

Μαθαίνοντας Αστρονομία μέσω του Minecraft

**Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού για την Ενίσχυση της
Εκπαίδευσης στην Αστρονομία στα Δημοτικά Σχολεία**



2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856
<http://astronomie.erasmusplus.website/>



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Περιεχόμενα

1. Ευχαριστίες	5
2. Εισαγωγή	6
3. Συνοπτική θεώρηση των κεφαλαίων	10
4. Θεωρητική προσέγγιση.....	15
4.1 Διερευνητική μάθηση	15
4.1.1 Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (GBL).....	16
4.1.2 Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι έναντι παιχνιδοποίησης.....	17
4.1.3 Η Minecraft Edition ως εκπαιδευτικό εργαλείο	18
4.2 Η Αστρονομία ως μέρος της εκπαίδευσης STEM, STEAM και STEAMS	21
5. Μαθησιακοί Στόχοι.....	25
6. Ο κόσμος του Astronomine στην εκπαίδευση Minecraft.....	26
6.1 Άδειες Minecraft και εγκατάσταση.....	26
6.2 Ξεκινώντας με το Astronomine	26
6.3 Επισκόπηση των σχεδίων μαθήματος Astronomine	27
6.4 Οδηγίες για τη χρήση του Astronomine στην τάξη	27
7. Σχέδια μαθήματος.....	29
7.1 Η Αστρονομία στους αρχαίους πολιτισμούς.....	29
7.2 Ηλιακό σύστημα	38
Περιγραφή Δραστηριότητας.....	38
Δομή μαθήματος.....	38
Μαθησιακοί στόχοι.....	40
Ιδέες για αξιολόγηση.....	43
7.3 Εξερευνώντας τις εποχές.....	44
Οδηγός μαθήματος.....	44
Περίγραμμα μαθήματος:	45
Ιδέες για αξιολόγηση.....	46
.....	48
7.4 Φάσεις της σελήνης και παλίρροιες	49
Μαθησιακοί στόχοι.....	49
Περίγραμμα μαθήματος	50
Ιδέες για αξιολόγηση.....	52
7.5 Σεληνιακές και Ηλιακές Εκλείψεις	56
Μαθησιακοί Στόχοι.....	56
Περιγραφή μαθήματος.....	57



Αυθεντικοί σύνδεσμοι πολυμέσων and YouTube βίντεο:	58
Ιδέες για αξιολόγηση.....	59
7.6 Εξερευνώντας τα θαύματα της παλίρροιας	63
Μαθησιακοί στόχοι.....	63
Περιγραφή μαθήματος:	64
Ιδέες για αξιολόγηση.....	66
7.7 Εξερευνώντας το Σέλας, ένα ουράνιο σώου φωτός	70
Μαθησιακοί Στόχοι.....	70
Περιγραφή μαθήματος	71
Ιδέες για αξιολόγηση.....	73
7.8 Εργαλεία του εμπορίου.....	77
Περιγραφή Δραστηριότητας.....	77
Δομή μαθήματος.....	77
Οδηγός μαθήματος.....	78
Μαθησιακοί στόχοι.....	79
Ιδέες για αξιολόγηση.....	83
7.9 Αστέρες και νεφελώματα	84
Περιγραφή Δραστηριότητας.....	84
Δομή μαθήματος.....	84
Ιδέες για αξιολόγηση.....	90
7.10 Γαλαξίες και το Σύμπαν	92
Περιγραφή Δραστηριότητας.....	92
Δομή μαθήματος.....	92
Ιδέες για αξιολόγηση.....	99
7.11 Είμαστε μόνοι;	100
Περιγραφή Δραστηριότητας.....	100
Δομή μαθήματος.....	100
Ιδέες για αξιολόγηση.....	105
8. Συμπέρασμα.....	106
9. Πρόσθετες Πηγές.....	108
10. Βιβλιογραφία.....	117





2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856



Co-funded by
the European Union



1. Ευχαριστίες

Το **'Learning Astronomy through Minecraft – Astronomie - A Teacher Manual on Enhancing Astronomy Education in Primary Schools'**, είναι το μετασχηματιστικό προϊόν ενός ταξιδιού που πραγματοποιείται μέσω μιας KA220-SCH συνεργασίας στη σχολική εκπαίδευση, με επικεφαλής το Drumcondra Education Centre (DEC) στο Δουβλίνο, Ιρλανδία, σε συνεργασία με το THEMISTOKLIS, Private School, S.A στην Ελλάδα, NUCLIO - Nucleo Interativo de Astronomia e Inovação em Educação, στην Πορτογαλία, ATERMON B.V. Zuid-Holland Rotterdam, στην Ολλανδία, ELHUYAR FUNDAZIOA USURBIL στην Ισπανία και HEARTHANDS Solutions Limited, στην Κύπρο.

Ως κοινοπραξία έξι Ευρωπαίων εταίρων, το KA220-SCH - **Learning Astronomy through Minecraft**, το 24μηνο έργο **Astronomie**, εγκρίθηκε το 2022 από την Εθνική Υπηρεσία της Ιρλανδίας, Léargas IE01, της οποίας η εξαιρετική υποστήριξη, βοήθεια και καθοδήγηση αναγνωρίζεται με ευγνωμοσύνη. Η συνεχής υποστήριξη της Διευθύντριας του DEC, κας Thérèse Gamble, με την υποστήριξη της Διαχειριστικής Επιτροπής και της προέδρου της Fiona Gallagher, υπήρξε ανεκτίμητη στην καθοδήγηση του έργου. Η υποστήριξη των διαχειριστικών αρχών και της ηγεσίας όλων των εταίρων υπήρξε επίσης ουσιαστικό στοιχείο για την επιτυχία του έργου – σας ευχαριστώ. Τέλος, καλωσορίζουμε τη Δρ. Helen Heneghan ως τη νέα Διευθύντρια του DEC, η οποία έχει αγκαλιάσει με ενθουσιασμό το ευρωπαϊκό μας ταξίδι στους Minecraft Worlds of Astronomy – Astronomie!

Συνοπτικά, η αποστολή και το όραμα της συνέργειας της μάθησης με βάση το παιχνίδι με την εκπαίδευση στην αστρονομία γεννήθηκε από μια απλή ιδέα να μεταμορφωθεί η εκπαίδευση του 21ου αιώνα στις τάξεις K-12 σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση και πέραν αυτής. Το Astronomie έγινε η κραυγή μάχης για έξι αφοσιωμένους και παθιασμένους συνεργάτες που μαζί, τόλμησαν να πάνε τολμηρά, όπου πολύ λίγοι άλλοι είχαν τολμήσει στην εκπαίδευση. Αυτό το Εγχειρίδιο Δασκάλου είναι ένα έργο σχεδιασμένο από μαθητές και εκπαιδευτικούς, για μαθητές και εκπαιδευτικούς, για να αποκαλύψει ένα πιο συναρπαστικό, μετασχηματιστικό και ουσιαστικό μονοπάτι για να εξερευνήσετε το Σύμπαν. Κοιτάξτε λοιπόν προς τα πάνω και προς τα έξω στο Σύμπαν και να είστε γενναίοι με τα υποδειγματικά μαθήματά μας και οι κόσμοι Minecraft, Astronomie σας προκαλούν να τολμήσετε στο άγνωστο. Προς τα εμπρός και προς τα πάνω.

<https://ecdumcondra.ie/>
<https://www.themistoklis.gr/>
<https://nuclio.org/en/>
www.atermon.nl
<https://www.elhuyar.eus/en>
<https://hearthands.solutions/>



2. Εισαγωγή

Καλώς ήρθατε στο **Astronomie**, τον συναρπαστικό κόσμο της εκπαίδευσης στην αστρονομία, όπου το σύμπαν γίνεται η τάξη σας και τα αστέρια τα καθοδηγητικά σας φώτα! Σε αυτό το Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικού, ξεκινάμε ένα ταξίδι που συνδυάζει τα θαύματα του κόσμου με τη δύναμη της Διερευνητικής Μάθησης (IBL) για να πυροδοτήσει την περιέργεια, να εμπνεύσει κριτική και δημιουργική σκέψη και να καλλιεργήσει μια βαθιά αγάπη για την αστρονομία και την εκπαίδευση STEAM μεταξύ των μαθητών Κ-12. Προσπαθούμε να σχεδιάσουμε και να οικοδομήσουμε μια γέφυρα μεταξύ της εκπαίδευσης στην Αστρονομία και του Minecraft, της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι, στην οποία θα αναφερόμαστε σε όλο το εγχειρίδιο ως **Astronomie**, για να φέρουμε δημιουργικά και μετασχηματιστικά, συναρπαστικά και προκλητικά σχέδια μαθήματος και παραδείγματα στις τάξεις σας και σε ολόκληρες σχολικές κοινότητες.

Η αστρονομία είναι ένας ουσιώδης και συναρπαστικός κλάδος της επιστήμης που έχει μια ισχυρή σύνδεση με την καθημερινή μας ζωή. Είναι ένα θέμα γεμάτο ενθουσιασμό, θαυμασμό και απεριόριστες δυνατότητες. Η εκπαίδευση στην αστρονομία στα δημοτικά σχολεία παρέχει μια μοναδική ευκαιρία στους μαθητές να μάθουν για το σύμπαν και να αναπτύξουν κριτική σκέψη και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.

Η αστρονομία και η εκπαίδευση STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες και Μαθηματικά) στα σχολεία Κ-12 προσφέρουν ακόμη ένα ευρύ φάσμα οφελών στους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και την κοινωνία στο σύνολό της. Η ενσωμάτωση της αστρονομίας και της εκπαίδευσης STEAM στα σχολεία Κ-12 μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία καλά ενημερωμένων και προετοιμασμένων πολιτών που είναι έτοιμοι να συμβάλουν στις επιστημονικές, τεχνολογικές και πολιτιστικές εξελίξεις της κοινωνίας. Παρέχει επίσης ευκαιρίες στους μαθητές να εξερευνήσουν τα πάθη τους και τις πιθανές διαδρομές σταδιοδρομίας.

- 1. Εμπνέει την περιέργεια και τον θαυμασμό:** Η αστρονομία, με την εξερεύνηση του κόσμου, μπορεί να αιχμαλωτίσει τη φαντασία των μαθητών και να εμπνεύσει μια αίσθηση θαυμασμού για το σύμπαν. Ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τον κόσμο γύρω τους.
- 2. Προωθεί την κριτική σκέψη:** Τα μαθήματα αστρονομίας και STEAM απαιτούν από τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά, να αναλύουν δεδομένα και να επιλύουν σύνθετα προβλήματα. Αυτές οι δεξιότητες μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους τομείς της ζωής και μελλοντικές σταδιοδρομίες.
- 3. Ενθαρρύνει τη διεπιστημονική μάθηση:** Η εκπαίδευση STEAM ενσωματώνει διάφορους κλάδους, βοηθώντας τους μαθητές να δουν πώς διασυνδέονται θέματα όπως τα μαθηματικά, η φυσική, η τέχνη και η τεχνολογία. Αυτό προωθεί μια ολιστική κατανόηση του κόσμου.
- 4. Ενισχύει τον τεχνολογικό ενγραμματισμό:** Η αστρονομία συχνά περιλαμβάνει τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών όπως τηλεσκόπια και διαστημικούς ανιχνευτές. Η έκθεση σε τέτοια τεχνολογία βοηθά τους μαθητές να γίνουν τεχνολογικά εγγράμματοι και προετοιμασμένοι για μελλοντικές σταδιοδρομίες με γνώμονα την τεχνολογία.
- 5. Αναπτύσσει μαθηματικές και αναλυτικές δεξιότητες:** Η αστρονομία περιλαμβάνει εκτεταμένους μαθηματικούς υπολογισμούς, οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση των μαθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών και να κάνουν τις αφηρημένες έννοιες πιο απτές.
- 6. Καλλιεργεί δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων:** Οι αστρονόμοι και οι επαγγελματίες STEM αντιμετωπίζουν συχνά πολύπλοκα, πραγματικά προβλήματα. Η ενασχόληση με την αστρονομία και την εκπαίδευση STEAM βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων που μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορα πλαίσια.



7. Ενθαρρύνει τη συνεργασία: Τα προγράμματα αστρονομίας συχνά απαιτούν συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Αυτή η ομαδική εργασία καλλιεργεί τις δεξιότητες επικοινωνίας και διδάσκει στους μαθητές πώς να συνεργάζονται αποτελεσματικά με άλλους.

8. Προωθεί τη συμμετοχικότητα και τη διαφορετικότητα: Η ενθάρρυνση του ενδιαφέροντος για την αστρονομία και το STEAM από νεαρή ηλικία μπορεί να βοηθήσει στην κατάρτιση των έμφυλων και φυλετικών στερεοτύπων. Μπορεί επίσης να προωθήσει την ποικιλομορφία στους τομείς STEM, οι οποίοι ιστορικά υποεκπροσωπούνται από ορισμένες ομάδες.

9. Προετοιμάζει για μελλοντικές σταδιοδρομίες: Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι σταδιοδρομίες που σχετίζονται με το STEM έχουν μεγάλη ζήτηση. Η εκπαίδευση αστρονομίας και STEAM μπορεί να προσφέρει μια σταθερή βάση για φοιτητές που ενδιαφέρονται να ακολουθήσουν σταδιοδρομία σε αυτούς τους τομείς.

10. Αντιμετώπιση παγκόσμιων προκλήσεων: Πολλές από τις παγκόσμιες προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε, όπως η κλιματική αλλαγή και η εξερεύνηση του διαστήματος, απαιτούν ισχυρά θεμέλια στην επιστήμη και την τεχνολογία. Η αστρονομία και η εκπαίδευση STEAM μπορούν να προετοιμάσουν τους μαθητές να συμβάλουν σε λύσεις για αυτές τις προκλήσεις

11. Ενισχύει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση: Η εκπαίδευση στην αστρονομία μπορεί να ενσταλάξει μια αίσθηση περιβαλλοντικής ευθύνης, καθώς συχνά υπογραμμίζει την ευθραυστότητα της Γης στην απεραντοσύνη του κόσμου.

12. Ενισχύει τον επιστημονικό εγγραμματισμό: Η βασική κατανόηση των θεμάτων αστρονομίας και STEM μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να γίνουν επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες που μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σε θέματα που σχετίζονται με την επιστήμη και την τεχνολογία.

13. Ασχολείται με τη μάθηση: Ο ενθουσιασμός και η περιέργεια που δημιουργείται από την αστρονομία μπορούν να εμπλέξουν τους μαθητές στη μάθηση και να κάνουν την εκπαίδευση πιο ευχάριστη, οδηγώντας σε υψηλότερα επίπεδα κινήτρων και διατήρησης.

Το **Minecraft: Education Edition** είναι μια ειδικά σχεδιασμένη έκδοση του δημοφιλούς βιντεοπαιχνιδιού Minecraft που είναι προσαρμοσμένη για εκπαιδευτική χρήση σε σχολεία K-12 και δίνει προτεραιότητα στην ασφάλεια των μαθητών. Αναπτύχθηκε από τα Mojang Studios σε συνεργασία με εκπαιδευτικούς για να προσφέρει μια μοναδική και συναρπαστική μαθησιακή εμπειρία για τους μαθητές. Συνολικά, το Minecraft: Education Edition αξιοποιεί τις καθηλωτικές και δημιουργικές πτυχές του δημοφιλούς παιχνιδιού για να εμπλέξει τους μαθητές στη μάθηση, ενώ ευθυγραμμίζεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους και πρότυπα. Έχει κερδίσει δημοτικότητα στα σχολεία K-12 ως εργαλείο για διαδραστική και βιωματική μάθηση σε διάφορα θέματα.

Η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης Minecraft και STEM, STEAM και STREAMS στα σχολεία K-12 απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, κατάρτιση εκπαιδευτικών και συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη (CPD) και ευθυγράμμιση με τα πρότυπα του προγράμματος σπουδών. Ωστόσο, τα οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της αυξημένης συμμετοχής και των βελτιωμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων, την καθιστούν μια συναρπαστική προσέγγιση στην εκπαίδευση στον 21ο αιώνα. Η εκπαίδευση Minecraft και STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνες και Μαθηματικά) προσφέρει πολλά οφέλη όταν ενσωματωθεί στα σχολεία K-12.



- 1. Δέσμευση και κίνητρα:** Το Minecraft είναι εγγενώς ελκυστικό για τους μαθητές. Το περιβάλλον sandbox ανοιχτού κόσμου ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων, καθιστώντας τη μάθηση ευχάριστη. Αυτό το κίνητρο μπορεί να επεκταθεί σε θέματα STEAM, τα οποία μερικές φορές μπορεί να θεωρηθούν προκλητικά ή βαρετά.
- 2. Πρακτική μάθηση:** Το Minecraft επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόζουν τις έννοιες STEAM με πρακτικό τρόπο. Μπορούν να κατασκευάσουν δομές, να πειραματιστούν με κυκλώματα Redstone (τα οποία μοιάζουν με βασική λογική και μηχανική), ακόμη και να προσομοιώσουν οικοσυστήματα ή ιστορικά γεγονότα, παρέχοντας πρακτικές εμπειρίες.
- 3. Συνεργασία και επικοινωνία:** Το Minecraft ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Μπορούν να συνεργαστούν σε έργα, να μοιραστούν ιδέες και να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά. Αυτές οι δεξιότητες είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο στους τομείς STEAM αλλά και στο σύγχρονο εργατικό δυναμικό
- 4. Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων:** Το Minecraft ενθαρρύνει την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν και να προσαρμοστούν στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν στο παιχνίδι. Αυτός ο τύπος σκέψης ευθυγραμμίζεται με τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων που απαιτούνται στους κλάδους STEAM.
- 5. Δημιουργικότητα και σχεδιαστική σκέψη:** Το Minecraft επιτρέπει στους μαθητές να απελευθερώσουν τη δημιουργικότητά τους σχεδιάζοντας και χτίζοντας δομές, μηχανισμούς, ακόμη και ολόκληρους κόσμους. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τις αρχές της σχεδιαστικής σκέψης, μια πολύτιμη δεξιότητα στο STEAM και σε πολλούς άλλους τομείς.
- 6. Διαθεματική μάθηση:** Το Minecraft μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διδασκαλία ενός ευρέος φάσματος θεμάτων, συμπεριλαμβανομένων των μαθηματικών, της ιστορίας, της γεωγραφίας, ακόμη και της τέχνης. Η ενσωμάτωσή του στο πρόγραμμα σπουδών προωθεί τη διεπιστημονική μάθηση, δείχνοντας στους μαθητές πώς τα μαθήματα STEAM διασυνδέονται.
- 7. Εφαρμογή πραγματικού κόσμου:** Η εκπαίδευση STEAM στο Minecraft μπορεί να σχεδιαστεί για να μιμείται σενάρια πραγματικού κόσμου, καθιστώντας τη μάθηση πιο πρακτική και σχετική. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Minecraft για να μοντελοποιήσουν τον πολεοδομικό σχεδιασμό, τις γεωλογικές διεργασίες ή τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.
- 8. Συμμετοχικότητα:** Το Minecraft είναι ένα παιχνίδι που μπορεί να φιλοξενήσει διαφορετικά στυλ μάθησης και ικανότητες. Μπορεί να προσαρμοστεί για μαθητές με διάφορες ανάγκες, επιτρέποντας μια πιο περιεκτική εκπαιδευτική εμπειρία.
- 9. Δεξιότητες του 21ου αιώνα:** Η εκπαίδευση Minecraft και STEAM βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως ο ψηφιακός εγγραμματισμός, η προσαρμοστικότητα και η ψηφιακή παιδεία, οι οποίες είναι απαραίτητες στον σημερινό ταχέως μεταβαλλόμενο κόσμο.
- 10. Ετοιμότητα σταδιοδρομίας:** Η έκθεση σε έννοιες STEAM μέσω του Minecraft μπορεί να εμπνεύσει τους μαθητές να ακολουθήσουν σταδιοδρομία σε τομείς STEM. Μπορεί να τους βοηθήσει να δουν τις πρακτικές εφαρμογές αυτών που μαθαίνουν στο παιχνίδι σε πραγματικές θέσεις εργασίας και βιομηχανίες.
- 11. Παγκόσμια συνεργασία:** Η λειτουργία πολλών παικτών του Minecraft μπορεί να διευκολύνει την παγκόσμια συνεργασία, επιτρέποντας στους μαθητές να εργάζονται σε έργα με συνομηλίκους από όλο τον κόσμο, προωθώντας την πολιτιστική κατανόηση και την παγκόσμια ευαισθητοποίηση.
- 12. Αξιολόγηση και ανάλυση δεδομένων:** Το Minecraft μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αξιολόγηση και ανάλυση δεδομένων, όπου οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν και να αναλύσουν δεδομένα μέσα στο παιχνίδι, ενισχύοντας τις αναλυτικές και στατιστικές δεξιότητές τους.



Σε αυτό το εγχειρίδιο, θα παρέχουμε στους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καινοτόμες στρατηγικές διδασκαλίας, πόρους και σχέδια μαθήματος με βάση την προσέγγιση της διερευνητικής μάθησης (IBL) για την ενίσχυση της διδασκαλίας της Αστρονομίας μέσω του Minecraft - Astronomine. Κατανοούμε ότι τα προγράμματα σπουδών σε όλο τον κόσμο επιβαρύνουν σε μεγάλο βαθμό τα καθημερινά διδακτικά καθήκοντα, τις προσδοκίες και τα καθήκοντα που αναλαμβάνουν οι

εκπαιδευτικοί και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το εγχειρίδιο Astronomie προσπαθεί να ενσωματώσει τα μαθήματα με τα υπάρχοντα προγράμματα σπουδών και τις θεματικές περιοχές σας. Αυτό το εγχειρίδιο έχει σχεδιαστεί και γραφτεί από εκπαιδευτικούς για εκπαιδευτικούς με τη γνώση ότι η μάθηση είναι ένα ουσιαστικό, προσεκτικό και ψυχικό, κοινό ταξίδι ανακάλυψης. Ο ουρανός είναι το όριο, ή μήπως δεν είναι; Επομένως, πάμε προς τα εμπρός και προς τα πάνω!

Τα πρώτα τεκμηριωμένα αρχεία συστηματικών αστρονομικών παρατηρήσεων χρονολογούνται από τους Ασσυροβαβυλώνιους γύρω στο 1000 π.Χ. Από αυτό το λίκνο του πολιτισμού στη Μεσοποταμία – στο νότιο τμήμα του σημερινού Ιράκ – οι αστρονόμοι είχαν αποκτήσει γνώση για τα ουράνια σώματα και κατέγραφαν τις περιοδικές κινήσεις τους. Αλλά δεν είχαν ιδέα πόσο μακριά ήταν τα αστέρια και οι πλανήτες. Ήταν πολύ αργότερα, τον τρίτο αιώνα π.Χ., που οι Έλληνες αστρονόμοι προσπάθησαν για πρώτη φορά να χρησιμοποιήσουν την αστρομετρία για να εκτιμήσουν τις κοσμικές κλίμακες. Μεταξύ άλλων επιστημών, η αστρονομία άνθισε στην Αλεξάνδρεια, μια ελληνική αποικία στα ανοικτά των βόρειων ακτών της Αιγύπτου, με φημισμένη βιβλιοθήκη και μουσείο. Η κυρίαρχη άποψη για τον κόσμο μεταξύ των επιστημόνων ήταν γεωκεντρική, με τη Γη να βρίσκεται στο κέντρο του Σύμπαντος και οτιδήποτε άλλο περιστρεφόταν γύρω από αυτό, αλλά υπήρχαν κάποιοι που ήταν πιο κοντά στην αλήθεια.

Σήμερα, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, εκπαιδευτικοί και πολίτες παγκοσμίως, φαίνεται να αντιλαμβάνονται την εκπαίδευση στην αστρονομία είτε ως καταλύτη είτε ως περιττή, στα σχολεία K-12. Φυσικά, θα επικεντρωθούμε στα θετικά σε αυτό το εγχειρίδιο.

Προγράμματα όπως το Astronomie αντιμετωπίζουν τη διδασκαλία της αστρονομίας και των φυσικών επιστημών συνδέοντας επαγγελματίες και ερασιτέχνες αστρονόμους με τοπικούς εκπαιδευτικούς και άλλους. Η Ευρωπαϊκή Ένωση για την Εκπαίδευση στην Αστρονομία (EAAE) παρέχει συνδέσμους και ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς να ασχοληθούν και πάλι θετικά με την αστρονομία. Τέλος, υπάρχουν άμεσα διαθέσιμες, ανοιχτού κώδικα, δωρεάν εφαρμογές για να εξερευνήσετε την αστρονομία σε ένα ασφαλέστερο διαδικτυακό περιβάλλον και πάλι αξίζει να τις εξερευνήσετε. Υπάρχουν τόσοι πολλοί περισσότεροι τομείς που θα μπορούσαμε να αναφέρουμε εδώ, αλλά επιτρέψτε και ενδυναμώστε τις τάξεις και τις κοινότητές σας να κάνουν την εξερεύνηση για εσάς! Ας γίνουν οι αστρονόμοι που αναζητούν νέους ορίζοντες.



3. Συνοπτική θεώρηση των κεφαλαίων

Το εγχειρίδιό μας θα χωριστεί ως εξής:

Κεφάλαιο 1: Διερευνητική Μάθηση και προσέγγιση της Αστρονομίας στην εκπαίδευση

Γιατί Αστρονομία και IBL;

Η αστρονομία, με τα σαγηνευτικά ουράνια φαινόμενά της, προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία να απασχολήσει τα νεαρά μυαλά. Μέσα από αυτό το εγχειρίδιο, όχι μόνο θα εξερευνήσουμε το σύμπαν, αλλά θα δείξουμε επίσης πώς η διερευνητική μάθηση μπορεί να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη μετατροπή της παραδοσιακής διδασκαλίας σε μια δυναμική, μαθητοκεντρική εμπειρία.

Φανταστείτε τους μαθητές να μπαίνουν σε έναν εικονικό κόσμο αστρονομίας του Minecraft, όπου συμμετέχουν ενεργά στην κατασκευή γνώσεων, στον πειραματισμό και στην εξερεύνηση των μυστηρίων του κόσμου. Αυτή η καθηλωτική προσέγγιση συνεργάζεται με τη διερευνητική μάθηση, δημιουργώντας μια εκπαιδευτική εμπειρία που είναι έξω από αυτόν τον κόσμο! Λοιπόν, ας ξεκινήσουμε αυτήν την ουράνια περιπέτεια και ας ανακαλύψουμε πώς να ενισχύσουμε την εκπαίδευση αστρονομίας στο K-12 ενσωματώνοντας τη διερευνητική μάθηση με το Minecraft Astronomy.

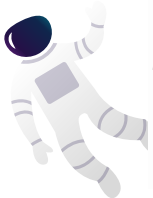
Μεθοδολογία: Διερευνητική Μάθηση στην Εκπαίδευση στην Αστρονομία

Το εγχειρίδιο αυτό έχει ως στόχο να εισαγάγει τη διερευνητική μάθηση (IBL) ως μια αποτελεσματική προσέγγιση στη διδασκαλία της αστρονομίας στα δημοτικά σχολεία. Το κεφάλαιο θα συζητήσει πώς η προσέγγιση IBL μπορεί να προωθήσει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα μεταξύ των μαθητών, αναπτύσσοντας παράλληλα τις επιστημονικές γνώσεις και δεξιότητές τους. Επιπλέον, αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσει τα οφέλη από τη χρήση του IBL στην εκπαίδευση αστρονομίας και πώς ευθυγραμμίζεται με καινοτόμες δεξιότητες διδασκαλίας και μάθησης του 21ου αιώνα.

Διερευνητική Μάθηση (IBL) στην Εκπαίδευση στην Αστρονομία .Η διερευνητική μάθηση είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία θέτοντας ερωτήσεις, διερευνώντας φαινόμενα και κάνοντας παρατηρήσεις. Η προσέγγιση IBL στην εκπαίδευση της αστρονομίας περιλαμβάνει την παρουσίαση ενός προβλήματος ή ερώτησης στους μαθητές και επιτρέποντάς τους να το εξερευνήσουν μέσω έρευνας και πειραματισμού. Αυτή η προσέγγιση προωθεί την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα, επιτρέποντας στους μαθητές να κάνουν τις δικές τους ανακαλύψεις και να βγάλουν τα δικά τους συμπεράσματα.

Παραδείγματα για το πώς το IBL μπορεί να προωθήσει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα Το IBL στην εκπαίδευση αστρονομίας μπορεί να προωθήσει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα:

1. **Κάνοντας ερωτήσεις:** Οι μαθητές ενθαρρύνονται να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με αστρονομικά φαινόμενα, όπως «Γιατί η Σελήνη αλλάζει σχήμα;» ή «Τι προκαλεί τις εκλείψεις;». Αυτό ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν κριτικά για τον φυσικό κόσμο γύρω τους και να αναπτύξουν την επιστημονική τους περιέργεια.
2. **Διερευνώντας φαινόμενα:** Οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν σε πρακτικές δραστηριότητες όπως η παρατήρηση των φάσεων της Σελήνης ή η κατασκευή ενός μοντέλου του ηλιακού συστήματος. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν αστρονομικά φαινόμενα και να αναπτύξουν την επιστημονική τους κατανόηση του κόσμου



3. **Εξάγοντας συμπεράσματα:** Οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν τις παρατηρήσεις και τα δεδομένα τους για να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με αστρονομικά φαινόμενα. Αυτό προωθεί την κριτική σκέψη και βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες επιστημονικής συλλογιστικής τους.

Οφέλη από τη χρήση του IBL στην Εκπαίδευση στην Αστρονομία Τα οφέλη από τη χρήση του IBL στην εκπαίδευση αστρονομίας είναι πολλά. Μερικά από τα οφέλη περιλαμβάνουν:

1. **Ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων:** Το IBL ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν σε πρακτικές δραστηριότητες, να κάνουν παρατηρήσεις και να εξάγουν συμπεράσματα. Αυτές οι δραστηριότητες βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές δεξιότητες όπως η επίλυση προβλημάτων, η ανάλυση δεδομένων και η κριτική σκέψη.
2. **Ενθάρρυνση της δημιουργικότητας:** Το IBL επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν αστρονομικά φαινόμενα με δημιουργικό και ευφάνταστο τρόπο. Αυτό ενθαρρύνει τους μαθητές να σκεφτούν έξω από το κουτί και να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
3. **Ενίσχυση της περιέργειας:** Το IBL ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις και να εξερευνήσουν τον φυσικό κόσμο γύρω τους. Αυτό καλλιεργεί μια αίσθηση περιέργειας και θαυμασμού στους μαθητές, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μια δια βίου αγάπη για μάθηση.

Ευθυγράμμιση με καινοτόμες δεξιότητες διδασκαλίας και μάθησης του 21ου αιώνα Το IBL στην εκπαίδευση αστρονομίας ευθυγραμμίζεται με καινοτόμες δεξιότητες διδασκαλίας και μάθησης του 21ου αιώνα με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα

1. **Συνεργασία:** Το IBL ενθαρρύνει τους μαθητές να συνεργαστούν σε ομάδες για να εξερευνήσουν αστρονομικά φαινόμενα. Αυτό προωθεί τις δεξιότητες συνεργασίας και ομαδικής εργασίας, οι οποίες είναι απαραίτητες στον χώρο εργασίας του 21ου αιώνα.
2. **Τεχνολογία:** Το IBL στην εκπαίδευση αστρονομίας μπορεί να ενσωματώσει τεχνολογία όπως προσομοιώσεις υπολογιστών, τηλεσκόπια και εργαλεία εικονικής πραγματικότητας. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να ασχοληθούν με την τεχνολογία με ουσιαστικό τρόπο και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στον ψηφιακό εγγραμματισμό.
3. **Αυτοκατευθυνόμενη μάθηση:** Το IBL ενθαρρύνει τους μαθητές να αναλάβουν την κυριότητα της μάθησής τους και της ανατροφοδότησής τους. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τις δεξιότητες διδασκαλίας και μάθησης του 21ου αιώνα, οι οποίες δίνουν προτεραιότητα στη μάθηση με επίκεντρο τον μαθητή και την εξατομικευμένη διδασκαλία.

Συμπερασματικά, η διερευνητική μάθηση είναι μια αποτελεσματική προσέγγιση για τη διδασκαλία της αστρονομίας στα δημοτικά σχολεία. Προωθεί την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων, ενώ παράλληλα ενισχύει την περιέργεια και την αγάπη για μάθηση. Επιπλέον, το IBL ευθυγραμμίζεται με καινοτόμες δεξιότητες διδασκαλίας και μάθησης του 21ου αιώνα, καθιστώντας το μια πολύτιμη προσθήκη σε οποιοδήποτε εκπαιδευτικό πρόγραμμα αστρονομίας.



Κεφάλαιο 3: Τα βασικά της αστρονομίας

Η αστρονομία είναι ένα συναρπαστικό πεδίο που μπορεί να αιχμαλωτίσει τη φαντασία των μαθητών και να τους προσφέρει μια βαθύτερη κατανόηση του σύμπαντος. Κατά τη διδασκαλία της αστρονομίας σε σχολεία Κ-12, είναι σημαντικό να ξεκινήσετε με θεμελιώδεις έννοιες που θέτουν τα θεμέλια για πιο προχωρημένα θέματα. Αυτό το κεφάλαιο θα καλύψει τις θεμελιώδεις έννοιες της αστρονομίας που πρέπει να γνωρίζουν οι δάσκαλοι του δημοτικού σχολείου ή Κ-12 για να διδάξουν αποτελεσματικά το θέμα.

Θα συζητήσουμε για το ηλιακό σύστημα, τους πλανήτες, το φεγγάρι, τα αστέρια και τους γαλαξίες. Θα παρέχουμε επίσης συνδέσμους σε αυθεντικές πηγές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να ενισχύσουν τις γνώσεις τους στην αστρονομία. Το κεφάλαιο 3 περιγράφει τους βασικούς τομείς που το AstronoMine αναλαμβάνει την εκπαίδευση αστρονομίας στα σχολεία, αλλά συνολικά, εδώ είναι μερικές βασικές θεμελιώδεις έννοιες της αστρονομίας κατάλληλες για μαθητές Κ-12:

1. Ουράνια Αντικείμενα:

- **Αστέρια:** Εξερευνώντας τα χαρακτηριστικά των αστεριών, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της θερμοκρασίας, του χρώματος και του κύκλου ζωής τους.
- **Πλανήτες:** Μαθαίνοντας για τους πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα, τις τροχιές τους και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.
- **Φεγγάρια:** Κατανόηση των φυσικών δορυφόρων των πλανητών και των ρόλων τους.

