

# Ταξίδι στην Σελήνη: Ένα ψηφιακό ταξίδι με εργαλεία νέων τεχνολογιών

Παπαναγιώτου Ζωγραφιά  
zograpan@gmail.com

Φοιτήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθήνας

## Περίληψη

Οι νέες τεχνολογίες στην σημερινή εποχή, αξιοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής. Στον τομέα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης οι νέες τεχνολογίες ενσωματώνονται από τους εκπαιδευτικούς σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα. Στα πλαίσια της διαθεματικής προσέγγισης του γνωστικού αντικείμενου της Γεωγραφίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, σχεδιάστηκε μια δραστηριότητα που περιλαμβάνει την διερεύνηση του ουράνιου σώματος της Σελήνης με την συνδρομή των νέων τεχνολογιών. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και διατυπώνουν τις προϋπάρχουσες ιδέες τους. Για την εδραίωση του επιστημονικού τρόπου σκέψης και του μοντέλου κίνησης της σελήνης, αξιοποιούνται διαδραστικές προσομοιώσεις και ψηφιακά αποθετήρια με δωρεάν πρόσβαση. Στόχο της παρούσας δραστηριότητας αποτελεί η πολύπλευρη προσέγγιση της Σελήνης μέσα από την Ιστορία, την Γεωγραφία αλλά και την τέχνη με την αξιοποίηση των τεχνολογικών εφαρμογών.

**Λέξεις κλειδιά:** Σελήνη, νέες τεχνολογίες, Γεωγραφία

## Εισαγωγή

Με δεδομένη την χρησιμότητα των εποπτικών μέσων για την εκπαιδευτική διαδικασία και την πληρέστερη κατανόηση των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στον ουράνιο θόλο (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021), στην παρούσα δραστηριότητα ενσωματώνονται ποικίλες εφαρμογές νέας τεχνολογίας για την οπτικοποίηση της Σελήνης, του σχήματός της, αλλά και της σχετικής της κίνησης σε σχέση με την Γη. Λόγω του γεγονότος ότι τα φαινόμενα που σχετίζονται με την κίνηση της Σελήνης λαμβάνουν χώρα στον μακρόκοσμο και σε μεγάλη απόσταση από την Γη οι μαθητές δυσκολεύονται να προσεγγίσουν το επιστημονικό μοντέλο (Χαλκιά, 2006). Για την παροχή ευκαιριών για διάδραση και αλληλεπίδραση με εργαλεία που συνδράμουν στην πληρέστερη αντίληψη της φύσης του ουράνιου σώματος της Σελήνης, σχεδιάστηκαν οι δραστηριότητες που θα παρουσιαστούν στην συνέχεια.

Η σχέση της δραστηριότητας με το αναλυτικό πρόγραμμα, επικεντρώνεται στην ενότητα έκτη, στο πρώτο κεφάλαιο με τίτλο «Το ηλιακό μας σύστημα» του μαθήματος της Γεωγραφίας της ΣΤ' δημοτικού. Οι εφαρμογές που προτείνονται σχετίζονται κυρίως με την έννοια των δορυφόρων των πλανητών που αναφέρεται στο παρόν κεφάλαιο. Στα πλαίσια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου προσεγγίζονται φαινόμενα του μακρόκοσμου σχετικά με τον πλανήτη της Γης αλλά και το ηλιακό σύστημα (Χαλκιά, 2006). Τα φαινόμενα αυτά ωστόσο προσεγγίζονται πολλές φορές θεωρητικά, χωρίς να δίνεται έμφαση στην προσέγγιση μέσα από τα τεχνολογικά εργαλεία. Η προσέγγιση των φαινομένων εμπλουτίζεται με την χρήση τεχνολογικών εργαλείων (Ράπτης & Ράπη, 2017) που προσφέρουν την ευκαιρία για βιωματική, διαθεματική προσέγγιση και προσδίδουν προστιθέμενη αξία στην μάθηση, παρέχοντας την δυνατότητα στους μαθητές να εμβαθύνουν στην μελέτη της Σελήνης και των κινήσεών της.

