**Τίτλος Σεναρίου:** Eratosthenes @ school

**Όνομα:** Παναγιώτα

**Επίθετο:** Κοταρινού

**Όνομα:** Παρασκευή

**Επίθετο:** Φλώρου

**Μάθημα/Γλώσσα:** Αγγλική Γλώσσα

**Ομάδα/Στόχος (Βαθμίδα Εκπαίδευσης και Τάξη):** Β/θμια, Α Λυκείου

**Ομάδα/Στόχος (Επίπεδο Γλωσσομάθειας):** Β2 +

**Διάρκεια Σεναρίου σε διδακτικές ώρες:** 10

**Θέμα/αντικείμενο διδασκαλίας:** Η μέτρηση της γης από τον Ερατοσθένη/Αγγλική Γλώσσα και Γεωμετρία (CLIL)

**Λέξεις κλειδιά:** Ερατοσθένης, Γεωμετρία, Αγγλικά, CLIL, Drama

**Τέχνες που εμπλέκονται:** Δραματική Τέχνη στην Εκπαίδευση (Drama in Education)

**Διδακτικό εγχειρίδιο (αν χρησιμοποιείται):** Αποσπάσματα από τα βιβλία: 1)Brading Mary (1997). The Greeks. Warwick:4 Learning, 2)Sanderson M. Smith (1996). Agnesi to Zeno: Over 100 Vignettes from the History of Math. Emeryville: Key Curriculum Press.

 **Διδακτικοί στόχοι:**Μαθησιακοί στόχοι: α) να γνωρίσουν οι μαθητές τη μέτρηση της γης από τον Ερατοσθένη και να πραγματοποιήσουν τη δική τους μέτρηση της γης, β) η εκμάθηση λεξιλογίου-φραστικών δομών που συνδέονται με τη Γεωμετρία και τη Γεωγραφία με βάση συγκεκριμένο αυθεντικό οπτικοακουστικό υλικό, γ) η ενίσχυση των δεξιοτήτων παραγωγής προφορικού λόγου μέσα από τεχνικές 'Δραματικής Τέχνης στην Εκπαίδευση', δ) η παραγωγή γραπτού λόγου σε ηλεκτρονικό περιβάλλον μέσω χρήσης padlet.

**Μέθοδοι διδασκαλίας:** Προσέγγιση CLIL, Επικοινωνιακή μέθοδος, Βιωματική μάθηση, Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, Χρήση Νέων Τεχνολογιών, Διερευνητική Μάθηση.

**Διαθεματικότητα:**Αγγλική Γλώσσα, Γεωμετρία, ΤΠΕ Τεχνικές 'Δραματικής Τέχνης στην Εκπαίδευση΄: α) στρογγυλό τραπέζι με παιχνίδι ρόλων σε μια προσομοίωση τηλεοπτικής εκπομπής με τους μαθητές σε ρόλους δημοσιογράφων, γεωγράφων, ιστορικών, μαθηματικών, β) τεχνική ‘ένα πορτραίτο ζωντανεύει’ για την παρουσίαση του ίδιου του Ερατοσθένη και γ) τεχνική της ‘διάλεξης’ κατά την οποία μαθητής σε ρόλο επιστήμονα παρουσιάζει το κόσκινο του Ερατοσθένη και συζητά το κοινό.

**Φάση 1 (Χρονική διάρκεια,  βήματα διδασκαλίας, δραστηριότητες, ρόλος εκπαιδευτικού,  μαθητών/μαθητριών):** Ως εισαγωγή στο πρόβλημα της μέτρησης της γης από τον Ερατοσθένη, στο μάθημα της Γεωμετρίας ζητάται από τους μαθητές να υπολογίσουν τη γωνία που σχηματίζουν δύο τόποι που βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό, με το κέντρο της γης, με τη βοήθεια των γωνιών πρόσπτωσης των ακτίνων του ηλίου. Το πρόβλημα δίνεται στους μαθητές στην Αγγλική γλώσσα. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες (mixed ability groups, σε σχέση με τη γλώσσα) με βάση τη διερευνητική μέθοδο. Η μαθηματικός υποστηρίζει τους μαθητές στην επίλυση του προβλήματος ενώ παράλληλα η εκπαιδευτικός της Αγγλικής Γλώσσας διευκολύνει και καθοδηγεί γλωσσικά τους μαθητές. Χρονική διάρκεια 1 διδακτική ώρα.