2. Ηλιακό σύστημα:

- **Ο Ήλιος:** Συζητώντας το ρόλο του Ήλιου ως το κεντρικό αστέρι του ηλιακού μας συστήματος και τη σημασία του για τη ζωή στη Γη.
- **Πλανητικές τροχιές:** Εισαγωγή στην έννοια των τροχιών και πώς κινούνται οι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο.
- **Αστεροειδείς και κομήτες:** Εξερευνώντας τα χαρακτηριστικά αυτών των ουράνιων σωμάτων και τις τροχιές τους.

3. Η Σελήνη:

- **Φάσεις της Σελήνης:** Κατανόηση των σεληνιακών φάσεων και πώς σχετίζονται με τη θέση της Σελήνης σε σχέση με τη Γη, τον Ήλιο και τις παλίρροιες.
- **Σεληνιακή επιφάνεια:** Μαθαίνοντας για τη γεωλογία της Σελήνης και τον αντίκτυπο της εξερεύνησης του διαστήματος στην κατανόησή της.

4. Κοσμικά φαινόμενα

- **Εκλείψεις:** Κατανόηση των ηλιακών και σεληνιακών εκλείψεων και των αιτιών τους.
- **Βροχές μετεωριτών:** Μαθαίνοντας για τις βροχές μετεωριτών και τη σύνδεσή τους με κομήτες.

5. Περιστροφή και τροχιά της Γης:

- **Μέρα και νύχτα:** Εξηγώντας πώς η περιστροφή της Γης προκαλεί μέρα και νύχτα.
- **Εποχές:** Κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η κλίση του άξονα της Γης οδηγεί στις μεταβαλλόμενες εποχές.

6. Αστερισμοί και αστέρια:

- **Αστερισμοί:** Προσδιορισμός μερικών από τους σημαντικότερους αστερισμούς και της πολιτιστικής τους σημασίας.
- **Αστρική φωτεινότητα:** Διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο τα αστέρια ποικίλλουν σε φωτεινότητα και ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ορατότητά τους.



7. Τηλεσκόπια και παρατηρήσεις:

- Τηλεσκόπια: Μαθαίνοντας για την ιστορία και τη σημασία των τηλεσκοπίων στην αστρονομία.
- Παρατηρώντας τον νυχτερινό ουρανό: Ενθάρρυνση των μαθητών να ασχοληθούν με την παρατήρηση των άστρων και τις βασικές δραστηριότητες παρατήρησης του ουρανού.

8. Ο Γαλαξίας μας:

- Βασικές γνώσεις για τους γαλαξίες: Εισάγοντας την έννοια των γαλαξιών και εξηγώντας ότι ο Γαλαξίας μας είναι το σπίτι μας.
- Γαλαξίες και αστέρια: Συζητώντας τα δισεκατομμύρια αστέρια στον Γαλαξία μας και την κατανομή τους.

9. Εξερεύνηση του διαστήματος:

- Ανθρώπινες και ρομποτικές αποστολές: Εξερεύνηση βασικών αποστολών για τη μελέτη των πλανητών, της Σελήνης και πέραν αυτών.
- Διαστημική Τεχνολογία: Συζητώντας την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην εξερεύνηση του διαστήματος και τον αντίκτυπό της στην καθημερινή μας ζωή.

10. Το διευρυνόμενο Σύμπαν:

- Η θεωρία του Big Bang : Εισαγωγή στην έννοια της Μεγάλης Έκρηξης και την προέλευση του σύμπαντος.
- Κοσμική Διαστολή: Συζητώντας την ιδέα ότι το σύμπαν διαστέλλεται και τις επιπτώσεις της.

Αυτές οι θεμελιώδεις έννοιες παρέχουν ένα σταθερό σημείο εκκίνησης για τους μαθητές K-12 να εξερευνήσουν τα θαύματα της αστρονομίας. Καθώς οι μαθητές προχωρούν, μπορούν να εμβαθύνουν σε πιο σύνθετα θέματα όπως η αστροφυσική και η κοσμολογία, καθώς και η αναζήτηση εξωγήινης ζωής.

Παιδαγωγικές Πρακτικές στην Εκπαίδευση στην Αστρονομία

Αυτό το κεφάλαιο θα επικεντρωθεί στις παιδαγωγικές πρακτικές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να εμπλέξουν τους μαθητές τους στην αστρονομία. Θα παρέχουμε παραδείγματα για το πώς να χρησιμοποιήσετε διερευνητικές προσεγγίσεις, μάθηση βασισμένη σε έργα, προσομοιώσεις και παιχνίδια Minecraft, για να κάνετε την εκπαίδευση στην αστρονομία πιο συναρπαστική και διαδραστική. Θα συζητήσουμε επίσης πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν πραγματικά παραδείγματα και πρακτικές δραστηριότητες για να διδάξουν αποτελεσματικά την αστρονομία.

Pedagogical Practices:

1. Πρακτικές δραστηριότητες: Εμπλέξτε τους μαθητές σας σε πρακτικές δραστηριότητες που τους επιτρέπουν να εξερευνήσουν έννοιες αστρονομίας. Οι δραστηριότητες θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός μοντέλου του ηλιακού συστήματος, την κατασκευή ενός τηλεσκοπίου ή τη διεξαγωγή πειραμάτων για την κατανόηση των ιδιοτήτων των αστεριών.
2. Ενσωμάτωση τεχνολογίας: Ενσωματώστε την τεχνολογία στα μαθήματά σας για να παρέχετε διαδραστικές και συναρπαστικές μαθησιακές εμπειρίες. Οι τεχνολογικοί πόροι θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν ψηφιακές προσομοιώσεις, βίντεο και διαδικτυακά παιχνίδια.
3. Διαθεματικές συνδέσεις: Η αστρονομία μπορεί να ενσωματωθεί σε άλλους θεματικούς τομείς, όπως τα μαθηματικά, ο εγγραμματισμός και η τέχνη. Για παράδειγμα, οι μαθητές θα



μπορούσαν να γράψουν μια ιστορία για ένα ταξίδι στο διάστημα, να δημιουργήσουν μια μαθηματική εργασία που περιλαμβάνει τον υπολογισμό της απόστασης μεταξύ πλανητών ή να δημιουργήσουν ένα έργο τέχνης βασισμένο σε ένα συγκεκριμένο αστρονομικό φαινόμενο.

Συνεχής Επαγγελματική Ανάπτυξη για Καθηγητές Αστρονομίας

Αυτό το κεφάλαιο θα συζητήσει τη σημασία της συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς στην εκπαίδευση αστρονομίας. Θα παρέχουμε συνδέσμους σε διαδικτυακά μαθήματα, διαδικτυακά σεμινάρια και εργαστήρια που μπορούν να παρακολουθήσουν οι εκπαιδευτικοί για να ενισχύσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους στην αστρονομία. Θα παρέχουμε επίσης παραδείγματα για το πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνεργαστούν με άλλους εκπαιδευτικούς για να μοιραστούν πόρους, ιδέες και βέλτιστες πρακτικές στη διδασκαλία της αστρονομίας.

Εκπαίδευση Συνεχούς Επαγγελματικής Ανάπτυξης (CPD)

1. NASA Εκπαίδευση: Η NASA παρέχει δωρεάν διαδικτυακούς πόρους επαγγελματικής ανάπτυξης για εκπαιδευτικούς, συμπεριλαμβανομένων διαδικτυακών σεμιναρίων, εργαστηρίων και δραστηριοτήτων στην τάξη. Αυτοί οι πόροι καλύπτουν μια σειρά θεμάτων που σχετίζονται με την αστρονομία και την επιστήμη του διαστήματος. (<https://www.nasa.gov/education/for-educators>)
2. Εθνική Ένωση Καθηγητών Φυσικών Επιστημών (NSTA): Η NSTA προσφέρει μια ποικιλία πόρων επαγγελματικής ανάπτυξης για καθηγητές φυσικών επιστημών, συμπεριλαμβανομένων διαδικτυακών μαθημάτων, διαδικτυακών σεμιναρίων και συνεδρίων. Ο ιστότοπός τους παρέχει επίσης πληθώρα πόρων και σχεδίων μαθημάτων για τη διδασκαλία της αστρονομίας. (<https://www.nsta.org/>)
3. Εκπαίδευση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA): Ο ESA παρέχει μια σειρά ευκαιριών και πόρων κατάρτισης εκπαιδευτικών, συμπεριλαμβανομένων εργαστηρίων, διαδικτυακών μαθημάτων και δραστηριοτήτων στην τάξη. Ο ιστότοπός τους παρέχει επίσης μια βιβλιοθήκη πόρων για τη διδασκαλία της αστρονομίας. (<https://www.esa.int/Education>)

Πόροι και σχέδια μαθήματος

Αυτό το κεφάλαιο θα παρέχει συνδέσμους προς αυθεντικές πηγές και σχέδια μαθημάτων, σχεδιασμένα και γραμμένα από τα σχολεία αστρονόμων μας, τα οποία οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να διδάξουν αστρονομία στις τάξεις τους. Θα συμπεριλάβουμε συνδέσμους σε ιστότοπους, βίντεο, προσομοιώσεις, παιχνίδια και άλλους πόρους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να εμπλέξουν τους μαθητές τους στην αστρονομία. Θα παρέχουμε επίσης δείγματα σχεδίων μαθήματος που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τροποποιήσουν ώστε να ταιριάζουν στα στυλ διδασκαλίας τους και στις ανάγκες των μαθητών τους.

Μάθημα 1: Η αστρονομία στους αρχαίους πολιτισμούς.

Μάθημα 2: Ηλιακό Σύστημα

Μάθημα 3: Εξερευνώντας τις εποχές

Μάθημα 4: Φάσεις της Σελήνης και παλίρροιες

Μάθημα 5: Σεληνιακές και Ηλιακές Εκλείψεις

Μάθημα 6: Εξερευνώντας τα θαύματα της παλίρροιας



Μάθημα 7: Εξερευνώντας το Σέλας, ένα ουράνιο σώου φωτός

Μάθημα 8: Εργαλεία του εμπορίου

Μάθημα 9: Αστέρια και νεφελώματα

Μάθημα 10: Γαλαξίες και το Σύμπαν

Μάθημα 11: Είμαστε μόνοι?

Πηγές:

1. Stellarium: Ένα δωρεάν λογισμικό πλανηταρίου ανοιχτού κώδικα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσομοίωση του νυχτερινού ουρανού και την εξερεύνηση εννοιών αστρονομίας. (<https://stellarium.org/>)
2. NASA Kids Club: Ένας διαδραστικός ιστότοπος για τους μαθητές να εξερευνήσουν το διάστημα και να μάθουν για την αστρονομία. (<https://www.nasa.gov/kidsclub/index.html>)
3. Αστρονομία Εικόνα της Ημέρας: Μια καθημερινά ενημερωμένη ιστοσελίδα με εκπληκτικές αστρονομικές εικόνες και εξηγήσεις. (<https://apod.nasa.gov/apod/>)

4. Θεωρητική προσέγγιση

4.1 Διερευνητική μάθηση

Η διερευνητική μάθηση είναι μια παιδαγωγική προσέγγιση που τοποθετεί τις ερωτήσεις, τις ιδέες και τις παρατηρήσεις των μαθητών στο επίκεντρο της μαθησιακής εμπειρίας. Οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην καθοδήγηση και τη διευκόλυνση αυτής της διαδικασίας, η οποία ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετάσχουν στην επιστημονική διαδικασία, να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και να κατανοήσουν βαθιά τις έννοιες. Στο πλαίσιο του έργου Astronomine, η διερευνητική μάθηση επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν τα θαύματα της αστρονομίας, να θέσουν τις δικές τους ερωτήσεις σχετικά με το σύμπαν και να αναζητήσουν απαντήσεις μέσω παρατήρησης, έρευνας και συζήτησης.

Η μάθηση με βάση το παιχνίδι είναι μια πρόσθετη παιδαγωγική αρχή που συμπληρώνει τη διερευνητική μάθηση. Χρησιμοποιεί παιχνίδια για να υποστηρίξει τη μάθηση και τη δέσμευση. Στο έργο Astronomine, το Minecraft χρησιμεύει ως πλατφόρμα μάθησης βασισμένη στο παιχνίδι, παρέχοντας ένα διασκεδαστικό, διαδραστικό και καθηλωτικό περιβάλλον, όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν αστρονομικές έννοιες και φαινόμενα. Συνδυάζοντας αυτές τις τρεις παιδαγωγικές αρχές, το έργο Astronomine στοχεύει στη δημιουργία μιας περιεκτικής, ελκυστικής και αποτελεσματικής μαθησιακής εμπειρίας για όλους τους μαθητές.

Με βάση αυτές τις παιδαγωγικές αρχές, η επόμενη ενότητα θα εμβαθύνει στην πρακτική εφαρμογή της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι χρησιμοποιώντας την έκδοση Minecraft. Το Minecraft παρέχει μια δυναμική και διαδραστική πλατφόρμα που μπορεί να ζωντανέψει τα θαύματα της αστρονομίας για τους μαθητές. Στο έργο Astronomine, το Minecraft χρησιμεύει όχι μόνο ως εργαλείο εμπλοκής, αλλά ως εικονικό εργαστήριο όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν, να πειραματιστούν και να μάθουν για το σύμπαν. Η ενότητα μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι θα εξοπλίσει τους εκπαιδευτικούς με τις γνώσεις και τις δεξιότητες για να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά το Minecraft στα μαθήματα αστρονομίας τους, από την πλοήγηση στο περιβάλλον του παιχνιδιού έως την ενσωμάτωσή του στις στρατηγικές διδασκαλίας τους.



Το πρόγραμμα Astronomie παρέχει μια σειρά δομημένων σχεδίων μαθήματος που καθοδηγούν τους εκπαιδευτικούς στην εφαρμογή αυτής της καινοτόμου προσέγγισης στην εκπαίδευση αστρονομίας. Κάθε σχέδιο μαθήματος ακολουθεί μια συνεπή δομή: μια εισαγωγή που θέτει το στάδιο και τους στόχους για το μάθημα, ένα λεπτομερές σχέδιο για το ίδιο το μάθημα και ένα παιχνίδι Minecraft που ενισχύει και επεκτείνει το περιεχόμενο του μαθήματος. Αυτά τα σχέδια μαθήματος έχουν σχεδιαστεί για να είναι ευέλικτα και προσαρμόσιμα, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να τα προσαρμόσουν στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών τους. Η ενότητα θα εξοικειώσει τους εκπαιδευτικούς με αυτά τα σχέδια μαθήματος και θα παρέχει καθοδήγηση σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής τους στις τάξεις τους, διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη ενσωμάτωση της διερευνητικής μάθησης και της μάθησης με βάση το παιχνίδι στη διδασκαλία της αστρονομίας.

4.1.1 Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (GBL)

Αυτή η ενότητα θα εισαγάγει τους εκπαιδευτές στις βασικές αρχές της μάθησης με βάση το παιχνίδι (GBL), τα χαρακτηριστικά της και θα παράσχει μερικά παραδείγματα της εφαρμογής της στην τάξη. Σε μια προσπάθεια εκσυγχρονισμού της διδασκαλίας στην ΕΕ και μεταφοράς της στον 21ο αιώνα προηγουμένως, καθώς και ενίσχυσης των κινήτρων των νεαρών μαθητών για σχολικά μαθήματα, η έννοια της μάθησης με βάση το παιχνίδι στην εκπαίδευση έχει αυξηθεί σημαντικά κατά την τελευταία δεκαετία.

Η ανάγκη για εναλλακτικές και σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας έχει αυξηθεί, καθώς οι ανάγκες των μαθητών αλλάζουν συνεχώς στον 21ο αιώνα. Η μάθηση με βάση το παιχνίδι είναι ουσιαστικά η ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που βασίζονται στο παιχνίδι σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον με σκοπό τη διδασκαλία ενός συγκεκριμένου θέματος ή την κατάρτιση των εκπαιδευομένων σε συγκεκριμένες δεξιότητες. Μέσα από τη μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι, τις διασκεδαστικές και ευχάριστες δραστηριότητες, οι μαθητές εξοικειώνονται με δύσκολα θέματα, εκπαιδεύονται σε δεξιότητες του 21ου αιώνα και επικοινωνούν μεταξύ τους. Το GBL συχνά περιλαμβάνει παιχνίδια μέσα στο περιβάλλον της τάξης που ενθαρρύνουν τους μαθητές να συνεργαστούν μεταξύ τους για να επιτύχουν έναν συγκεκριμένο στόχο. Μέσω της διδασκαλίας με μεθόδους GBL, οι εκπαιδευόμενοι όχι μόνο επιτυγχάνουν αποτελεσματικά τους προκαθορισμένους εκπαιδευτικούς στόχους, αλλά ενθαρρύνονται και καθοδηγούνται να αναπτύξουν σημαντικές και χρήσιμες δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η ομαδική εργασία για έναν συγκεκριμένο στόχο, καθώς και οι τεχνολογικές δεξιότητες και ο ψηφιακός εγγραμματισμός. Η δημιουργικότητα και η συνεργασία είναι βασικοί παράγοντες που πρέπει να έχουν κατά νου οι εκπαιδευτικοί όταν σχεδιάζουν ένα μάθημα GBL ή απλά θέλουν να εμπλουτίσουν το πρόγραμμα σπουδών τους με δραστηριότητες GBL. Επίσης, ένας άλλος κύριος στόχος του GBL είναι να ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετάσχουν πιο εντατικά στο μάθημα και να κάνουν τη μάθηση πολύ πιο ευχάριστη και ειδικά προσαρμοσμένη στην ηλικία και τις ανάγκες των μαθητών. Το «παιχνίδι» και το «παίξιμο» έχουν μια κρίσιμη διαφορά, που είναι η ύπαρξη ενός «στόχου». Τα παιχνίδια έχουν σαφή στόχο και ένα σύνολο κανόνων, ενώ η ουσία του απλού παιχνιδιού δεν περιλαμβάνει συγκεκριμένο στόχο. Ωστόσο, στοιχεία παιχνιδιού στις δραστηριότητες της τάξης συμβάλλουν ευεργετικά στο αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας. Υπάρχουν πέντε διαφορετικά είδη ελευθερίας που ενισχύουν τη μάθηση μέσω του παιχνιδιού. Το παιδί στο παιχνίδι ασκεί την ελευθερία του σε πέντε διακριτούς άξονες:

1. Ελευθερία αποτυχίας.
2. Ελευθερία πειραματισμού.
3. Ελευθερία διαμόρφωσης ταυτοτήτων.
4. Ελευθερία προσπάθειας.
5. Ελευθερία ερμηνείας, (Klopfer et al., 2009 σ.4)



Υπάρχει μια λεπτή ισορροπία μεταξύ των στοιχείων του παιχνιδιού και της εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας του GBL. Αυτή είναι η πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς κατά την εφαρμογή της GBL στην τάξη. Να επιτευχθεί η σωστή ισορροπία μεταξύ ενός ευχάριστου παιχνιδιού που ενδιαφέρει τους μαθητές αλλά και να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευτικοί στόχοι επιτυγχάνονται κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Το Minecraft παρέχει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν το δικό τους παιχνίδι προσαρμοσμένο στις ανάγκες των μαθητών τους και στους εκπαιδευτικούς στόχους του μαθήματός τους. Τα περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται σε ψηφιακά παιχνίδια, όπως το Minecraft, έχουν εισαχθεί την τελευταία δεκαετία σε εκπαιδευτικούς οργανισμούς σε όλο τον κόσμο και είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς τρόπους σχεδιασμού μιας ψηφιακής δραστηριότητας GBL με σκοπό τη διδασκαλία ενός συγκεκριμένου θέματος ή έννοιας. Η μάθηση με βάση το παιχνίδι μπορεί να εφαρμοστεί στην τάξη για να διδάξει δυσνόητες έννοιες όπως η Αστρονομία, τα Μαθηματικά, η Επιστήμη κ.λπ., μέσω της ενεργού συμμετοχής του μαθητή σε παιχνίδια σχεδιασμένα ή προσαρμοσμένα ειδικά για την επίτευξη των προκαθορισμένων μαθησιακών στόχων.

4.1.2 Μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι έναντι παιχνιδοποίησης

Σε αυτό το σημείο, η διαφορά μεταξύ της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι και της παιχνιδοποίησης είναι σημαντικό να αναφερθεί. Αυτοί οι δύο όροι ήταν πολύ δημοφιλείς στην εκπαίδευση και μερικές φορές έχουν χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά, αλλά είναι εντελώς διαφορετικές έννοιες όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία του παιχνιδιού ενσωματώνονται σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον. "Η παιχνιδοποίηση μετατρέπει τη μαθησιακή διαδικασία στο σύνολό της σε παιχνίδι, ενώ η GBL χρησιμοποιεί ένα παιχνίδι ως μέρος της μαθησιακής διαδικασίας" (Al-Azawi et al. 2016, p.134). Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι είναι η πράξη της χρήσης ενός πραγματικού παιχνιδιού ως διδακτικού εργαλείου με πολύ συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους.

Παραδείγματα μάθησης με βάση το παιχνίδι:

- **Παιχνίδια καρτών**
- **Επιτραπέζια παιχνίδια**
- **Προσαρμογή δημοφιλών παιχνιδιών με τα οποία είναι εξοικειωμένα τα παιδιά**
- **Ηλεκτρονικά παιχνίδια (Digital Game-based Learning/ DGBL), όπως το Minecraft: Education Edition, το Astronimine World στο Minecraft**

Η παιχνιδοποίηση είναι η προσθήκη στοιχείων παιχνιδιού σε μια κατά τα άλλα μη παιχνιδιάρικη δραστηριότητα και χρησιμοποιείται επίσης έξω από την τάξη ως στρατηγική μάρκετινγκ σε πολλές εταιρείες. "Η παιχνιδοποίηση χρησιμοποιεί μηχανική βασισμένη στο παιχνίδι, αισθητική και σκέψη παιχνιδιού για να εμπλέξει τους ανθρώπους, να παρακινήσει τη δράση, να προωθήσει τη μάθηση και να λύσει προβλήματα" (Kapp, Karl M. 2012, p.10). "Παιχνιδοποίηση είναι η πρακτική της χρήσης στοιχείων σχεδιασμού παιχνιδιών, μηχανικής παιχνιδιών και σκέψης παιχνιδιών σε δραστηριότητες εκτός παιχνιδιού για να παρακινήσει τους συμμετέχοντες. [...] Υπάρχουν πολλά παραδείγματα για το πώς η παιχνιδοποίηση παρακινεί τη συμπεριφορά σε προγράμματα αφοσίωσης, μάρκετινγκ και ακόμη και προγράμματα ανακύκλωσης» (Al-Azawi et al. 2016, p.133). Υπάρχουν πολλά παραδείγματα παιχνιδοποίησης στις στρατηγικές μάρκετινγκ, π.χ. μεγάλα σούπερ μάρκετ που χρησιμοποιούν σήματα ή κέρματα για να προσελκύσουν περισσότερους πελάτες και να τους προσελκύσουν να αγοράσουν περισσότερα προϊόντα και ούτω καθεξής. Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση ακολουθεί την ίδια έννοια, αλλά με έναν εκπαιδευτικό προσεκτικά σχεδιασμένο τρόπο και μπορεί να περιλαμβάνει πολύ περισσότερα από τη συλλογή νομισμάτων. Οι ακόλουθες τεχνικές προσθέτουν



ένα στοιχείο παιχνιδιού σε μια μαθησιακή δραστηριότητα, αλλά βοηθούν επίσης τον εκπαιδευτή να οργανώσει την τάξη και να ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετάσχουν πιο ενεργά:

- **Διαχωρισμός των μαθητών σε ομάδες**, αναθέτοντάς τους συγκεκριμένες εργασίες ή εργασίες, προκειμένου να δημιουργηθεί υγιής ανταγωνισμός μέσα στην τάξη και να μπορέσουν να ανταγωνιστούν και να εργαστούν ως ομάδα για την επίτευξη του στόχου τους.
- **Χρήση κονκάρδων μάθησης** για την επιβράβευση της εξαιρετικής απόδοσης ή της βελτίωσης των δεξιοτήτων.
- **Συστήματα βαθμολόγησης**, μέσω των οποίων οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακολουθούν τη βελτίωσή τους και να καταγράφουν την πρόδοό τους σε ένα θέμα ή δεξιότητα.
- **Σημεία ελέγχου** ως μέθοδοι παρακολούθησης της εξέλιξης.
- **Χρήση ζαριών, καρτών bingo και άλλων στοιχείων παιχνιδιού.**

4.1.3 Η Minecraft Edition ως εκπαιδευτικό εργαλείο

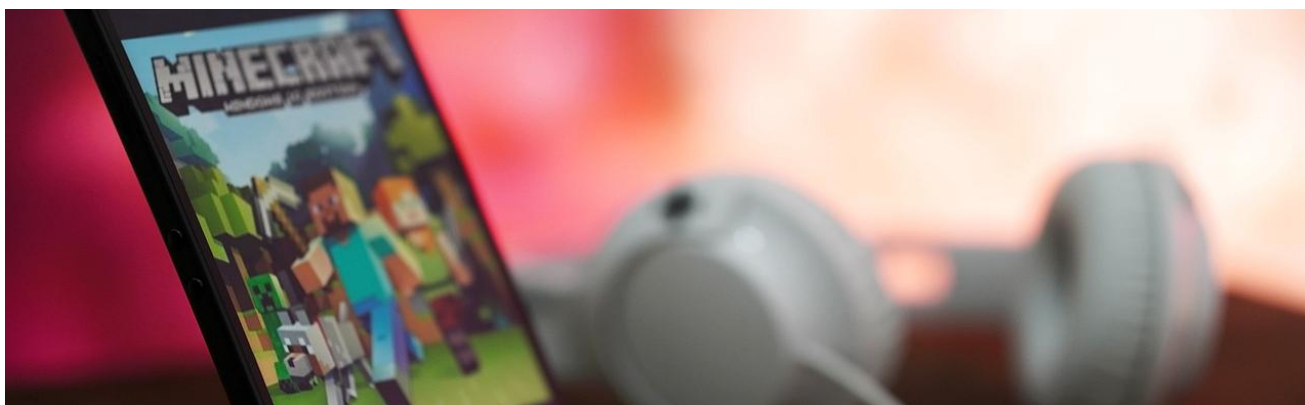


Fig. 1 - source: www.pixabay.com

Το Minecraft είναι μια πλατφόρμα βασισμένη σε παιχνίδια όπου οι μαθητές μπορούν να επιτύχουν συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους μέσω δημιουργικού, χωρίς αποκλεισμούς παιχνιδιού. Πρόκειται για μια εκπαιδευτική έκδοση του Minecraft ειδικά σχεδιασμένη για χρήση στην τάξη. Δημιουργήθηκε από τα Mojang Studios και Xbox Game Studios και διαθέτει χαρακτηριστικά που κάνουν το Minecraft εύκολο στη χρήση σε περιβάλλον τάξης. Το πλήρες παιχνίδι κυκλοφόρησε την 1η Νοεμβρίου 2016. Το Minecraft είναι ένα παιχνίδι ανοιχτού κόσμου, όπου οι παίκτες μπορούν να δημιουργήσουν και να χτίσουν, να λύσουν προβλήματα μαζί και να εξερευνήσουν εκπληκτικούς κόσμους.

Το Minecraft παρέχει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές τη δυνατότητα να δημιουργήσουν έναν ολόκληρο κόσμο ειδικά κατασκευασμένο για να ενισχύσει τη μάθηση και την εφαρμογή διαφόρων εννοιών στην επιστήμη ή σε άλλους τομείς, παίζοντας παιχνίδια σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, με το οποίο οι μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν έναν μοναδικό προσομοιωμένο κόσμο τοποθετημένο είτε στη γη είτε σε διαφορετικό πλανήτη χρησιμοποιώντας τη διεπαφή του Minecraft και όλες τις διαφορετικές δυνατότητες που παρέχει όσον αφορά την προσαρμογή. Το Minecraft μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πραγματική τάξη ή να ενισχύσει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δραστηριότητες του Minecraft σχεδόν από οπουδήποτε.

Το Minecraft παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να προετοιμαστούν για το μέλλον, βοηθώντας τους να αναπτύξουν μαλακές δεξιότητες έτοιμες για το μέλλον, όπως η δημιουργικότητα, η επίλυση προβλημάτων και η συστημική σκέψη, ενώ ταυτόχρονα καλλιεργούν ένα πάθος για παιχνίδι. Η εκμάθηση βάσει παιχνιδιών με το Minecraft ενθαρρύνει την ουσιαστική μάθηση. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν πραγματικά ζητήματα πραγματοποιώντας δραστηριότητες σε



καθηλωτικούς, ευφάνταστους κόσμους με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους. Βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν υπολογιστική σκέψη με κωδικοποίηση εντός παιχνιδιού και πρόγραμμα σπουδών και ενισχύει τις κοινωνικό-συναισθηματικές δεξιότητες, με την οικοδόμηση ενσυναίσθησης και την εξερεύνηση της ψηφιακής ιθαγένειας. Οι μαθητές προετοιμάζονται για ένα ψηφιακό μέλλον, ενώ αποκτούν γνώσεις και τις εφαρμόζουν σε προσομοιωμένες εργασίες.

Το Minecraft μπορεί να:

- **Πρωθήσει την ουσιαστική μάθηση** μέσω της εξερεύνησης πραγματικών ζητημάτων σε καθηλωτικούς, ευφάνταστους κόσμους
- **Προετοιμάσει για το ψηφιακό μέλλον** μέσω της υπολογιστικής σκέψης με κωδικοποίηση εντός παιχνιδιού και πρόγραμμα σπουδών
- **Βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν κοινωνικό-συναισθηματικές δεξιότητες** όπως η ενσυναίσθηση και να εξοικειωθούν με την ψηφιακή ιθαγένεια.

Αρκετές μελέτες έχουν διεξαχθεί σχετικά με την παιχνιδοποίηση. Στη μελέτη που διεξήχθη από τους Gutierrez & Lopez σχετικά με τη μάθηση με βάση το παιχνίδι και την παιχνιδοποίηση στην αρχική κατάρτιση εκπαιδευτικών στις κοινωνικές επιστήμες, ο πληθυσμός της μελέτης σχηματίστηκε από φοιτητές πανεπιστημίου στο δεύτερο έτος του μεταπτυχιακού τους στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και δημοσιεύθηκε στο International Journal of Educational Technology in Higher Education το 2016. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι στην ερώτηση "Ποια προγράμματα ή εφαρμογές προσφέρουν μια προσέγγιση μάθησης βασισμένη στο παιχνίδι;", το Minecraft κατατάχθηκε πρώτο σε σύγκριση με άλλες πλατφόρμες. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν επίσης ότι η χρήση της παιχνιδοποίησης στην τάξη ενίσχυσε σημαντικά τα κίνητρα μεταξύ των μαθητών. Άλλα οφέλη από την εφαρμογή αυτής της προσέγγισης μάθησης με βάση το παιχνίδι ήταν το ενδιαφέρον, η ουσιαστική μάθηση και η συμμετοχή.

