



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι γι' αυτές.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ
(ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ) - ΕΠΙΠΕΔΟ 2 ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ
ΤΙΤΛΟΣ: Μια αποστολή στον Άρη!

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Επισκόπηση

Τίτλος	Μια αποστολή στον Άρη!		
Ερώτηση ή θέμα αφόρμησης	Είναι ο αποικισμός του Άρη επιστημονική φαντασία ή εφικτός στόχος; Είναι αναγκαιότητα ή περιττή πολυτέλεια;		
Ηλικίες, βαθμοί, ...	15 – 18	Επιλογή επιπέδου βαθμού 9-12	
Διάρκεια, Χρονοδιάγραμμα, Δραστηριότητες	12 ώρες μάθησης	12 μαθήματα ανά 45 λεπτά	Αριθμός δραστηριοτήτων: 7
Ευθυγράμμιση προγράμματος σπουδών			
Συνεισφέροντες, Συνεργάτες			
Περίληψη - Σύνοψη	Οι μαθητές μαθαίνουν για τον Άρη, σχεδιάζουν μια αποστολή για να εξερευνήσουν τον πλανήτη, κατασκευάζουν και δοκιμάζουν μοντέλα διαστημικών σκαφών, ελικοπτέρων και αλεξίπτωτων και κατασκευάζουν κτίριο για μια βάση στον Άρη. Οι μαθητές ασχολούνται επίσης με την επιστημονική εξερεύνηση σχετικά με τα πετρώματα στον Άρη και τα διάφορα είδη αλατιού. Ο κύριος στόχος είναι να απαντηθεί το ερώτημα οδήγησης χρησιμοποιώντας έγκυρα και ισχυρά επιχειρήματα και να κατασκευαστεί μια βάση στον Άρη με όλα τα απαραίτητα κτίρια και εξοπλισμό που απαιτούνται για την επιβίωση.		
Αναφορές, παραθέσεις			

2. Πλαίσιο STEAME ACADEMY*

Συνεργασία των Εκπαιδευτικών	Εκπαιδευτικός 1: Καθηγητής Φυσικής
------------------------------	------------------------------------

	Εκπαιδευτικός 2: Καθηγητής Μαθηματικών
	Εκπαιδευτικός 3: Καθηγητής Βιολογίας
	Εκπαιδευτικός 4: Εκπαιδευτικός Φυσικών Επιστημών
	Εκπαιδευτικός 5: Καθηγητής πληροφορικής
	Εκπαιδευτικός 6: Καθηγητής Χημείας
	Εκπαιδευτικός 7: Δάσκαλος Εικαστικών
	Οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν με το σχέδιο δράσης (βλ. παρακάτω), στο οποίο συμφωνείται η σειρά των δραστηριοτήτων, συζητούνται τα εργαλεία αξιολόγησης και παρατίθενται τα τελικά προϊόντα του έργου.
Οργάνωση STEAME in Life (SiL)	Οι συζητήσεις για την κλιματική κρίση είναι πολύ συχνές λόγω των συχνών περιβαλλοντικών καταστροφών που συμβαίνουν στον πλανήτη μας. Εξαιτίας αυτού, η συζήτηση για την εξεύρεση ενός άλλου πλανήτη, ο οποίος θα φιλοξενήσει το ανθρώπινο είδος, γίνεται όλο και πιο σχετική κάθε μέρα. Οι φοιτητές καλούνται να μελετήσουν διάφορες δημοσιεύσεις σχετικά με την κλιματική κρίση και την προοπτική μετακίνησης σε άλλο πλανήτη στο μακρινό μέλλον
Διαμόρφωση Σχεδίου Δράσης	ΣΤΑΔΙΟ 1: Γιατί θα πρέπει να φύγουμε από τη Γη και πού μπορούμε να πάμε; Ο καθηγητής Βιολογίας συζητά με τους μαθητές για τις αιτίες που μπορούν να αναγκάσουν την ανθρωπότητα να εγκαταλείψει τη Γη. Στο μάθημα της Φυσικής, συζητείται η επιλογή του Άρη ως τόπου που θα μπορούσε να φιλοξενήσει ανθρώπους. Στο μάθημα των Καλλιτεχνικών, οι μαθητές φτιάχνουν μια αφίσα με όσα έχουν συζητήσει στα μαθήματα Βιολογίας και Φυσικής. Στα Μαθηματικά, οι μαθητές μαθαίνουν για τα αριθμητικά συστήματα και τον δυαδικό κώδικα. Στην Επιστήμη των Υπολογιστών μαθαίνουν για τα γραφικά, το λογισμικό και τον δυαδικό κώδικα. ΣΤΑΔΙΟ 2: Πώς μπορούμε να φύγουμε από τη Γη και πώς μπορούμε να προσγειωθούμε στον Άρη; Στο μάθημα της Φυσικής, οι φοιτητές μελετούν την αρχή της διατήρησης της ορμής και της αντίστασης των ρευστών. Μαθαίνουν επίσης για το λογισμικό ανάλυσης βίντεο Tracker. Στην τάξη τεχνολογίας συμμετέχουν στην κατασκευή μοντέλων πυραύλων και αλεξίπτωτων. Κάθε ομάδα επιλέγει το δικό της μοντέλο πυραύλου και αλεξίπτωτου. Στο μάθημα της Χημείας ασχολούνται με το καύσιμο που χρησιμοποιείται σε έναν πραγματικό πύραυλο. ΣΤΑΔΙΟ 3: Πού θα ζούμε στον Άρη και πώς θα εξασφαλίσουμε τα απαραίτητα υλικά για τη ζωή (ενέργεια, τροφή, νερό, οξυγόνο);