**Φάση 2 (Χρονική διάρκεια,  βήματα διδασκαλίας, δραστηριότητες, ρόλος εκπαιδευτικού,  μαθητών):** Στο μάθημα της Αγγλικής γλώσσας, η εκπαιδευτικός παρουσιάζει το θέμα του μαθήματος σχετικά με τον Ερατοσθένη και δημιουργεί στον πίνακα ένα νοητικό χάρτη με έννοιες και όρους από τη Γεωμετρία και τη Γεωγραφία αλλά και λεξιλόγιο από την Ιστορία. Στη συνέχεια δίνονται στους μαθητές κείμενα με πληροφορίες σχετικά με τον Ερατοσθένη από τα βιβλία The Greeks της Mary Brading (1997) και Agnesi to Zeno: Over 100 Vignettes from the History of Math της Sanderson M. Smith (1996), στα οποία τους ζητάται να εντοπίσουν συγκεκριμένες πληροφορίες και να τις συζητήσουν με τους συμμαθητές τους εργαζόμενοι σε ομάδες. Στο επόμενο μάθημα της Αγγλικής Γλώσσας, παρουσιάζεται ένα εκπαιδευτικό βίντεο μικρής διάρκειας στην Αγγλική γλώσσα με θέμα τη μέτρηση της περιφέρειας της γης από τον Ερατοσθένη ( https://www.youtube.com/watch?time\_continue=6&v=Cce1XJ3BCxg ) και η καθηγήτρια των Μαθηματικών δίνει στους μαθητές φύλλα εργασίας στην Αγγλική γλώσσα με τους μαθηματικούς όρους που περιγράφουν τη μέτρηση αυτή και που είχαν διδαχθεί ήδη στο μάθημα των Μαθηματικών (parallel lines, alternate angles, consecutive angles, external angle theorem, the tangent of an angle, circle, radius, diameter, arc, chord, secant, tangent). Τους ορισμούς των όρων αυτών οι μαθητές πρέπει να αποδώσουν προφορικά στην Αγγλική γλώσσα.Τέλος, η εκπαιδευτικός της Αγγλικής γλώσσας δείχνει στους μαθητές τη χρήση ενός padlet -μιας διαδικτυακής εφαρμογής με τη μορφή ηλεκτρονικού ‘τοίχου’ - και τους ζητά να γράψουν ή να ζωγραφίσουν κάτι σχετικό με το θέμα. ( https://padlet.com/vickyflorou2016/juv4f8rp5m8a ) Χρονική διάρκεια 2 ώρες

**Φάση 3 (Χρονική διάρκεια,  βήματα διδασκαλίας, δραστηριότητες, ρόλος εκπαιδευτικού,  μαθητών):** Την ημέρα της εαρινής ισημερίας οι μαθητές, χωρισμένοι σε τρεις ομάδες, μετρούν τη σκιά ενός στύλου κατακόρυφου στο έδαφος του προαυλίου του σχολείου, για τον υπολογισμό της γωνίας πρόσπτωσης των ακτίνων του ηλίου, ώστε να πραγματοποιηθεί η δική τους μέτρηση της περιφέρειας της γης. Τα αποτελέσματα και η σχετική ορολογία δίνονται στην Αγγλική γλώσσα με τη μορφή οπτικών αναπαραστάσεων. Η μαθηματικός διευκολύνει τους μαθητές στη μέτρηση της σκιάς. 1 διδακτική ώρα Στο εργαστήριο Πληροφορικής, με τη βοήθεια κατάλληλων προγραμμάτων στον υπολογιστή τα οποία είναι στην αγγλική γλώσσα οι μαθητές προσδιορίζουν τις γεωγραφικές συντεταγμένες του σχολείου τους (www.gps-coordinates.net/) και υπολογίζουν (με το διαδραστικό χάρτη mapmaker ( https://mapmaker.nationalgeographic.org/ ) την απόστασή του από τον ισημερινό (το τόξο από το σχολείο έως τον ισημερινό , του μεσημβρινού που διέρχεται από το σχολείο) ώστε να υπολογιστεί η περίμετρος της γης βασισμένος στις μετρήσεις των ίδιων των μαθητών. 1 διδακτική ώρα