Το Minecraft παρέχει στον χρήστη την ευκαιρία να είναι ο δημιουργός ενός εντελώς νέου κόσμου. Μπορείτε να προσαρμόσετε το παιχνίδι ανάλογα με την ηλικία των μαθητών σας, το θέμα και τους διδακτικούς στόχους και τα αποτελέσματα που έχει ορίσει ο δάσκαλος. Επίσης, μπορούν να οριστούν άλλες προτιμήσεις όπως δυσκολία, σενάριο και τύποι κόσμων (επιβίωση ή πιο δημιουργικοί και τύποι κόσμου περιπέτειας).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν έναν κόσμο από την αρχή ή να χρησιμοποιήσουν ένα από τα **διαθέσιμα πρότυπα**



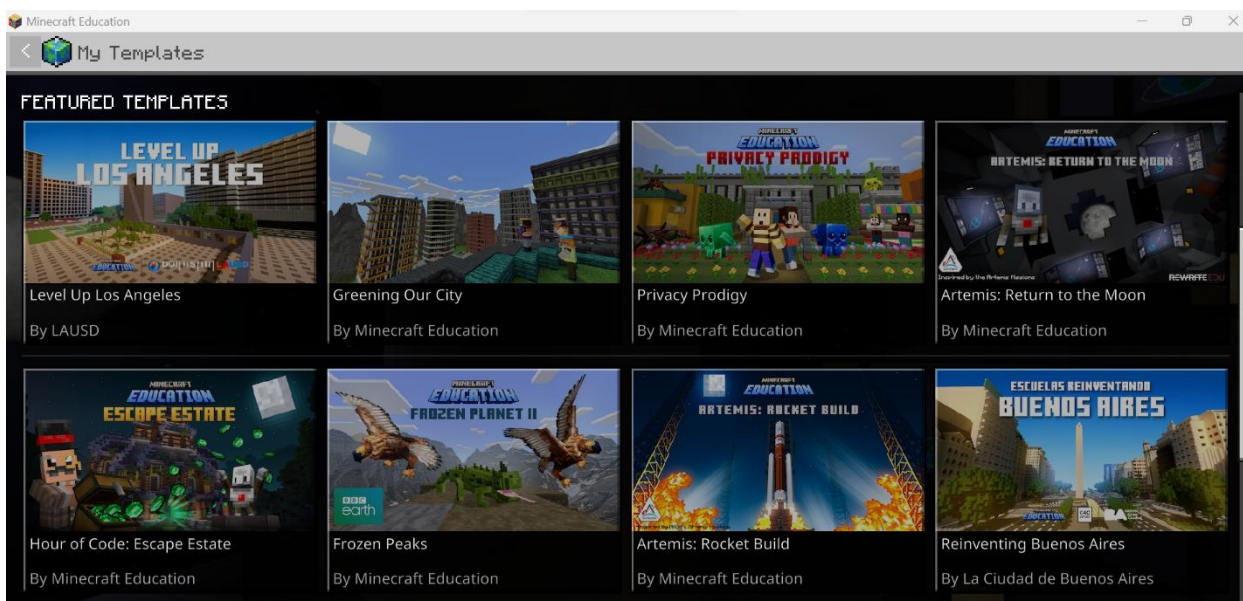


Fig.2 - Templates in Minecraft Edition

Υπάρχουν **πρότυπα για διαφορετικά είδη και θέματα διδασκαλίας**. Παρακάτω μπορείτε να δείτε ένα παράδειγμα ενός προτύπου που σχετίζεται με την αστρονομία:

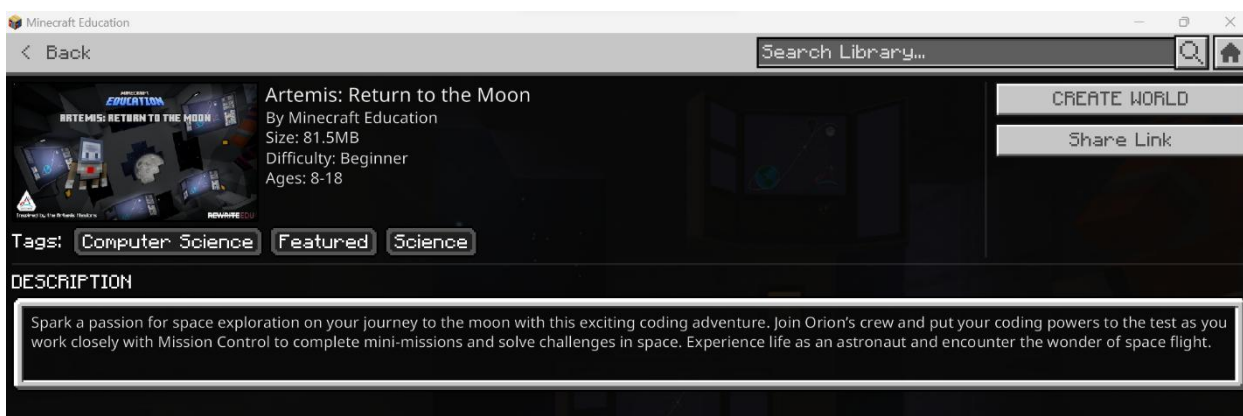


Fig.3 - Astronomy-related template in Minecraft Edition

Η βιβλιοθήκη του Minecraft περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία **θεματικών κιτ** από τα οποία μπορεί να επιλέξει ο χρήστης:



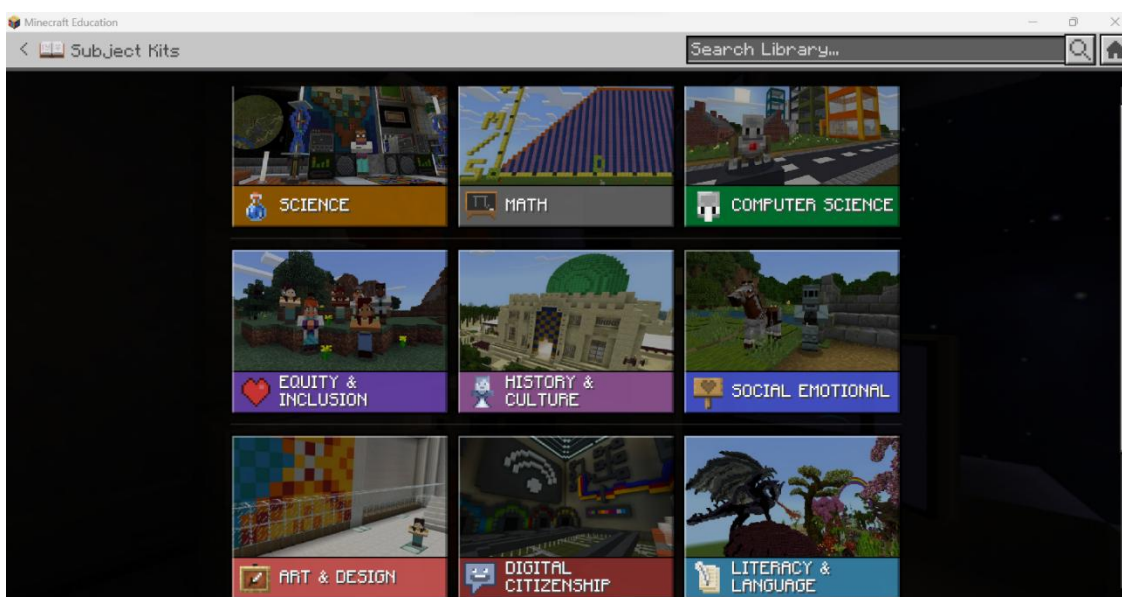


Fig.4 - Subject Kits in Minecraft Edition

Ο χρήστης, ο οποίος επιλέγει να δημιουργήσει τον δικό του κόσμο από ένα πρότυπο, μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε Blocks είτε Python για να αναπτύξει τη δραστηριότητα στο Minecraft:

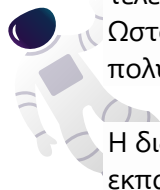


Fig.5 - Options for coding language

4.2 Η Αστρονομία ως μέρος της εκπαίδευσης STEM, STEAM και STEAMS

Η αστρονομία έχει επηρεάσει την ανθρωπότητα και τις επιστήμες σε όλη την ιστορία. Είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας, ακόμα κι αν δεν το συνειδητοποιούμε σε καθημερινή βάση, αλλά έχει μεγάλο αντίκτυπο στην κοσμοθεωρία μας. Έχει διαμορφώσει πολιτισμούς και έχει ενισχύσει την εφαρμογή της επιστήμης, των μαθηματικών και της φυσικής στον ανθρώπινο πολιτισμό από πολύ νωρίς. Ως εκ τούτου, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του STEAM, το οποίο αντιπροσωπεύει την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική, τα μαθηματικά. Η αστρονομία έχει αποδειχθεί ότι βοήθησε τους ανθρώπους στη γεωργία, παρακολουθώντας τα ημερολόγια και το χρόνο, και ακόμη και σήμερα εξακολουθούμε να μετράμε σημαντικές γιορτές και θρησκευτικές τελετές σύμφωνα με τη διαδρομή των ουράνιων αντικειμένων, όπως το φεγγάρι για παράδειγμα. Ωστόσο, η αστρονομία αποτελεί μέρος του υποχρεωτικού σχολικού προγράμματος σπουδών σε πολύ λίγες χώρες σε όλο τον κόσμο και την ΕΕ.

Η διδασκαλία της αστρονομίας στο σχολείο μπορεί να είναι αρκετά δύσκολη για τους εκπαιδευτικούς και είναι ένα από τα πιο δύσκολα στην κατανόηση θέματα για τους μικρούς



μαθητές. Η συμβατική μέθοδος χρήσης εγχειριδίων και ασκήσεων είναι φυσικά απαραίτητη, προκειμένου να οργανωθούν οι πληροφορίες στο πρόγραμμα σπουδών και επίσης να αξιολογηθεί τι έχουν πραγματικά μάθει οι μαθητές στην τάξη. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές περισσότερες μέθοδοι για τη διδασκαλία αυτού του θέματος που ενισχύουν τη μάθηση, αλλά και κάνουν τη μαθησιακή εμπειρία για τον μαθητή πολύ πιο διασκεδαστική, κατανοητή και κιναισθητική, αυξάνοντας παράλληλα την απόδοση και την εμπλοκή των μαθητών

Ενσωμάτωση παιχνιδιών σε δραστηριότητες στην τάξη

- **Παιχνίδια καρτών** για την επέκταση λεξιλογίου που σχετίζεται με την αστρονομία όπως: ονόματα αστεριών και πλανητών, αναγνώριση αστερισμών, ονόματα αστροναυτών και διαστημικές αποστολές
- **Ρυθμίστε το σκηνικό** κρεμώντας αφίσες με εικόνες του ηλιακού συστήματος ή φέρτε περιοδικά με άρθρα σχετικά με το μάθημα
- **Οπτικοακουστικό υλικό** όπως βίντεο και παρουσιάσεις στο YouTube
- **Παιχνίδια σε ψηφιακό περιβάλλον μάθησης βασισμένο σε παιχνίδια όπως το Astronomine World στο Minecraft:** όπου οι μαθητές θα εκτελούν εργασίες σε έναν εικονικό κόσμο, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν για το σύμπαν!

Η Αστρονομία είναι ένα βασικό θέμα στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων STEM, δεδομένου ότι είναι το «απόλυτο διεπιστημονικό θέμα», όπως πολύ εύγλωττα αναφέρει ο J. Percy στο έργο του για τη διδασκαλία της Αστρονομίας. Συνδυάζει έννοιες από τη Φυσική, όπως η βαρύτητα, η σχετικότητα, καθώς και τα Μαθηματικά, η Χημεία, η Βιολογία και ακόμη και ορισμένες πτυχές της Ιστορίας. Ως εκ τούτου, η επιστήμη εισάγεται πιο σφαιρικά στην τάξη μέσω της αστρονομίας. Ιντριγκάρει τους μικρούς μαθητές να μάθουν περισσότερα για τον κόσμο και να εφαρμόσουν τη θεωρητική γνώση σε χρήσιμη πράξη, ενισχύοντας έτσι πληροφορίες από άλλα θέματα και συνδέοντας τις τελείες μεταξύ διαφορετικών κλάδων και τη χρησιμότητά τους στην καθημερινή ζωή. Η διδασκαλία της αστρονομίας, ενώ ενισχύει και εφαρμόζει γνώσεις από άλλους τομείς της επιστήμης, είναι το απόλυτο έδαφος για να επιτρέψει στους μαθητές να εξερευνήσουν στοιχεία του σύμπαντος, ενισχύοντας παράλληλα την κατανόηση του φυσικού κόσμου και των αρχών του. «Στην τάξη, η αστρονομία παρέχει μια χρήσιμη εναλλακτική λύση στον πειραματικό τρόπο της επιστημονικής μεθόδου – δηλαδή, τον τρόπο παρατήρησης. . Παρέχει επίσης πολλά παραδείγματα χρήσης της προσομοίωσης και της μοντελοποίησης στην επιστήμη. Αυτές οι διαδικασίες είναι όλο και πιο σημαντικές ως μέρος της "επιστημονικής μεθόδου" (Percy, 2006, p.249)".



Επιπλέον, η Αστρονομία είναι επίσης ένα βασικό θέμα στη μελέτη των δεξιοτήτων STEAM. Αυτό ήρθε στο προσκήνιο κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid, όταν εκπαιδευτικοί και επιστήμονες, προσπάθησαν ξανά να επεκτείνουν το πεδίο εφαρμογής της εκπαίδευσης STEM για να ενσωματώσουν τη δημιουργικότητα της εκπαίδευσης «Τεχνών» μέσω της καινοτομίας STEAM. Στο "Reframing Pedagogy: Teaching Astronomy through STEAM Innovation", (Exodus Chun-Long Sit, 2020), βλέπουμε πώς ο συγγραφέας διερευνά το πλαίσιο της προώθησης της Αστρονομίας ως εκλαϊκευμένης επιστήμης για να συμπεριλάβει το "A" στην Εκπαίδευση STEAM.

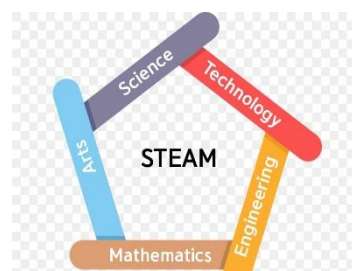


Fig. 7 STEAM fields

Μέσω της καινοτομίας STEAM, η ενσωμάτωση της επιστήμης και των «τεχνών», όπως η Αστρονομική και η Διαστημική Τέχνη, είναι μια περίπτωση «αναγκαστικής σύνδεσης».

Επαναπροσδιορίζει το «δημιουργικό» μεθοδολογία της εκπαίδευσης στην Αστρονομία και ενθαρρύνει τη συμμετοχή εκπαιδευτικών από άλλους κλάδους πέραν του STEM. «Υποστηριζόμενη με, και μέσω της σχεδιαστικής σκέψης με επίκεντρο τον χρήστη, αυτή η παιδαγωγική συμβάλλει αποτελεσματικά στη διαδραστική διδασκαλία για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων που σχετίζονται με την Αστρονομία» (IBID, 2020, pg.).

Και πάλι, η Αστρονομία είναι, και θα συνεχίσει να μεταμορφώνεται, και να γίνεται ένας βασικός θεματικός τομέας στη μελέτη της εκπαίδευσης και των δεξιοτήτων του ©STREAMS. (Ó Murchú, 2019). Η εκπαίδευση STREAMS είναι μια επέκταση της εκπαίδευσης STEAM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά και Τέχνες και Κοινωνικές Σπουδές) που περιλαμβάνει δύο επιπλέον συνιστώσες: 21ου αιώνα Πολύ-εγγραμματισμοί και Βιωσιμότητα



Όταν εφαρμόζεται στην αστρονομία στα σχολεία K-12, η εκπαίδευση STREAMS μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη:

1. **Διεπιστημονική μάθηση:** Η εκπαίδευση STREAMS ενθαρρύνει την ενσωμάτωση διαφόρων θεμάτων, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν πώς η αστρονομία συνδέεται με άλλους τομείς όπως η παιδεία, η κλιματική και περιβαλλοντική εκπαίδευση, η τέχνη, η ιστορία και οι κοινωνικές σπουδές. Αυτή η ολιστική προσέγγιση προωθεί μια βαθύτερη κατανόηση του αντικειμένου.
2. **Δέσμευση:** Η ενσωμάτωση στοιχείων τεχνών και κοινωνικών σπουδών στα μαθήματα αστρονομίας μέσα από τα μάτια της βιωσιμότητας και των πολύ-εγγραμματισμών όπως ο κινηματογραφικός εγγραμματισμός, ο συναισθηματικός και ενσυναισθητικός εγγραμματισμός κ.λπ., μπορεί να κάνει το θέμα πιο ελκυστικό και προσβάσιμο σε ένα ευρύτερο φάσμα ικανότητας των μαθητών. Δημιουργικά έργα, όπως η δημιουργία τέχνης που σχετίζεται με την αστρονομία, ο κινηματογράφος ή η μελέτη της πολιτιστικής και ιστορικής σημασίας των ουράνιων αντικειμένων, για την ενημέρωση της δράσης για το κλίμα / κλιματικής κρίσης, μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των μαθητών.
3. **Εφαρμογές πραγματικού κόσμου:** Η εκπαίδευση STREAMS δίνει έμφαση στην πρακτική εφαρμογή της ουσιαστικής, προσεκτικής και «ψυχικής» γνώσης. Στην αστρονομία, αυτό μπορεί να σημαίνει τη συμμετοχή των μαθητών σε πρακτικές και ενσυναισθητικές δραστηριότητες, όπως η κατασκευή μοντέλων του ηλιακού συστήματος, ο σχεδιασμός διαστημικών αποστολών ή η μελέτη του κοινωνικού αντίκτυπου των αστρονομικών ανακαλύψεων στον πλανήτη μας.
4. **Κριτική σκέψη:** Η αστρονομία προσφέρει ευκαιρίες για κριτική και δημιουργική σκέψη και επίλυση προβλημάτων, οι οποίες είναι απαραίτητες δεξιότητες για να αναπτύξουν οι μαθητές. Η ανάλυση δεδομένων, η πραγματοποίηση προβλέψεων και η κατανόηση πολύπλοκων ουράνιων φαινομένων μπορούν να ενισχύσουν αυτές τις δεξιότητες.
5. **Πολιτιστική συνείδηση:** Η ενσωμάτωση των κοινωνικών σπουδών με ποικίλο και χωρίς αποκλεισμούς και δίκαιο τρόπο στην εκπαίδευση της αστρονομίας δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνήσουν τις ιστορικές, ενσυναισθητικές, πολιτιστικές και κοινωνικές πτυχές της αστρονομίας. Μπορούν να μάθουν για το πώς



- διαφορετικοί πολιτισμοί έχουν παρατηρήσει και ερμηνεύσει τον νυχτερινό ουρανό, ενισχύοντας την πολιτιστική ευαισθητοποίηση και την ενσυναίσθηση.
- 6. Δημιουργικότητα:** Η ενσωμάτωση των τεχνών μπορεί να εμπνεύσει τη δημιουργικότητα στους μαθητές. Μπορούν να εκφράσουν την κατανόησή τους για τις αστρονομικές έννοιες μέσω καλλιτεχνικών έργων, όπως η δημιουργία έργων τέχνης με θέμα το διάστημα, η συγγραφή ποίησης για το σύμπαν ή η σύνθεση μουσικής εμπνευσμένης από τα αστέρια.
 - 7. Βελτίωση της μνήμης:** Ο διεπιστημονικός χαρακτήρας της εκπαίδευσης STREAMS μπορεί να ενισχύσει τη διατήρηση της μνήμης. Όταν οι μαθητές ασχολούνται με την αστρονομία από διαφορετικές οπτικές γωνίες - επιστήμη, τεχνολογία, τέχνη, ιστορία, βιωσιμότητα και πολλά άλλα - είναι πιο πιθανό να θυμούνται και να εφαρμόζουν αυτά που έχουν μάθει
 - 8. Εξερεύνηση σταδιοδρομίας:** Η έκθεση σε διάφορες πτυχές της εκπαίδευσης STREAMS, συμπεριλαμβανομένης της αστρονομίας, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να ανακαλύψουν τα ενδιαφέροντά τους και τις πιθανές διαδρομές σταδιοδρομίας. Μπορεί να εμπνεύσει δημιουργικά μελλοντικούς επιστήμονες, καλλιτέχνες, επαναστάτες, συγγραφείς, ιστορικούς ή εκπαιδευτικούς.
 - 9. Συμμετοχικότητα:** Με την ενσωμάτωση διαφορετικών προοπτικών και προσεγγίσεων, η εκπαίδευση STREAMS μπορεί να είναι πιο περιεκτική και να προσεγγίσει ένα ευρύτερο φάσμα μαθητών όλων των ικανοτήτων. Αναγνωρίζει ότι δεν μαθαίνουν όλοι οι μαθητές με τον ίδιο τρόπο ή δεν έχουν τα ίδια ενδιαφέροντα.
 - 10. Προετοιμασία για το μέλλον:** Καθώς η κοινωνία μας εξαρτάται όλο και περισσότερο από την επιστήμη και την τεχνολογία, οι μαθητές με μια καλά εμπλουτισμένη εκπαίδευση που περιλαμβάνει τις αρχές STREAMS είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για μελλοντικές προκλήσεις και ευκαιρίες.

Για την αποτελεσματική εφαρμογή της εκπαίδευσης STREAMS στα σχολεία K-12, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να συνεργάζονται σε όλους τους θεματικούς τομείς, να σχεδιάζουν διεπιστημονικά μαθήματα και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνήσουν και να κάνουν συνδέσεις μεταξύ διαφορετικών τομέων σπουδών. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν μια βαθύτερη και πιο ολιστική κατανόηση της αστρονομίας και της θέσης της στον κόσμο.

Τέλος, το 'STEAM and Astronomy Education διερευνάται περαιτέρω μέσω του 'Teaching Materials', από το Αστεροσκοπείο Bosscha (2021, Ινδονησία). Το έργο αυτό ανέπτυξε υποδομές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ανθρώπινους πόρους, υλικά και μια προτεινόμενη μεθοδολογία για να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς, ιδιαίτερα στην ενδυνάμωση της ορθολογικής ικανότητας μέσω της αστρονομίας. Το εκπαιδευτικό υλικό εμπλουτίζεται με άλλα συστατικά του STEAM, κυρίως με ενέργεια, το νερό και την ανάγκη φροντίδας του πλανήτη Γη. Οι εγκαταστάσεις και το ανθρώπινο δυναμικό που κατασκευάστηκαν έχουν ήδη προσεγγίσει 137.985 μαθητές, δασκάλους και πολίτες.



5. Μαθησιακοί Στόχοι

ASTRONOMINE: Ένα ταξίδι στους κόσμους

Αυτή η συναρπαστική εμπειρία Minecraft που βασίζεται στο Astronomine έχει σχεδιαστεί για να εισαγάγει τους μαθητές και τους δασκάλους στα θαύματα της αστρονομίας, ενώ ακονίζει τις δημιουργικές και υπολογιστικές δεξιότητες σκέψης τους.

Το Astronomine: A Journey Through the Cosmos είναι μια μοναδική και συναρπαστική εισαγωγή στην αστρονομία και την επιστήμη των υπολογιστών. Αυτή η διαδραστική εμπειρία θα παρέχει στους μαθητές μια βασική κατανόηση των βασικών αστρονομικών εννοιών, ενώ θα δείξει πώς η υπολογιστική σκέψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση προβλημάτων και την κατανόηση του σύμπαντος. Μέσω του Astronomine: A Journey Through the Cosmos, οι μαθητές θα:

- **Εξερευνήσουν θεμελιώδεις έννοιες στην αστρονομία:** Οι μαθητές θα εμβαθύνουν σε θέματα όπως η ουράνια σφαίρα, ο ήλιος και οι πλανήτες, οι αστερισμοί και η δομή του σύμπαντος. Θα μάθουν για τα μοναδικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών και εξωτερικών πλανητών, το ρόλο των τηλεσκοπίων και άλλων εργαλείων στην αστρονομία, καθώς και την αναζήτηση ζωής στο σύμπαν.
- **Εφαρμόσουν υπολογιστική σκέψη για την επίλυση γρίφων** που σχετίζονται με την αστρονομία: Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης τους για να περιηγηθούν στον κόσμο του Minecraft, να λύσουν γρίφους που σχετίζονται με αστρονομικά φαινόμενα και να ολοκληρώσουν εργασίες που ενισχύουν την κατανόησή τους για τις έννοιες της αστρονομίας που έχουν μάθει.
- **Δημιουργήσουν και θα χειριστούν εικονικά μοντέλα** ουράνιων σωμάτων και αστρονομικών εργαλείων: Χρησιμοποιώντας τα δομικά στοιχεία του Minecraft, οι μαθητές θα δημιουργήσουν τα δικά τους μοντέλα πλανητών, αστεριών, τηλεσκοπίων και άλλων. Αυτή η πρακτική προσέγγιση θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πολύπλοκες αστρονομικές έννοιες με έναν πιο διαισθητικό και αξέχαστο τρόπο.
- **Κατανοήσουν τη διεπιστημονική φύση της αστρονομίας:** Οι μαθητές θα δουν πώς η αστρονομία διασταυρώνεται με άλλους τομείς, όπως η φυσική, η χημεία και η βιολογία. Θα μάθουν πώς οι δεξιότητες και οι γνώσεις που αποκτούν στην αστρονομία μπορούν να εφαρμοστούν σε άλλους τομείς μελέτης και επίλυσης προβλημάτων.

Αυτή η εμπειρία του ASTRONOMINE δίνει έμφαση στην εφαρμογή της υπολογιστικής και δημιουργικής σκέψης στο πλαίσιο της αστρονομίας. Η υπολογιστική σκέψη είναι μια προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει τη χρήση συγκεκριμένων δεξιοτήτων και πρακτικών και αποτελεί βασικό συστατικό της εκπαίδευσης στην επιστήμη των υπολογιστών. Η δημιουργική σκέψη δεν αφορά μόνο το καλλιτεχνικό ταλέντο ή τις πρωτότυπες ιδέες, αλλά και την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία και την περιέργεια. Η δημιουργική σκέψη ενθαρρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιούν μια ποικιλία προσεγγίσεων για την επίλυση προβλημάτων, την ανάλυση πολλαπλών απόψεων, την προσαρμογή ιδεών και την επίτευξη νέων λύσεων. Μερικές φορές αναφέρεται ως αποκλίνουσα σκέψη. Μέσω του Astronomine, οι μαθητές θα δουν πώς η υπολογιστική και δημιουργική σκέψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί πέρα από την επιστήμη των υπολογιστών, ακόμη και στις «Τέχνες» και σε άλλους κλάδους.



6. Ο κόσμος του Astronomie στην εκπαίδευση Minecraft



Fig. 9 Astronomie

6.1 Άδειες Minecraft και εγκατάσταση

Το παρακάτω είναι ένα έγγραφο αφιερωμένο στην περιγραφή των λύσεων για τις δραστηριότητες DEMO του Astronomie και στην παροχή περισσότερων πληροφοριών για τη ρύθμιση της έκδοσης Minecraft. Για να παίξετε το παιχνίδι, πρέπει να έχετε εγκαταστήσει το Minecraft Edition στον υπολογιστή σας. Μπορείτε να κατεβάσετε το demo του Minecraft: Education Edition, χρησιμοποιώντας αυτόν τον σύνδεσμο:

<https://education.minecraft.net/en-us/discover/what-is-minecraft>.

Αδειοδότηση Minecraft: <https://education.minecraft.net/en-us/licensing>

Μετά την εγκατάσταση του Minecraft, μπορείτε να κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε την επίδειξη Astronomie από εδώ: <http://Astronomie.erasmusplus.website/>

Εκκίνηση του Minecraft

Δεν χρειάζεται πρώτα να εκτελέσετε την εφαρμογή Minecraft: Education Edition για να ανοίξετε το DEMO, καθώς το DEMO θα ανοίξει αυτόματα την εφαρμογή εάν κάνετε διπλό κλικ στο αρχείο. Τόσο τα Windows όσο και το Apple OS υποστηρίζουν αρχεία .mcworld. Η μόνη εξαίρεση σε αυτόν τον κανόνα είναι εάν ο χρήστης διαθέτει συσκευή iPad, όταν πρέπει να μετατρέψει το αρχείο .mcworld με τις οδηγίες που αναφέρονται εδώ. Αφού κάνετε διπλό κλικ στο αρχείο COSMIC DEMO.mcworld, θα πρέπει να συνδεθείτε χρησιμοποιώντας τον λογαριασμό σας Microsoft 365 ή οποιονδήποτε άλλο τρόπο σύνδεσης έχετε διαθέσιμο.

6.2 Ξεκινώντας με το Astronomie

Μετά τη φόρτωση του παιχνιδιού, η οποία μπορεί να διαρκέσει έως και ένα λεπτό με την πρώτη προσπάθεια, θα αντιμετωπίσετε τον αχυρώνα όπου θα πραγματοποιηθούν όλες οι δραστηριότητες. Λάβετε υπόψη ότι η κλίμακα και η εμφάνιση του κόσμου μπορεί να αλλάξει για να ταιριάζει καλύτερα στο τελικό σενάριο.

Τα βασικά χειριστήρια του παιχνιδιού είναι τα εξής:

M: Προχωρήστε

A: Μετακίνηση προς τα αριστερά

S: Μετακίνηση προς τα πίσω

D: Μετακίνηση δεξιά



[Μετακίνηση ποντικίου]: Ρυθμίστε τη γωνία της κάμερας
[αριστερό κλικ]: χτύπημα, [κράτημα] σπάσιμο
[Δεξί κλικ]: Αλληλεπίδραση, Τοποθέτηση επιλεγμένου στοιχείου.
[Τροχός]: Ανακατέψτε τη γραμμή πρόσβασης.
E: Άνοιγμα αποθετηρίου
Q: Πετάξτε το στοιχείο προς τα εμπρός.
[1-9]: Μετακινηθείτε σε αυτήν τη θέση στο hotbar
H: Εμφάνιση υποδείξεων στοιχείων ελέγχου
C: Ανοίξτε το Code Builder
[esc]: Άνοιγμα μενού
Μπορείτε να αλλάξετε την επιλογή ενεργοποίησης/απενεργοποίησης των στοιχείων ελέγχου στην οθόνη στις Ρυθμίσεις.

6.3 Επισκόπηση των σχεδίων μαθήματος Astronomie

- 1. Ο ουρανός από πάνω μας**
 - A. Η Ουράνια Σφαίρα
 - B. Ο ήλιος, οι πλανήτες και η Σελήνη
 - Γ. Αστερισμοί
 - Δ. Αστρονομία στον Πολιτισμό
- 2. Ο Ήλιος και η Σελήνη**
 - A. Εποχές
 - B. Φάσεις Σελήνης
 - Γ. Σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις
 - Δ. Παλίρροιες
 - E. Σέλας
- 3. Ηλιακό σύστημα**
 - A. Εσωτερικοί πλανήτες
 - B. Εξωτερικοί πλανήτες
 - Γ. Μικρότερα σώματα
 - Δ. Μετεωρίτες και μετεωρίτες
- 4. Εργαλεία του εμπορίου**
 - A. Τηλεσκόπια, κάμερες και ανιχνευτές
 - B. Παρατηρητήρια και Διαστημικά Τηλεσκόπια
 - Γ. Ανθρώπινη εξερεύνηση του ηλιακού συστήματος
- 5. Αστέρια και νεφελώματα** Ο Ήλιος ως αστέρι Αστρικές ιδιότητες Αστρική εξέλιξη Εξωπλανήτες Μαύρες τρύπες
- 6. Γαλαξίες και Σύμπαν**
 - A. Ο Γαλαξίας μας
 - B. Άλλοι Γαλαξίες
 - Γ. Δομή μεγάλης κλίμακας του σύμπαντος
 - Δ. Κοσμολογία και η εξέλιξη του Σύμπαντος
- 7. Είμαστε μόνοι;**
 - A. Αστροβιολογία και αναζήτηση ζωής στο Σύμπαν

6.4 Οδηγίες για τη χρήση του Astronomie στην τάξη

Το Astronomie έχει σχεδιαστεί για να είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο διδασκαλίας που ενσωματώνεται απρόσκοπτα με το υπάρχον πρόγραμμα σπουδών και τα σχέδια μαθημάτων. Κάθε



συνεδρία ξεκινά με μια εισαγωγή όπου οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν την αστρονομική έννοια της ημέρας στους μαθητές. Αυτή η εισαγωγή θέτει τις βάσεις για το μάθημα, παρέχοντας στους μαθητές μια ευρεία επισκόπηση του θέματος και πυροδοτώντας την περιέργειά τους. Η εισαγωγή ακολουθείται από ένα λεπτομερές σχέδιο μαθήματος που περιγράφει μια σειρά δραστηριοτήτων που έχουν σχεδιαστεί για να εμβαθύνουν στο θέμα. Αυτές οι δραστηριότητες είναι προσεκτικά σχεδιασμένες για να προσελκύσουν τους μαθητές και να προωθήσουν την ενεργό μάθηση

Το αποκορύφωμα κάθε συνεδρίας είναι η επίδειξη του Astronomine Minecraft. Αυτή η διαδραστική μαθησιακή εμπειρία που βασίζεται στο παιχνίδι έχει σχεδιαστεί για να ενισχύσει τις έννοιες που διδάσκονται στο μάθημα. Οι επίδειξεις του Astronomine Minecraft δεν έχουν σχεδιαστεί ως μαθήματα που πρέπει να διδαχθούν. Έχουν σχεδιαστεί για περαιτέρω μάθηση πέρα από τα σχέδια μαθήματος και ως μέσο εξερεύνησης και ενίσχυσης των αστρονομικών εννοιών που έχουν ήδη παρουσιαστεί στα διάφορα μαθήματα. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν ένα εικονικό σύμπαν, όπου μπορούν να δουν τα αστρονομικά φαινόμενα να ζωντανεύουν σε ένα περιβάλλον βασισμένο στο παιχνίδι. Ενδυναμώνονται και ενθαρρύνονται να κατασκευάσουν τα δικά τους μοντέλα ουράνιων σωμάτων, να λύσουν γρίφους που σχετίζονται με αστρονομικά φαινόμενα, ακόμη και να ξεκινήσουν διαστημικές αποστολές. Αυτή η πρακτική, καθηλωτική εμπειρία όχι μόνο κάνει τη μάθηση διασκεδαστική, αλλά επιτρέπει επίσης στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα και να θυμηθούν τις έννοιες που έχουν μάθει. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να καθοδηγήσουν τους μαθητές στην επίδειξη του Minecraft, διευκολύνοντας την εξερεύνηση και τη μάθησή τους και συνδέοντάς την με τις έννοιες που συζητήθηκαν στο μάθημα.



7. Σχέδια μαθήματος

7.1 Η Αστρονομία στους αρχαίους πολιτισμούς

Εισαγωγή στο Κεφάλαιο: Αστρονομία στους Αρχαίους Πολιτισμούς

Καλώς ήρθατε σε ένα συναρπαστικό ταξίδι στο χρόνο, όπου εξερευνούμε το μαγευτικό βασίλειο της αστρονομίας όπως ήταν κατανοητό και ασκούμενο στους αρχαίους πολιτισμούς. Σε αυτό το κεφάλαιο, θα εμβαθύνουμε στην πλούσια ιστορία της αστρονομίας, εντοπίζοντας την προέλευσή της σε μερικούς από τους πιο σημαντικούς πολιτισμούς του παρελθόντος.

Πολύ πριν από την έλευση των σύγχρονων τηλεσκοπίων και των προηγμένων επιστημονικών οργάνων, οι αρχαίοι πολιτισμοί κοίταζαν τον νυχτερινό ουρανό με δέος και θαυμασμό. Παρατήρησαν τα ουράνια σώματα, χαρτογράφησαν τις κινήσεις των αστεριών και των πλανητών και ανέπτυξαν περίπλοκες κοσμολογίες που προσπάθησαν να εξηγήσουν τα μυστήρια του σύμπαντος. Σε αυτό το κεφάλαιο, θα ξεκινήσουμε μια εξερεύνηση τριών αξιολογών αρχαίων πολιτισμών: των Αιγυπτίων, των Ελλήνων και των Μάγια. Κάθε ένας από αυτούς τους πολιτισμούς ανέπτυξε μοναδικές προοπτικές για την αστρονομία, αφήνοντας πίσω του μια πλούσια κληρονομιά που συνεχίζει να μας εμπνέει και να μας κεντρίζει την περιέργεια σήμερα.

Θα ξεκινήσουμε το ταξίδι μας στην αρχαία γη της Αιγύπτου, όπου οι πυραμίδες στέκονται ως διαχρονικές μαρτυρίες της βαθιάς αστρονομικής γνώσης τους. Θα αποκαλύψουμε τη σημασία της αστρονομίας στην αιγυπτιακή θρησκεία, τα ακριβή ημερολογιακά τους συστήματα και τις παρατηρήσεις τους για ουράνια γεγονότα που επηρέασαν τις γεωργικές πρακτικές τους. Στη συνέχεια, θα ταξιδέψουμε στη γη της αρχαίας Ελλάδας, όπου μεγάλοι στοχαστές όπως ο Πτολεμαίος και ο Ίππαρχος έκαναν πρωτοποριακές ανακαλύψεις σχετικά με την κίνηση των ουράνιων σωμάτων. Από τα γεωκεντρικά μοντέλα τους μέχρι τους μύθους και τους θρύλους που σχετίζονται με τους αστερισμούς, οι Έλληνες έθεσαν τα θεμέλια για μεγάλο μέρος της δυτικής αστρονομίας. Πράγματι, πολλοί από τους ελληνορωμαϊκούς αστερισμούς κληρονομήθηκαν από την αρχαία Αίγυπτο.