Στα Μαθηματικά μαθαίνουν για την ανάπτυξη των στερεών και κατασκευάζουν μοντέλα στερεών.

Στη Χημεία ασχολούνται με τους τρόπους εξαγωγής οξυγόνου από πετρώματα και από διοξείδιο του άνθρακα.

Στη Βιολογία διερευνούν τρόπους με τους οποίους τα φυτά θα μπορούσαν να καλλιεργηθούν στον Άρη με στόχο την παροχή τροφής και οξυγόνου.

Στην τεχνολογία κατασκευάζουν ένα μοντέλο φωτοβολταϊκού πάρκου.

ΣΤΑΔΙΟ 4: Κατασκευάζοντας το μοντέλο μιας βάσης στον Άρη

Κάθε ομάδα δημιουργεί ένα μοντέλο στην κατηγορία Τεχνολογία.

Στα μαθήματα Τέχνης και Πληροφορικής φτιάχνουν ένα λογότυπο για τη βάση τους.

ΣΤΑΔΙΟ 5: Παρουσίαση του έργου

Κάθε ομάδα παρουσιάζει μπροστά στους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς τα παραδοτέα του έργου (αφίσα, βίντεο ανάλυσης κίνησης πυραύλου, αλεξιπτωτο με κρυπτογραφημένο μήνυμα, μοντέλο βάσης και το λογότυπό του) και απαντά σε ερωτήσεις.

** υπό ανάπτυξη τα τελικά στοιχεία του πλαισίου*

3. Στόχοι και μεθοδολογίες

Μαθησιακοί Σκοποί και Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

1. Συλλογή και καταγραφή δεδομένων με διάφορες μεθόδους, όπως παρατήρηση, διερεύνηση, μέτρηση/καταγραφή.
2. Διατυπώστε επιχειρήματα για να εκφράσετε και να υποστηρίξετε τα αποτελέσματα ή τις απόψεις τους.
3. Κατασκευάστε εννοιολογικούς χάρτες ή αφίσες για να αντιπροσωπεύσετε τις ιδέες τους.
4. Παρουσιάστε τη δουλειά τους στο κοινό και εξηγήστε και υποστηρίξετε τα επιχειρήματά τους.
5. Κάντε εικασίες σύμφωνα με τις συνθήκες που επικρατούν κάθε φορά και ακολουθήστε τις διαδικασίες ελέγχου για να λάβετε έγκυρες αποφάσεις.
6. Διερευνήστε την κίνηση ενός πυραύλου χρησιμοποιώντας τα δικά τους δεδομένα σε πραγματικό χρόνο - ερμηνεύστε τις σχετικές λειτουργίες χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό ανάλυσης βίντεο.
7. Διερευνήστε την κίνηση ενός αλεξιπτωτου χρησιμοποιώντας τα δικά του δεδομένα σε πραγματικό χρόνο - ερμηνεύστε τις σχετικές λειτουργίες χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό ανάλυσης βίντεο.
8. Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την κίνηση ενός «ελικοπτέρου» (υψηλή, περιστροφή κ.λπ.)
9. Μετατροπή φυσικού αριθμού σε δυαδικό και αντίστροφα
10. Γράψτε ένα μήνυμα λέξης χρησιμοποιώντας δυαδικό κώδικα (ASCII) και