Οι μαθητές σε καθημερινή βάση παρατηρούν τον ουρανό και προσπαθούν να ερμηνεύσουν όσα βλέπουν με βάση την εμπειρία και γνώση. Η ερμηνεία των φαινομένων που συμβαίνουν στον ουρανό αποτελούσε διαχρονικό ερώτημα και αντικείμενο διερεύνησης

(Χαλκιά, 2006) και για αυτό οι μαθητές από μικρή ηλικία επιχειρούν να τα ερμηνεύσουν κυρίως μέσα από τις αισθήσεις τους, σχηματίζοντας ιδέες (Χαλκιά, 2006). Οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών για τα διαφορετικά φαινόμενα εντοπίζονται πριν ακόμη οι μαθητές φοιτήσουν σε κάποια επίσημη εκπαιδευτική δομή. Το ίδιο ισχύει και για τις απόψεις που έχουν σχηματίσει οι μαθητές για την Σελήνη. Οι μαθητές βλέπουν κάθε βράδυ την Σελήνη να εμφανίζεται στον ουρανό, μαζί με διαφορετικά άστρα, συγχέοντας και μη γνωρίζοντας την φύση του ουράνιου αυτού σώματος, την σχετική του θέση σε σχέση με την Γη, αλλά και την διαφοροποίηση του σχήματος που αντικρύζουν τον ουρανό (φάσεις της Σελήνης) (Χαλκιά, 2006). Η γενικότερη σύγκριση με τον τρόπο κίνησης του ήλιου και το γεωκεντρικό μοντέλο οδηγεί σε μεγαλύτερη σύγχυση με δεδομένο ότι τα μοντέλα κίνησης των πλανητών και των δορυφόρων τους αποτελούν ένα δυσνόητο και δύσκολο κομμάτι για τους μαθητές (Χαλκιά, 2006).

Η αξιοποίηση των απόψεων των μαθητών σχετικά με την Σελήνη και την κίνησή της, αποτελεί την βάση πάνω στην οποία θα δομηθεί η νέα γνώση. Η καταγραφή της προϋπάρχουσας γνώσης αποτελεί πρωταρχικό στάδιο, το οποίο υλοποιείται μέσα από την αξιοποίηση των τεχνολογικών εργαλείων, ενώ ακολουθεί η δόμηση της νέας γνώσης σε ομαδοσυνεργατικό επίπεδο. Ειδικότερα κάποιοι μαθητές μπορεί να θεωρούν πως η Σελήνη και ο ήλιος βρίσκονται αντιδιαμετρικά εκατέρωθεν του πλανήτη Γη. Έτσι κάποιες περιοχές έχουν μέρα και κάποιες νύχτα (Χαλκιά, 2006). Επίσης μπορεί να μην γνωρίζουν το σχήμα και τις σχετικές κινήσεις της Γης, του ήλιου και της Σελήνης. Σε μεταγενέστερο στάδιο ο ήλιος τοποθετείται στο κέντρο, αλλά η Γη και η Σελήνη κινούνται κυκλικά γύρω του (Jones et al., 1987). Σχετικά με τις φάσεις της Σελήνης επικρατέστερη είναι η άποψη ότι κάποιο εμπόδιο, όπως τα σύννεφα, κρύβει ένα μέρος της Σελήνης ή οι άλλοι πλανήτες ή ο ήλιος ρίχνουν σκιά πάνω στην Σελήνη (Baxter, 1989). Επίσης η κλίμακα των πλανητών και το μέγεθος δημιουργεί στους μαθητές δυσκολίες και εννοιολογικά εμπόδια (Χαλκιά, 2006). Τέλος άλλη μία δυσκολία η οποία πρέπει να επιλυθεί αποτελεί ότι μία περιστροφή της Σελήνης γύρω από τον εαυτό της έχει διάρκεια όσο ένας μήνας στην Γη.