Τελικός προορισμός μας θα είναι ο πολιτισμός των Μάγια, γνωστός για τα εξαιρετικά επιτεύγματά του στα μαθηματικά, την αρχιτεκτονική και την αστρονομία. Θα ξετυλίξουμε το περίπλοκο ημερολογιακό σύστημα των Μάγια, τις ουράνιες παρατηρήσεις τους και τη σημασία της αστρονομίας στις θρησκευτικές πεποιθήσεις και τις πολιτιστικές πρακτικές τους.

Σε όλο αυτό το κεφάλαιο, θα εξετάσουμε τις αξιοσημείωτες προόδους και τα επιτεύγματα αυτών των αρχαίων πολιτισμών, εκτιμώντας την εφευρετικότητά τους, την πνευματική τους σύνδεση με το σύμπαν και τη διαρκή επίδρασή τους στον τομέα της αστρονομίας.

Έτσι, δέστε τις ζώνες ασφαλείας σας και ετοιμαστείτε να ταξιδέψετε πίσω στο χρόνο καθώς αποκαλύπτουμε τα μυστήρια της αστρονομίας στο παρελθόν. Ας ξεκινήσουμε αυτό το διαφωτιστικό ταξίδι που θα διευρύνει την κατανόησή μας για το σύμπαν και θα εμβαθύνει την εκτίμησή μας για τη σοφία εκείνων που ήρθαν πριν από εμάς.



Θεωρία που πρέπει να διδαχθεί στην τάξη

Μία από τις βασικές θεωρίες που πρέπει να διδάσκονται κατά την εξερεύνηση της αστρονομίας σε προηγούμενους πολιτισμούς είναι το Γεωκεντρικό Μοντέλο. Αυτή η θεωρία, η οποία ήταν ευρέως αποδεκτή στην αρχαιότητα, πρότεινε ότι η Γη ήταν στο κέντρο του σύμπαντος και όλα τα ουράνια σώματα, συμπεριλαμβανομένου του Ήλιου, της Σελήνης, των πλανητών και των αστεριών, περιστρέφονταν γύρω από αυτό.

Το Γεωκεντρικό Μοντέλο αναπτύχθηκε από τους αρχαίους Έλληνες αστρονόμους, κυρίως τον Πτολεμαίο, και αποτέλεσε το θεμέλιο της αστρονομικής κατανόησης για πολλούς αιώνες. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, κάθε ουράνιο σώμα κινούνταν κατά μήκος ενός πολύπλοκου συστήματος ομόκεντρων σφαιρών, με τη Γη ως σταθερό κέντρο.

Η διδασκαλία του Γεωκεντρικού Μοντέλου επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν πώς οι αρχαίοι πολιτισμοί αντιλαμβάνονταν και εξηγούσαν τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις κοσμολογικές πεποιθήσεις διαφόρων πολιτισμών και τη σημασία που έδωσαν στη θέση της Γης στο σύμπαν.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το Γεωκεντρικό Μοντέλο αντικαταστάθηκε τελικά από το Ηλιοκεντρικό Μοντέλο, το οποίο ισχυρίζεται ότι ο Ήλιος βρίσκεται στο κέντρο του ηλιακού συστήματος. Η μετάβαση από το Γεωκεντρικό στο Ηλιοκεντρικό Μοντέλο, με αιχμή του δόρατος αστρονόμους όπως ο Νικόλαος Κοπέρνικος και περαιτέρω ανάπτυξη από τον Johannes Kepler και τον Galileo Galilei, έφερε επανάσταση στην κατανόησή μας για τον κόσμο.

Με τη διερεύνηση του Γεωκεντρικού Μοντέλου και της μετέπειτα εξέλιξής του, οι μαθητές μπορούν να εκτιμήσουν την πρόοδο της ανθρώπινης γνώσης και τη συνεχή βελτίωση των επιστημονικών θεωριών με την πάροδο του χρόνου. Μπορούν επίσης να προβληματιστούν σχετικά με τους πολιτιστικούς και ιστορικούς παράγοντες που διαμόρφωσαν τις προοπτικές των αρχαίων πολιτισμών για την αστρονομία

.Είναι ζωτικής σημασίας να παρουσιαστεί το Γεωκεντρικό Μοντέλο μέσα στο ιστορικό πλαίσιο των αρχαίων πολιτισμών, αναγνωρίζοντας τους περιορισμούς του και τις προόδους που ακολούθησαν. Αυτή η προσέγγιση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των θεωριών που επικρατούσαν στο παρελθόν, ενώ παράλληλα προωθεί τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και την εκτίμηση της επαναληπτικής φύσης της επιστημονικής προόδου.

Η παιδαγωγική προσέγγιση

Κατά τη διδασκαλία της αστρονομίας σε προηγούμενους πολιτισμούς, η ενσωμάτωση μιας παιδαγωγικής προσέγγισης που εμπλέκει ενεργά τους μαθητές και προωθεί την κριτική σκέψη μπορεί να ενισχύσει τη μαθησιακή τους εμπειρία.

Μερικές βασικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις που μπορούν να είναι αποτελεσματικές είναι:

- **Διερευνητική μάθηση:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις, να εξερευνήσουν πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές και να αναζητήσουν απαντήσεις μέσω έρευνας και έρευνας. Δώστε τους ευκαιρίες να αναλύσουν αρχαία αστρονομικά κείμενα, αντικείμενα και έργα τέχνης για να αναπτύξουν τη δική τους κατανόηση για το πώς η αστρονομία έγινε αντιληπτή και εφαρμόστηκε σε διαφορετικούς πολιτισμούς.
- **Πρακτικές δραστηριότητες:** Σχεδιάστε πρακτικές δραστηριότητες που προσομοιώνουν αρχαίες αστρονομικές παρατηρήσεις ή πειράματα. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν μοντέλα ουράνιων σφαιρών ή να χρησιμοποιήσουν ηλιακά ρολόγια για να κατανοήσουν πώς οι αρχαίοι πολιτισμοί μετρούσαν το χρόνο και παρακολουθούσαν τα



ουράνια γεγονότα. Τέτοιες δραστηριότητες προωθούν μια βαθύτερη κατανόηση των πρακτικών πτυχών της αστρονομίας στο παρελθόν.

- **Συνεργατική μάθηση:** Διευκολύνετε την ομαδική εργασία και τις συζητήσεις όπου οι μαθητές μπορούν να ανταλλάξουν ιδέες, να μοιραστούν ευρήματα και να κατασκευάσουν συλλογικά γνώσεις σχετικά με την αρχαία αστρονομία. Αναθέστε ομαδικές εργασίες όπου οι μαθητές ερευνούν και παρουσιάζουν συγκεκριμένους πολιτισμούς, προωθώντας την ομαδική εργασία και καλλιεργώντας μια αίσθηση κοινής ανακάλυψης.
- **Διεπιστημονικές προσεγγίσεις:** Συνδέστε την αστρονομία με άλλους κλάδους όπως η ιστορία, τα μαθηματικά, η τέχνη και η λογοτεχνία. Εξερευνήστε πώς η αρχαία αστρονομική γνώση επηρέασε τα αρχιτεκτονικά σχέδια, τις θρησκευτικές πρακτικές και τις πολιτιστικές πεποιθήσεις. Αναλύστε αρχαία αστρονομικά όργανα και συσχετίστε τα με μαθηματικές έννοιες ή ασχοληθείτε με αρχαίους μύθους και λογοτεχνία εμπνευσμένα από ουράνιες παρατηρήσεις
- **Χρήση της τεχνολογίας:** Ενσωματώστε ψηφιακούς πόρους, διαδραστικές προσομοιώσεις και εικονικές περιηγήσεις, για να παρέχετε στους μαθητές καθηλωτικές εμπειρίες αρχαίων αστρονομικών χώρων και αντικειμένων. Τα εργαλεία εικονικής πραγματικότητας ή επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να μεταφέρουν τους μαθητές σε αρχαία παρατηρητήρια ή να τους επιτρέψουν να εξερευνήσουν αρχαίους αστρικούς χάρτες, ενισχύοντας την κατανόησή τους για την αστρονομία με πιο ελκυστικό τρόπο.
- **Ανταντακλαστική και βιωματική μάθηση:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με τις μαθησιακές τους εμπειρίες, να κάνουν συνδέσεις με τη δική τους ζωή και να εξετάσουν τη σημασία της αρχαίας αστρονομίας στη διαμόρφωση της τρέχουσας κατανόησης του σύμπαντος. Εμπλέξτε τους μαθητές σε συζητήσεις και γραπτές δραστηριότητες που τους ωθούν να σκεφτούν κριτικά για τις πολιτιστικές, κοινωνικές και επιστημονικές επιπτώσεις της αρχαίας αστρονομικής γνώσης.

Με την υιοθέτηση αυτών των παιδαγωγικών προσεγγίσεων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα ελκυστικό και συναρπαστικό μαθησιακό περιβάλλον που προάγει την περιέργεια, την κριτική σκέψη και μια βαθύτερη εκτίμηση για την πλούσια ιστορία της αστρονομίας στους πολιτισμούς του παρελθόντος.

Περιγραφή δραστηριότητας

Αυτή είναι μια πρόταση τριών μαθημάτων (50 λεπτών το καθένα) για μαθητές ηλικίας 12 ετών.

Συνδυάζει τις εξηγήσεις των εκπαιδευτικών, τις ασκήσεις του Minecraft για εκτέλεση σε υπολογιστές, τις ομαδικές δραστηριότητες χωρίς υπολογιστές και τις δραστηριότητες για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών.

Δομή μαθήματος

1^ο μάθημα 50 λεπτών

Παρουσιάζουμε το θέμα στους μαθητές αφού δημιουργήσουμε την κατάλληλη ατμόσφαιρα για να κεντρίσουμε την περιέργειά τους, χρησιμοποιώντας τα προαναφερθέντα εργαλεία.

Δημιουργούμε ξεχωριστές ομάδες μαθητών.

Αναθέστε στους μαθητές να προετοιμάσουν σύντομες παρουσιάσεις σχετικά με συγκεκριμένους αρχαίους πολιτισμούς και τη συμβολή τους στην αστρονομία. Ενθαρρύνετέ τα να συμπεριλάβουν



οπτικά βοηθήματα, όπως εικόνες ή διαγράμματα, για να υποστηρίξουν τις παρουσιάσεις τους. Αξιολογήστε την ικανότητά τους να μεταφέρουν πληροφορίες με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα.

2^ο μάθημα 50 λεπτών

Παρουσιάσεις από τους μαθητές.

3^ο μάθημα 50 λεπτών

Αξιολόγηση και δραστηριότητες. Minecraft Worlds στους υπολογιστές τους.

Μαθησιακοί στόχοι

Οι μαθησιακοί στόχοι της διδασκαλίας της αστρονομίας στο παρελθόν μπορεί να περιλαμβάνουν:

Ιστορική κατανόηση: Οι μαθητές θα αναπτύξουν μια κατανόηση του σημαντικού ρόλου που έπαιξε η αστρονομία στους αρχαίους πολιτισμούς και πώς επηρέασε τον πολιτισμό, τις πεποιθήσεις και την καθημερινή τους ζωή..

Πολιτιστική εκτίμηση: Οι μαθητές θα αποκτήσουν μια εκτίμηση για την ποικιλομορφία των αρχαίων αστρονομικών πρακτικών σε διαφορετικούς πολιτισμούς, όπως οι Αιγύπτιοι, οι Έλληνες, οι Μάγια ή οι Κινέζοι.

Επιστημονικές γνώσεις: Οι μαθητές θα μάθουν για τις βασικές αρχές της αστρονομίας, συμπεριλαμβανομένης της κίνησης των ουράνιων σωμάτων, της έννοιας των αστερισμών, της μέτρησης του χρόνου και της ανάπτυξης αστρονομικών οργάνων.

Παρατηρησιακές δεξιότητες: Οι μαθητές θα αναπτύξουν παρατηρησιακές δεξιότητες μελετώντας αρχαίους αστρικούς χάρτες, εντοπίζοντας αστερισμούς και κατανοώντας τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι αστρονόμοι για να παρατηρήσουν και να παρακολουθήσουν ουράνια σώματα.

Κριτική σκέψη: Οι μαθητές θα ασχοληθούν με την κριτική σκέψη αναλύοντας τους σκοπούς και τις λειτουργίες των αρχαίων αστρονομικών πρακτικών, λαμβάνοντας υπόψη την πολιτιστική και επιστημονική σημασία πίσω από αυτές.

Ιστορικό πλαίσιο: Οι μαθητές θα κατανοήσουν το ιστορικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύχθηκε η αρχαία αστρονομική γνώση, συμπεριλαμβανομένων των διαθέσιμων τεχνολογιών, των πολιτιστικών πεποιθήσεων και των κοινωνικών αναγκών που επηρέασαν τις παρατηρήσεις και τις ερμηνείες τους.

Σύνδεση με τη σύγχρονη αστρονομία: Οι μαθητές θα κάνουν συνδέσεις μεταξύ των αρχαίων αστρονομικών πρακτικών και της σύγχρονης αστρονομίας, αναγνωρίζοντας τις συνεισφορές και τις κληρονομίες των πολιτισμών του παρελθόντος στην τρέχουσα κατανόησή μας για το σύμπαν.

Δεξιότητες επικοινωνίας: Οι μαθητές θα εξασκήσουν αποτελεσματική επικοινωνία συζητώντας και παρουσιάζοντας τα ευρήματά τους, μοιράζοντας την κατανόησή τους για την αρχαία αστρονομία και εξηγώντας τη σημασία των αρχαίων αστρονομικών πρακτικών σε άλλους.



Εισαγωγή στο θέμα

«Σήμερα, πρόκειται να ξεκινήσουμε ένα ταξίδι πίσω στο χρόνο για να εξερευνήσουμε τον σαγηνευτικό κόσμο της αστρονομίας όπως τον κατανοούσαν οι αρχαίοι πολιτισμοί. Φανταστείτε για μια στιγμή να βρίσκεστε σε μια εποχή που η τεχνολογία και η επιστημονική γνώση ήταν πολύ διαφορετικές από αυτές που έχουμε σήμερα. Ωστόσο, παρά τους περιορισμένους πόρους τους, οι αρχαίοι πολιτισμοί είχαν μια βαθιά γοητεία με τα αστέρια και τα μυστήρια του κόσμου.

«Καθώς εμβαθύνουμε σε αυτό το μάθημα, θα ανακαλύψουμε πώς αρχαίοι πολιτισμοί όπως οι Αιγύπτιοι, οι Έλληνες, οι Μάγια και οι Κινέζοι, κοίταξαν στον νυχτερινό ουρανό και αποκάλυψαν τα μυστικά του. Θα εξερευνήσουμε τις πλούσιες αστρονομικές παραδόσεις τους, τις καινοτόμες παρατηρήσεις τους και τους τρόπους με τους οποίους ενσωμάτωσαν την ουράνια γνώση τους στην καθημερινή τους ζωή».

«Θα μάθουμε για τη σημασία των ουράνιων σωμάτων, όπως ο ήλιος, το φεγγάρι και τα αστέρια, στους πολιτισμούς τους. Θα ξετυλίξουμε τις ιστορίες πίσω από τους αστερισμούς που χαρτογράφησαν στον ουρανό και πώς τους χρησιμοποίησαν για πλοήγηση, γεωργία, θρησκευτικές τελετουργίες και παρακολούθηση του χρόνου. Θα αποκαλύψουμε τα εξαιρετικά εργαλεία που ανέπτυξαν, όπως ηλιακά ρολόγια, αστρολάβους και παρατηρητήρια, τα οποία τους επέτρεψαν να κάνουν ακριβείς μετρήσεις και προβλέψεις».

«Καθώς εμβαθύνουμε στο μάθημα, θα εξετάσουμε τα αστρονομικά τους επιτεύγματα, τους πρωτοπόρους στοχαστές τους και τα αστρονομικά τους αρχεία που έχουν επιβιώσει ανά τους αιώνες. Θα διερευνήσουμε τις πολιτιστικές πεποιθήσεις και μυθολογίες που είναι συνυφασμένες με την κατανόησή τους για το σύμπαν, ανακαλύπτοντας πώς οι κοσμοθεωρίες τους διαμόρφωσαν τις ερμηνείες τους για το ουράνιο βασίλειο».

«Μαθαίνοντας για την αστρονομία στο παρελθόν, κερδίζουμε μεγαλύτερη εκτίμηση για τη διασύνδεση της επιστήμης, του πολιτισμού και της ιστορίας. Μπορούμε να διερευνήσουμε πώς η αρχαία γνώση έθεσε τα θεμέλια για την τρέχουσα κατανόησή μας για το σύμπαν και πώς συνεχίζει να εμπνέει και να επηρεάζει τη σύγχρονη αστρονομία».

«Καθ' όλη τη διάρκεια αυτού του μαθήματος, θα συμμετάσχουμε σε πρακτικές δραστηριότητες, διαδραστικές συζητήσεις και συναρπαστικές εξερενήσεις για να ζωντανέψουμε τον αρχαίο κόσμο της αστρονομίας. Ετοιμαστείτε να γυρίσετε πίσω στο χρόνο και να ξεκινήσετε μια εξαιρετική περιπέτεια καθώς ξετυλίγουμε τα ουράνια θαύματα του παρελθόντος!»

Εργαλεία διδασκαλίας

1. **Συναρπαστικά γραφικά** όπως εικόνες, βίντεο ή αντικείμενα που σχετίζονται με την αρχαία αστρονομία. Εικόνες αρχαίων αστεροσκοπίων, αστρικών χαρτών ή αστρονομικών οργάνων που χρησιμοποιούνται από διαφορετικούς πολιτισμούς. Αυτές οι εικόνες βοηθούν τους μαθητές να απεικονίσουν το πλαίσιο και τα αξιοσημείωτα επιτεύγματα των αρχαίων αστρονόμων.
2. **Μουσικές προτάσεις** που αποτυπώνουν το πνεύμα της αστρονομίας:

"The Planets" του Gustav Holst: Αυτή το ορχηστρικό κομμάτι απεικονίζει κάθε έναν από τους πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα, παρέχοντας ένα μουσικό ταξίδι στο διάστημα
<https://www.youtube.com/watch?v=Isic2Z2e2xs>



"Also Sprach Zarathustra" by Richard Strauss: Αυτή η ισχυρή και δραματική σύνθεση συνδέεται συχνά με την εξερεύνηση του διαστήματος και χρησιμοποιήθηκε περίφημα στην ταινία "2001: A Space Odyssey".

<https://www.youtube.com/watch?v=Szdziv4tI9o>

"Space Oddity" by David Bowie: Αυτό το εμβληματικό τραγούδι αφηγείται την ιστορία ενός αστροναύτη που ονομάζεται Major Tom και τις εμπειρίες του στο διάστημα. Αποτυπώνει την αίσθηση δέους και θαυμασμού που συνδέεται με τα διαστημικά ταξίδια.

<https://www.youtube.com/watch?v=iYYRH4apXDo>

"Clair de Lune" by Claude Debussy: Αυτό το όμορφο κομμάτι για πιάνο προκαλεί μια γαλήνια και ονειρική ατμόσφαιρα, συχνά σε σύγκριση με την ηρεμία του φεγγαρόφωτος.

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

"Rocketman" by Elton John: Αυτό το αναζωογονητικό τραγούδι μιλάει για τη γοητεία και τη μαγεία των αστεριών, ευθαρρύνοντας τους ακροατές να αγκαλιάσουν την αίσθηση του θαύματος και της περιπέτειας που εμπνέουν

<https://www.youtube.com/watch?v=DtVBCG6ThDk>

"Fly Me to the Moon" by Frank Sinatra: Αυτό το κλασικό τραγούδι, που συχνά συνδέεται με την εξερεύνηση του διαστήματος και τις αποστολές Apollo, εκφράζει την επιθυμία να ταξιδέψουμε πέρα από τα όρια της Γης και να εξερευνήσουμε τα θαύματα του κόσμου.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZEcqHA7dbwM>

Αυτά τα μουσικά κομμάτια μπορούν να ενσωματωθούν σε μαθήματα, παρουσιάσεις ή δραστηριότητες για να ενισχύσουν την ατμόσφαιρα και να προκαλέσουν περιέργεια για την αστρονομία.

3. Μερικές **σχετικές παρουσιάσεις** που θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν

Η ιστορία της Αστρονομίας <https://www.youtube.com/watch?v=RVXFrDYxm80>

Ιστορία της Αστρονομίας μέρος 1ο: Η ουράνια σφαίρα και οι πρώτες παρατηρήσεις

<https://www.youtube.com/watch?v=M2M7zSh7YFI&t=75s>

Πώς γνώριζαν οι Έλληνες ότι η Γη είναι σφαιρική | Physical Science

<https://www.youtube.com/watch?v=5PpyDRPvOYc>

Δραστηριότητες Minecraft σχετικά με αυτό το σχέδιο μαθήματος στους κόσμους Astronimine / Minecraft:



Κόσμος 1- Αστεροσκοπείο

№	Θέματα	Δραστηριότητα	Περιγραφή
---	--------	---------------	-----------

		1	
1	Αστρονομία στον πολιτισμό	Πρόκληση οικοδόμησης	Ο παίκτης καλείται να ολοκληρώσει και το Παρατηρητήριο Αρχαίας Αστρονομίας από τον επικεφαλής αστρονόμο. Το Αστεροσκοπείο θα βασίζεται σε ένα που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι πολιτισμοί.

Ιδέες για αξιολόγηση

Quiz: Αστρονομία στο παρελθόν

Ενότητα 1: Ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής

1.- Ποιος βελτίωσε το τηλεσκόπιο και έκανε πολλές ανακαλύψεις για τους πλανήτες και τα αστέρια με αυτό;

- A) Πτολεμαίος
- B) Κοπέρνικος
- Γ) Γαλιλαίος

2.- Ποιος αρχαίος πολιτισμός έχτισε τεράστιες πέτρινες κατασκευές που ονομάζονται πυραμίδες και ευθυγραμμίζονται με ορισμένα αστέρια;

- A) Έλληνες
- B) Αιγύπτιοι
- Γ) Ρωμαίοι

3.- Ο Βόρειος Πολικός Αστέρας, επίσης γνωστός ως Μικρή Άρκτος, έχει χρησιμοποιηθεί για:

- A) Πλοήγηση
- B) Τίποτα
- Γ) Ζωγραφική

4.- Το Στόουνχεντζ, ένα αρχαίο μνημείο στην Αγγλία, χρησιμοποιήθηκε πιθανώς για:

- A) Θεατρικές παραστάσεις
- B) Παρατήρηση των αστεριών και του ήλιου
- Γ) Ύπνο

5.- Οι αρχαίοι Μάγια ήταν γνωστοί για:

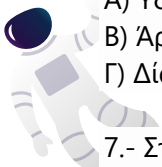
- A) Κυνηγετικές τεχνικές
- B) Τραγούδια
- Γ) Προηγμένο σύστημα ημερολογίου

6.- Ποιος πλανήτης ονομάζεται Κόκκινος Πλανήτης;

- A) Υδράργυρος
- B) Άρης
- Γ) Δίας

7.- Στην αρχαιότητα, οι άνθρωποι πίστευαν ότι μια ηλιακή έκλειψη σήμαινε:

- A) Οι θεοί ήταν θυμωμένοι



- B) Ο ήλιος έπαιρνε έναν υπνάκο
Γ) Το φεγγάρι εξαφανίστηκε

8.- Οι αρχαίοι Έλληνες ονόμασαν τους πλανήτες από:

- A) Τα αγαπημένα τους φαγητά
B) Ζώα
Γ) Θεοί και θεές

9.- Ποιο από αυτά ΔΕΝ είναι αντικείμενο που μελετάται στην αστρονομία;

- A) Αστέρι
B) Πλανήτης
Γ) Ουράνιο τόξο

10.- Πολύ καιρό πριν, οι Κινέζοι χρησιμοποίησαν τι για να προβλέψουν τις εκλείψεις και το μέλλον;

- A) Αρχαία ημερολόγια
B) Ιστορίες δράκων
Γ) Μαγικοί καθρέφτες

Απαντήσεις:

- 1.- Γ) Γαλιλαίος
- 2.- B) Αιγύπτιοι
- 3.- A) Πλοήγηση
- 4.- B) Παρατηρώντας τα αστέρια και τον ήλιο
- 5.- Γ) Προηγμένο σύστημα ημερολογίου
- 6.- B) Άρης
- 7.- A) Οι θεοί ήταν θυμωμένοι
- 8.- Γ) Θεοί και θεές
- 9.- Γ) Ουράνιο τόξο
- 10.- A) Αρχαία ημερολόγια

Ενότητα 2: Σωστό ή Λάθος

- Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι η Γη ήταν το κέντρο του σύμπαντος.
Απάντηση: Αλήθεια (Σημείωση: Αναφέρεται στο γεωκεντρικό μοντέλο που πρότειναν κάποιοι αρχαίοι Έλληνες αστρονόμοι, όπως ο Πτολεμαίος. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι δεν το πίστευαν όλοι οι αρχαίοι Έλληνες, όπως αποδεικνύεται από το ηλιοκεντρικό μοντέλο που πρότεινε ο Αρίσταρχος.)
- Οι αρχαίοι Ρωμαίοι εφηύραν το τηλεσκόπιο.
Απάντηση: Λάθος (Το τηλεσκόπιο εφευρέθηκε πολύ αργότερα, στις αρχές του 17ου αιώνα.)
- Η αρχαία αιγυπτιακή αστρονομία έπαιξε σημαντικό ρόλο στις θρησκευτικές και μυθολογικές πεποιθήσεις.
Απάντηση: Αλήθεια
- Οι αρχαίοι Μάγια πίστευαν ότι το φεγγάρι ήταν κατασκευασμένο από ασήμι.
Απάντηση: Λάθος
- Οι αρχαίοι Κινέζοι αστρονόμοι ανέπτυξαν ένα εξελιγμένο ημερολογιακό σύστημα βασισμένο σε αστρονομικές παρατηρήσεις



- Απάντηση ;Αλήθεια

Ενότητα 3: Αντιστοίχιση

Galileo - (i) Χρησιμοποίησε ένα τηλεσκόπιο για να κοιτάξει τον ουρανό

Neil Armstrong - (ii) Πρώτο άτομο που περπάτησε στη Σελήνη

Κοπέρνικος - (iii) Είπε ότι ο Ήλιος είναι το κέντρο, όχι η Γη

Hubble - (iv) Έχει ένα διάσημο διαστημικό τηλεσκόπιο που πήρε το όνομά του

Ενότητα 4: Σύντομη απάντηση

- Εξηγήστε μια πρακτική εφαρμογή της αρχαίας αστρονομίας στην καθημερινή ζωή.
- Αναζητήστε ένα όνομα, ένα αρχαίο ή νέο αστεροσκοπείο και τη σημασία του.
- Περιγράψτε εν συντομία τον σκοπό του ημερολογίου των Μάγια "Long Count".
- Ποια ήταν η σημασία του αστρολάβου στην αρχαία αστρονομία;

Οι απαντήσεις θα διαφέρουν.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

- Θεατρική παράσταση μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων.
- Δημιουργικά πρότζεκτ: Δώστε τη δυνατότητα στους μαθητές να παρουσιάσουν την κατανόησή τους για το θέμα μέσω δημιουργικών έργων όπως έργα τέχνης, διοράματα ή γραπτές ιστορίες εμπνευσμένες από την αρχαία αστρονομία. Αξιολογήστε τη δημιουργικότητά τους, την πρωτοτυπία τους και το βαθμό στον οποίο επικοινωνούν αποτελεσματικά την κατανόησή τους για το θέμα.
- Αξιολόγηση παρατηρησιακών δεξιοτήτων: Αναπτύξτε μια δραστηριότητα όπου δίνονται στους μαθητές εικόνες αρχαίων αστρικών χαρτών ή αστερισμών και τους ζητείται να αναγνωρίσουν συγκεκριμένα αστέρια ή μοτίβα. Αξιολογήστε τις παρατηρησιακές τους δεξιότητες και την ικανότητά τους να κάνουν συνδέσεις μεταξύ των εικόνων και της κατανόησης της αρχαίας αστρονομίας.
- Συζητήσεις και αντιπαραθέσεις: Εμπλέξτε τους μαθητές σε συζητήσεις στην τάξη ή συζητήσεις σχετικά με αμφιλεγόμενα ή σημαντικά θέματα που σχετίζονται με την αρχαία αστρονομία. Ενθαρρύνετέ τα να παρουσιάσουν αποδεικτικά στοιχεία και να υποστηρίξουν τα επιχειρήματά τους. Αξιολογήστε την ικανότητά τους να αρθρώνουν τις σκέψεις τους, να ακούν τους άλλους και να κατασκευάζουν καλά αιτιολογημένα επιχειρήματα.



Σχέδια μαθήματος

7.2 Ηλιακό σύστημα

Περιγραφή Δραστηριότητας

Αυτή είναι μια πρόταση έξι μαθημάτων (μαθήματα 2 X 50 λεπτών) για μαθητές ηλικίας 10 ετών.

Συνδυάζει τις εξηγήσεις των εκπαιδευτικών και τις ασκήσεις Minecraft που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε υπολογιστές.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα ξεκινήσουμε ένα συναρπαστικό ταξίδι μέσα από το ηλιακό μας σύστημα. Θα ξεκινήσουμε εξερευνώντας τους εσωτερικούς πλανήτες, συμπεριλαμβανομένου του Ερμή, της Αφροδίτης, της Γης και του Άρη, συζητώντας τα μοναδικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά τους. Στη συνέχεια, θα ταξιδέψουμε πιο έξω στους εξωτερικούς πλανήτες, όπως ο Δίας, ο Κρόνος, ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας, και θα μάθουμε για τις ενδιαφέρουσες ατμόσφαιρες και τα φεγγάρια τους. Θα εμβαθύνουμε επίσης στη σφαίρα των Μικρών Σωμάτων, όπως αστεροειδείς, κομήτες και πλανήτες νάνοι, και θα κατανοήσουμε το ρόλο τους στο Ηλιακό Σύστημα. Τέλος, θα αναφερθούμε στα φαινόμενα των Μετεωριτών, εξηγώντας τι είναι, από πού προέρχονται και την επίδρασή τους στη Γη. Αυτό το κεφάλαιο θα παρέχει στους μαθητές μια ολοκληρωμένη κατανόηση της κοσμικής γειτονιάς μας και των διαφορετικών κατοίκων της.

Δομή μαθήματος

Ημέρα 1η: Εισαγωγή στους Εσωτερικούς Πλανήτες. Γη & Άρης (50 λεπτά)

- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε το μάθημα με μια σύντομη εισαγωγή στο Ηλιακό Σύστημα και την έννοια των Εσωτερικών Πλανητών. Εξηγήστε γιατί ονομάζονται "γήινοι" ή "βραχώδεις" πλανήτες.
- Γη (15 λεπτά): Ξεκινήστε με τον πλανήτη μας, τη Γη. Συζητήστε το μέγεθός του, την ατμόσφαιρά του και την ικανότητά του να υποστηρίζει τη ζωή. Επισημάνετε την παρουσία του νερού και τη σημασία της απόστασής του από τον Ήλιο.
- Άρης (15 λεπτά): Παρουσιάστε τον Άρη, τον τέταρτο πλανήτη από τον Ήλιο. Συζητήστε το μέγεθός του, τη λεπτή ατμόσφαιρά του και τα χαρακτηριστικά της επιφάνειάς του. Μιλήστε για τη δυνατότητα παρελθούσας και μελλοντικής ζωής στον Άρη.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Δραστηριότητα σύγκρισης στο Minecraft.

Ημέρα 2η: Ερμής & Αφροδίτη και ανασκόπηση των εσωτερικών πλανητών

- Ερμής (15 λεπτά): Παρουσιάστε τον Ερμή, τον πλησιέστερο πλανήτη στον Ήλιο. Συζητήστε το μέγεθός του, την έλλειψη φεγγαριών και τις ακραίες αλλαγές θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας. Χρησιμοποιήστε το Minecraft για να οπτικοποιήσετε τον πλανήτη.
- Αφροδίτη (15 λεπτά): Προχωρήστε στην Αφροδίτη, τον δεύτερο πλανήτη από τον Ήλιο. Συζητήστε το μέγεθός του, την πυκνή και συννεφιασμένη ατμόσφαιρά του και τα



χαρακτηριστικά της επιφάνειάς του. Εξηγήστε γιατί είναι γνωστός ως «αδελφός πλανήτη» της Γης, αλλά και γιατί είναι πολύ θερμότερος.

- Ανασκόπηση (15 λεπτά): Ανασκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών και των τεσσάρων εσωτερικών πλανητών. Χρησιμοποιήστε το Minecraft για να συγκρίνετε τα μεγέθη, τον αριθμό των φεγγαριών και άλλα μοναδικά χαρακτηριστικά.

Ημέρα 3: Εισαγωγή στους Εξωτερικούς Πλανήτες. Δίας & Κρόνος (50 λεπτά)

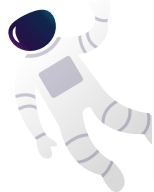
- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε το μάθημα με μια σύντομη εισαγωγή στην έννοια των Εξωτερικών Πλανητών, γνωστών και ως «αέριοι γίγαντες». Εξηγήστε το σημαντικό μέγεθος και την αέρια σύνθεσή τους.
- Δίας (15 λεπτά): Ξεκινήστε με τον Δία, τον μεγαλύτερο πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα. Συζητήστε το μέγεθός του, το ισχυρό μαγνητικό πεδίο του, τα πολλά φεγγάρια του και τη χαρακτηριστική Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα του. Τονίστε τη σημασία της απόστασής του από τον Ήλιο.
- Κρόνος (15 λεπτά): Παρουσιάστε τον Κρόνο, τον δεύτερο μεγαλύτερο πλανήτη. Συζητήστε το μέγεθός του, το σύστημα δακτυλίων του και τα πολλά φεγγάρια του. Μιλήστε για τα μοναδικά χαρακτηριστικά μερικών από τα φεγγάρια του, όπως ο Τιτάνας και ο Εγκέλαδος.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Δραστηριότητα σύγκρισης στο Minecraft, όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν μοντέλα του Δία και του Κρόνου, σημειώνοντας τα μεγέθη και τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους.