	αποκωδικοποιήστε ένα μήνυμα σε δυαδικό κώδικα. - Μελετήστε τα πετρώματα στον Άρη: Προσδιορίστε ποια στοιχεία αποτελούν τα πετρώματα στον Άρη, χρησιμοποιώντας φασματική ανάλυση. - Οι μαθητές εξερευνούν την επιστήμη πίσω από ένα ενδιαφέρον πλανητικό χαρακτηριστικό δημιουργώντας αλατούχα διαλύματα και στη συνέχεια παρατηρώντας τι συμβαίνει όταν τα διαλύματα εξατμίζονται. - Σχεδιαστικά δίκτυα τρισδιάστατων γεωμετρικών μοντέλων - Κατασκευή σχημάτων 3D - Χρησιμοποιούν τη διαδικασία μηχανολογικού σχεδιασμού για να σχεδιάσουν και να αξιολογήσουν τις κατασκευές τους. - Κατασκευάστε ένα μοντέλο βάσης στον Άρη με όλα τα απαραίτητα κτίρια που χρειάζονται για επιβίωση, με βάση την έρευνα και άλλα δεδομένα. - Αναπτύξτε δεξιότητες κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας.
Μαθησιακά Αποτελέσματα και Αναμενόμενα Αποτελέσματα	Οι μαθητές φτιάχνουν μια αφίσα, κατασκευάζουν έναν πύραυλο, ένα χάρτινο ελικόπτερο και ένα αλεξίπτωτο, κάνουν μια ανάλυση βίντεο της κίνησης του πυραύλου τους, γράφουν ένα κωδικοποιημένο μήνυμα σε δυαδικό σύστημα, κατασκευάζουν ένα 3D μοντέλο μιας βάσης στον Άρη, σχεδιάζουν το λογότυπο της βάσης.
Προηγούμενες γνώσεις και Προαπαιτούμενα	Βασικές γνώσεις Στερεομετρίας. Γραφήματα θέσης έναντι χρόνου για κινήσεις με σταθερή ταχύτητα και κινήσεις με σταθερή επιτάχυνση. Λογισμικό ανάλυσης βίντεο.
Κίνητρα, Μεθοδολογία, Στρατηγικές, Υποστήριξη	Μάθηση βασισμένη σε έργα, διερεύνηση (διερευνητική μάθηση), μάθηση βάσει πλαισίου, μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλημάτων, διαδικασία σχεδιαστικής σκέψης, πειραματισμός, συζήτηση και επιχειρηματολογία, συνεργασία και συνεργασία, ομαδική εργασία.

4. Προετοιμασία και μέσα

Προετοιμασία, Διευθέτηση χώρου, Συμβουλές αντιμετώπισης προβλημάτων	Τα στάδια της εργασίας παρουσιάζονται στους μαθητές και ενθαρρύνονται να ρωτήσουν τους εκπαιδευτικούς, εάν εμφανιστούν ερωτήσεις.
Πόροι, Εργαλεία, Υλικά, Επισυναπτόμενα, Εξοπλισμός	Για κάθε δραστηριότητα οι εκπαιδευτικοί θα παρέχουν τα απαραίτητα υλικά, εργαλεία, εξοπλισμό όπως φαίνεται μέσα από τις δραστηριότητες.
Υγεία και Ασφάλεια	Οι εκπαιδευτικοί φροντίζουν για την ασφάλεια των μαθητών, ειδικά στο μάθημα της Τεχνολογίας.

5. Εφαρμογή

Δραστηριότητα 1: Γιατί πρέπει να φύγουμε από τη Γη και γιατί πρέπει να επιλέξουμε τον Άρη;

Οι μαθητές εργάζονται πρώτα ατομικά και στη συνέχεια σε ομάδες για να απαριθμήσουν τους λόγους για τους οποίους η ανθρωπότητα θα πρέπει να εγκαταλείψει τη Γη και τους λόγους για τους οποίους ο Άρης θα είναι ένας πιθανός προορισμός. Στη συνέχεια, οι μαθητές φτιάχνουν μια αφίσα για να παρουσιάσουν τις ιδέες τους.

Δραστηριότητα 2: Η κίνηση ενός πυραύλου μπαλονιού

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να κατασκευάσουν ένα μοντέλο πυραύλου μπαλόνι, να βιντεοσκοπήσουν την κίνησή του μετά την εκτόξευση και να το αναλύσουν με λογισμικό ανάλυσης βίντεο. Γράφουν μια σύντομη παράγραφο για το πώς κινείται ένας πραγματικός πύραυλος και σε ποιες αρχές φυσικής βασίζεται η κίνηση ενός πυραύλου.

