσκόπια με ανακυκλώσιμα υλικά και αποτύπωσαν τις γνώσεις τους σε δημιουργικά κολλάζ (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Τα τηλεσκόπια στο σχολείο

Τεχνολογία/Ρομποτική

Στο πλαίσιο αυτής της ενότητας, κατασκευάστηκε πρότυπο βιονικού χεριού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προγράμματος *esero-mission x-train like an astronaut* Βιονικό χέρι - Αποστολή X μέσα από το οποίο οι μαθητές/τριες μελέτησαν τη βιολογική λειτουργία του ανθρώπινου άκρου (Εικόνα 7).



Εικόνα 7. Το βιονικό μου χέρι

Η δράση ανέδειξε την εφαρμογή της βιονικής και της ρομποτικής όχι μόνο στην ιατρική, αλλά και στη διαστημική έρευνα, προετοιμάζοντας τους/τις μαθητές/τριες να κατανοήσουν τη συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης, της τεχνολογίας και των φυσικών επιστημών στις μελλοντικές διαστημικές αποστολές.

Ερωτηματολόγια

Οι μαθητές/τριες και οι γονείς/κηδεμόνες τους απάντησαν σε ερωτηματολόγιο.pdf όπου αναδείχθηκε ότι η παρατήρηση του ουρανού, η συστηματική παρακολούθηση και το ενδιαφέρον των επιστημονικών εξελίξεων είναι σε περιορισμένο ποσοστό. Εμφανίζεται όμως, ανοιχτό πνεύμα σε θέματα εξωγήινης ζωής, με ελαφρά πλειοψηφία υπέρ της θετικής άποψης. Συμπερασματικά η πλειοψηφία διατηρεί θετική στάση απέναντι στην πιθανότητα ύπαρξης ζωής σε άλλους πλανήτες, στοιχείο που δείχνει διάθεση για φαντασία, αναζήτηση και ανοιχτότητα σε επιστημονικά ερωτήματα.

Στη δημοσκόπηση που διεξήχθη στο μαθητικό δυναμικό των σχολείων το αποτέλεσμα αποκάλυψε ότι η επιθυμία για ταξίδι στο διάστημα είναι κυρίαρχη ανάμεσα στους μαθητές και τις μαθήτριες (3 στους 4 το επιθυμούν). Το εύρημα αυτό συνδέεται με τη γενικότερη έλξη που ασκεί το διάστημα στη φαντασία των νέων και μπορεί να αξιοποιηθεί εκπαιδευτικά για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος προς τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία και την Αστρονομία. Παράλληλα, η ύπαρξη ενός ποσοστού που εκφράζει άρνηση υποδηλώνει την ανάγκη να συζητηθούν οι δυσκολίες, τα ρίσκα αλλά και οι εναλλακτικοί τρόποι εξερεύνησης (π.χ. ρομποτικές αποστολές).

Συμπερασματικά οι μαθητές/τριες έχουν περιορισμένη πρακτική ενασχόληση με την αστρονομία, αλλά έχουν έντονη επιθυμία και θετικά στάση απέναντι στην εξερεύνηση του διαστήματος. Το 60% πιστεύει ότι υπάρχει ζωή σε άλλους πλανήτες, ενώ το 75% θα ήθελε να ταξιδέψει στο διάστημα. Αυτό φανερώνει ότι το διάστημα λειτουργεί ως ισχυρότερο πεδίο έμπνευσης, φαντασίας, και κίνητρο για μάθηση.

Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε με την αποτύπωση των συναισθημάτων των παιδιών: «Λένε ότι το ανθρώπινο σώμα είναι ένας μικρόκοσμος ακριβώς πανομοιότυπος με τον μακρόκοσμο (σύμπαν). Όταν παρατηρώ τα άστρα αντιλαμβάνομαι ότι παρατηρώ τα κύτταρά μου και αντανακλώ γύρω μου τον εσωτερικό μου κόσμο. Αυτό που νιώθω είναι δέος που μου προσφέρει αυτή η επίγνωση» καθώς και έναν προβληματισμό: «Άραγε να υπάρχει εξωγήινη νοημοσύνη;» και η απάντηση που δόθηκε από τα ίδια τα παιδιά ήταν πως: «Αν θεωρήσουμε ότι υπάρχει εξωγήινη ζωή σε πλανήτες, τότε σίγουρα υπάρχει και εξωγήινη νοημοσύνη».

► ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εφαρμογή του προγράμματος κρίνεται επιτυχής, καθώς επιτεύχθηκαν οι βασικοί στόχοι σε ικανοποιητικό βαθμό. Η αξιολόγηση βασίστηκε τόσο στην ανταπόκριση και συμμετοχή των μαθητών όσο και στα παραγόμενα έργα και τις συνεργασίες που αναπτύχθηκαν.