4 Μέρα: Ουρανός & Ποσειδώνας και ανασκόπηση των εξωτερικών πλανητών

- Ουρανός (15 λεπτά): Παρουσιάστε τον Ουρανό, τον έβδομο πλανήτη από τον Ήλιο. Συζητήστε το μέγεθός του, την ασυνήθιστη κλίση του, το αχνό σύστημα δακτυλίων και τα φεγγάρια του. Χρησιμοποιήστε βίντεο και εικονογραφήσεις για να οπτικοποιήσετε τον πλανήτη.
- Ποσειδώνας (15 λεπτά): Προχωρήστε στον Ποσειδώνα, τον όγδοο και πιο απομακρυσμένο γνωστό πλανήτη από τον Ήλιο. Συζητήστε το μέγεθός του, τους ισχυρούς ανέμους, τα σκοτεινά σημεία και τα φεγγάρια του. Εξηγήστε γιατί θεωρείται «γίγαντας πάγου».
- Ανασκόπηση (15 λεπτά): Ανασκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών και των τεσσάρων εξωτερικών πλανητών. Συγκρίνετε τα μεγέθη, τον αριθμό των φεγγαριών, τα συστήματα δακτυλίων και άλλα μοναδικά χαρακτηριστικά. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν μοντέλα του Ουρανού και του Ποσειδώνα, σημειώνοντας τα μεγέθη και τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους.

Ημέρα 5η: Εισαγωγή στους Μικρούς Πλανήτες. Αστεροειδείς & Μικρά Σώματα (50 λεπτά)

- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε το μάθημα με μια σύντομη εισαγωγή στην έννοια των δευτερευόντων πλανητών, οι οποίοι περιλαμβάνουν αντικείμενα στο ηλιακό σύστημα που περιστρέφονται γύρω από τον Ήλιο αλλά δεν είναι ούτε πλανήτες ούτε κομήτες. Συζητήστε διάσημους μικρούς πλανήτες όπως η Έρις και ο Πλούτωνας και εξηγήστε τα χαρακτηριστικά τους και τη διαμάχη γύρω από την ταξινόμησή τους.



- Αστεροειδείς (15 λεπτά): Ξεκινήστε με αστεροειδείς, συζητώντας τη σύνθεση, το μέγεθος και τη θέση τους, κυρίως στη ζώνη αστεροειδών μεταξύ του Άρη και του Δία. Επισημάνετε μερικούς διάσημους αστεροειδείς όπως η Δήμητρα και η Εστία.
- Μικροί πλανήτες (15 λεπτά): Παρουσιάστε τα μικρά σώματα στο ηλιακό μας σύστημα. Εξηγήστε τι είναι οι αστεροειδείς και οι μικροί πλανήτες και πού βρίσκονται συνήθως.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Δραστηριότητα όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν μοντέλα ενός αστεροειδούς και ενός μικρού πλανήτη, σημειώνοντας τις διαφορές τους στο μέγεθος και τη σύνθεση.

Ημέρα 6: Κομήτες, μετεωρίτες, μετεωρίτες και ανασκόπηση μικρών σωμάτων

- Κομήτες (10 λεπτά): Παρουσιάστε τους κομήτες, συζητώντας τη σύνθεση του πάγου και του βράχου, τις τροχιές τους και το φαινόμενο των ουρών τους όταν πλησιάζουν τον Ήλιο. Αναζητήστε διάσημους κομήτες όπως ο κομήτης του Halley και ο κομήτης NEOWISE
- Μετεωρίτες (10 λεπτά): Εισαγωγή στις έννοιες των μετεωριτών . Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ τους, πώς οι μετεωρίτες είναι οι ραβδώσεις φωτός που βλέπουμε στον ουρανό όταν ένα μικρό κομμάτι αστεροειδούς ή κομήτη εισέρχεται στην ατμόσφαιρα της Γης και πώς οι μετεωρίτες είναι τα απομεινάρια αυτών που φτάνουν στην επιφάνεια της Γης. Συζητήστε τη βροχή μετεωριτών και διάσημους μετεωρίτες.
- Ανασκόπηση (20 λεπτά): Ανασκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών αστεροειδών, μικρών πλανητών, κομητών, μετεωριτών και μετεωριτών. Χρησιμοποιήστε το Minecraft για να συγκρίνετε τα μεγέθη, τις συνθέσεις και άλλα μοναδικά χαρακτηριστικά τους. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν μοντέλα ενός κομήτη, ενός μετεωρίτη και ενός μετεωρίτη, σημειώνοντας τις διαφορές τους.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Δραστηριότητα όπου οι μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν μια βροχή μετεωριτών και να βρουν μετεωρίτες που έχουν προσγειωθεί στο έδαφος.

Μαθησιακοί στόχοι

- **Προσδιορισμός και περιγραφή των εσωτερικών πλανητών:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ονομάσουν τους τέσσερις εσωτερικούς πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη, Γη και Άρης) και να περιγράψουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της σύνθεσης και του αριθμού των φεγγαριών τους. Θα πρέπει να καταλάβουν γιατί αυτοί οι πλανήτες ονομάζονται «γήινοι» πλανήτες και πώς διαφέρουν από τους εξωτερικούς πλανήτες.
- **Κατανόηση των μοναδικών χαρακτηριστικών κάθε εσωτερικού πλανήτη:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσουν μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε εσωτερικού πλανήτη, όπως οι ακραίες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του Ερμή, η παχιά ατμόσφαιρα και τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας της Αφροδίτης, οι συνθήκες υποστήριξης της ζωής της Γης και οι δυνατότητες του Άρη για παρελθούσα και μελλοντική ζωή. Αυτός ο στόχος θα βοηθήσει τους μαθητές να εκτιμήσουν την ποικιλομορφία και τη μοναδικότητα κάθε πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα.
- **Προσδιορισμός και περιγραφή των εξωτερικών πλανητών:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ονομάσουν τους τέσσερις εξωτερικούς πλανήτες (Δίας, Κρόνος, Ουρανός και



Ποσειδώνας) και να περιγράψουν τα βασικά χαρακτηριστικά τους, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της σύνθεσης και του αριθμού των φεγγαριών τους. Θα πρέπει να καταλάβουν γιατί αυτοί οι πλανήτες ονομάζονται «γίγαντες αερίου» και πώς διαφέρουν από τους εσωτερικούς πλανήτες.

- **Κατανόηση των μοναδικών χαρακτηριστικών κάθε εξωτερικού πλανήτη:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε εξωτερικού πλανήτη, όπως η Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα του Δία, το σύστημα δακτυλίων του Κρόνου, η ασυνήθιστη κλίση του Ουρανού και οι ισχυροί άνεμοι του Ποσειδώνα. Αυτός ο στόχος θα βοηθήσει τους μαθητές να εκτιμήσουν την ποικιλομορφία και τη μοναδικότητα κάθε πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα.
- **Προσδιορισμός και περιγραφή μικρών πλανητών:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ονομάσουν και να περιγράψουν τα βασικά χαρακτηριστικά των δευτερευόντων πλανητών, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της σύνθεσης και της θέσης τους στο ηλιακό σύστημα. Θα πρέπει να κατανοήσουν τη διαμάχη γύρω από την ταξινόμηση των μικρών πλανητών.
- **Κατανόηση των μοναδικών χαρακτηριστικών των μικρών πλανητών:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν μοναδικά χαρακτηριστικά των μικρών πλανητών, όπως η υψηλή τροχιακή κλίση της Έριδας και ο παγετώνας σε σχήμα καρδιάς του Πλούτωνα. Αυτός ο στόχος θα βοηθήσει τους μαθητές να εκτιμήσουν την ποικιλομορφία και τη μοναδικότητα των μικρών πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα.
- **Αναγνώριση και περιγραφή μικρών σωμάτων:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να ονομάσουν και να περιγράψουν τα βασικά χαρακτηριστικά των δευτερευόντων σωμάτων όπως αστεροειδείς, κομήτες, μετεωρίτες και μετεωρίτες, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της σύνθεσης και των τυπικών τοποθεσιών τους.
- **Κατανόηση των μοναδικών χαρακτηριστικών και φαινομένων των μικρών σωμάτων:** Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν μοναδικά χαρακτηριστικά και φαινόμενα που σχετίζονται με δευτερεύοντα σώματα, όπως η ουρά ενός κομήτη, η λάμψη ενός μετεωρίτη και η πρόσκρουση ενός μετεωρίτη. Θα πρέπει επίσης να κατανοήσουν πώς παρατηρούνται αυτά τα φαινόμενα από τη Γη. Αυτός ο στόχος θα βοηθήσει τους μαθητές να εκτιμήσουν την ποικιλομορφία και τη μοναδικότητα των μικρών σωμάτων στο ηλιακό μας σύστημα.

Εισαγωγή στο θέμα

Καλωσορίσατε, νέοι αστρονόμοι, στο συναρπαστικό ταξίδι μας μέσα από το Ηλιακό Σύστημα! Το Ηλιακό μας Σύστημα είναι ένα τεράστιο, συναρπαστικό μέρος γεμάτο με μια σειρά από ουράνια σώματα, από τον πλανήτη μας που υποστηρίζει τη ζωή, τη Γη, μέχρι τους γίγαντες αερίου όπως ο Δίας και ο Κρόνος, ακόμη και στα παγωμένα βασίλεια του εξωτερικού Ηλιακού Συστήματος. Θα εξερευνήσουμε βραχώδεις πλανήτες και αέριους γίγαντες, μικρούς πλανήτες και κομήτες, καθώς και τους αμέτρητους μετεωρίτες και αστεροειδείς που περιφέρονται γύρω από την κοσμική γειτονιά μας. Θα μάθουμε για τα μοναδικά χαρακτηριστικά καθενός από αυτά τα ουράνια σώματα και θα κατανοήσουμε τη θέση τους στο μεγάλο σχέδιο του Ηλιακού Συστήματος. Έτσι, προσδεθείτε και ετοιμαστείτε για μια περιπέτεια που είναι πραγματικά έξω από αυτόν τον κόσμο



Κόσμος 2 – Ηλιακό Σύστημα

Νº	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Δραστηριότητα 2	Περιγραφή
3	Ηλιακό Σύστημα	Πρόκληση χτισίματος	Κουίζ	Μετά την επιδιόρθωση του παρατηρητηρίου, ο παίκτης καλείται να κατασκευάσει ένα μικρό αντίγραφο του ηλιακού συστήματος. Για να γίνει αυτό, θα πάρουν υλικά από το εργαστήριο με βάση τα στοιχεία που κάνουν τους πλανήτες (π.χ. Θα μαζέψουν κόκκινο ψαμμίτη για τον Άρη). Θα πρέπει να πάρουν πολλαπλά υλικά για πλανήτες που έχουν πολλαπλά χαρακτηριστικά (π.χ. Ένα στοιχείο για το σώμα του Κρόνου, ένα άλλο για τους δακτυλίους του). Τα στοιχεία θα μπορούσαν να παρουσιαστούν ως άγνωστα αντικείμενα και ο παίκτης θα πρέπει να τα περάσει από έναν ανιχνευτή για να κατανοήσει τη φύση τους. Αφού δημιουργήσουν όλους τους πλανήτες (συνδυάζοντας τα σωστά στοιχεία σε μια μηχανή) θα πρέπει να τους τοποθετήσουν στο σωστό σημείο του μοντέλου του ηλιακού συστήματος
4	Ηλιακό Σύστημα	Κουίζ		Οι πλανήτες θα μπουν σε κλίμακα και θα διαθέτουν τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους, όπως δακτυλίους και φεγγάρια. Ο παίκτης θα πρέπει να παρατηρήσει αυτά και να απαντήσει σε ερωτήσεις που γίνονται από τους αστρονόμους (π.χ. Πόσα φεγγάρια στον Δία; Ποιος πλανήτης είναι ο πιο κοντινός στον ήλιο; κ.λπ.)
5	Κλίμακες Ηλιακού Συστήματος	Εξερεύνηση		Λύνοντας το κουίζ, ο αστρονόμος θα ανταμείψει τον μαθητή με ένα βραβείο. Αφού λάβει και φορέσει μια διαστημική στολή, ο μαθητής θα κάνει κλικ σε ένα κουμπί που θα τον τηλεμεταφέρει δίπλα στον ήλιο. Ένας διάλογος που προέρχεται από τον αστρονόμο θα εμφανιστεί, αναφέροντας ότι σε αυτή την απόσταση η Γη θα φαινόταν τόσο μικροσκοπική που ο μαθητής θα μπορούσε να την κρατήσει στο χέρι του. Το μπλοκ γης θα εμφανιστεί στο χέρι του μαθητή για να δείξει τη σύγκριση



Ιδέες για αξιολόγηση

Καλή παρουσίαση μόλις τελειώσουν αυτό το κεφάλαιο, δημιουργώντας γεννήτρια εικόνων Bing ή ιδεόγραμμα για να δημιουργήσουν τα στοιχεία του Ηλιακού Συστήματος.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

- Γενική παρουσίαση μόλις τελειώσουν αυτό το κεφάλαιο, δημιουργώντας γεννήτρια εικόνων Bing ή ιδεόγραμμα για τη δημιουργία των στοιχείων του ηλιακού συστήματος.
- Ιστοσελίδα εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος της NASA. Παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε πλανήτη, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της ατμόσφαιρας και των μοναδικών χαρακτηριστικών τους.

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/overview/>



Σχέδια μαθήματος

7.3 Εξερευνώντας τις εποχές

Διδασκαλία 60 λεπτών περίπου

Οδηγός μαθήματος

Μαθησιακοί στόχοι

1. Κατανοήστε την έννοια των εποχών και τους παράγοντες που τις προκαλούν.
2. Προσδιορίστε τις τέσσερις εποχές και περιγράψτε τα χαρακτηριστικά της καθεμιάς.
3. Αναγνωρίστε τη σχέση μεταξύ της κλίσης της Γης και των μεταβαλλόμενων εποχών
4. Κατανοήστε την αξονική κλίση της Γης στην τροχιακή της πορεία γύρω από τον Ήλιο, οδηγώντας στο φαινόμενο των αντίθετων εποχών στο βόρειο και νότιο ημισφαίριο.
5. Εξηγήστε πώς οι μεταβαλλόμενες εποχές επηρεάζουν τον καιρό, το φως της ημέρας και τις δραστηριότητες.
6. Αναλύστε την επίδραση των εποχών στη ζωή των φυτών και των ζώων.
7. Τα γεγονότα ηλιοστασίου και ισημερίας στο αστρονομικό ημερολόγιο.

Εισαγωγή στο θέμα

Καλωσορίσατε, νέοι αστρονόμοι, σε ένα συναρπαστικό ταξίδι μέσα από τα μυστήρια των εποχών! Έχετε αναρωτηθεί ποτέ γιατί αλλάζει ο καιρός όλο το χρόνο; Γιατί βιώνουμε ζεστά καλοκαίρια και ψυχρούς χειμώνες; Σήμερα, θα ξεκινήσουμε μια αστρονομική περιπέτεια για να αποκαλύψουμε τα μυστικά πίσω από αυτά τα συναρπαστικά φαινόμενα.

Βλέπετε, ο πλανήτης μας, η Γη, δεν είναι απλά ένας απλός βράχος που επιπλέει στο διάστημα. Είναι ένα υπέροχο ουράνιο αντικείμενο με τα δικά του μοναδικά χαρακτηριστικά. Μία από τις πιο σαγηνευτικές όψεις της Γης είναι ο τρόπος που αλληλεπιδρά με τον Ήλιο, το πλησιέστερο αστέρι μας, για να δημιουργήσει τον μαγικό χορό των εποχών.

Φανταστείτε ένα όμορφο κοσμικό μπαλέτο όπου η Γη στριφογυρίζει και κάνει πιρουέτες γύρω από τον Ήλιο, επιφέροντας τη μαγευτική μεταμόρφωση του περιβάλλοντός μας. Καθώς ταξιδεύουμε μαζί, θα εξερευνήσουμε πώς αυτό το κοσμικό μπαλέτο διαμορφώνει την καθημερινή μας ζωή και δημιουργεί τις υπέροχες εποχές που βιώνουμε.

Κατά τη διάρκεια του μαθήματος μας, θα μάθουμε για τον κεκλιμένο άξονα της Γης και πώς αυτή η μικρή κλίση παίζει ζωτικό ρόλο στην αλλαγή των εποχών. Θα ανακαλύψουμε πώς αυτή η κλίση προκαλεί διαφορετικά μέρη του πλανήτη μας να λαμβάνουν ποικίλες ποσότητες ηλιακού φωτός καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, με αποτέλεσμα τις διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες που παρατηρούμε.

Μαζί, θα αποκαλύψουμε τα μυστικά της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο, κατανοώντας πώς η περιστροφή της δημιουργεί έναν ρυθμικό κύκλο άνοιξης, καλοκαιριού, φθινοπώρου (φθινοπώρου) και χειμώνα. Θα ξεκλειδώσουμε τα θαύματα του πώς το φως του ήλιου αλληλεπιδρά με την ατμόσφαιρα της Γης, επηρεάζοντας τις θερμοκρασίες, τη διάρκεια της ημέρας και τη συμπεριφορά της φύσης γύρω μας.

Είστε έτοιμοι να εμβαθύνετε στα μυστήρια των εποχών; Ετοιμαστείτε να εξερευνήσετε τη σαγηνευτική σχέση μεταξύ Γης και Ήλιου, καθώς ξετυλίγουμε την κοσμική χορογραφία που είναι υπεύθυνη για τις συναρπαστικές μεταμορφώσεις που διαμορφώνουν τον κόσμο μας.



Ετοιμαστείτε να παρακολουθήσετε το μαγευτικό μπαλέτο των εποχών, όπου η επιστήμη και η φύση συγχωνεύονται σε μια σαγηνευτική συμφωνία. Μέχρι το τέλος αυτού του μαθήματος, θα έχετε μια βαθύτερη κατανόηση των αστρονομικών δυνάμεων που παίζουν και πώς συμβάλλουν στο συνεχώς μεταβαλλόμενο μωσαϊκό της ζωής μας.

Ας ξεκινήσουμε λοιπόν αυτή την ουράνια περιπέτεια και ας ξεκλειδώσουμε μαζί τα μυστικά των εποχών! Ετοιμαστείτε να εκπλαγείτε, να εμπνευστείτε και να εντυπωσιαστείτε από τα υπέροχα θαύματα του κοσμικού χορού μας.

Περιγραφή μαθήματος:

1. Εισαγωγή (5 λεπτά)

- Εμπλέξτε τους μαθητές κάνοντας την ακόλουθη ερώτηση: «Γιατί όταν είναι καλοκαίρι στο Βόρειο Ημισφαίριο, είναι χειμώνας στο Νότιο Ημισφαίριο και αντίστροφα;»
- Συζητήστε τις απαντήσεις των μαθητών και εκμαιεύστε τις προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με τις εποχές.
- Εξηγήστε ότι σε αυτό το μάθημα, θα διερευνήσουν την έννοια των εποχών και θα ανακαλύψουν γιατί συμβαίνουν.

2. Εποχιακές αλλαγές και κλίση της Γης (15 λεπτά)

- Δείξτε ένα σύντομο βίντεο στο YouTube που εξηγεί την κλίση της Γης και τη σχέση της με τις μεταβαλλόμενες εποχές. Προτεινόμενο βίντεο: "Εποχές και κλίση της Γης" Ακαδημία Επιστημών της Καλιφόρνια (Σύνδεσμος: https://www.youtube.com/watch?v=WgHmqv_-UbQ)
- Αφού παρακολουθήσετε το βίντεο, διευκολύνετε μια συζήτηση στην τάξη για να ενισχύσετε τα βασικά σημεία και να διευκρινίσετε τυχόν αμφιβολίες ή ερωτήσεις.

3. Χαρακτηριστικά των Τεσσάρων Εποχών (10 λεπτά)

- Προβάλετε εικόνες ή σύντομα βίντεο που απεικονίζουν τις τέσσερις εποχές και συζητήστε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της καθεμιάς (θερμοκρασία, καιρός, ώρες ημέρας, δραστηριότητες κ.λπ.).
- Χρησιμοποιήστε έναν αυθεντικό σύνδεσμο πολυμέσων, όπως έναν ιστότοπο ή μια συλλογή φωτογραφιών, για να εξερευνήσετε παραδείγματα κάθε εποχής. Προτεινόμενος πόρος: Ιστότοπος "Earth Observatory" της NASA (Σύνδεσμος: <https://earthobservatory.nasa.gov/>)
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κρατούν σημειώσεις ή να δημιουργήσουν έναν γραφικό διοργανωτή για να καταγράφουν πληροφορίες για κάθε εποχή.

4. Επιπτώσεις των εποχών στον καιρό και το φως της ημέρας (10 λεπτά)

- Δείξτε ένα βίντεο στο YouTube που εξηγεί πώς οι εποχές επηρεάζουν τα καιρικά φαινόμενα και την ποσότητα του φωτός της ημέρας. Προτεινόμενο βίντεο: "Εποχές: Όλα για τον καιρό" Πλατεία Αρμονίας (Σύνδεσμος: <https://www.youtube.com/watch?v=XxELVix36tl>)
- Εμπλέξτε τους μαθητές σε μια σύντομη συζήτηση σχετικά με το περιεχόμενο του βίντεο, δίνοντας έμφαση στη σχέση αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ εποχών, καιρού και φωτός της ημέρας

5. Εποχές και Φυτική/Ζωική Ζωή (10 λεπτά)

- Συζητήστε πώς οι εποχές επηρεάζουν την ανάπτυξη, τη συμπεριφορά και τις προσαρμογές των φυτών και των ζώων.



- Χρησιμοποιήστε έναν αυθεντικό σύνδεσμο πολυμέσων, όπως ένα ντοκιμαντέρ άγριας ζωής ή έναν διαδραστικό ιστότοπο, για να εξερευνήσετε παραδείγματα εποχιακών αλλαγών στον φυσικό κόσμο. Συνιστώμενος πόρος: Πλατεία Αρμονίας, ιστοσελίδα "Κλίμα και εποχές" (Σύνδεσμος: <https://www.youtube.com/watch?v=o54YudenJn0>)
- Διευκολύνετε μια συζήτηση στην τάξη, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να μοιραστούν τις παρατηρήσεις και τις ιδέες τους.

6. Διαφοροποιημένες δραστηριότητες (10 λεπτά)

- Παρέχετε στους μαθητές διαφοροποιημένες δραστηριότητες με βάση τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντά τους. Οι δραστηριότητες αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν:
- Φύλλα εργασίας ζωγραφικής ή χρωματισμού που απεικονίζουν κάθε εποχή.
- Γράψιμο μιας σύντομης παράγραφου περιγράφοντας την αγαπημένη τους εποχή και γιατί τους αρέσει.
- Δημιουργία διοράματος ή κολάζ που αντιπροσωπεύει μια συγκεκριμένη εποχή.
- Διεξαγωγή έρευνας σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο διαφορετικοί πολιτισμοί γιορτάζουν τις μεταβαλλόμενες εποχές και παρουσίαση των ευρημάτων τους.
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να παρουσιάσουν τις ολοκληρωμένες δραστηριότητές τους και να μοιραστούν την εργασία τους με την τάξη.

Ιδέες για αξιολόγηση

Μέρος 1ο: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Γιατί έχουμε διαφορετικές εποχές στη Γη;

1. Λόγω των παλιρροιών
2. Επειδή η Γη περιστρέφεται γύρω από τον Ήλιο
3. Επειδή η Σελήνη γυρίζει γύρω από τη Γη
4. Επειδή η Γη έχει κλίση στο πλάι της

Σωστή απάντηση: δ) Επειδή η Γη έχει κλίση στο πλάι

2. Σε ποια εποχή βιώνει το Βόρειο Ημισφαίριο τις μεγαλύτερες ημέρες και τις μικρότερες νύχτες;

1. Άνοιξη
2. Καλοκαίρι
3. Φθινόπωρο
4. Χειμώνας

Σωστή απάντηση: β) Καλοκαίρι

Μέρος 2ο: Συμπληρώστε τα κενά (αναζήτηση στο διαδίκτυο για τις σωστές απαντήσεις)

- Το θερινό ηλιοστάσιο στο βόρειο ημισφαίριο συμβαίνει στις _____.

Σωστή απάντηση: 21 Ιουνίου (ή περίπου εκείνη την ημερομηνία)

- Κατά τη διάρκεια της φθινοπωρινής ισημερίας, η διάρκεια της ημέρας και της νύχτας είναι περίπου _____.

Σωστή απάντηση: Ίση

- Η κλίση του άξονα της Γης είναι περίπου _____ μοίρες.

Σωστή απάντηση: 23,5 μοίρες



Μέρος 3ο: Σύντομη απάντηση

- Εξηγήστε γιατί οι εποχές αντιστρέφονται στο βόρειο και νότιο ημισφαίριο.
- Περιγράψτε τη διαφορά μεταξύ των ηλιοστασιών και των ισημεριών

Μέρο; 4ο: Πρακτική άσκηση

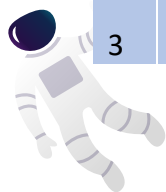
- Δημιουργήστε μια οπτική αναπαράσταση (σχέδιο, διάγραμμα ή μοντέλο) που δείχνει την κλίση του άξονα της Γης και πώς επηρεάζει τις εποχές

Σημείωση: Για τους μικρότερους μαθητές, παρέχετε πρόσθετη καθοδήγηση και υποστήριξη, ανάλογα με τις ανάγκες.

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το σχέδιο μαθήματος στο Astronomine / Minecraft κόσμο:

Κόσμος 1 - Αστεροσκοπείο

Νº	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Δραστηριότητα 2	Περιγραφή
3	Αστερισμοί/Εργαλεία	Escape Room	Λύση γρίφου	Ο παίκτης διαθέτει μια κάμερα ως ανταμοιβή για την ολοκλήρωση των προηγούμενων δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια καλείται να φωτογραφίσει τους Αστερισμούς που βρίσκονται σε τέσσερα διαφορετικά δωμάτια που αντιπροσωπεύουν τις 4 εποχές και επομένως έχουν διαφορετικούς αστερισμούς σε αυτό (π.χ. στο καλοκαιρινό δωμάτιο θα είναι ορατός ο Αστερισμός του Σκορπιού). Για να έχουν πρόσβαση σε κάθε ένα από τα δωμάτια θα πρέπει να απαντήσουν σε ορισμένες ερωτήσεις σχετικά με τους αστερισμούς (πότε να τους παρατηρήσουν, σε ποιο ημισφαίριο κ.λπ.). Μερικοί γρίφοι θα περιλαμβάνουν επίσης τη συγκομιδή (για παράδειγμα, η καλλιέργεια ενός φυτού που πρόκειται να συγκομιστεί το καλοκαίρι θα πρέπει να συλλεχθεί στο καλοκαιρινό δωμάτιο για να προχωρήσει στη διπλανή πόρτα).



Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα για τις εποχές

Εδώ είναι μερικές πιο καινοτόμες δραστηριότητες που σχετίζονται με τις εποχές που μπορούν να εμπλέξουν τους μαθητές Κ-12:

1. Εμπειρία εικονικής πραγματικότητας (VR): Δημιουργήστε μια εμπειρία εικονικής πραγματικότητας όπου οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν διαφορετικές εποχές με καθηλωτικό τρόπο. Μπορούν να παρακολουθήσουν τις αλλαγές στον καιρό, το φύλλωμα και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με κάθε εποχή.
2. Διαδραστικοί χάρτες καιρού: Χρησιμοποιήστε διαδραστικούς χάρτες καιρού για να διδάξετε στους μαθητές τα διαφορετικά καιρικά μοτίβα σε κάθε εποχή. Οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν τους χάρτες, να προσδιορίσουν μοτίβα και να κάνουν προβλέψεις για τις επερχόμενες καιρικές συνθήκες.
3. Έργο τέχνης για τις εποχές: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να δημιουργήσουν έργα τέχνης που αντιπροσωπεύουν κάθε εποχή. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορα μέσα όπως ζωγραφική, κολάζ ή ψηφιακή τέχνη. Η εστίαση μπορεί να είναι στην αποτύπωση των χρωμάτων, των διαθέσεων και των στοιχείων που είναι μοναδικά για κάθε εποχή.
4. Ποίημα για τις εποχές: Βάλτε τους μαθητές να γράψουν και να εκτελέσουν τη δική τους ποίηση για τις εποχές. Μπορούν να πειραματιστούν με διαφορετικές ποιητικές φόρμες και τεχνικές για να εκφράσουν τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις παρατηρήσεις τους που σχετίζονται με κάθε εποχή.
5. Εποχιακή κηπουρική: Δημιουργήστε ένα μικρό κήπο ή ζαρντινιέρες όπου οι μαθητές μπορούν να φυτέψουν και να παρατηρήσουν εποχιακά φυτά. Μπορούν να μάθουν για τον κύκλο ζωής των φυτών, τις επιπτώσεις των εποχών στην ανάπτυξη και τη σημασία των εποχιακών πρακτικών κηπουρικής.
6. Εποχιακή πρόκληση φωτογραφίας: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συλλάβουν την ουσία κάθε εποχής μέσω της φωτογραφίας. Δώστε τους βασικές συμβουλές και τεχνικές φωτογραφίας. Μπορούν να μοιραστούν τις καλύτερες φωτογραφίες τους και να εξηγήσουν πώς κάθε εικόνα αντιπροσωπεύει μια συγκεκριμένη εποχή.
7. Εποχιακά επιστημονικά πειράματα: Διεξάγετε πρακτικά επιστημονικά πειράματα που επιδεικνύουν εποχιακά φαινόμενα. Για παράδειγμα, εξερευνήστε τους ρυθμούς τήξης του πάγου σε διαφορετικές εποχές ή μελετήστε τις επιπτώσεις της θερμοκρασίας και του ηλιακού φωτός στην ανάπτυξη των φυτών.
8. Εποχιακό podcast αφήγησης: Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα εποχιακό podcast αφήγησης όπου μοιράζονται ιστορίες, θρύλους ή προσωπικές εμπειρίες που σχετίζονται με κάθε εποχή. Μπορούν να προσθέσουν ηχητικά εφέ και μουσική υπόκρουση για να βελτιώσουν την εμπειρία αφήγησης.
9. Εποχιακή επίδειξη μόδας: Οργανώστε μια εποχιακή επίδειξη μόδας όπου οι μαθητές σχεδιάζουν και παρουσιάζουν ρούχα εμπνευσμένα από διαφορετικές εποχές. Μπορούν να ενσωματώσουν στοιχεία όπως χρώματα, υφές και μοτίβα που σχετίζονται με κάθε εποχή στα σχέδιά τους.
10. Εποχιακή Κουζίνα: Εισαγωγή των μαθητών σε εποχιακά υλικά και συνταγές. Ενθαρρύνετέ τα να προετοιμάσουν πιάτα χρησιμοποιώντας συστατικά που είναι συνήθως διαθέσιμα κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων εποχών. Μπορούν να μάθουν για τη διατροφή, τις μαγειρικές δεξιότητες και την πολιτιστική σημασία των εποχιακών τροφίμων.



Σχέδια μαθήματος

7.4 Φάσεις της σελήνης και παλίρροιες

Διδασκαλία 60 λεπτών περίπου

Μαθησιακοί στόχοι

1. Κατανόηση της έννοιας των φάσεων της Σελήνης και της σχέσης τους με τις θέσεις της Σελήνης, της Γης και του Ήλιου.
2. Προσδιορισμός και περιγραφή των διαφορετικών φάσεων της Σελήνης: νέα σελήνη, ημισέληνος, τέταρτο φεγγάρι, ημισέληνος και πανσέληνος.
3. Εξήγηση για τις αιτίες και τα αποτελέσματα των σεληνιακών φάσεων, συμπεριλαμβανομένων των παλίρροιών.
4. Ανάλυση σε αυθεντικά μέσα και οπτικές αναπαραστάσεις για να εμβαθύνετε την κατανόηση των φάσεων της Σελήνης.
5. Συμμετοχή σε διαφοροποιημένες δραστηριότητες για να εμπλέξετε μαθητές όλων των ικανοτήτων.

Εισαγωγή στο θέμα

Καλώς ήρθατε και πάλι, νέοι αστρονόμοι! Ετοιμαστείτε να ξεκινήσετε μια ουράνια περιπέτεια που θα σας οδηγήσει σε ένα συναρπαστικό ταξίδι στον μυστηριώδη κόσμο των φάσεων του φεγγαριού. Φανταστείτε να ατενίζετε τον νυχτερινό ουρανό, όπου το φεγγάρι, ο φωτεινός μας σύντροφος, χορεύει και μεταμορφώνεται, αποκαλύπτοντας το συνεχώς μεταβαλλόμενο πρόσωπό του. Έχετε αναρωτηθεί ποτέ γιατί το φεγγάρι εμφανίζεται διαφορετικό κάθε βράδυ; Ετοιμαστείτε να ξεκλειδώσετε τα μυστικά αυτού του ουράνιου θαύματος καθώς βυθιζόμαστε στο μαγευτικό βασίλειο των φάσεων του φεγγαριού στην αστρονομία.

Προσδεθείτε καθώς ξεκινάμε μια σεληνιακή αποστολή όπως καμία άλλη! Θα εξερευνήσουμε τη σαγηνευτική αλληλεπίδραση μεταξύ της Γης, του πλανήτη μας, και του πιστού συντρόφου της, του φεγγαριού. Ακριβώς όπως ένας κοσμικός χαμαιλέοντας, το φεγγάρι υφίσταται μια μαγευτική μεταμόρφωση, μετατοπίζοντας την εμφάνισή του από μια εκθαμβωτική πανσέληνο σε μια μυστηριώδη ημισέληνο και όλα τα ενδιάμεσα.

Καθώς μπαίνουμε βαθύτερα στη σφαίρα της σεληνιακής μαγείας, θα ανακαλύψετε ότι οι φάσεις του φεγγαριού συνδέονται περίπλοκα με τη θέση του σε σχέση με τον ήλιο και τη Γη. Θα ξετυλίξουμε τον κοσμικό χορό μεταξύ αυτών των τριών ουράνιων σωμάτων, αποκαλύπτοντας το φαινόμενο που προκαλεί δέος με την εμφάνιση του φεγγαριού.