Δραστηριότητα 3: Κατασκευάζοντας ένα αλεξίπτωτο για προσγείωση στον Άρη

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα μοντέλο αλεξίπτωτου, το ρίχνουν από ύψος λίγων μέτρων, καταγράφουν την κίνησή του και το αναλύουν με λογισμικό ανάλυσης βίντεο. Συζητούν στην ομάδα τους τι είδους κίνηση εκτελεί το αλεξίπτωτο καθώς πέφτει και πώς αυτά τα είδη κίνησης θα διέφεραν εάν το αλεξίπτωτο έπεφτε στον Άρη.

Δραστηριότητα 4: Γράφοντας ένα μήνυμα σε δυαδικό κώδικα

Οι μαθητές μελετούν τον δυαδικό κώδικα γραφής ενός αριθμού και μετατρέπουν αριθμούς από δεκαδικό σε δυαδικό και αντίστροφα. Επιλέγουν ένα μήνυμα για να γράψουν χρησιμοποιώντας τον δυαδικό κώδικα. Το μήνυμα θα εμφανιστεί σε γραφική μορφή στο βασικό μοντέλο που θα δημιουργήσουν.

Δραστηριότητα 5: Χτίζοντας μια βάση στον Άρη

Οι μαθητές στην ολομέλεια συζητούν για τις κτιριακές υποδομές που πιστεύουν ότι είναι απαραίτητες για την ανθρώπινη ζωή στον Άρη. Οι μαθητές στις ομάδες τους μελετούν τα δίκτυα των στερεών και φτιάχνουν στερεά από χαρτόνι χρησιμοποιώντας τα δίκτυα. Κατασκευάζουν το μοντέλο της βάσης στον Άρη χρησιμοποιώντας τις κατασκευές τους. Αυτοί

Δραστηριότητα 6: Η παραγωγή οξυγόνου

Οι μαθητές μελετούν τα πετρώματα που υπάρχουν στον Άρη και διερευνούν αν είναι δυνατόν να παραχθεί οξυγόνο από αυτά. Προτείνονται τρόποι εμπλουτισμού της ατμόσφαιρας του Άρη με οξυγόνο.

Δραστηριότητα 7: Σχεδιασμός του λογότυπου της βάσης.

Οι μαθητές χρησιμοποιούν ένα λογισμικό σχεδιασμού για να δημιουργήσουν ένα λογότυπο για τη βάση τους.

	εργασίες που σχετίζονται με το μάθημά του και μαζί αξιολογεί το τελικό προϊόν της εργασίας – την παρουσίαση από τους μαθητές των παραδοτέων της εργασίας.
Παρουσίαση - Αναφορά - Διαμοιρασμός	Εκτός από την παρουσίαση για τους δασκάλους τους, οι μαθητές μπορούν να παρουσιάσουν τα αποτελέσματά τους σε ένα σχολικό επιστημονικό συνέδριο. Τα μοντέλα μπορούν να τοποθετηθούν σε περίοπτη θέση στο σχολείο, έτσι ώστε όλοι οι μαθητές του σχολείου να μπορούν να τα δουν
Επεκτάσεις - Άλλες πληροφορίες	

STEAME ACADEMY Πρωτότυπο/Οδηγός για τη μάθηση και τη δημιουργικότητα Προσέγγιση
Διαμόρφωση σχεδίου δράσης

Σημαντικά βήματα της μαθησιακής προσέγγισης STEAME:

ΣΤΑΔΙΟ Ι: Προετοιμασία από έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς

1. Διατύπωση αρχικών σκέψεων σχετικά με τους θεματικούς τομείς/περιοχές που πρέπει να καλυφθούν
2. Σύνδεση με την πραγματικότητα του ευρύτερου περιβάλλοντος / εργασία / επιχειρήσεις / γονείς / κοινωνία / περιβάλλον / ηθική
3. Ηλικιακή ομάδα-στόχος των μαθητών - Σύνδεση με το επίσημο πρόγραμμα σπουδών - Καθορισμός στόχων και σκοπών
4. Οργάνωση των εργασιών των εμπλεκόμενων μερών - Ορισμός Συντονιστή - Χώροι εργασίας κ.λπ.