Σκοπό των δραστηριοτήτων αποτελεί η εξοικείωση των μαθητών με φαινόμενα του μεγάλου κοσμου. Ειδικότερα στα πλαίσια των στόχων επιδιώκεται η διαπίστωση από τους μαθητές της κίνησης της Σελήνης, των συστατικών που αποτελούν την επιφάνειά της, η περιγραφή των φάσεων της Σελήνης και του τρόπου κίνησης γύρω από την Γη, αλλά και η τροποποίηση μη επιστημονικών μοντέλων, με δεδομένο ότι οι καθημερινές εμπειρίες αλλά και η συχνή προσωποποίηση της Σελήνης, μέσα από τα παραμύθια και τους μύθους δημιουργεί παρανοήσεις (Χουβαρδά, 2011). Επίσης επιδιώκεται η συνεργασία των μαθητών στην ομάδα με αρμονικό τρόπο και με βάση τον διάλογο με τεκμηριωμένα επιχειρήματα.

### **Στοιχεία υλοποίησης διδακτικού σεναρίου**

Οι δραστηριότητες προτείνονται να εφαρμοστούν στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού σχολείου και συγκεκριμένα στην Στ' δημοτικού στην οποία στα πλαίσια του μαθήματος της Γεωγραφίας «Μαθαίνω για την Γη» προσεγγίζονται τα ουράνια σώματα σε συνέχεια προς την μικρότερη κλίμακα των φαινομένων που εξετάστηκαν σχετικά με τον πλανήτη Γη στις προηγούμενες τάξεις.

Το διδακτικό σενάριο υλοποιείται σε χρονικό διάστημα τεσσάρων έως έξι διδακτικών ωρών. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει η δυνατότητα να επεκταθεί το χρονικό διάστημα υλοποίησης σε περισσότερες διδακτικές ώρες αν κριθεί απαραίτητο από τον εκπαιδευτικό ή το επιθυμούν οι μαθητές. Προτείνεται να υλοποιηθεί στον χώρο του σχολικού εργαστηρίου υπολογιστών, σε υπολογιστές του σχολείου στους οποίους έχουν εγκατασταθεί με μέρη του

εκπαιδευτικού τα λογισμικά που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες. Σε κάθε επιμέρους υπολογιστή εργάζονται παράλληλα μέλη της ομάδας με παρόμοιο ρόλο. Η τάξη οργανώνεται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Η κατανομή των ρόλων μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλογα με την ικανότητα κάθε μαθητή στον χειρισμό των εργαλείων και με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Υπόψιν λαμβάνονται και τυχόν αντιπαλότητες των μαθητών και των μαθητριών, με βάση το κοινωνιόγραμμα της σχολικής τάξης, ώστε να μην τοποθετηθούν στην ίδια ομάδα άτομα με αντιπαλότητες.

Με βάση τις παρατηρήσεις από τις προσομοιώσεις και τις εφαρμογές που έχουν ενσωματωθεί, οι μαθητές ερευνούν φαινόμενα και πληροφορίες σχετικά με την Σελήνη. Καταγράφουν τις παρατηρήσεις και απόψεις και συζητούν για όσα αναφέρονται στο υλικό (Driver κ.ά., 2000). Με την ανακάλυψη νέων δεδομένων οι απόψεις αυτές αμφισβητούνται από τον ίδιο τον μαθητή και την ομάδα και ανατρέπονται. Οι αρχικές διατυπώσεις αλλάζουν και τροποποιούνται, ώστε να συμφωνούν με τα επιστημονικά δεδομένα (Salder, 1987). Οι μαθητές επιδίδονται σε διάλογο που τους βοηθά να ανατρέψουν τις προηγούμενες λανθασμένες ιδέες. Στα πλαίσια της διαδικασίας εξοικειώνονται με την έρευνα, αναζητούν πηγές έντυπες και ηλεκτρονικές μελετώντας συστηματικά το θέμα. Μέσα από την συνεργασία στην ομάδα απαντούν στα ερωτήματα που τίθενται με την παρατήρηση προσομοιώσεων, ενώ η ομάδα πειραματίζεται, διερευνά και υποστηρίζει το συλλογικό έργο και σκοπό.