Ετοιμαστείτε να γίνετε μάρτυρες του μεγαλείου μιας πανσελήνου, λούζοντας τη νύχτα με μια αιθέρια λάμψη και φωτίζοντας τον κόσμο από κάτω. Αλλά περιμένετε, υπάρχουν περισσότερα! Μέσα από την αστρονομική μας εξερεύνηση, θα μάθετε τα μυστικά πίσω από το μυστικιστικό μισοφέγγαρο, το αινιγματικό φεγγάρι και ακόμη και τη φευγαλέα νέα σελήνη, όταν το φεγγάρι κρύβει το φωτεινό του πρόσωπο από τη Γη.

Κατά τη διάρκεια της ουράνιας αποστολής μας, θα ανακαλύψουμε τις κρυμμένες δυνάμεις που διαμορφώνουν τις φάσεις του φεγγαριού. Θα ανακαλύψετε την ενδιαφέρουσα έννοια των σεληνιακών κύκλων, όπου η μεταμόρφωση του φεγγαριού επαναλαμβάνεται σε ένα χρονικό διάστημα, συλλαμβάνοντας το ρυθμό του κόσμου. Θα αποκωδικοποιήσουμε τη σεληνιακή γλώσσα,



απομυθοποιώντας όρους όπως αποτρίχωση και εξασθένιση, και αποκαλύπτοντας την ουράνια μηχανική πίσω από αυτές τις μαγευτικές σεληνιακές μεταμορφώσεις. Αλλά η περιπέτεια δεν σταματά εκεί! Θα διερευνήσουμε επίσης την πολιτιστική σημασία των φάσεων της σελήνης σε όλους τους πολιτισμούς. Από τους αρχαίους μύθους και τη λαογραφία μέχρι τις πρακτικές εφαρμογές των σεληνιακών ημερολογίων, θα δείτε πώς η γοητεία της ανθρωπότητας με το φεγγάρι έχει διαμορφώσει πολιτισμούς και καθοδήγησε τους προγόνους μας ανά τους αιώνες. Ετοιμαστείτε λοιπόν να φορέσετε τον εξοπλισμό παρατήρησης των άστρων, νεαροί αστρονόμοι! Μαζί, θα αποκαλύψουμε τα μαγευτικά μυστικά των φάσεων της σελήνης στην αστρονομία. Προσδεθείτε, καθώς ξεκινάμε μια αστρονομική οδύσεια μέσα από το κοσμικό μπαλέτο του φεγγαριού, όπου ουράνιο θαύμα μας περιμένει σε κάθε φάση. Ας ξεκινήσουμε αυτό το σαγηνευτικό ταξίδι για να ξεκλειδώσουμε τα μυστικά του σεληνιακού μας συντρόφου και να αποκαλύψουμε τη μαγευτική ομορφιά των φάσεων του φεγγαριού!

Περίγραμμα μαθήματος

Εισαγωγή (5 λεπτά):

- Ξεκινήστε το μάθημα ρωτώντας τους μαθητές αν έχουν παρατηρήσει ποτέ αλλαγές στην εμφάνιση της Σελήνης.
- Παρουσιάστε το θέμα των φάσεων της Σελήνης και εξηγήστε ότι η Σελήνη περνάει από διαφορετικές φάσεις σε όλη την τροχιά της γύρω από τη Γη.
- Ρωτήστε αν γνωρίζουν για τη σχέση μεταξύ της Σελήνης και των παλιρροιών
- Μοιραστείτε τους μαθησιακούς στόχους για το μάθημα.

Επεξήγηση φάσεων σελήνης (15 λεπτά):

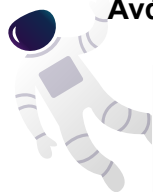
- Παρουσιάστε μια συνοπτική εξήγηση των φάσεων της Σελήνης χρησιμοποιώντας οπτικά, διαγράμματα και αυθεντικούς συνδέσμους πολυμέσων. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους παρακάτω πόρους: Κινούμενα σχέδια φάσεων σελήνης της NASA:
 - NASA's Moon Phases Animation: <https://moon.nasa.gov/resources/94/grail-impacts-the-moon/>
 - Video: "Phases of the Moon" by Free School: <https://www.youtube.com/watch?v=f4ZHdzl6ZWg>
 - Video: Why does the Moon Change? By SCiShow Kids: <https://www.youtube.com/watch?v=yXe0yxzYkjo>
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κρατούν σημειώσεις και να κάνουν ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της εξήγησης.

Επίδειξη φάσεων Σελήνης (10 λεπτά):

- Πραγματοποιήστε μια ζωντανή επίδειξη χρησιμοποιώντας φακό, σφαίρα και μικρή μπάλα ή σφαίρα για να αναπαραστήσετε τη Σελήνη.
- Μιμηθείτε τις θέσεις της Σελήνης, της Γης και του Ήλιου για να δείξετε πώς σχηματίζονται διαφορετικές φάσεις.
- Επιτρέψτε στους μαθητές να συμμετέχουν παίζοντας εκ περιτροπής το ρόλο της Σελήνης, της Γης ή του Ήλιου.

Ανάλυση αυθεντικών πολυμέσων (15 λεπτά):

- Μοιραστείτε αυθεντικά μέσα, όπως φωτογραφίες, εικόνες ή σύντομα βίντεο που παρουσιάζουν διαφορετικές φάσεις της Σελήνης.
- Παρέχετε ένα σύνολο ερωτήσεων για τους μαθητές να αναλύσουν τα μέσα, όπως: Ποια φάση της Σελήνης εμφανίζεται στα μέσα ενημέρωσης; Ποια χαρακτηριστικά μπορείτε να



αναγνωρίσετε στην εμφάνιση της Σελήνης; Πώς σας βοηθούν τα μέσα ενημέρωσης να κατανοήσετε την έννοια των φάσεων της Σελήνης; Ενθαρρύνετε τους μαθητές να μοιραστούν τις παρατηρήσεις και τις ερμηνείες τους.

Διαφοροποιημένες δραστηριότητες (20 λεπτά): Σημείωση: Ανάλογα με το επίπεδο βαθμού, επιλέξτε τις κατάλληλες δραστηριότητες από τις ακόλουθες επιλογές ή τροποποιήστε τις όπως απαιτείται.

1. Καλλιτεχνική έκφραση:
 - Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα flipbook φάσης της Σελήνης που απεικονίζει κάθε φάση και τις επισημαίνει ανάλογα.
 - Παρέχετε πρότυπα ή καθοδηγούμενα φύλλα εργασίας για μικρότερους μαθητές.
2. Πρακτική εξερεύνηση:
 - Παροχή υλικού για τους μαθητές να δημιουργήσουν 3D μοντέλα ή διοράματα που αντιπροσωπεύουν διαφορετικές φάσεις της Σελήνης.
 - Εναλλακτικά, χρησιμοποιήστε μπισκότα Oreo για να αναπαραστήσετε τις φάσεις της Σελήνης, επιτρέποντας στους μαθητές να φάνε τις δημιουργίες τους μετά.
3. Ενσωμάτωση τεχνολογίας: Αναθέστε στους μαθητές διαδραστικές διαδικτυακές προσομοιώσεις για να χειριστούν τη Σελήνη, τη Γη και τον Ήλιο για να κατανοήσουν τις φάσεις της Σελήνης. Παράδειγμα: Φάσεις του προσομοιωτή της Σελήνης από Peekaboo Kids: <https://www.youtube.com/watch?v=BQvo7vyCmuE>

Ανακεφαλαίωση και κουίζ (10 λεπτά):

- Συνοψίστε τα κύρια σημεία που καλύφθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος.
- Πραγματοποιήστε ένα σύντομο κουίζ ή κουίζ Kahoot (εάν υπάρχει διαθέσιμη τεχνολογία) για να αξιολογήσετε την κατανόηση των φάσεων της Σελήνης από τους μαθητές.
- Παρέχετε άμεση ανατροφοδότηση για την ενίσχυση της μάθησης.

Συμπέρασμα:

- Ανακεφαλαιώστε τις βασικές έννοιες και τονίστε τη σημασία της κατανόησης των φάσεων της Σελήνης στην αστρονομία.
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συνεχίσουν να παρατηρούν τη Σελήνη και τις φάσεις της στην καθημερινή τους ζωή.
- Προσφέρετε προτάσεις για περαιτέρω εξερεύνηση, όπως παρατήρηση άστρων ή έρευνα σεληνιακών αποστολών.

Σημείωση: Βεβαιωθείτε ότι οι αυθεντικοί σύνδεσμοι πολυμέσων που παρέχονται είναι ενεργοί και ενημερωμένοι καθώς αλλάζουν και ενημερώνονται τα links.

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το μάθημα Astronomie / Minecraft κόσμος:

Κόσμος 2 – Ηλιακό Σύστημα

Nº	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Περιγραφή
2	Εκλείψεις/Σεληνιακές Φάσεις	Δωμάτιο διαφυγής	Για να πάει στο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας, ο παίκτης θα πρέπει να παραβιάσει ένα τούνελ / δωμάτιο διαφυγής. Οι γρίφοι του δωματίου απόδρασης θα βασίζονται σε Εκλείψεις και Σεληνιακές



Φάσεις (π.χ. Είσοδος στο δωμάτιο της σωστής σεληνιακής φάσης, περιστροφή καθρεφτών ή/και φώτων για προβολή της σκιάς μιας έκλειψης κ.λπ.). Όταν περάσει το δωμάτιο απόδρασης, ο παίκτης θα είναι σε θέση να επισκευάσει το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας και στη συνέχεια να επιστρέψει στο εργαστήριο.

Ιδέες για αξιολόγηση

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα τις φάσεις της Σελήνης, σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Το κουίζ περιλαμβάνει διαφοροποιημένες δραστηριότητες για μαθητές όλων των ικανοτήτων. Οι απαντήσεις δίνονται στο τέλος

Κουίζ για τις φάσεις της Σελήνης

Μέρος 1: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα μια σεληνιακή έκλειψη;
 - α) Όταν η Σελήνη περνά μεταξύ της Γης και του Ήλιου
 - β) Όταν η γη τοποθετείται μεταξύ του ήλιου και της σελήνης
 - γ) Όταν η σκιά της Σελήνης πέφτει στη Γη
 - δ) Κατά τη διάρκεια της νέας σελήνης

Σωστή απάντηση: β) Όταν η γη βρίσκεται ανάμεσα στον ήλιο και το φεγγάρι

2. Η φάση της Σελήνης που συμβαίνει όταν η Σελήνη βρίσκεται μεταξύ της Γης και του Ήλιου ονομάζεται:
 - α) Νέα Σελήνη
 - β) Πανσέληνος
 - γ) Ημισέληνος
 - δ) Πρώτο τέταρτο της Σελήνης

Σωστή απάντηση: α) Νέα Σελήνη

3. Τι προκαλεί τις διάφορες φάσεις της Σελήνης;
 - α) Η απόσταση της Σελήνης από τη Γη
 - β) Η περιστροφή της Σελήνης στον άξονά της
 - γ) Η περιστροφή της Γης στον άξονά της
 - δ) Η θέση της Σελήνης σε σχέση με τον Ήλιο και τη Γη

Σωστή απάντηση: δ) Η θέση της Σελήνης σε σχέση με τον Ήλιο και τη Γη



Μέρος 2: Συμπλήρωση κενών

Το φεγγάρι είναι ο φυσικός _____ της Γης.

Σωστή απάντηση: Δορυφόρος

Το φεγγάρι περνάει από διαφορετικά σχήματα στον ουρανό και αυτά τα σχήματα ονομάζονται _____.

Σωστή απάντηση: Φάσεις

Η βαρύτητα του φεγγαριού επηρεάζει τις _____ της Γης, προκαλώντας την άνοδο και την πτώση τους.

Σωστή απάντηση: Παλίρροιες

Το φεγγάρι δεν έχει το δικό του φως. _____ το φως από τον ήλιο.

Σωστή απάντηση: Αντικατοπτρίζει

Το φεγγάρι έχει πολλές τρύπες ή λάκκους στην επιφάνειά του, οι οποίες είναι γνωστές ως _____.

Σωστή απάντηση: Κρατήρες

Ο χρόνος που χρειάζεται το φεγγάρι για να ολοκληρώσει μια τροχιά γύρω από τη Γη είναι περίπου _____ ημέρες.

Σωστή απάντηση: 28 ημέρες (ακριβώς 27)

Μέρος 3: Επισήμανση Διαγράμματος

Επισημάνετε τις ακόλουθες φάσεις της Σελήνης στο διάγραμμα που παρέχεται:

1. Νέα Σελήνη
2. Ημισέληνος
3. Πρώτο τέταρτο
4. Αυξανόμενη ημισέληνος
5. Πανσέληνος
6. Φθίνουσα ημισέληνος
7. Τρίτο τέταρτο
8. Φθίνουσα Ημισέληνος

[Επιλέξτε το Βόρειο ή το Νότιο Ημισφαίριο και δώστε ένα διάγραμμα της Σελήνης με κενά διαστήματα δίπλα σε κάθε φάση για επισήμανση.]

Μέρος 4: Σύντομη παράγραφος Ερώτηση σε ομάδες ή άτομα ανάλογα με το διαφοροποιημένο πρόγραμμά σας

Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ μιας ηλιακής έκλειψης και μιας σεληνιακής έκλειψης. Συμπεριλάβετε μια περιγραφή του τι προκαλεί κάθε τύπο έκλειψης και γιατί δεν συμβαίνουν κάθε μήνα.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα για τις φάσεις της Σελήνης

Ακολουθούν μερικές διαφοροποιημένες ιδέες για καινοτόμες δραστηριότητες στις φάσεις της Σελήνης για μαθητές K-12, πέρα από τη χρήση του Minecraft:

1. Μοντέλα φάσης σεληνης: Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν φυσικά μοντέλα των φάσεων του φεγγαριού χρησιμοποιώντας υλικά χειροτεχνίας όπως πηλό, μπάλες φελιζόλ ή



χάρτινες πλάκες. Μπορούν να επισημάνουν κάθε φάση και να εξηγήσουν την κατανόησή τους για το πώς το φεγγάρι μεταβαίνει μέσα από αυτές τις φάσεις.

2. Δημιουργία σεληνιακού ημερολογίου: Ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους σεληνιακά ημερολόγια. Μπορούν να ερευνήσουν τις φάσεις της σελήνης για ένα συγκεκριμένο έτος και να δημιουργήσουν καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις για κάθε φάση. Ενθαρρύνετε τα να χρησιμοποιούν διαφορετικά χρώματα, υφές και υλικά για να επιδείξουν τη δημιουργικότητά τους.

Μόμπιλε με τις φάσεις της Σελήνης: Ζητήστε από τους μαθητές να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν κινητά που απεικονίζουν τις φάσεις της σελήνης. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μπάλες διαφορετικού μεγέθους για να αναπαραστήσουν το φεγγάρι και να τα συνδέσουν με χορδές ή σύρμα. Καθώς συναρμολογούν το μόμπιλε, μπορούν να εξηγήσουν τη σειρά και την εμφάνιση κάθε φάσης.

3. Flipbooks με τις φάσεις της Σελήνης: Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν flipbooks που δείχνουν τη μετάβαση των φάσεων του φεγγαριού. Μπορούν να σχεδιάσουν κάθε φάση σε μεμονωμένες σελίδες και στη συνέχεια να ζωντανέψουν το flipbook για να δείξουν τον συνεχή κύκλο των φάσεων του φεγγαριού.
4. Ημερολόγιο Παρατήρησης: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να παρατηρούν τις φάσεις του φεγγαριού για ένα μήνα και να διατηρούν ημερολόγιο. Μπορούν να σκιαγραφήσουν την εμφάνιση του φεγγαριού κάθε βράδυ και να σημειώσουν τυχόν παρατηρήσεις ή ερωτήσεις που έχουν σχετικά με το μεταβαλλόμενο σχήμα του φεγγαριού.
5. Παιχνίδι σκιών: Ρυθμίστε μια πηγή φωτός, όπως έναν φακό, και ένα μικρό μοντέλο της Γης και της Σελήνης. Οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με την τοποθέτηση του μοντέλου της Γης και της Σελήνης για να ρίξουν σκιές που μιμούνται τις διαφορετικές φάσεις του φεγγαριού. Αυτή η πρακτική δραστηριότητα βοηθά στην ενίσχυση της κατανόησης του τρόπου με τον οποίο η θέση του φεγγαριού επηρεάζει την εμφάνισή του.
6. Εικονική πραγματικότητα (VR): Χρησιμοποιήστε τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας ή διαδικτυακές προσομοιώσεις για να βυθίσετε τους μαθητές σε ένα 3D περιβάλλον που δείχνει τις φάσεις του φεγγαριού. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν το σεληνιακό τοπίο και να παρατηρήσουν πώς το φως του ήλιου αλληλεπιδρά με το φεγγάρι σε διαφορετικές θέσεις.
7. Βίντεο: Εισαγωγή των μαθητών σε τεχνικές stop-motion animation χρησιμοποιώντας κοψίματα από πηλό ή χαρτί. Μπορούν να δημιουργήσουν σύντομα βίντεο που παρουσιάζουν τις φάσεις του φεγγαριού, μετακινώντας ελαφρώς το μοντέλο του φεγγαριού σε κάθε καρέ για να δείξουν τις μεταβάσεις.
8. Ποίηση ή αφήγηση: Ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν ποιήματα ή ιστορίες που ενσωματώνουν την έννοια των φάσεων της σελήνης. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεταφορές και περιγραφική γλώσσα για να συλλάβουν την ουσία κάθε φάσης και τη σημασία της.
9. Μαθηματικά κουίζ: Δημιουργήστε μαθηματικά παζλ ή προβλήματα που σχετίζονται με τις φάσεις του φεγγαριού. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να υπολογίσουν το ποσοστό της επιφάνειας του φεγγαριού που φαίνεται φωτισμένο κατά τη διάρκεια διαφορετικών φάσεων ή να αναλύσουν τη μέση διάρκεια κάθε φάσης κατά τη διάρκεια ενός έτους.



Θυμηθείτε να προσαρμόσετε αυτές τις ιδέες ώστε να ταιριάζουν στην ηλικία και την τάξη των μαθητών σας και να παρέχετε υποστήριξη και καθοδήγηση ανάλογα με τις ανάγκες.



Σχέδια μαθήματος

7.5 Σεληνιακές και Ηλιακές Εκλείψεις

Διδασκαλία 60 λεπτών περίπου

Μαθησιακοί Στόχοι

1. Να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες των σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων.
2. Να προσδιορίσουν τις διαφορές μεταξύ σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων.
3. Να αναγνωρίσουν τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση εκλείψεων.
4. Να εκτιμήσουν τη σημασία των εκλείψεων σε αστρονομικά γεγονότα.

Εισαγωγή στο θέμα

Προσοχή, νέοι αστρονόμοι! Ετοιμαστείτε να ξεκινήσετε ένα εξαιρετικό ταξίδι μέσα από τα κοσμικά θαύματα του σύμπαντος μας. Σήμερα, θα αποκαλύψουμε τα μαγευτικά μυστήρια των σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων, γεγονότα που αιχμαλωτίζουν τόσο το μυαλό όσο και την καρδιά. Φανταστείτε να στέκεστε κάτω από ένα τεράστιο ουράνιο θέατρο, όπου η Γη, η Σελήνη και ο Ήλιος γίνονται τα αστέρια μιας εξαιρετικής παράστασης. Καθώς εμβαθύνουμε στη σφαίρα της αστρονομίας, αποκαλύπτουμε τον αινιγματικό χορό των σκιών και του φωτός που δημιουργεί αυτά τα φαινόμενα που προκαλούν δέος.

Ας στρέψουμε πρώτα το βλέμμα μας προς τον ακτινοβόλο Ήλιο μας, έναν ουράνιο φάρο που λούζει τον κόσμο μας με ζεστασιά και φως. Έχετε αναρωτηθεί ποτέ τι συμβαίνει όταν η Σελήνη αποφασίζει να παίξει κρυφτό με τον αγαπημένο μας Ήλιο; Ετοιμαστείτε να παρακολουθήσετε μια ηλιακή έκλειψη, ένα θέαμα που κόβει την ανάσα και μαγεύει όλους όσους τολμούν να κοιτάξουν ψηλά στον ουρανό.

Κατά τη διάρκεια μιας ηλιακής έκλειψης, η Σελήνη, όπως ένας κοσμικός ακροβάτης, τοποθετείται απευθείας μεταξύ της Γης και του Ήλιου. Καθώς κινείται με χάρη στο φλογερό πρόσωπο του Ήλιου, μια υπέροχη σκιά ρίχνεται πάνω στον πλανήτη μας. Ο ουρανός γίνεται πιο σκοτεινός, ο αέρας δροσίζει και μια σιωπή πέφτει πάνω από τη γη, σαν η ίδια η φύση να κρατά την αναπνοή της εν αναμονή.

Παρατηρήστε προσεκτικά καθώς η σιλουέτα της Σελήνης ευθυγραμμίζεται τέλεια με τον Ήλιο, δημιουργώντας μια στιγμή ολικής ηλιακής έκλειψης. Το σκοτάδι βασιλεύει, αλλά μη φοβάσαι, γιατί είναι ένα θαυμαστό σκοτάδι. Το άπιαστο στέμμα του Ήλιου – ένα λεπτό, λαμπερό φωτοστέφανο – αποκαλύπτεται, φωτίζοντας τους ουρανούς σε μια αιθέρια επίδειξη. Αυτό το σπάνιο κοσμικό φαινόμενο ζωγραφίζει τον ουρανό με ουράνιες πινελιές, υπενθυμίζοντάς μας το μεγαλείο του σύμπαντος μας.

Αλλά περιμένετε, υπάρχουν περισσότερα σε αυτό το ουράνιο θέαμα! Ας στρέψουμε τώρα την προσοχή μας στον ουράνιο σύντροφό μας, τη Σελήνη, ένα ουράνιο στολίδι που κοσμή τον νυχτερινό ουρανό μας. Έχετε αναρωτηθεί ποτέ τι συμβαίνει όταν η Σελήνη μας κάνει ένα ταξίδι μέσα από τη σκιά της Γης; Ετοιμαστείτε για τη μαγευτική σεληνιακή έκλειψη, ένα ουράνιο μπαλέτο σκότους και μυστηρίου.



Καθώς η Γη μας περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της, περιστασιακά ευθυγραμμίζεται τέλεια μεταξύ του Ήλιου και της Σελήνης. Αυτή η ευθυγράμμιση δημιουργεί μια μαγευτική σκηνή στην οποία η σκιά του πλανήτη μας καταπίνει τη Σελήνη, μετατρέποντας την ακτινοβολό λάμψη της σε μια σαγηνευτική απόχρωση του κόκκινου χαλκού. Η Σελήνη, τώρα καλυμμένη με τη σκιά του πλανήτη μας, γίνεται ένας ουράνιος καμβάς πάνω στον οποίο το σύμπαν ζωγραφίζει τα πιο βαθιά μυστικά του.

Ατενίστε με δέος καθώς η Σελήνη μπαίνει βαθύτερα στη σκιά της Γης, μεταβαίνοντας σταδιακά από τον συνηθισμένο φωτεινό εαυτό της σε ένα σαγηνευτικό θέαμα σεληνιακής έκλειψης. Ο ουρανός γίνεται ένα ουράνιο θέατρο, παρουσιάζοντας ένα ακτινοβολό θέαμα που μαγεύει τους παρατηρητές των άστρων και προκαλεί την περιέργεια των αστρονόμων μικρών και μεγάλων.

Οι σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις, αυτά τα κοσμικά θεάματα, χρησιμεύουν ως υπενθυμίσεις των θαυμάτων που μας περιμένουν πέρα από τα γήινα όριά μας. Μας ενθαρρύνουν να εξερευνήσουμε, να αμφισβητήσουμε και να μην σταματήσουμε ποτέ να αναρωτιόμαστε για το σύμπαν που αποκαλούμε σπίτι.

Έτσι, νέοι αστρονόμοι, ας ξεκινήσουμε αυτό το κοσμικό ταξίδι μαζί. Ας ξετυλίξουμε τα μυστήρια των εκλείψεων και ας ατενίσουμε το μωσαϊκό του σύμπαντος μας, γιατί είναι στο χέρι μας να ξεκλειδώσουμε τα μυστικά των αστεριών.

Περιγραφή μαθήματος

1. Εισαγωγή (10 λεπτά):

Ξεκινήστε το μάθημα δείχνοντας έναν αυθεντικό σύνδεσμο πολυμέσων ή ένα σύντομο βίντεο που εισάγει την έννοια των σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων (δείτε παρακάτω). β. Ρωτήστε τους μαθητές τι γνωρίζουν ή έχουν ακούσει για τις εκλείψεις. γ. Γράψτε τις απαντήσεις τους στον πίνακα ή στο χαρτί γραφήματος.

2. Διαφοροποίηση σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων (15 λεπτά):

Παρουσιάστε μια σύντομη εξήγηση των διαφορών μεταξύ σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων χρησιμοποιώντας οπτικά στοιχεία και διαγράμματα. β. Συζητήστε τις σχετικές θέσεις της Γης, της Σελήνης και του Ήλιου κατά τη διάρκεια κάθε τύπου έκλειψης. γ. Δείξτε ένα βίντεο στο YouTube που δείχνει την οπτική αναπαράσταση και των δύο τύπων εκλείψεων.

3. Παράγοντες που επηρεάζουν τις εκλείψεις (15 λεπτά):

Εξηγήστε τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση των εκλείψεων, όπως η κλίση του άξονα της Γης και η τροχιακή πορεία της Σελήνης. β. Δείξτε έναν αυθεντικό σύνδεσμο πολυμέσων ή ένα βίντεο που απεικονίζει την ευθυγράμμιση της Γης, της Σελήνης και του Ήλιου κατά τη διάρκεια μιας έκλειψης.

4. Παραδείγματα από την πραγματικότητα (15 λεπτά):

Δώστε παραδείγματα διάσημων σεληνιακών και ηλιακών εκλείψεων σε όλη την ιστορία. β. Συζητήστε την πολιτιστική σημασία των εκλείψεων σε διαφορετικές κοινωνίες. γ. Εμφάνιση εικόνων ή βίντεο αξιοσημείωτων εκλείψεων, τονίζοντας την επίδρασή τους στην επιστημονική γνώση και τις πολιτιστικές πεποιθήσεις.



5. Πρακτική Δραστηριότητα: Μοντέλα εκλείψεων (20 λεπτά):

Χωρίστε τους μαθητές σε ζεύγη ή μικρές ομάδες. β. Δώστε σε κάθε ομάδα υλικά όπως ένας φακός, μια μπάλα που αντιπροσωπεύει τη Γη και μια μικρότερη μπάλα που αντιπροσωπεύει τη Σελήνη. γ. Καθοδηγήστε τους μαθητές να δημιουργήσουν το δικό τους μοντέλο για να δείξουν πώς συμβαίνουν οι σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις. δ. Δώστε χρόνο στους μαθητές να παρουσιάσουν τα μοντέλα τους και να εξηγήσουν τις διαδικασίες που εμπλέκονται.

6. Αξιολόγηση: Κουίζ και φύλλα εργασίας (15 λεπτά):

Διανείμετε διαφοροποιημένα κουίζ ή φύλλα εργασίας με βάση τις ικανότητες των μαθητών. β. Τα κουίζ ή τα φύλλα εργασίας θα πρέπει να περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, να συμπληρώνουν τα κενά και ερωτήσεις σύντομης απάντησης που σχετίζονται με το περιεχόμενο του μαθήματος. γ. Παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών και παρέχει βοήθεια ανάλογα με τις ανάγκες.

7. Συμπέρασμα και προβληματισμός (10 λεπτά):

Ανακεφαλαιώστε τα κύρια σημεία που συζητήθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. β. Εμπλέξτε τους μαθητές σε μια στοχαστική συζήτηση, ενθαρρύνοντάς τους να μοιραστούν τυχόν νέες ιδέες ή ερωτήσεις που μπορεί να έχουν. γ. Παροχή πρόσθετων πόρων ή αναφορών για περαιτέρω διερεύνηση του θέματος, όπως βιβλία ή ιστοσελίδες.

Αυθεντικοί σύνδεσμοι πολυμέσων and YouTube βίντεο:

1. NASA Eclipse Website: <https://solarsystem.nasa.gov/eclipses/home/>
2. National Geographic "Lunar Eclipse 101" video: <https://www.youtube.com/watch?v=VW2xRR75IKE>
3. NASA's "What's a Solar Eclipse?" video: <https://www.youtube.com/watch?v=XfQI-wk5au8>
4. Science ABC's "Solar and Lunar Eclipses explained" video: <https://www.youtube.com/watch?v=n7tnHPDH5d8>

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το μάθημα στο Astronomie / Minecraft κόσμοι:

Κόσμος 2 – Ηλιακό Σύστημα

№	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Περιγραφή
2	Εκλείψεις/Φάσεις της Σελήνης	Δωμάτιο Διαφυγής	Για να πάει στο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας, ο παίκτης θα πρέπει να παραβιάσει ένα τούνελ / δωμάτιο διαφυγής. Οι γρίφοι του δωματίου απόδρασης θα βασίζονται σε Εκλείψεις και Σεληνιακές Φάσεις (π.χ. Είσοδος στο δωμάτιο της σωστής σεληνιακής φάσης, περιστροφή καθρεφτών ή/και φώτων για προβολή της σκιάς μιας έκλειψης κλπ.). Όταν περάσει το δωμάτιο απόδρασης, ο παίκτης θα είναι σε θέση να επισκευάσει το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας και στη συνέχεια να επιστρέψει στο εργοστάσιο.



Ιδέες για αξιολόγηση

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα τις σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις, σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Το κουίζ περιλαμβάνει διαφοροποιημένες δραστηριότητες για μαθητές όλων των ικανοτήτων. Οι απαντήσεις δίνονται στο τέλος.

Κουίζ για Σεληνιακές και Ηλιακές Εκλείψεις

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα τις σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Οι ερωτήσεις ακολουθούνται από απαντήσεις πολλαπλής επιλογής και, στο τέλος, θα βρείτε τις σωστές απαντήσεις. Οι ερωτήσεις ταξινομούνται από ευκολότερες σε πιο απαιτητικές, επιτρέποντας τη διαφοροποίηση μεταξύ μαθητών διαφορετικών ικανοτήτων.

Κουίζ: Σεληνιακές και Ηλιακές Εκλείψεις

- Τι είναι η έκλειψη;
 - Ένα φυσικό φαινόμενο όπου ο Ήλιος εξαφανίζεται.
 - Ένα φυσικό φαινόμενο όπου η Σελήνη εξαφανίζεται.
 - Ένα φυσικό φαινόμενο όπου ένα ουράνιο σώμα ρίχνει μια σκιά σε ένα άλλο.
- Τι προκαλεί μια σεληνιακή έκλειψη;
 - Η Γη εμποδίζει το φως του Ήλιου να φτάσει στη Σελήνη.
 - Η Σελήνη εμποδίζει το φως του Ήλιου να φτάσει στη Γη.
 - Η ευθυγράμμιση του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης σε ευθεία γραμμή.
- Τι είναι η ηλιακή έκλειψη;
 - Όταν η Σελήνη ρίχνει σκιά στη Γη.
 - Όταν η Γη ρίχνει σκιά στη Σελήνη.
 - Όταν η Σελήνη περνά ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη, εμποδίζοντας το φως του Ήλιου.
- Κατά τη διάρκεια της ολικής φάσης μιας σεληνιακής έκλειψης, η Σελήνη εμφανίζεται:
 - Σκούρα και κοκκινωπή.
 - Φωτεινή και πλήρως φωτισμένη.
 - Καλύπτεται εν μέρει από τη σκιά της Γης.
- Γιατί δεν έχουμε έκλειψη κάθε μήνα;



- α) Η τροχιά της Σελήνης είναι ελαφρώς κεκλιμένη σε σύγκριση με την τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο.
- β) Οι ακτίνες του Ήλιου είναι πολύ ισχυρές και φτάνουν πάντα στη Σελήνη.
- γ) Οι εκλείψεις συμβαίνουν μόνο κατά τη διάρκεια δίσεκτων ετών.
6. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει για μια ολική ηλιακή έκλειψη;
- α) Εμφανίζεται όταν η Σελήνη μπλοκάρει μερικώς τον Ήλιο.
- β) Είναι ορατό μόνο από ορισμένα μέρη της Γης.
- γ) Συμβαίνει συχνότερα από τις σεληνιακές εκλείψεις.
7. Ποιες προφυλάξεις ασφαλείας πρέπει να λαμβάνονται κατά την παρατήρηση μιας ηλιακής έκλειψης;
- α) Κοιτάζοντας απευθείας τον Ήλιο είναι ασφαλές κατά τη διάρκεια μιας έκλειψης.
- β) Χρήση ειδικών γυαλιών ή φίλτρων έκλειψης για την προστασία των ματιών σας.
- γ) Δεν απαιτούνται προφυλάξεις αφού οι εκλείψεις είναι ακίνδυνες.
8. Ποιος είναι ο όρος για το εξωτερικό μέρος του Ήλιου που είναι ορατό κατά τη διάρκεια μιας ολικής ηλιακής έκλειψης;
- α) Ηλιακές εκλάμψεις.
- β) Κορώνα.
- γ) Ηλιακές κηλίδες.
9. Πόσο συχνά συμβαίνουν ολικές ηλιακές εκλείψεις σε οποιαδήποτε δεδομένη τοποθεσία στη Γη;
- α) Κάθε μήνα.
- β) Μία φορά κάθε λίγα χρόνια.
- γ) Μία φορά κάθε λίγες δεκαετίες.
10. Σε ποια φάση πρέπει να είναι η Σελήνη για να συμβεί μια σεληνιακή έκλειψη;
- α) Νέα Σελήνη.
- β) Πανσέληνος.
- γ) Πρώτο τρίμηνο.

Απαντήσεις:

- γ) Ένα φυσικό φαινόμενο όπου ένα ουράνιο σώμα ρίχνει μια σκιά σε ένα άλλο.
- γ) Η ευθυγράμμιση του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης σε ευθεία γραμμή.
- γ) Όταν η Σελήνη περνά ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη, εμποδίζοντας το φως του Ήλιου.
- α) Σκούρα και κοκκινωπή.
- α) Η τροχιά της Σελήνης είναι ελαφρώς κεκλιμένη σε σύγκριση με την τροχιά της Γης γύρω από τον Ήλιο.
- β) Είναι ορατό μόνο από ορισμένα μέρη της Γης.
- β) Χρήση ειδικών γυαλιών ή φίλτρων έκλειψης για την προστασία των ματιών σας.
- β) Κορώνα
- γ) Μία φορά κάθε λίγες δεκαετίες.
- β) Πανσέληνος.