ΣΤΑΔΙΟ ΙΙ: Διαμόρφωση σχεδίου δράσης (Βήματα 1-18)

Προετοιμασία (από τους εκπαιδευτικούς)

1. Σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο - Αναστοχασμός
2. Κινητοποίηση - Κίνητρα
3. Διατύπωση ενός προβλήματος (ενδεχομένως σε στάδια ή φάσεις) που προκύπτει από τα παραπάνω

Ανάπτυξη (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (στο 9-11, από τους εκπαιδευτικούς)

4. Ανάπτυξη υποβάθρου- Αναζήτηση / Συγκέντρωση πληροφοριών
5. Απλοποίηση του ζητήματος - Διαμόρφωση του προβλήματος σε έναν περιορισμένο αριθμό απαιτήσεων
6. Διατύπωση περίπτωσης - Σχεδιασμός - προσδιορισμός υλικών για οικοδόμηση / ανάπτυξη / δημιουργία
7. Κατασκευή - Ροή εργασιών – εφαρμογή των project
8. Παρατήρηση -Πειραματισμός - Αρχικά συμπεράσματα
9. Τεκμηρίωση - Αναζήτηση θεματικών περιοχών (πεδία ΤΝ) που σχετίζονται με το υπό μελέτη θέμα - Επεξήγηση με βάση τις υπάρχουσες θεωρίες ή/και τα εμπειρικά αποτελέσματα
10. Συγκέντρωση αποτελεσμάτων/πληροφοριών με βάση τα σημεία 7, 8, 9
11. Πρώτη ομαδική παρουσίαση από τους μαθητές

Διαμόρφωση και αποτελέσματα (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

12. Διαμόρφωση μοντέλων STEAME για την περιγραφή / αναπαράσταση / απεικόνιση των αποτελεσμάτων
13. Μελέτη των αποτελεσμάτων στο σημείο 9 και εξαγωγή συμπερασμάτων, χρησιμοποιώντας το σημείο 12
14. Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή - Προτάσεις για την ανάπτυξη του σημείου 9 (Επιχειρηματικότητα - SIL ημέρες)

Ανασκόπηση (από εκπαιδευτικούς)

15. Επανεξέταση του προβλήματος και επανεξέταση και υπό περισσότερο απαιτητικές συνθήκες

Ολοκλήρωση έργου (από τους μαθητές) - Καθοδήγηση και αξιολόγηση (από τους εκπαιδευτικούς)

16. Επανάληψη των βημάτων 5 έως 11 με πρόσθετες ή νέες απαιτήσεις όπως διατυπώνονται στο σημείο 15

17. Διερεύνηση - Μελέτες περιπτώσεων - Επέκταση - Νέες θεωρίες - Έλεγχος νέων συμπερασμάτων

18. Παρουσίαση συμπερασμάτων - Τακτικές επικοινωνίας.

ΣΤΑΔΙΟ III: STEAME ACADEMY Δράσεις και συνεργασία σε δημιουργικά έργα για μαθητές σχολείων

Τίτλος του έργου: _____

Σύντομη περιγραφή/προγραμματισμός των οργανωτικών διευθετήσεων/αρμοδιοτήτων για δράση

ΣΤΑΔΙΟ	Δραστηριότητες/Βήματα Εκπαιδευτικός 1(T1) Συνεργασία με τον T2 και καθοδήγηση των μαθητών	Δραστηριότητες /Βήματα Από Μαθητές Ηλικιακή ομάδα: _____	Δραστηριότητες /Βήματα Εκπαιδευτικός 2 (T2) Συνεργασία με T1 και καθοδήγηση των μαθητών
A	Προετοιμασία των σταδίων 1,2,3		Συνεργασία στο βήμα 3
B	Καθοδήγηση στο βήμα 9	4,5,6,7,8,9,10	Καθοδήγηση και υποστήριξη στο βήμα 9
C	Δημιουργική αξιολόγηση	11	Δημιουργική αξιολόγηση
D	Καθοδήγηση	12	Καθοδήγηση
E	Καθοδήγηση	13 (9+12)	Καθοδήγηση
F	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή	14 Συνάντηση με εκπροσώπους φορέων	Οργάνωση (SIL) STEAME στην καθημερινή ζωή
G	Προετοιμασία του βήματος 15		Συνεργασία στο βήμα 15
H	Καθοδήγηση	16 (επανάληψη 5-11)	Καθοδήγηση και υποστήριξη
I	Καθοδήγηση	17	Καθοδήγηση και υποστήριξη
K	Δημιουργική αξιολόγηση	18	Δημιουργική αξιολόγηση