### **Στόχοι του διδακτικού σεναρίου**

Με βάση τα πολυμεσικά εργαλεία, σχεδιάζονται και καθορίζονται συγκεκριμένοι, σαφείς και εξειδικευμένοι στόχοι του διδακτικού σεναρίου. Στα πλαίσια της ταξινόμησης των στόχων Klopfer (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021) για τις φυσικές επιστήμες, εδραιώνεται η επιστημονική έρευνα, η κατανόηση και ο χειρισμός εργαλείων. Ως απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να συνειδητοποιηθούν αποτελεί η σχετική κίνηση Γης και Σελήνης. Επίσης πολλές φορές το γεγονός ότι δεν υπάρχει άμεση αισθητηριακή εμπειρία με τα φαινόμενα που πραγματοποιούνται μακριά από την Γη, στο διάστημα και σε μεγάλη κλίμακα χώρου και χρόνου (Χαλκιά, 2006) δυσκολεύει τους μαθητές να κατανοήσουν τις φάσεις, την κίνηση και το έδαφος της Σελήνης. Στο πλαίσιο αυτό, το διδακτικό σενάριο επιχειρεί να εδραιώσει τον τρόπο συλλογισμού με σωστούς χειρισμούς των δεδομένων, καθώς οι μαθητές διαχειρίζονται στοιχεία που λαμβάνονται από τις προσομοιώσεις. Εξετάζεται ακόμη η μορφολογία της αθέατης πλευράς της Σελήνης, η θέση αλλά και η κίνησή της.

### **Μεθοδολογία διδακτικού σεναρίου**

Ως μέθοδος διδασκαλίας προτείνεται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία αλλά και η διερευνητική μέθοδος (inquiry based learning) (Στεφανίδου & Σκορδούλης, 2021). Κατά την διαδικασία της εμπλοκής οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να ερευνήσουν την Σελήνη και να εμπλακούν στην διαδικασία της διερεύνησης. Διατυπώνουν υποθέσεις για το τι πιστεύουν πως συμβαίνει στην Σελήνη και ποια είναι η φύση της. Πειραματίζονται με τα διαφορετικά εργαλεία που παρέχονται σε μία προσπάθεια να τεκμηριωθεί επιστημονικά η εξήγηση για τα φαινόμενα που παρουσιάστηκαν. Η επεξήγηση που ακολουθεί, βοηθά στην ερμηνεία των φαινομένων μέσα από την διερεύνηση σε πηγές έντυπες αλλά και ηλεκτρονικές. Κατά την επεξεργασία παράλληλα οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να επεκτείνουν τις γνώσεις τους σε άλλα φαινόμενα αλλά και σε άλλους δορυφόρους του ηλιακού συστήματος (Κωστόπουλος & Κλωνάρη, 1999). Τέλος στο πλαίσιο της αξιολόγησης έχουν την δυνατότητα να παρατηρήσουν κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι απόψεις τους μετά από τον πειραματισμό.

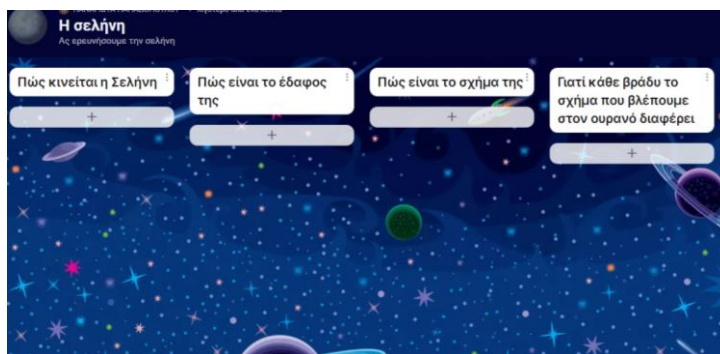
Το μοντέλο που ενσωματώνεται στην προσέγγιση αποτελεί το κοινωνικοπολιτισμικό μοντέλο σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές δομούν την γνώση και κατανοούν τον κόσμο γύρω τους μέσα από την διερεύνηση. Μέσω της κοινωνικής διάδρασης και των τεχνολογικών εργαλείων, οι μαθητές επιδιώκουν να επεκτείνουν τις γνώσεις τους, προσεγγίζοντας την ζώνη επικείμενης ανάπτυξης (ZPD). Η γνώση που οι μαθητές κατέχουν αποτελεί την βάση πάνω στην οποία θα ξεπεράσουν τα εμπόδια και τις παρανοήσεις τους, ώστε να νοηματοδοτήσουν τις καταστάσεις με διαφορετικό τρόπο. Με την συνεργασία στην ομάδα πιο ικανών παιδιών στον χειρισμό της τεχνολογίας, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να κατακτήσουν επιτεύγματα, τα οποία σε διαφορετική περίπτωση ίσως δεν θα κατάφεραν ατομικά. Οι νέες γνώσεις που προσεγγίζονται μέσα από την εργασία στην ομάδα συνδέονται άμεσα με την καθημερινή εμπειρία που λαμβάνεται ως αφορμή για την μελέτη της Σελήνης σε επιστημονικό επίπεδο.