Μη διστάσετε να προσαρμόσετε το κουίζ ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες των μαθητών σας και φροντίστε να ελέγξετε τις απαντήσεις μαζί τους για να ενισχύσετε την κατανόησή τους για τις σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα για τις σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις

1. Παιχνίδι σκιών: Ρυθμίστε μια πηγή φωτός και διάφορα αντικείμενα (όπως μπάλες ή τουβλάκια) για να αναπαραστήσετε τη Γη, τη Σελήνη και τον Ήλιο. Οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν με τη μετακίνηση των αντικειμένων για να προσομοιώσουν διαφορετικά σενάρια έκλειψης και να παρατηρήσουν τις σκιές που προκύπτουν.
2. DIY Eclipse Viewer: Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν τους δικούς τους θεατές εκλείψεων χρησιμοποιώντας απλά υλικά όπως κουτιά από χαρτόνι, αλουμινόχαρτο και καρφίτσα. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτούς τους θεατές για να παρατηρήσουν και να κατανοήσουν με ασφάλεια τα φαινόμενα των ηλιακών εκλείψεων.
3. Εμπειρία εικονικής πραγματικότητας (VR): Χρησιμοποιήστε την τεχνολογία VR για να προσομοιώσετε ένα περιβάλλον εικονικής έκλειψης. Οι μαθητές μπορούν να φορούν ακουστικά VR και να εξερευνήσουν μια ρεαλιστική αναπαράσταση μιας σεληνιακής ή ηλιακής έκλειψης, επιτρέποντάς τους να απεικονίσουν τα γεγονότα από διαφορετικές οπτικές γωνίες.
4. Παιχνίδι ρόλων: Αναθέστε στους μαθητές διαφορετικούς ρόλους, όπως ο Ήλιος, η Σελήνη, η Γη και οι παρατηρητές, και βάλτε τους να αναπαραστήσουν μια ηλιακή ή σεληνιακή έκλειψη. Αυτή η διαδραστική δραστηριότητα τους βοηθά να κατανοήσουν τις σχετικές θέσεις και κινήσεις αυτών των ουράνιων σωμάτων.
5. Διαδραστικοί ιστότοποι: Χρησιμοποιήστε διαδραστικούς ιστότοπους ή εκπαιδευτικές εφαρμογές ειδικά σχεδιασμένες για να διδάξουν σχετικά με τις εκλείψεις. Αυτές οι πλατφόρμες μπορούν να περιλαμβάνουν κινούμενα σχέδια, προσομοιώσεις, κουίζ και επεξηγηματικά βίντεο για να προσελκύσουν τους μαθητές και να ενισχύσουν την κατανόησή τους.
6. Καλλιτεχνική αναπαράσταση: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να δημιουργήσουν έργα τέχνης που απεικονίζουν σεληνιακές και ηλιακές εκλείψεις. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα μέσα όπως ζωγραφική, σχέδιο ή ακόμα και δημιουργία γλυπτών. Η καλλιτεχνική έκφραση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να εσωτερικεύσουν τις γνώσεις τους και να τις παρουσιάσουν με δημιουργικό τρόπο.
7. Stellarium Software: Εισαγωγή των μαθητών στο Stellarium, ένα δωρεάν λογισμικό πλανηταρίου ανοιχτού κώδικα. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το πρόγραμμα για να εξερευνήσουν τον νυχτερινό ουρανό, να αναγνωρίσουν ουράνια σώματα και να



- προσομοιώσουν εκλείψεις. Παρέχει μια συναρπαστική μαθησιακή εμπειρία που επιτρέπει στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με αστρονομικά φαινόμενα.
8. Εκδρομή αστρονομίας: Οργανώστε μια εκπαιδευτική εκδρομή σε ένα τοπικό πλανητάριο ή αστεροσκοπείο, όπου οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν πραγματικά ουράνια γεγονότα ή να συμμετάσχουν σε εργαστήρια με θέμα την αστρονομία. Πρακτικές εμπειρίες όπως αυτές μπορούν να εμβαθύνουν την κατανόησή τους και να προκαλέσουν ένα δια βίου ενδιαφέρον για την αστρονομία.
 9. Συνεργατικά ερευνητικά προγράμματα: Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα μια συγκεκριμένη πτυχή των εκλείψεων στην έρευνα, όπως η ιστορία των εκλείψεων, οι πολιτιστικές πεποιθήσεις ή η επιστήμη πίσω από αυτές. Ζητήστε τους να δημιουργήσουν παρουσιάσεις ή αφίσες για να μοιραστούν τα ευρήματά τους με την τάξη, προωθώντας την ομαδική εργασία και την ολοκληρωμένη μάθηση.
 10. Προσκεκλημένος ομιλητής ή τηλεδιάσκεψη: Προσκαλέστε έναν προσκεκλημένο ομιλητή, όπως έναν αστρονόμο ή αστροφυσικό, να δώσει μια ομιλία ή να πραγματοποιήσει μια συνεδρία τηλεδιάσκεψης με τους μαθητές. Αυτό τους επιτρέπει να αλληλεπιδρούν με ειδικούς στον τομέα και να κάνουν ερωτήσεις, αποκτώντας γνώσεις πέρα από αυτό που μπορεί να καλυφθεί στην τάξη.

Θυμηθείτε να προσαρμόσετε αυτές τις δραστηριότητες ώστε να ταιριάζουν στην ηλικία και το επίπεδο βαθμού των μαθητών σας, διασφαλίζοντας ότι είναι ελκυστικές, κατάλληλες για την ηλικία και ευθυγραμμισμένες με τους μαθησιακούς στόχους.



Σχέδια μαθήματος

7.6 Εξερευνώντας τα θαύματα της παλίρροιας

Διάρκεια: 1-2 διδακτικές ώρες (45-60 λεπτά το μάθημα)

Μαθησιακοί στόχοι.

Με το τέλος αυτού του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

1. Ορίσουν τις παλίρροιας και να κατανοήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνισή τους.
2. Περιγράψουν τη σχέση μεταξύ παλίρροιας και βαρυτικής έλξης της Σελήνης και του Ήλιου.
3. Εξηγήσουν τους διαφορετικούς τύπους παλίρροιας (παλίρροιας, άμπωτες, ανοιξιάτικες παλίρροιας). Προσδιορίστε τις πρακτικές συνέπειες των παλιρροιών, όπως η παλιρροϊκή ενέργεια και η πλοήγηση.

Εισαγωγή στο θέμα

Καλωσορίσατε, νεαροί εξερευνητές, σε μια συναρπαστική περιπέτεια μέσα από τον θαυμαστό κόσμο της παλίρροιας, όπου ο μαγευτικός χορός μεταξύ της Γης, της Σελήνης και του Ήλιου διαμορφώνει την άμπωτη και τη ροή των τεράστιων ωκεανών μας. Ετοιμαστείτε να ξεκινήσετε ένα ταξίδι που θα αποκαλύψει τα μυστικά αυτών των ισχυρών δυνάμεων που διαμορφώνουν τον πλανήτη μας. Φανταστείτε τον εαυτό σας να στέκεται σε μια αμμώδη παραλία, με το αλμυρό αεράκι να χαϊδεύει το πρόσωπό σας καθώς ατενίζετε την ατελείωτη έκταση του ωκεανού. Έχετε αναρωτηθεί ποτέ τι προκαλεί τις παλίρροιας να ανεβαίνουν και να πέφτουν, όπως ένας κοσμικός καρδιακός παλμός που πάλλεται σε όλο τον πλανήτη μας;

Ετοιμαστείτε να βουτήξετε στη σφαίρα της αστρονομίας, όπου ξετυλίγουμε τα μυστήρια της παλίρροιας και γινόμαστε μάρτυρες της ουράνιας χορογραφίας που εκτυλίσσεται πάνω και κάτω από την επιφάνεια των υπέροχων ωκεανών μας.

Στο κέντρο αυτού του ουράνιου μπαλέτου βρίσκεται η απαλή Σελήνη μας, ένα ουράνιο θαύμα που κυριαρχεί μυστικιστικά πάνω από τις παλίρροιας μας. Καθώς η Σελήνη περιστρέφεται με χάρη γύρω από τη Γη μας, η βαρυτική έλξη της δημιουργεί μια μαγευτική αλληλεπίδραση με τα τεράστια υδάτινα σώματα του πλανήτη μας.

Φανταστείτε τη Σελήνη, σαν κοσμικό μαέστρο, να ενορχηστρώνει την άνοδο και την πτώση των υδάτων του ωκεανού. Καθώς γλιστρά στον νυχτερινό ουρανό, τραβάει το νερό με τη βαρυτική του δύναμη, προκαλώντας τις παλίρροιας να διογκωθούν και να υποχωρήσουν σε μια ρυθμική συμφωνία.

Αλλά η Σελήνη δεν είναι μόνη σε αυτόν τον ουράνιο χορό. Μπίετε στον ακτινοβόλο Ήλιο, το πλησιέστερο αστέρι μας, του οποίου η βαρυτική επιρροή προσθέτει μια συναρπαστική ανατροπή στην ιστορία της παλίρροιας. Όταν ο Ήλιος και η Σελήνη ευθυγραμμίζονται ή αντιτίθενται μεταξύ τους, οι συνδυασμένες βαρυτικές δυνάμεις τους εντείνονται, με αποτέλεσμα το φαινόμενο που είναι γνωστό ως παλίρροιας της άνοιξης.

Κατά τη διάρκεια μιας ανοιξιάτικης παλίρροιας, τα νερά του ωκεανού ανεβαίνουν στο υψηλότερο σημείο τους, αποκαλύπτοντας την ωμή δύναμη της συμφωνίας της φύσης. Είναι μια εποχή



θαυμασμού και δέους, καθώς οι ακτές κατακλύζονται από κύματα που συντρίβονται και βρυχώνται, υπενθυμίζοντάς μας τις τεράστιες δυνάμεις που παίζουν στο σύμπαν μας.

Ωστόσο, η ιστορία δεν τελειώνει εκεί. Καθώς η Σελήνη συνεχίζει το ουράνιο ταξίδι της, μεταβαίνει σε ένα χαριτωμένο βάλς με τον Ήλιο, δημιουργώντας μια περίπλοκη αλληλεπίδραση βαρυτικών δυνάμεων. Αυτός ο μαγευτικός ουράνιος χορός δημιουργεί παλίρροιες, μια εποχή που η διαφορά μεταξύ υψηλής και χαμηλής παλίρροιας είναι στο ελάχιστο.

Οι παλίρροιες, σαν ένα απαλό νανούρισμα, ηρεμούν τα νερά του ωκεανού, επιτρέποντάς τους να υποχωρήσουν και να αποκαλύψουν κρυμμένους θησαυρούς κατά μήκος των ακτών. Είναι μια στιγμή ηρεμίας, όπου η άμπωτη και η ροή των παλιρροιών κρατούν την υπόσχεση της εξερεύνησης και της ανακάλυψης.

Έτσι, νεαροί τυχοδιώκτες, ας σαλπάρουμε μαζί σε αυτό το ουράνιο ταξίδι. Ας αποκαλύψουμε τα θαύματα της παλίρροιας, καθώς γινόμαστε μάρτυρες της σαγηνευτικής αλληλεπίδρασης μεταξύ της Σελήνης, του Ήλιου και των ισχυρών ωκεανών μας. Από το βρυχηθμό της ανοιξιότικης παλίρροιας μέχρι την ηρεμία της παλίρροιας, η άμπωτη και η ροή των παλιρροιών μας μας καλούν να εξερευνήσουμε τα θαύματα που βρίσκονται πέρα από τον ορίζοντα.

Έτσι, δέστε τη φαντασία σας και ετοιμαστείτε να βουτήξετε στα μυστήρια της παλίρροιας, γιατί μας περιμένει ένας ωκεανός ανακαλύψεων, όπου η επιστήμη και το θαύμα συγχωνεύονται σε μια εκπληκτική επίδειξη του μεγαλείου της φύσης.

Περιγραφή μαθήματος:

1. Εισαγωγή (5 λεπτά)

- Ξεκινήστε το μάθημα ρωτώντας τους μαθητές αν έχουν παρατηρήσει ποτέ το νερό στην παραλία ή κοντά σε ένα ποτάμι να ανεβαίνει και να πέφτει.
- Εξηγήστε ότι αυτές οι κινήσεις ονομάζονται παλίρροιες και προκαλούνται από τη βαρυτική έλξη της Σελήνης στους ωκεανούς της Γης.
- Μοιραστείτε ένα σύντομο βίντεο ή κινούμενη εικόνα που δείχνει οπτικά την έννοια της παλίρροιας. (Παράδειγμα: Εγκέφαλος - Πώς λειτουργούν οι παλίρροιες; - <https://www.youtube.com/watch?v=5ohDG7RqQ9I>)

2. Είδη παλίρροιας (10 λεπτά)

- Εισαγάγετε τους δύο κύριους τύπους παλίρροιας: τις παλίρροιες της άνοιξης και τις απλές παλίρροιες.
- Εξηγήστε ότι οι ανοιξιότικες παλίρροιες συμβαίνουν κατά τη διάρκεια των φάσεων της πανσελήνου και της νέας σελήνης, όταν ο Ήλιος, η Σελήνη και η Γη ευθυγραμμίζονται, με αποτέλεσμα υψηλότερες υψηλές παλίρροιες και χαμηλότερες χαμηλές παλίρροιες.
- Δείξτε ένα βίντεο ή ένα οπτικό βοήθημα που απεικονίζει τη διαφορά μεταξύ της παλίρροιας της άνοιξης και της απλής παλίρροιας. (Παράδειγμα: Πώς ελέγχει η Σελήνη τις παλίρροιες της Γης; - Stargazing – ABC Science <https://www.youtube.com/watch?v=KIWpFLfLFB>)
- Εμπλέξτε τους μαθητές σε μια συζήτηση στην τάξη σχετικά με τις αιτίες και τα αποτελέσματα των παλιρροιών της άνοιξης και των απλών παλιρροιών.

3. Η επίδραση της Σελήνης (15 λεπτά)



- Εξηγήστε πώς η θέση της Σελήνης επηρεάζει το ύψος και το χρονοδιάγραμμα των παλίρροιων.
- Συζητήστε πώς η βαρυτική έλξη της Σελήνης προκαλεί εξογκώματα στους ωκεανούς της Γης, δημιουργώντας υψηλές παλίρροιες.
- Δείξτε ένα βίντεο ή μια κινούμενη εικόνα που δείχνει την επιρροή της Σελήνης στις παλίρροιες. (Παράδειγμα: Crash Course - Παλίρροιες: Crash Course Αστρονομία #8 - <https://www.youtube.com/watch?v=KIWpFLfLFB1>)
- Διεξάγετε μια πρακτική δραστηριότητα όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν μια σφαίρα ή ένα μοντέλο Γης για να προσομοιώσουν τη βαρυτική έλξη της Σελήνης και να παρατηρήσουν το σχηματισμό των παλίρροιων.

4. Παλίρροιες και Οικοσυστήματα (10 λεπτά)

- Εξηγήστε τις επιπτώσεις της παλίρροιας στα παράκτια οικοσυστήματα και τους κατοίκους τους.
- Συζητήστε πώς τα παλιρροιακά πρότυπα επηρεάζουν την κατανομή της θαλάσσιας ζωής και τις προσαρμογές των οργανισμών που ζουν σε διαπαλιρροιακές ζώνες.
- Μοιραστείτε εικόνες ή βίντεο που παρουσιάζουν ποικίλα παράκτια οικοσυστήματα που επηρεάζονται από παλίρροιες. (Παράδειγμα: Ocean MOOC - Παράκτια οικοσυστήματα που επηρεάζονται από παλίρροιες - <https://www.youtube.com/watch?v=zhO1BKl8p28>)
- Διευκολύνετε μια συζήτηση στην τάξη σχετικά με τη σημασία της παλίρροιας για τα παράκτια οικοσυστήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

5. Κουίζ και Διαφοροποιημένες δραστηριότητες (15 λεπτά)- Δείτε παρακάτω

- Διανείμετε έντυπα φυλλάδια με κουίζ κατάλληλα για την ηλικία για να αξιολογήσετε την κατανόηση των παλιρροιών από τους μαθητές.
- Παροχή διαφοροποιημένων δραστηριοτήτων με βάση τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών: α. Για τις κατώτερες τάξεις (K-2): Φύλλα χρωματισμού ή απλές δραστηριότητες σχεδίασης που απεικονίζουν τις παλίρροιες και τις επιπτώσεις τους στη θαλάσσια ζωή. β. Για μεσαίες τάξεις (3-6): Σταυρόλεξα ή αναζητήσιες λέξεις χρησιμοποιώντας βασικούς όρους που σχετίζονται με τις παλίρροιες. γ. Για μεγαλύτερες τάξεις(7-12): Ερευνητικές εργασίες σχετικά με τις επιπτώσεις των παλιρροιών στις παράκτιες κοινότητες ή τη σύνδεση μεταξύ παλίρροιας και σεληνιακής φάσης

6. Συμπέρασμα και ανατροφοδότηση (5 λεπτά)

- Συνοψίστε τα βασικά σημεία που καλύπτονται στο μάθημα.
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συνεχίσουν να παρατηρούν και να μαθαίνουν για τις παλίρροιες στην καθημερινή τους ζωή.
- Παρέχετε πρόσθετους πόρους για περαιτέρω εξερεύνηση, όπως βιβλία, ιστότοπους ή ντοκιμαντέρ.

Σημείωση: Είναι σημαντικό να προσαρμόσετε τις δραστηριότητες, το λεξιλόγιο και το βάθος του περιεχομένου ώστε να ταιριάζουν στο επίπεδο τάξης των μαθητών. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε



τα προτεινόμενα βίντεο ή να βρείτε εναλλακτικούς πόρους μέσω των κατάλληλων για την ηλικιακή ομάδα των μαθητών σας.

Minecraft activities about this lesson plan in Astronomine / Minecraft worlds:

Κόσμος 2 – Ηλιακό Σύστημα

№	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Περιγραφή
1	Παλίρροιες	Πρόκληση χτισίματος	Σε ένα σύγχρονο αστεροσκοπείο, ο παίκτης, μετά από ένα μικρό σεμινάριο, καλείται από τον επικεφαλής αστρονόμο να πάει να επισκευάσει το παλιρροιακό εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας ακριβώς έξω από το αστεροσκοπείο, καθώς ένα μπλακ άουτ τους εμποδίζει να λειτουργήσουν. Πριν αναλάβει την αποστολή, ο αστρονόμος θα κάνει μερικές ερωτήσεις σχετικά με τις παλίρροιες για να βεβαιωθεί ότι ο παίκτης γνωρίζει γιατί είναι σημαντικό να επισκευάσει το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας.

Ιδέες για αξιολόγηση

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα Εξερευνώντας τα θαύματα της παλίρροιας, σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Το κουίζ περιλαμβάνει διαφοροποιημένες δραστηριότητες για μαθητές όλων των ικανοτήτων. Οι απαντήσεις δίνονται στο τέλος.

Κουίζ: Κουίζ αστρονομίας: Εξερευνώντας τα θαύματα των παλίρροιών

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα Εξερευνώντας τα θαύματα της παλίρροιας σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Οι ερωτήσεις ακολουθούνται από απαντήσεις πολλαπλής επιλογής και στο τέλος θα βρείτε τις σωστές απαντήσεις. Οι ερωτήσεις ταξινομούνται από ευκολότερες σε πιο απαιτητικές, επιτρέποντας τη διαφοροποίηση μεταξύ μαθητών διαφορετικών ικανοτήτων.

Οδηγίες: Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σχετικά με το συναρπαστικό φαινόμενο της παλίρροιας.

Επιλέξτε την καλύτερη απάντηση από τις παρεχόμενες επιλογές. Οι απαντήσεις θα δοθούν στο τέλος του κουίζ.

- Τι προκαλεί παλίρροιες στη Γη;
 - Η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της
 - Η βαρυτική έλξη της Σελήνης και του Ήλιου
 - Η κίνηση του νερού λόγω ανέμων
 - Το μαγνητικό πεδίο της Γης
- Πόσες υψηλές παλίρροιες και χαμηλές παλίρροιες συμβαίνουν σε μια περίοδο 24 ωρών;
 - 1 παλίρροια και 1 άμπωτη
 - 2 υψηλές παλίρροιες και 2 χαμηλές παλίρροιες



- γ) 3 υψηλές παλίρροιες και 3 χαμηλές παλίρροιες
δ) 4 υψηλές παλίρροιες και 4 χαμηλές παλίρροιες
3. Πότε εμφανίζονται οι ανοιξιάτικες παλίρροιες;
α) Κατά την ανοιξιάτικη περίοδο
β) Όταν η Σελήνη είναι πιο κοντά στη Γη
γ) Όταν ο Ήλιος και η Σελήνη ευθυγραμμίζονται με τη Γη
δ) Όταν η Σελήνη είναι πιο μακριά από τη Γη
4. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα τις παλίρροιες;
α) Παλίρροιες με τη μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ υψηλών και χαμηλών επιπέδων παλίρροιας
β) Παλίρροιες που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της εποχής χαμηλής παλίρροιας
γ) Παλίρροιες που συμβαίνουν όταν η Σελήνη είναι πιο κοντά στη Γη
δ) Παλίρροιες με τη μικρότερη διαφορά μεταξύ υψηλών και χαμηλών επιπέδων παλίρροιας
5. Πόσος χρόνος χρειάζεται για να ολοκληρώσει η Σελήνη έναν πλήρη κύκλο των φάσεών της;
6. α) 7 ημέρες
7. β) 14 ημέρες
8. γ) 29,53 ημέρες
9. δ) 365 ημέρες

Απαντήσεις:

1. β) Η βαρυτική έλξη της Σελήνης και του Ήλιου
2. β) 2 υψηλές παλίρροιες και 2 χαμηλές παλίρροιες
3. γ) Όταν ο Ήλιος και η Σελήνη ευθυγραμμίζονται με τη Γη
4. δ) Παλίρροιες με τη μικρότερη διαφορά μεταξύ υψηλών και χαμηλών επιπέδων παλίρροιας
5. γ) 28 ημέρες (ακριβώς 27 ημέρες)

Διαφοροποιημένες Δραστηριότητες:

Για μαθητές με χαμηλότερες ικανότητες:

1. Παρέχετε οπτικά βοηθήματα, όπως διαγράμματα ή εικόνες, για να τους βοηθήσετε να κατανοήσουν καλύτερα τις ερωτήσεις.
2. Απλοποιήστε τη γλώσσα που χρησιμοποιείται στις επιλογές ερωτήσεων και απαντήσεων.
3. Προσφέρετε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με λιγότερες επιλογές για να διαλέξετε (π.χ. ερωτήσεις σωστού/λάθους).

Για μαθητές με υψηλότερες ικανότητες:

1. Ενθαρρύνετέ τα να εξηγήσουν τις απαντήσεις τους ή να παράσχουν πρόσθετες πληροφορίες για να υποστηρίξουν τις επιλογές τους.



2. Συμπεριλάβετε πιο απαιτητικές ερωτήσεις που απαιτούν βαθύτερη κατανόηση των παλιρροιακών φαινομένων.
3. Κάντε ανοιχτές ερωτήσεις που προτρέπουν την κριτική σκέψη και ανάλυση

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα σχετικά με την εξερεύνηση των θαυμάτων της παλίρροιας

1. Προσομοίωση παλιρροιακών κυμάτων: Δημιουργήστε μια πρακτική δραστηριότητα όπου οι μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν το σχηματισμό παλιρροιακών κυμάτων. Παρέχετε δίσκους νερού, μικρές βάρκες και αντικείμενα όπως βράχους ή άμμο για να αντιπροσωπεύσετε την ακτογραμμή. Βάλτε τους μαθητές να κάνουν παρατηρήσεις καθώς γέρνουν το δίσκο για να μιμηθούν τη βαρυτική έλξη του φεγγαριού και του ήλιου και να συζητήσουν πώς σχηματίζονται τα παλιρροϊκά κύματα.
2. Εξερεύνηση παλιρροιακής ζώνης: Πάρτε τους μαθητές σε μια εκδρομή σε μια κοντινή παραλία ή εκβολή ποταμού με μια διαφορετική παλιρροιακή ζώνη. Παρέχετε μεγεθυντικούς φακούς και οδηγούς αναγνώρισης για να τους βοηθήσετε να εξερευνήσουν τους διαφορετικούς οργανισμούς που κατοικούν στην περιοχή. Ενθαρρύνετε τα να κάνουν παρατηρήσεις σχετικά με το πώς αυτοί οι οργανισμοί προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες παλίρροιας και συζητήστε τη σημασία των παλιρροιακών ζωνών για τη βιοποικιλότητα.
3. Μέτρηση ύψους παλίρροιας: Ζητήστε από τους μαθητές να παρακολουθούν τις καθημερινές αλλαγές στο ύψος της παλίρροιας χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα παλίρροιας για την περιοχή τους. Δώστε τους απλά εργαλεία μέτρησης, όπως χάρακες ή μεζούρες και ζητήστε τους να καταγράφουν το ύψος της παλίρροιας σε τακτά χρονικά διαστήματα καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας για αρκετές εβδομάδες. Βοηθήστε τους να αναλύσουν τα δεδομένα για να εντοπίσουν μοτίβα και να κατανοήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τις διακυμάνσεις του ύψους της παλίρροιας.
4. Σχεδιασμός παλιρροιακής ενέργειας: Εισαγωγή των μαθητών στην έννοια της παλιρροϊκής ενέργειας και των δυνατοτήτων της ως ανανεώσιμης πηγής ενέργειας. Χωρίστε τα σε μικρές ομάδες και προκαλέστε τα να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν μοντέλα παλιρροιακών ενεργειακών συστημάτων χρησιμοποιώντας υλικά όπως χαρτόνι, ταινία και μικρούς κινητήρες. Ενθαρρύνετε τα να λαμβάνουν υπόψη παράγοντες όπως ο παλιρροιακός κύκλος, η αποδοτικότητα και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα σχέδιά τους.
5. Παλιρροιακή τέχνη: Συνδυάστε την καλλιτεχνική έκφραση με τη μάθηση για τις παλίρροιας, βάζοντας τους μαθητές να δημιουργήσουν έργα τέχνης με θέμα την παλίρροια. Παρέχετε υλικά όπως ακουαρέλες, ακρυλικά χρώματα ή χρωματιστά μολύβια, μαζί με εικόνες αναφοράς διαφορετικών παλιρροιακών τοπίων. Ζητήστε από τους μαθητές να απεικονίσουν την ομορφιά και τη δυναμική της παλίρροιας στα έργα τέχνης τους και να εξηγήσουν τις επιστημονικές έννοιες πίσω από τις δημιουργίες τους.
6. Εικονική παλιρροιακή προσομοίωση: Χρησιμοποιήστε διαδραστικές διαδικτυακές προσομοιώσεις ή εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας για να επιτρέψετε στους μαθητές να εξερευνήσουν τα θαύματα της παλίρροιας εικονικά. Δώστε τους καθοδηγούμενες δραστηριότητες όπου μπορούν να χειριστούν μεταβλητές όπως η θέση του φεγγαριού, η



επιτροπή του ήλιου ή το σχήμα της ακτογραμμής για να παρατηρήσουν τις αντίστοιχες αλλαγές στις παλίρροιες. Διευκολύνετε τις συζητήσεις με βάση τις παρατηρήσεις τους και ενθαρρύνετε τους να κάνουν συνδέσεις με πραγματικά παλιρροϊκά φαινόμενα.

7. Παλιρροιακή ποίηση ή αφήγηση: Εμπλέξτε τη δημιουργικότητα των μαθητών αναθέτοντάς τους να γράψουν ποιήματα ή ιστορίες εμπνευσμένες από παλίρροιες. Ενθαρρύνετε τα να χρησιμοποιούν περιγραφική γλώσσα για να μεταφέρουν τη ρυθμική άνοδο και πτώση της παλίρροιας, τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ξηράς και θάλασσας και τον αντίκτυπο στις παράκτιες κοινότητες. Επιτρέψτε τους να μοιραστούν τις δημιουργίες τους με την τάξη και να συζητήσουν τα συναισθήματα και τις εικόνες που προκαλεί το γράψιμό τους.

Θυμηθείτε να προσαρμόσετε αυτές τις δραστηριότητες στο κατάλληλο επίπεδο τάξης και να ενσωματώσετε πόρους κατάλληλους για την ηλικία για να εξασφαλίσετε τη βέλτιστη συμμετοχή και μαθησιακά αποτελέσματα.



Σχέδια μαθήματος

7.7 Εξερευνώντας το Σέλας, ένα ουράνιο σόου φωτός

Διάρκεια: 1-2 διδακτικές περιόδους (45-60 λεπτά ανά τάξη)

Μαθησιακοί Στόχοι

Με το τέλος αυτού του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να:

1. Κατανοήσουν το Σέλας και τον σχηματισμό του.
2. Προσδιορίσουν τους διαφορετικούς τύπους σέλαος και τα χαρακτηριστικά τους.
3. Αναγνωρίσουν τις γεωγραφικές τοποθεσίες όπου μπορεί να παρατηρηθεί το Σέλας.
4. Εξερευνήσουν την πολιτιστική σημασία και τους μύθους που περιβάλλουν το Σέλας

Εισαγωγή στο θέμα

Προσοχή, νέοι εξερευνητές του κόσμου! Ετοιμαστείτε να ξεκινήσετε ένα συναρπαστικό ταξίδι μέσα από τα λαμπερά θαύματα του ουρανού του πλανήτη μας καθώς βυθιζόμαστε στο μαγευτικό βασίλειο του Σέλαος! Από τον τρεμάμενο χορό των χρωμάτων τη νύχτα μέχρι το μαγευτικό θέαμα του σόου φωτός της φύσης, θα ξετυλίξουμε τα μυστήρια αυτών των ουράνιων θαυμάτων που έχουν γοητεύσει αστρονόμους και ποιητές εδώ και αιώνες.

Φανταστείτε έναν καμβά από βαθύ, βελούδινο σκοτάδι κατάσπαρτο με αμέτρητα αστέρια που λαμπυρίζουν. Ξαφνικά, μια κουρτίνα αιθέριου φωτός ξεδιπλώνεται στους ουραμούς, ρίχνοντας μια απόκοσμη λάμψη που φαίνεται να αψηφά τους νόμους της φύσης. Αυτό το μαγευτικό φαινόμενο δεν είναι άλλο από το σέλας

Το Σέλας, επίσης γνωστό ως Βόρειο και Νότιο Σέλας, είναι εξαιρετικές παραστάσεις φωτός που συμβαίνουν κοντά στους πόλους της Γης. Αυτά τα φωτεινά θεάματα προκαλούνται από την αλληλεπίδραση φορτισμένων σωματιδίων από τον Ήλιο με το μαγνητικό πεδίο του πλανήτη μας. Καθώς αυτά τα ενεργητικά σωματίδια συγκρούονται με άτομα και μόρια στην ανώτερη ατμόσφαιρα, απελευθερώνουν ενέργεια με τη μορφή λαμπερών φώτων διαφόρων χρωμάτων – μια εκπληκτική συμφωνία πράσινων, κόκκινων, μπλε και μοβ που ζωγραφίζουν τον ουρανό.

Καθώς ξεκινάμε το ταξίδι μας για να εξερευνήσουμε το Σέλας, θα ξετυλίξουμε την επιστήμη πίσω από αυτές τις εντυπωσιακές οθόνες. Θα μάθουμε για το ρόλο του Ήλιου ως ο απόλυτος κοσμικός καλλιτέχνης, προωθώντας τα φορτισμένα σωματίδια του προς τον πλανήτη μας με απίστευτες ταχύτητες. Θα ανακαλύψουμε τις μαγνητικές δυνάμεις που διαμορφώνουν την προστατευτική ασπίδα της Γης, καθοδηγώντας τα φορτισμένα σωματίδια προς τους πόλους και πυροδοτώντας τον ακτινοβόλο χορό του φωτός που ονομάζουμε σέλας.

Αλλά η περιπέτειά μας δεν τελειώνει εκεί! Θα εμβαθύνουμε στο πλούσιο πολιτιστικό μωσαϊκό των θρύλων και της λαογραφίας που περιβάλλουν το σέλας, καθώς οι αρχαίοι πολιτισμοί θαύμαζαν αυτό το ουράνιο φαινόμενο και έπλεκαν μαγευτικές ιστορίες για να εξηγήσουν την ύπαρξή του. Θα διερευνήσουμε επίσης πώς η σύγχρονη τεχνολογία μας επιτρέπει να μελετήσουμε το Σέλας με πρωτοφανή λεπτομέρεια, χρησιμοποιώντας δορυφόρους, τηλεσκόπια και επιστημονικά όργανα αιχμής.

Ελάτε μαζί μας σε αυτή τη συναρπαστική αποστολή μέσα από τα βασίλεια της αστρονομίας, όπου θα γίνουμε μάρτυρες του Σέλαος που κόβει την ανάσα, ξεκλειδώνοντας τα μυστικά τους και ανάβοντας



τη σπίθα της περιέργειας μέσα στο μυαλό μας. Δέστε λοιπόν τις ζώνες ασφαλείας σας, νεαροί αστρονόμοι, γιατί είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε ένα ταξίδι που θα πυροδοτήσει τη φαντασία σας και θα αποκαλύψει την εκθαμβωτική ομορφιά του πιο σαγηνευτικού σόου φωτός του σύμπαντος - το σέλας!