**Φάσεις  4, 5, 6 (εφόσον υπάρχουν) (Χρονική διάρκεια,  βήματα διδασκαλίας, δραστηριότητες, ρόλος εκπαιδευτικού,  μαθητών):** Σε μία διδακτική ώρα Μαθηματικών οι μαθητές με την εκπαιδευτικό συζητούν τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκε ο Ερατοσθένης, ώστε να εμπεδώσουν τη λύση, με βάση τις παρακάτω ερωτήσεις: Ι) Πώς μπορώ να υπολογίσω το μέτρο του κύκλου κέντρου Ο, γνωρίζοντας μόνο το μήκος ενός τόξου ΑΒ; ΙΙ) Πώς μπορώ μέσω της σκιάς μιας ράβδου να υπολογίσω τη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων του ηλίου (το ύψος του ηλίου) ; ΙΙΙ) Πώς από τις γωνίες πρόσπτωσης των ακτίνων του ηλίου στις Αιγυπτιακές πόλεις Αλεξάνδρεια και την Συήνη, που βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό μπορώ να υπολογίσω την γωνία ΑΟΒ, όπου Ο είναι το κέντρο της γης, τη μέρα της εαρινής ισημερίας; 1 διδακτική ώρα Οι μαθητές, στο μάθημα της Αγγλικής γλώσσας χωρίζονται σε 5 ομάδες για να προετοιμάσουν παρουσίαση με τεχνικές Δράματος σε συμμαθητές τους άλλης τάξης. Οι 3 ομάδες μελετούν πάλι τα κείμενα σχετικά με τη μέτρηση της γης από τον Ερατοσθένη, ώστε να πραγματοποιήσουν ένα στρογγυλό τραπέζι με παιχνίδι ρόλων (στην Αγγλική Γλώσσα), με θέμα τη μέτρηση της γης από τον Ερατοσθένη και να παρουσιάσουν επίσης τη δική τους μέτρηση της Γης. Η τέταρτη ομάδα προετοιμάζεται να παρουσιάσει τον Ερατοσθένη με την τεχνική δράματος ΄Ένα πορτραίτο ζωντανεύει' Η πέμπτη ομάδα προετοιμάζεται ώστε ένα μέλος της να παρουσιάσει σε ρόλο επιστήμονα μία διάλεξη σχετική με το έργο του Ερατοσθένη και να απαντήσει σε ερωτήσεις του κοινού. 2 διδακτικές ώρες Η Παρουσίαση με τεχνικές δράματος 2 διδακτικές ώρες Αναλυτική παρουσίαση των Τεχνικών δράματος που αξιοποιήθηκαν 1. Τηλεοπτική εκπομπή ‘Το πεντάλεπτο της Ιστορίας των Μαθηματικών’ Στην προσομοίωση μιας τηλεοπτικής εκπομπής με θέμα τον Ερατοσθένη πραγματοποιείται ένα στρογγυλό τραπέζι με παιχνίδι ρόλων και ένα ρεπορτάζ με το ίδιο θέμα. Στο ρεπορτάζ μία μαθήτρια σε ρόλο ρεπόρτερ, ρωτά μαθητές σε ρόλο περαστικών, ποιος είναι ο Ερατοσθένης και ποιο είναι το έργο του. Στο στρογγυλό τραπέζι συμμετέχουν μαθητές: • σε ρόλο δημοσιογράφου που συντονίζει τη συζήτηση, • σε ρόλο ειδικών στην ιστορία των Μαθηματικών που εξηγούν τη μέθοδο του Ερατοσθένη για τον υπολογισμό της περιφέρειας της γης. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζουν πώς από τη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων του ήλιου στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου τη μέρα της εαρινής ισημερίας και την απόσταση μεταξύ των πόλεων της Αλεξάνδρειας και της Συήνης, που βρίσκονται στον ίδιο μεσημβρινό, ο Ερατοσθένης μπόρεσε να υπολογίσει την περιφέρεια της γης. • σε ρόλο γεωγράφων οι οποίοι επεξηγούν τις έννοιες του γεωγραφικού μήκους και πλάτους (έννοιες απαραίτητες για την μέτρηση της γης που πραγματοποίησαν οι μαθητές στο προαύλιο του σχολείου) • σε ρόλο μαθητών οι οποίοι καταθέτουν την εμπειρία τους και τη μέθοδο που ακολούθησαν για τη δική τους μέτρηση της γης. 2. Τεχνική ‘ένα πορτραίτο ζωντανεύει’ Ένας μαθητής υποδύεται τον Ερατοσθένη σε ένα πορτραίτο με κορνίζα. Μία ομάδα μαθητών περιεργάζεται το πορτραίτο, ο Ερατοσθένης ζωντανεύει, βγαίνει από την κορνίζα και απαντά σε ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με τη ζωή του και το έργο του. 3. Τεχνική ‘Διάλεξη’ Ένας μαθητής σε ρόλο επιστήμονα δίνει διάλεξη σχετικά με το μαθηματικό έργο του Ερατοσθένη και επεξηγεί το κόσκινο του Ερατοσθένη.