Ο εκπαιδευτικός ως διευκολυντής, καθοδηγεί στην αμφισβήτηση των παλαιών γνώσεων και την επιστημονική διερεύνηση των δεδομένων και ζητούμενων της δραστηριότητας σχετικής με το ουράνιο σώμα της Σελήνης (Χαλκιά, 2006). Αρχικά ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να καταγράψουν τις απόψεις τους για τον τρόπο που κινείται η σελήνη, το μέγεθος και την φύση της. Οι ιδέες των μαθητών εμπλουτίζονται και τροποποιούνται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες, ενώ οι ομάδες οφείλουν να διατυπώσουν απόψεις και επιχειρήματα επιστημονικά τεκμηριωμένα.

### **Διδακτικό Υλικό δραστηριοτήτων**

Η προσέγγιση του ουράνιου σώματος της Σελήνης από τους μαθητές γίνεται μέσα από εκπαιδευτικές πλατφόρμες και εφαρμογές (Ράπτης & Ράπτη, 2017). Τα εργαλεία νέων τεχνολογιών που αξιοποιούνται διαμεσολαβούν και διευκολύνουν την συνεργατική μάθηση στο πλαίσιο της ομάδας (Φεσάκης, 2019). Το εποπτικό υλικό συνολικά προσαρμόζεται στις ανάγκες των μαθητών με στόχο την καλύτερη κατανόηση και την αναδόμηση των μοντέλων με βάση την κριτική και επιστημονική θεώρηση του μεγάλου κοσμου. Σε κάθε περίπτωση μέσα από την δραστηριότητα επιχειρείται η προσέλευση της προσοχής και παρωθείται η μάθηση των εννοιών σχετικά με την σελήνη. Στα πλαίσια του σεναρίου αξιοποιήθηκαν διαδραστικές προσομοιώσεις και εφαρμογές. Με την εναλλαγή διαφορετικών εφαρμογών διατηρείται το ενδιαφέρον του μαθητή. Συλλογικά γίνεται προσπάθεια για διατήρηση της ορθής επιστημονικής ορολογίας σχετικά με τα φαινόμενα κίνησης της Σελήνης. Σε κάθε περίπτωση στα μοντέλα και στα εργαλεία έχει γίνει προσπάθεια να προσεχθούν οι απεικονίσεις, όπως το συγκριτικό μέγεθος Γης και Σελήνης, η απεικόνιση της επιφάνειας της Σελήνης αλλά και της τροχιάς της γύρω από την Γη, ώστε να μην δημιουργηθούν παρανοήσεις.

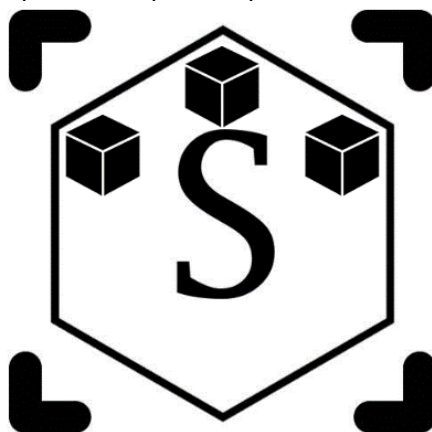
Οι μαθητές μπορούν να τροποποιήσουν την σειρά των δραστηριοτήτων επιλέγοντας τις δραστηριότητες με τις οποίες επιθυμούν να ασχοληθούν, ενώ η ένταξη ήχου, βίντεο, εικόνων και προσομοιώσεων στο πλαίσιο της πολυαισθητηριακής προσέγγισης διευκολύνει την μάθηση. Αρχικά καταγράφουν συνεργατικά τις απόψεις τους στην εφαρμογή Padlet (Εικόνα 1). Η έκφραση των εννοιών επιτρέπει την καταγραφή και οπτικοποίηση στην πλατφόρμα, ενώ οι μαθητές βλέπουν ταυτόχρονα τις απόψεις των συμμαθητών τους τις οποίες μπορούν να σχολιάσουν και να βαθμολογήσουν.