Θετικά αποτελέσματα

- Ενδιαφέρον και συμμετοχή: οι μαθητές/τριες ανταποκρίθηκαν ενεργά, επιδεικνύοντας αυξημένο ενδιαφέρον για τις θεματικές ενότητες που σχετίζονται με το διάστημα.
- Συνεργασία και αλληλεπίδραση: η επικοινωνία με επιστήμονες και μαθητές/τριες από άλλα σχολεία ενίσχυσε τα κίνητρα μάθησης.
- Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση: η αξιοποίηση ανακυκλώσιμων υλικών στις κατασκευές συνέβαλε στην ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης και φιλικών προς το περιβάλλον συμπεριφορών.
- Δημιουργικότητα και καινοτομία: οι μαθητές/τριες παρήγαγαν πρωτότυπο περιεχόμενο (παραμύθι, ψηφιακές εφαρμογές στο Scratch, το ταξίδι του αστροναύτη δραστηριότητες στην πλατφόρμα *e-me* παίξε στο διάστημα) το οποίο συγκεντρώθηκε σε ηλεκτρονικό βιβλίο και διαμοιράστηκε «Πετώντας στ' αστέρια!».
- Ανάπτυξη δεξιοτήτων: η βιωματική μεθοδολογία υποστήριξε την ενεργό μάθηση, την κριτική σκέψη, την αυτενέργεια, καθώς και την ανάπτυξη κοινωνικών και συνεργατικών δεξιοτήτων.
- Δημόσια παρουσίαση: τα έργα παρουσιάστηκαν σε σχολικές και διασχολικές εκδηλώσεις, συμμετείχαν σε μαθητικές εκθέσεις. Μικρά έργα τέχνης από 17 Δημοτικά Σχολεία της Μεσσηνίας-Κέρδισαν τις εντυπώσεις στην 2η Εικαστική Έκθεση Μαθητικής Δημιουργίας-Messinia Live και εντάχθηκαν σε ευρύτερα εκπαιδευτικά προγράμματα γεγονός που ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση των μαθητών και την εξωστρέφεια του σχολείου (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Ο κόσμος γύρω μας

Επιπτώσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία

- Ενισχύθηκε η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, συνδυάζοντας επιστήμη, τέχνη, τεχνολογία και περιβαλλοντική εκπαίδευση.
- Καλλιεργήθηκε η ικανότητα μεταφοράς της γνώσης στην καθημερινή ζωή.
- Αυξήθηκε η ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριών σε ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος και κλιματικής αλλαγής.

- Οι μαθητές/τριες εξέφρασαν το αίσθημα δέους που προκαλεί η παρατήρηση του σύμπαντος, συνδέοντας το μακρόκοσμο του διαστήματος με τον μικρόκοσμο του ανθρωπίνου σώματος.
- Διατυπώθηκαν υπαρξιακοί προβληματισμοί γύρω από την πιθανότητα ύπαρξης εξωγήινης ζωής και νοημοσύνης, γεγονός που δείχνει την καλλιέργεια φιλοσοφικής και επιστημονικής σκέψης.

Συνολικά το πρόγραμμα απέδειξε ότι οι βιωματικές και συνεργατικές προσεγγίσεις μπορούν να λειτουργήσουν καταλυτικά για την ενίσχυση της μάθησης, την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα και την ανάπτυξη περιβαλλοντικής και επιστημονικής συνείδησης στους/στις μαθητές/τριες.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Dickinson, T. (2003). *NightWatch, Ένας Πρακτικός Οδηγός για να δείτε το Σύμπαν*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πλανητάριο Θεσσαλονίκης.
- Αποστόλου, Χ., Γαριού, Α., & Μπιμπουδή, Μ. (2022). *Οδηγός εκπαιδευτικού Γεωγραφία Δημοτικού* (2η έκδ.). Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.).
- Βασιλειάδου, Ο., Δημητρίου, Ε., Κοσμίδου, Ε., Κυργυρίδης Π., Λεβεντάκης, Χ., & Παπαμίχου, Α. (2022). *Οδηγός εκπαιδευτικού. Πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα της φυσικής αγωγής στο δημοτικό* (2η έκδ.). Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.).
- Γαβρίλης, Κ., Μεταξά, Μ., Νιάρχος, Π., & Παπαμιχάλης, Κ., (2011). *Στοιχεία Αστρονομίας & Διαστημικής*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών Διόφαντος.
- Πανούτσου, Ι., & Τσαλίκη, Σ. (2014). Η Γη στο διάστημα: Ένα εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα λογισμικού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 397-403. Ρέθυμνο.
- Παπαναγιώτου, Ζ., (2022). Ταξίδι στη Σελήνη: Ένα ψηφιακό ταξίδι με εργαλεία νέων τεχνολογιών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1141-1148. Πάτρα.
- Τσαϊλά, Κ., Φίλια, Ε., Τσέλιου, Φ., & Φιλιππούση, Α. (2024). Μαύρες Τρύπες. *Open Schools for Journal for Open Science*, 7(1). Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.12681/osj.36507>

Δικτυογραφία

- Τσακίρης, Θ., (2021). *Σύγχρονες Θεωρίες μάθησης*. Ανακτήθηκε από Σύγχρονες θεωρίες μάθησης: κοινωνικοπολιτισμική