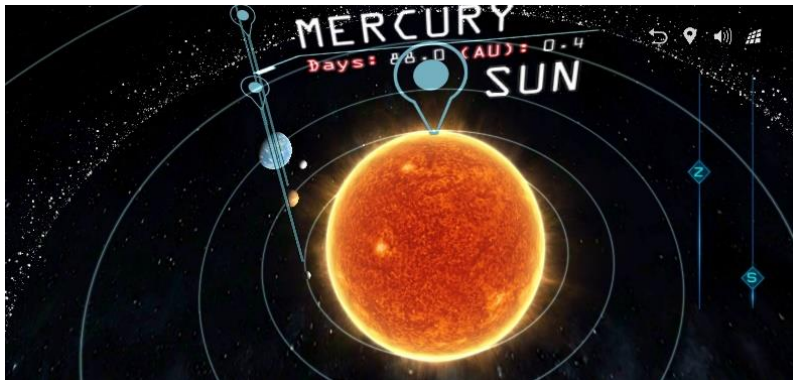
Εικόνα 1. Η εφαρμογή Padlet

Για αφόρμηση και εξήγηση των φαινομένων σχετικών με την Σελήνη, οι μαθητές αλληλεπιδρούν με μία διαδικτυακή προσομοίωση. Σχετικά με τις φάσεις της σελήνης, οι μαθητές παρατηρούν τα φαινόμενα που παρουσιάζονται σε σχέση με την κίνηση Γης και Σελήνης. Μελετούν παραδείγματα των φάσεων της σελήνης και έχουν την δυνατότητα να καταγράψουν τις αντιλήψεις τους. Όλες οι εφαρμογές επιτρέπουν την υιοθέτηση από τους μαθητές του δικού τους ρυθμού μάθησης, σε συνεννόηση βέβαια και με την ομάδα. ([https://sepuplhs.org/middle/third-edition/simulations/moon\\_phase\\_simulation.html](https://sepuplhs.org/middle/third-edition/simulations/moon_phase_simulation.html))

Επίσης οι μαθητές με την εφαρμογή AR Solar System που διατίθεται δωρεάν για συσκευές Android, μπορούν να παρατηρήσουν σκανάροντας τον ειδικό QR κωδικό που παρέχεται από την εφαρμογή (Εικόνα 2) την τροχιά της Γης και την Σελήνη να περιστρέφεται γύρω της, στο πλαίσιο του ηλιακού μας συστήματος (Εικόνα 3). Μπορούν να παρατηρήσουν συλλογικά την κίνηση όλων των πλανητών του ηλιακού συστήματος μεταβάλλοντας παράγοντες, όπως η ταχύτητα κίνησης αλλά και η αποτύπωση των ονομάτων των πλανητών.

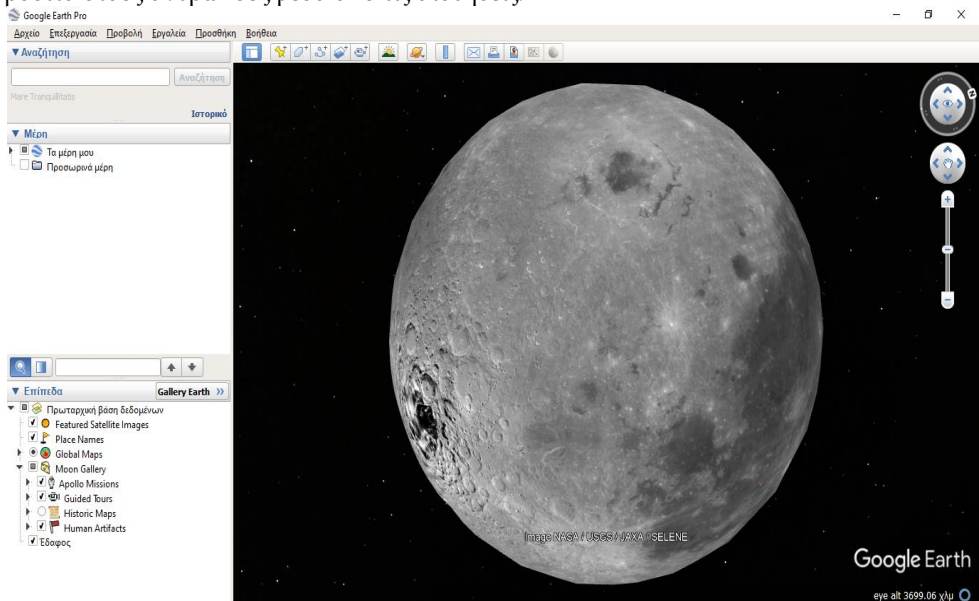


Εικόνα 2. Ειδικός QR κωδικός



Εικόνα 3. Η διεπαφή της εφαρμογής AR Solar System

Ακόμη μέσα από την εφαρμογή Google Earth Pro, που είναι εγκατεστημένη στους υπολογιστές του εργαστηρίου οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να παρατηρήσουν την Σελήνη ως ουράνιο σώμα (Εικόνα 4), την φωτεινή και την σκοτεινή πλευρά της αλλά και να κάνουν ζουμ σε ορισμένες περιοχές. Μέσα από το Google Earth, έχουν την ευκαιρία να εξετάσουν το έδαφος της σελήνης αλλά την μορφολογία της. Επίσης προσεγγίζεται η σκοτεινή πλευρά της Σελήνης, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν το φαινόμενο αυτό που πολλές φορές τους παραξενεύει και τους μπερδεύει. Η χωρική σκέψη και ο προσανατολισμός μπορούν να καλλιεργηθούν μέσα από την ενασχόληση με την προσομοίωση σε φαινόμενα με μεγέθη απρόσιτα στους ανθρώπους μέσα από τις αισθήσεις.



Εικόνα 4. Η εφαρμογή Google Earth Pro

Η Σελήνη επίσης προσεγγίζεται διαθεματικά μέσα από την εφαρμογή Google Arts and Culture. Οι μαθητές μπορούν να δουν το φεγγάρι μέσα από την οπτική έργων τέχνης και δημιουργών. Οι ομάδες παρατηρούν σπάνιο φωτογραφικό υλικό από την πρώτη αποστολή, ενώ μπορούν και να συγκρίνουν πως απεικονίζεται η Σελήνη στην τέχνη με ανθρωπομορφικές ή μη ιδιότητες. Επιπρόσθετα μπορούν να ερευνήσουν έργα τέχνης που απεικονίζουν την Σελήνη ως θεά στην αρχαιότητα αλλά και στις διαφορετικές ιστορικές περιόδους.

Σε μία επέκταση της δραστηριότητας οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο της Σελήνης μέσα από την εφαρμογή Zappworks Studio, ή να παρατηρήσουν ένα ήδη δημιουργημένο μοντέλο από τον εκπαιδευτικό. Οι μαθητές μέσω της εφαρμογής Zappar για κινητά τηλέφωνα σκανάρουν τον ειδικό κωδικό και στην συνέχεια την εικόνα του σχολικού βιβλίου και παρατηρούν το τρισδιάστατο μοντέλο, το οποίο μπορούν να κινήσουν (Εικόνα 5).



**Εικόνα 5. Στιγμιότυπο της εφαρμογής Zappar για κινητά τηλέφωνα**

Μετά το πέρας των δραστηριοτήτων οι μαθητές πραγματοποιούν παρουσίαση των έργων που δημιούργησαν στην ολομέλεια της τάξης. Η τάξη στην ολομέλεια συζητά τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισε ενώ επιχειρείται μία συλλογική προσέγγιση των εννοιών που μελετήθηκαν σχετικά με την Σελήνη. Λόγω της διαφορετικής προσέγγισης και εργασίας των ομάδων, υπάρχει η δυνατότητα οι μαθητές να ενεργήσουν μεταγνωστικά μέσα από την παρουσίαση του έργου τους σε κοινό.

## Συμπεράσματα

Η αξιολόγηση των δραστηριοτήτων στην σχολική τάξη πραγματοποιείται μέσα από την παροχή ερωτηματολογίων (pre-test, post test) που αξιολογούν πριν και μετά τις δραστηριότητες την αλλαγή των απόψεων των μαθητών για τις φάσεις, την κίνηση αλλά και την φύση της σελήνης ως ουράνιο σώμα. Η σημασία των δραστηριοτήτων έγκειται στην παροχή διαδραστικών προσομοιώσεων προς τους μαθητές για αντίληψη και επεξεργασία της κίνησης της Σελήνης ως ουράνιο σώμα. Η έλλειψη άμεσης αισθητηριακής εμπειρίας αναπληρώνεται από την χρήση εφαρμογών με δυνατότητα επεξεργασίας και αλληλεπίδρασης στο πλαίσιο της ομάδας.

Οι αντιλήψεις των μαθητών επιχειρείται να τροποποιηθούν σύμφωνα με το επιστημονικό μοντέλο με την συνδρομή των νέων τεχνολογιών, ενώ καταρρίπτονται ιδέες που σχετίζονται με μύθους και θρύλους αλλά και την ανθρωπομορφική παρουσίαση της Σελήνης στον καθημερινό λόγο. Επίσης εδραιώνεται η χρήση επιστημονικά ορθών όρων για την κίνηση και την φύση της Σελήνης. Τέλος, λόγω της σημασίας και των αναμενόμενων αποτελεσμάτων του διδακτικού σεναρίου, που μπορεί να συνδράμει τόσο στην διαθεματικότητα προτείνεται να στην κατανόηση των φαινομένων στον ουράνιο θόλο, η δραστηριότητα προτείνεται να εφαρμοστεί μελλοντικά σε τάξη του δημοτικού σχολείου, ώστε να αξιολογηθεί ως προς τα αποτελέσματα και την προστιθέμενη αξία της για την μάθηση. Τέλος προτείνεται μελλοντικά να μπορέσουν να υλοποιηθούν οι δραστηριότητες στην σχολική τάξη, ώστε να εντοπιστούν σημεία προς τροποποίηση και βελτίωση.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Κωστόπουλος, Δ., & Κλωνάρη, Α. (1999). *Ο κόσμος μας- επιστήμες της γης*. Αυτοέκδοση.
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2017). *Μάθηση και διδασκαλία την εποχή της πληροφορίας*. Open Line.
- Στεφανίδου, Κ., & Σκορδούλης, Κ. (2021). *Διδακτική μεθοδολογία των φυσικών επιστημών, θεωρία και πρακτική*. Εκδόσεις Προπομπός.
- Φεσάκης, Γ. (2019). *Εισαγωγή στις εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση από τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών στην ψηφιακή ικανότητα και την υπολογιστική σκέψη*. Εκδόσεις Gutenberg.
- Χαλκιά, Κ. (2006). *Το ηλιακό σύστημα μέσα στο σύμπαν, η διαδρομή από την επιστημονική γνώση στη σχολική γνώση*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Χουβαρδά, Χ. (2011). *Οι απόψεις των μαθητών για το πλανητικό σύστημα και η σύγκρισή τους με τις ιδέες των προσωκρατικών φιλοσόφων και του Αριστοτέλη*. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International journal of science Education* 11(1), 502-513.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2000). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*. Εκδόσεις Τυπωθήτω/Δαρδανός.
- Jones, B., Lynch, P., & Reesik, C. (1987). Children's conception of the earth, sun, and moon. *International journal of science education*, 9 (1), 43-53.
- Salder, M. (1987). Children's misconceptions in astronomy. In J. D. Novak (Eds.), *second international seminar misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Cornell university. <https://www.worldcat.org/title/proceedings-of-the-second-international-seminar-misconceptions-and-educational-strategies-in-science-and-mathematics-july-26-29-1987-cornell-university-ithaca-ny-usa/oclc/35494678>