Περιγραφή μαθήματος

1. Εισαγωγή (5 λεπτά)

- Ξεκινήστε το μάθημα τραβώντας την προσοχή των μαθητών με ένα σύντομο βίντεο ή μια σειρά από μαγευτικές εικόνες του Σέλαος. Ακολουθούν ορισμένοι αυθεντικοί και ελεγμένοι σύνδεσμοι πολυμέσων:
 - National Geographic: <https://www.youtube.com/watch?v=Vdb9IndsSXk>
 - NASA's Astronomy Picture of the Day: <https://apod.nasa.gov/apod/ap130326.html>
- Διευκολύνετε μια σύντομη συζήτηση σχετικά με τις εικόνες ή το βίντεο. Ρωτήστε τους μαθητές αν έχουν δει ποτέ σέλας ή έχουν ακούσει γι' αυτό. Ενθαρρύνετέ τα να μοιραστούν τις προηγούμενες γνώσεις και παρατηρήσεις τους

2. Τι είναι το Σέλας? (15 λεπτά)

- Χρησιμοποιήστε τον προβολέα ή το Smartboard για να εμφανίσετε ένα εκπαιδευτικό βίντεο κατάλληλο για την ηλικία σας σχετικά με το Σέλας. Ακολουθεί μια πρόταση βίντεο YouTube:
 - Title: "What is an Aurora? :NASA Space Place: <https://www.youtube.com/watch?v=PglKsuZ3RZU>
- Αφού παρακολουθήσετε το βίντεο, οδηγήστε μια συζήτηση στην τάξη για να διασφαλίσετε την κατανόηση και να απαντήσετε σε τυχόν ερωτήσεις που μπορεί να προκύψουν. Χρησιμοποιήστε τις ακόλουθες οδηγίες:
- Τι είναι το Σέλας;
 - Πώς σχηματίζονται;
 - Τι προκαλεί τα διαφορετικά χρώματα στο Σέλας;

3. Τύποι του Σέλαος (15 λεπτά)

- Παρουσιάστε πληροφορίες για το Βόρειο Σέλας και το Νότιο Σέλας. Εξηγήστε τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους και τις γεωγραφικές περιοχές όπου μπορούν να παρατηρηθούν. Ελεύθερο Σχολείο <https://www.youtube.com/watch?v=nHn5OO1t1yc>
- Χρησιμοποιήστε ένα οπτικό βοήθημα, όπως ένα γράφημα ή διάγραμμα, για να επισημάνετε τις βασικές διαφορές μεταξύ αυτών των τύπων σέλας.
- Εμφανίστε εικόνες ή βίντεο που απεικονίζουν κάθε τύπο, δίνοντας έμφαση στα διακριτικά χρώματα και σχήματα που σχετίζονται με αυτά.



4. Γεωγραφικές Τοποθεσίες (10 - 15 λεπτά)

- Εμφάνιση παγκόσμιου χάρτη στον προβολέα ή στον πίνακα
- <https://www.youtube.com/watch?v=HdF6nYTmwvM> : KidsMath TV
- Αναφέρετε τις περιοχές όπου παρατηρείται συχνότερα το σέλας, όπως τα βόρεια γεωγραφικά πλάτη (Aurora Borealis) και τα νότια γεωγραφικά πλάτη (Aurora Australis).
- Συζητήστε γιατί αυτές οι περιοχές είναι πιο πιθανό να βιώσουν σέλας, αναφέροντας το μαγνητικό πεδίο της Γης και την αλληλεπίδρασή του με φορτισμένα σωματίδια από τον Ήλιο.

5. Πολιτισμική σημασία και μύθοι (15 – 30 λεπτά)

- Εξηγήστε ότι το Σέλας έχει γοητεύσει τους ανθρώπους σε όλη την ιστορία και είναι σημαντικό σε διάφορους πολιτισμούς Seth Aam Smith: The Legend of the Northern Lights : Alaska <https://www.youtube.com/watch?v=ljLbelSADzo>
- Μοιραστείτε ιστορίες ή θρύλους από διαφορετικούς πολιτισμούς που συνδέουν το Σέλας με υπερφυσικά ή μυθικά γεγονότα. BBC Earth Unplugged: <https://www.youtube.com/watch?v=lcKe9EI2Vfs>
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με τις δικές τους πολιτιστικές προοπτικές και ιστορίες που σχετίζονται με το Σέλας, εάν είναι εφικτό.

6. Διαφοροποιημένες Δραστηριότητες (20 λεπτά)

- Παρέχετε διαφοροποιημένες δραστηριότητες για να καλύψετε τους μαθητές όλων των ικανοτήτων. Προσφέρετε μια ποικιλία επιλογών, όπως:
 - α) Καλλιτεχνική έκφραση: Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν τη δική τους οπτική αναπαράσταση του Σέλαος χρησιμοποιώντας είδη τέχνης. Θα πρέπει να εξετάσουν τα χρώματα, τα σχήματα και τα μοτίβα που παρατηρούνται στο πραγματικό σέλας.
 - β) Γραπτή εργασία: Οι μαθητές μπορούν να γράψουν μια σύντομη παράγραφο περιγράφοντας τη φανταστική τους εμπειρία να γίνουν μάρτυρες ενός σέλαος.
 - γ) Ερευνητικό Έργο: Αναθέστε σε μεγαλύτερους ή πιο προχωρημένους μαθητές το καθήκον να ερευνήσουν την επιστήμη πίσω από το Σέλας ή να εμβαθύνουν στις πολιτιστικές πεποιθήσεις και τους μύθους που σχετίζονται με αυτές.
 - δ) Κουίζ: Διανείμετε φύλλα κουίζ κατάλληλα για την ηλικία για να αξιολογήσετε την κατανόηση των μαθητών για το Σέλας. Μπορείτε να δημιουργήσετε τις δικές σας ερωτήσεις κουίζ με βάση το περιεχόμενο του μαθήματος. (βλ. παρακάτω).

7. Συμπέρασμα (5 λεπτά)

- Συγκεντρώστε τους μαθητές μαζί και ζητήστε από μερικούς εθελοντές να μοιραστούν τα έργα τέχνης τους ή τις γραπτές εργασίες που σχετίζονται με το Σέλας.
- Ανακεφαλαιώστε τα βασικά σημεία που συζητήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος, δίνοντας έμφαση στο σχηματισμό, τους τύπους, τις γεωγραφικές τοποθεσίες και την πολιτιστική σημασία του Aurorae.
- Ολοκληρώστε τονίζοντας την εκπληκτική ομορφιά του Aurorae και τη σημασία τους στην εκτίμηση των θαυμάτων του σύμπαντος.



Σημείωση: Συνιστάται η προσαρμογή της διάρκειας και των δραστηριοτήτων του μαθήματος ανάλογα με το επίπεδο της τάξης και τις ατομικές ανάγκες των μαθητών. Επιπλέον, βεβαιωθείτε ότι τα βίντεο και οι σύνδεσμοι πολυμέσων που παρέχονται εξακολουθούν να είναι ενεργά και κατάλληλα κατά τη στιγμή του μαθήματος.

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το σχέδιο μαθήματος στο Astronomie / Minecraft κόσμοι:

Κόσμος 1 - Αστεροσκοπείο

Nº	Θέματα	Δραστηριότητα		Description
		1	2	
2	Σέλας	Λύση γρίφου	Κουίζ	Μετά την κατασκευή του αστεροσκοπείου, ο παίκτης αντιμετωπίζει ένα παζλ στο οποίο πρέπει να βάλει σε χρονολογική σειρά εικόνες από το Σέλας που λαμβάνονται από τον επικεφαλής αστρονόμο. Θα πρέπει επίσης να απαντήσει σε ένα μικρό κουίζ σχετικά με το σέλας που έγινε από τους αστρονόμους.

Ιδέες για αξιολόγηση

Εδώ είναι ένα κουίζ αστρονομίας με θέμα την εξερεύνηση στο Σέλας, σχεδιασμένο για μαθητές Κ-12. Το κουίζ περιλαμβάνει διαφοροποιημένες δραστηριότητες για μαθητές όλων των ικανοτήτων. Οι απαντήσεις δίνονται στο τέλος

Εξερευνώντας το κουίζ Σέλας (χρησιμοποιήστε το διαδίκτυο για να βρείτε τις σωστές απαντήσεις):

1. Πολλαπλή επιλογή:

Πού μπορείτε συνήθως να δείτε το Βόρειο Σέλας;

- α) Κοντά στον ισημερινό
- β) Κοντά στο Βόρειο Πόλο
- γ) Κοντά στο Νότιο Πόλο

Σωστή απάντηση: β) Κοντά στο Βόρειο Πόλο

Ποιο είναι το άλλο όνομα για το Βόρειο Σέλας;

- α) Aurora Australis
- β) Βόρειο Σέλας
- γ) Aurora Solaris

Σωστή απάντηση: β) Βόρειο Σέλας



Ποιο χρώμα ΔΕΝ εμφανίζεται συνήθως στο σέλας;

- α) Ροζ
- β) Καφέ
- γ) Πράσινο

Σωστή απάντηση: β) Καφέ

Το Νότιο Σέλας ονομάζεται επίσης:

- α) Βόρειο Σέλας
- β) Aurora Australis
- γ) Πολικός Αστέρας

Σωστή απάντηση: β) Aurora Australis

Το Σέλας προκαλείται από:

- α) Σύννεφα
- β) Ουράνια τόξα
- γ) Φορτισμένα σωματίδια από τον Ήλιο

Σωστή απάντηση: γ) Φορτισμένα σωματίδια από τον Ήλιο

Η καλύτερη στιγμή για να δείτε το σέλας είναι κατά τη διάρκεια:

- α) Μια νύχτα πανσελήνου
- β) Ένα συννεφιασμένο απόγευμα
- γ) Μια καθαρή, σκοτεινή νύχτα

Σωστή απάντηση: γ) Μια καθαρή, σκοτεινή νύχτα

Το Σέλας εμφανίζεται συνήθως σε μια ζώνη που ονομάζεται:

- α) Ζώνη Aurora
- β) Στιβάδα του όζοντος
- γ) Ισημερινός

Σωστή απάντηση: α) Ζώνη Aurora

Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να επηρεάσει την ένταση και τη συχνότητα του Σέλαος;

- α) Ηλιακές εκλάμψεις
- β) Σεληνιακές φάσεις
- γ) Παλίρροιες των ωκεανών

Σωστή απάντηση: α) Ηλιακές εκλάμψεις

Σε ποια από αυτές τις χώρες ΔΕΝ θα περιμένατε να δείτε το Βόρειο Σέλας;

- α) Νορβηγία
- β) Καναδάς
- γ) Μεξικό

Σωστή απάντηση: γ) Μεξικό



2. Σωστό ή Λάθος:

α) Το Σέλας είναι ορατό μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας. (Σωστό/Λάθος)

Σωστή απάντηση: Λάθος

β) Το Σέλας εμφανίζεται τόσο στο Βόρειο όσο και στο Νότιο Ημισφαίριο. (Σωστό/Λάθος)

Σωστή απάντηση: Σωστό

γ) Το Σέλας προκαλείται από αλληλεπιδράσεις μεταξύ του μαγνητικού πεδίου της Γης και φορτισμένων σωματιδίων από τον Ήλιο. (Σωστό / Λάθος)

Σωστή απάντηση: Σωστό

Σχεδιάστε μια αφίσα που εξηγεί την επιστήμη πίσω από το Σέλας. Συμπεριλάβετε απεικονίσεις, διαγράμματα και βασικές πληροφορίες.

Σημείωση 1: Τα διαφορετικά χρώματα που παρατηρούνται στο Σέλας προκαλούνται από την αλληλεπίδραση φορτισμένων σωματιδίων από τον Ήλιο με άτομα και μόρια στην ατμόσφαιρα της Γης. Τα άτομα οξυγόνου παράγουν πράσινο και κόκκινο φως, ενώ τα άτομα αζώτου παράγουν μπλε και μοβ φως.

Σημείωση 2: Για τη δημιουργική δραστηριότητα, δεν υπάρχουν σταθερές απαντήσεις. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους για να σχεδιάσουν ενημερωτικές αφίσες σχετικά με το Σέλας, συμπεριλαμβανομένων βασικών επιστημονικών εννοιών και εικονογραφήσεων.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα Εξερευνώντας το Σέλας

1. **Auroral Art Gallery:** Οργανώστε μια καλλιτεχνική δραστηριότητα όπου οι μαθητές δημιουργούν τις δικές τους ερμηνείες του Βόρειου ή του Νότιου Σέλαος χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά τέχνης όπως χρώματα, παστέλ ή χρωματιστά μολύβια. Ενθαρρύνετέ τα να εξερευνήσουν διαφορετικά χρώματα, μοτίβα και υφές για να συλλάβουν την αιθέρια ομορφιά του βόρειου σέλαος ή του aurora australis.
2. **Science Fair Showcase:** Διοργανώστε μια επιστημονική έκθεση που επικεντρώνεται στο σέλας, όπου οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν πειράματα, να δημιουργούν μοντέλα ή να προετοιμάζουν παρουσιάσεις για να παρουσιάσουν την κατανόησή τους για το φαινόμενο. Δώστε τους πόρους, όπως βίντεο και άρθρα, για να ερευνήσουν και να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με το Σέλας. Ενθαρρύνετέ τα να εξερευνήσουν διάφορες πτυχές, όπως η επιστήμη πίσω από το σέλας, ο αντίκτυπός τους στην ατμόσφαιρα της Γης ή η πολιτιστική σημασία σε διάφορες περιοχές.
3. **Εικονική εκδρομή:** Κανονίστε μια εικονική εκδρομή σε μια τοποθεσία όπου παρατηρούνται συνήθως σέλας. Συνεργαστείτε με επιστήμονες, ερευνητές ή φωτογράφους που ειδικεύονται σε μελέτες σέλας για να καθοδηγήσετε την εικονική περιήγηση. Οι μαθητές μπορούν να κάνουν ερωτήσεις, να μάθουν για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Σέλαος και να κατανοήσουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες που είναι απαραίτητες για την εμφάνισή τους.



4. **Aural Storytelling:** Προσκαλέστε έναν προσκεκλημένο ομιλητή, όπως έναν τοπικό γηγενή πρεσβύτερο ή έναν συγγραφέα, για να μοιραστείτε ιστορίες και θρύλους σχετικά με τα φώτα του σέλαος από διαφορετικούς πολιτισμούς. Αυτή η δραστηριότητα θα βοηθήσει τους μαθητές να εκτιμήσουν την πολιτιστική σημασία του Σέλαος και να κατανοήσουν πώς έχουν γίνει αντιληπτά και ερμηνευτούν σε όλη την ιστορία.
5. **Διαγωνισμός φωτογραφίας Aurora:** Οργανώστε έναν διαγωνισμό φωτογραφίας που επικεντρώνεται στη λήψη σέλαος. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να βγουν έξω κατά τη διάρκεια της νύχτας και να τραβήξουν φωτογραφίες του νυχτερινού ουρανού, ειδικά σε περιοχές όπου το σέλαος είναι πιο πιθανό να συμβεί. Παρέχετε πόρους και σεμινάρια σχετικά με τις βασικές τεχνικές αστροφωτογραφίας και αφήστε τους να πειραματιστούν με ρυθμίσεις έκθεσης και συνθέσεις για να τραβήξουν εκπληκτικές εικόνες.
6. **Μαγνητική εξερεύνηση:** Δημιουργήστε πρακτικά πειράματα για να διδάξετε στους μαθητές τη σύνδεση μεταξύ του μαγνητικού πεδίου της Γης και του σέλαος. Παρέχετε μαγνητικές πυξίδες και δείξτε πώς ευθυγραμμίζεται η βελόνα με το μαγνητικό πεδίο της Γης. Στη συνέχεια, προσομοιώστε την αλληλεπίδραση μεταξύ του ηλιακού ανέμου και της μαγνητόσφαιρας της Γης χρησιμοποιώντας μαγνήτες και ένα μοντέλο της Γης. Αυτή η δραστηριότητα θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πώς τα φορτισμένα σωματίδια δημιουργούν τις πολύχρωμες φωτεινές οθόνες που παρατηρούμε ως σέλαος.
7. **Aurora Poetry Slam:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους γράφοντας και εκτελώντας πρωτότυπα ποιήματα εμπνευσμένα από το σέλαος. Διοργανώστε ένα slam ποίησης όπου μπορούν να μοιραστούν τα έργα τους, εξερευνώντας θέματα όπως η ομορφιά, το μυστήριο και οι επιστημονικές πτυχές του σέλαος. Αυτή η δραστηριότητα όχι μόνο προάγει τις γλωσσικές και καλλιτεχνικές δεξιότητες, αλλά ενθαρρύνει επίσης τους μαθητές να εμβαθύνουν στην κατανόηση του Σέλαος.
8. **Χορός των Φώτων:** Εισαγάγετε μια δραστηριότητα βασισμένη στην κίνηση όπου οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν χορευτικές ρουτίνες ή χορογραφίες εμπνευσμένες από τις ρευστές, δυναμικές κινήσεις του Σέλαος. Ενθαρρύνετε τα να χρησιμοποιήσουν το σώμα τους για να απεικονίσουν τα στροβιλιζόμενα φώτα, τα μεταβαλλόμενα χρώματα και τα κυματιστά σχήματα του σέλαος. Αυτή η δραστηριότητα συνδυάζει τη σωματική δραστηριότητα, την καλλιτεχνική έκφραση και την επιστημονική κατανόηση.

Θυμηθείτε να προσαρμόσετε τις δραστηριότητες με βάση την ηλικία και το επίπεδο βαθμού των μαθητών, διασφαλίζοντας ότι το περιεχόμενο και η πολυπλοκότητα είναι κατάλληλα για το αναπτυξιακό τους στάδιο.



Σχέδια μαθήματος

7.8 Εργαλεία του εμπορίου

Περιγραφή Δραστηριότητας

Πρόκειται για μια πρόταση τεσσάρων μαθημάτων (50 λεπτά *2) για μαθητές ηλικίας 10 ετών. Συνδυάζει τις εξηγήσεις των εκπαιδευτικών και τις ασκήσεις του Minecraft για εκτέλεση σε υπολογιστές.

Δομή μαθήματος

Ημέρα 1: Εισαγωγή στα Αστρονομικά Εργαλεία και Τηλεσκόπια (50 λεπτά)

- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι αστρονόμοι για να εξερευνήσουν το διάστημα. Εξηγήστε ότι αυτά τα εργαλεία είναι σαν τα μάτια και τα αυτιά μας στο διάστημα, βοηθώντας μας να δούμε και να μάθουμε για μακρινά πράγματα.
- Τηλεσκόπια (30 λεπτά): Εισαγωγή στην έννοια των τηλεσκοπίων. Εξηγήστε με απλά λόγια πώς τα τηλεσκόπια μας βοηθούν να δούμε πράγματα που είναι πολύ μακριά στο διάστημα. Συζητήστε τις βασικές διαφορές μεταξύ των τηλεσκοπίων που χρησιμοποιούν φακούς (όπως ένας μεγεθυντικός φακός) και των τηλεσκοπίων που χρησιμοποιούν κάτοπτρα. Χρησιμοποιήστε εικόνες ή μοντέλα για να απεικονίσετε τις έννοιες.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Τερματίστε το μάθημα με ένα παιχνίδι Minecraft. Εάν είναι δυνατόν, προσομοιώστε ένα τηλεσκόπιο. Εναλλακτικά, δώστε σύνδεσμο στο διαδίκτυο σχετικά με την αστρονομία που δείχνει εικόνες τηλεσκοπίων

Ημέρα 2: Κάμερες και ανιχνευτές (50 λεπτά)

- Κάμερες (20 λεπτά): Αρχίστε να εξηγείτε πώς λειτουργούν οι κάμερες στο διάστημα. Εξηγήστε ότι ακριβώς όπως οι κάμερες που χρησιμοποιούμε στη Γη, οι διαστημικές κάμερες συλλαμβάνουν εικόνες μακρινών πραγμάτων στο διάστημα. Χρησιμοποιήστε εικόνες που τραβήχτηκαν από διαστημικές κάμερες για να απεικονίσετε την ιδέα.
- Ανιχνευτές (20 λεπτά): Εισαγωγή στην έννοια των ανιχνευτών. Εξηγήστε ότι οι ανιχνευτές είναι εργαλεία που μας βοηθούν να μάθουμε περισσότερα για τα πράγματα που βλέπουμε στο διάστημα. Για παράδειγμα, μπορούν να μας βοηθήσουν να μάθουμε πόσο ζεστό είναι ένα αστέρι ή από τι αποτελείται ένας πλανήτης.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Παιχνίδι Minecraft για τη διαφοροποίηση τηλεσκοπίων, καμερών και ανιχνευτών. Τελειώστε την τάξη με ένα διασκεδαστικό παιχνίδι για να ενισχύσετε την κατανόηση αυτών των αστρονομικών εργαλείων από τους μαθητές.



Ημέρα 3η: Εισαγωγή στα Παρατηρητήρια και τα Διαστημικά Τηλεσκόπια (50 λεπτά)

- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στην έννοια των αστεροσκοπειών και των διαστημικών τηλεσκοπίων. Εξηγήστε ότι αυτά είναι ειδικά μέρη και εργαλεία που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες για να παρατηρήσουν το σύμπαν και να μάθουν περισσότερα γι' αυτό.
- Αστεροσκοπεία (20 λεπτά): Εισαγωγή στην έννοια των αστεροσκοπειών. Εξηγήστε ότι αυτά είναι μέρη στη Γη όπου οι επιστήμονες χρησιμοποιούν μεγάλα τηλεσκόπια και άλλα εργαλεία για να παρατηρήσουν το διάστημα. Συζητήστε μερικά διάσημα παρατηρητήρια όπως το Αστεροσκοπείο του Πάλομαρ και το Πολύ Μεγάλο Τηλεσκόπιο (Paranal), το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Hubble και το Παρατηρητήριο ακτίνων X Chandra.
- Διαστημικά τηλεσκόπια (20 λεπτά): Εισαγωγή στην έννοια των διαστημικών τηλεσκοπίων. Εξηγήστε ότι αυτά είναι σαν παρατηρητήρια, αλλά βρίσκονται στο διάστημα! Αυτό τους επιτρέπει να δουν πράγματα που δεν μπορούμε να δούμε από τη Γη επειδή δεν εμποδίζονται από την ατμόσφαιρά μας.
- Δραστηριότητα (10 λεπτά): Ολοκληρώστε το μάθημα με μια χειροποίητη δραστηριότητα όπου οι μαθητές μπορούν να κατασκευάσουν το δικό τους αστεροσκοπείο ή διαστημικό τηλεσκόπιο. Εναλλακτικά, παρέχετε συνδέσμους σε ιστότοπους που δείχνουν εικόνες διαφορετικών αστεροσκοπειών και διαστημικών τηλεσκοπίων.

Ημέρα 4η: Ανθρώπινη Εξερεύνηση του Ηλιακού Συστήματος (50 λεπτά)

- Εισαγωγή (10 λεπτά): Ξεκινήστε με μια εισαγωγή στην έννοια της ανθρώπινης εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος. Εξηγήστε ότι αυτό περιλαμβάνει την αποστολή ανθρώπων ή ρομπότ σε άλλους πλανήτες και φεγγάρια για να μάθουν περισσότερα γι' αυτούς.
- Ανθρώπινη εξερεύνηση (30 λεπτά): Συζητήστε την ιστορία της ανθρώπινης εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος, από την πρώτη προσγείωση στο φεγγάρι έως τις τρέχουσες αποστολές στον Άρη. Συζητήστε τις προκλήσεις και τα οφέλη της εξερεύνησης του διαστήματος.
- Ανασκόπηση και δραστηριότητα (10 λεπτά): Κάντε ένα παιχνίδι όπου οι μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν μια διαστημική αποστολή, όπως η προσγείωση στο φεγγάρι ή η εξερεύνηση του Άρη. Εναλλακτικά, παρέχετε συνδέσμους σε ιστότοπους που δείχνουν εικόνες και βίντεο πραγματικών διαστημικών αποστολών.

Οδηγός μαθήματος

Περιγραφή

Στο επόμενο σύνολο μαθημάτων, θα παρουσιάσουμε τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι αστρονόμοι για να εξερευνήσουν το σύμπαν. Θα ξεκινήσουμε με τηλεσκόπια, κάμερες και ανιχνευτές, εξηγώντας πώς λειτουργούν και τη σημασία τους στη λήψη εικόνων και δεδομένων από ουράνια σώματα. Στη συνέχεια θα συζητήσουμε για τα Αστεροσκοπεία και τα Διαστημικά Τηλεσκόπια, τονίζοντας το ρόλο τους στην παροχή σαφέστερων και λεπτομερέστερων απόψεων του σύμπαντος, απαλλαγμένων από τις ατμοσφαιρικές παρεμβολές της Γης. Θα καλύψουμε επίσης το συναρπαστικό θέμα της ανθρώπινης εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος, συζητώντας προηγούμενες αποστολές όπως οι προσγειώσεις του Apollo στο φεγγάρι, τρέχουσες προσπάθειες όπως τα ρόβερ του Άρη και μελλοντικά σχέδια για ανθρώπινα διαστημικά ταξίδια. Αυτό το κεφάλαιο θα εξοπλίσει τους μαθητές



με την κατανόηση της τεχνολογίας και των προσπαθειών που μας επιτρέπουν να εξερευνήσουμε και να μάθουμε περισσότερα για το σύμπαν μας.

Μαθησιακοί στόχοι

- Κατανόηση του ρόλου των τηλεσκοπίων, των καμερών και των ανιχνευτών: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσουν με απλά λόγια πώς τα τηλεσκόπια μας βοηθούν να δούμε μακρινά πράγματα στο διάστημα, πώς οι κάμερες συλλαμβάνουν εικόνες αυτών των μακρινών πραγμάτων και πώς οι ανιχνευτές μας βοηθούν να μάθουμε περισσότερα για 'αυτά. Θα πρέπει να καταλάβουν ότι αυτά τα εργαλεία είναι σαν τα μάτια και τα αυτιά μας στο διάστημα, βοηθώντας μας να εξερευνήσουμε και να μάθουμε για το σύμπαν.
- Αναγνώριση διαφορετικών τύπων τηλεσκοπίων: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίσουν και να περιγράψουν τις βασικές διαφορές μεταξύ τηλεσκοπίων που χρησιμοποιούν φακούς (όπως μεγεθυντικό φακό) και τηλεσκοπίων που χρησιμοποιούν κάτοπτρα. Θα πρέπει επίσης να καταλάβουν ότι τα μεγαλύτερα τηλεσκόπια βρίσκονται στο έδαφος, και υπάρχουν επίσης τηλεσκόπια στο διάστημα, και αυτοί οι διαφορετικοί τύποι τηλεσκοπίων μας βοηθούν να δούμε διαφορετικά πράγματα στο διάστημα.
- Κατανόηση του ρόλου των αστεροσκοπειών και των διαστημικών τηλεσκοπίων: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσουν με απλά λόγια πώς τα παρατηρητήρια και τα διαστημικά τηλεσκόπια μας βοηθούν να παρατηρήσουμε το σύμπαν. Θα πρέπει να καταλάβουν ότι τα παρατηρητήρια είναι μέρη στη Γη όπου χρησιμοποιούμε μεγάλα τηλεσκόπια και άλλα εργαλεία για να παρατηρήσουμε το διάστημα και τα διαστημικά τηλεσκόπια είναι σαν παρατηρητήρια, αλλά στο διάστημα, επιτρέποντάς μας να δούμε πράγματα που δεν μπορούμε να δούμε από τη Γη.
- Αναγνώριση διαφορετικών τύπων αστεροσκοπειών και διαστημικών τηλεσκοπίων: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίσουν και να περιγράψουν τις βασικές διαφορές μεταξύ επίγειων αστεροσκοπειών και διαστημικών τηλεσκοπίων. Θα πρέπει επίσης να καταλάβουν ότι διαφορετικά παρατηρητήρια και διαστημικά τηλεσκόπια έχουν σχεδιαστεί για να παρατηρούν διαφορετικά πράγματα, από πλανήτες και αστέρια μέχρι γαλαξίες και νεφελώματα.
- Κατανόηση της έννοιας της ανθρώπινης εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσουν με απλά λόγια τι σημαίνει να εξερευνάς το ηλιακό σύστημα. Θα πρέπει να καταλάβουν ότι αυτό περιλαμβάνει την αποστολή ανθρώπων ή ρομπότ σε άλλους πλανήτες και φεγγάρια για να μάθουν περισσότερα για 'αυτούς.
- Αναγνωρίζοντας βασικά ορόσημα στην ανθρώπινη εξερεύνηση του ηλιακού συστήματος: Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσουν και να περιγράψουν βασικά ορόσημα στην ανθρώπινη εξερεύνηση του ηλιακού συστήματος, από την πρώτη προσγείωση στο φεγγάρι έως τις τρέχουσες αποστολές στον Άρη. Θα πρέπει να κατανοήσουν τις προκλήσεις και τα οφέλη της εξερεύνησης του διαστήματος, καθώς και τον ρόλο της διεθνούς συνεργασίας στην εξερεύνηση του διαστήματος.



Εισαγωγή στο θέμα

Καλωσορίσατε, νέοι αστρονόμοι, στην εξερεύνηση των «Εργαλείων του Εμπορίου» που χρησιμοποιούνται στην αστρονομία! Σε αυτό το συναρπαστικό μέρος του ταξιδιού μας, θα εμβαθύνουμε στον συναρπαστικό κόσμο των τηλεσκοπίων, των καμερών και των ανιχνευτών, τα οποία χρησιμεύουν ως τα μάτια και τα αυτιά μας στην τεράστια έκταση του διαστήματος. Θα ανακαλύψουμε πώς τα παρατηρητήρια στη Γη και τα διαστημικά τηλεσκόπια σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη μας μας παρέχουν εκπληκτικές εικόνες και ανεκτίμητα δεδομένα από τα πιο απομακρυσμένα σημεία του σύμπαντος. Τέλος, θα ξεκινήσουμε μια συναρπαστική περιπέτεια μέσα από την ιστορία της ανθρώπινης εξερεύνησης του ηλιακού συστήματος, από τα πρώτα βήματα στο φεγγάρι μέχρι τα ρόβερ στον Άρη. Αυτά τα εργαλεία και οι προσπάθειες έχουν διευρύνει την κατανόησή μας για το σύμπαν και τη θέση μας μέσα σε αυτό, και τώρα, ήρθε η ώρα να μάθουμε περισσότερα για 'αυτά!

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το σχέδιο μαθήματος στο Astronomie / Minecraft κόσμοι:

Κόσμος 3

№	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Δραστηριότητα 2	Περιγραφή
1	Αστρική Δομή/ Πυρηνική αντίδραση	Κουίζ	Πρόκληση χτισίματος	Στο ίδιο σύγχρονο εργαστήριο του προηγούμενου κόσμου, ο επικεφαλής αστρονόμος θα ζητήσει από τον παίκτη να πάει να εξορύξει μερικά μπλοκ πρωτονίων που βρέθηκαν μέσα στον ήλιο. Για να γίνει αυτό, θα υπάρχει μια αίθουσα σήραγγας με πολλαπλές πύλες, όλες βασισμένες στην εσωτερική δομή του ήλιου. Οι εν λόγω πύλες θα ανοίξουν όταν ο παίκτης αναγνωρίσει τι αντιπροσωπεύουν (δηλαδή, το πρώτο δωμάτιο θα είναι η φωτόσφαιρα, το δεύτερο η ζώνη μεταφοράς και ούτω καθεξής μέχρι να βρεθούν στον πυρήνα τα πρωτόνια). Φτάνοντας στο τέλος του τούνελ, ο παίκτης θα εξορύξει 2 μπλοκ πρωτονίων και 2 μπλοκ νετρονίων, δημιουργώντας ένα μπλοκ ηλίου και ένα μπλοκ ενέργειας.
2	Αστέρια	Γρίφος		Έχοντας την ενέργεια του μπλοκ, οι παίκτες θα την τοποθετήσουν μέσα σε έναν τοίχο και θα ανάψουν τα διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν σε ένα ράφι. Τα εν λόγω αντικείμενα θα αντιπροσωπεύουν τον διαφορετικό τύπο αστεριών (πρωτοαστέρας,



				κόκκινος νάνος, ηλιακός τύπος, καυτός υπεργίγαντας, κόκκινος γίγαντας, λευκός νάνος, αστέρας νετρονίων, μαύρη τρύπα). Οι παίκτες θα πρέπει να συλλέξουν τα εν λόγω αντικείμενα και να τα αναδιατάξουν ανά εξελικτική κατάσταση.
3	Γαλαξίες	Πρόκληση χτισίματος		Μπαίνοντας σε ένα νέο δωμάτιο, που θα μπορούσε να είναι το δωμάτιο από τον προηγούμενο κόσμο όπου υπάρχει το μοντέλο του ηλιακού συστήματος, οι παίκτες θα πρέπει να κοιτάξουν γύρω για κομμάτια του Γαλαξία μας. Συλλέγοντας τον πυρήνα, το εξόγκωμα, το δίσκο με σπειροειδείς βραχίονες και το φωτοστέφανο, θα είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα αντικείμενο Γαλαξία. Στη συνέχεια θα το παραδώσουν στον αστρονόμο, ο οποίος θα δοκιμάσει τις γνώσεις των μαθητών.
4	Γαλαξίες	Κουίζ		Ο αστρονόμος θα ρωτήσει τους μαθητές για τους γαλαξίες, για τα χαρακτηριστικά κάθε τμήματος του γαλαξία μας και για την μπλε/κόκκινη μετατόπιση.
5	Γαλαξίες	Γρίφος		Σε ένα παρόμοιο παζλ με αυτά των αστεριών, σε ένα ράφι οι παίκτες θα βρουν διαφορετικά αντικείμενα (πλανήτες, κομήτες, αστεροειδείς, φεγγάρια / δορυφόρους, Ήλιος) - (αστέρια, σμήνη (Messier 42/45/13), νεφελώματα, πάσσαρ, μαύρες τρύπες), τα οποία θα πρέπει να ταξινομηθούν σε δύο σεντούκια με το να είναι αντικείμενα του Ηλιακού Συστήματος ή Γαλαξιακά αντικείμενα.
6	Είμαστε μόνοι;	Κουίζ	Γρίφος	Λύνοντας το τελευταίο παζλ, ο παίκτης θα υποβληθεί σε ένα τελικό κουίζ σχετικά με τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη γη. Στη συνέχεια, ο μαθητής θα βρεθεί με τρία μικροσκοπικά μοντέλα αστρικών συστημάτων, ένα βασισμένο σε ένα ψυχρό αστέρι, το δεύτερο σε ένα αστέρι ηλιακού τύπου και το τελευταίο σε ένα θερμό αστέρι. Κάθε μοντέλο θα έχει τρεις κύκλους γύρω από το αστέρι του, που αντιπροσωπεύουν ζώνες. Ο παίκτης θα πρέπει να βάλει ένα αντικείμενο γης μέσα στην αντίστοιχη κατοικήσιμη ζώνη κάθε συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο, το παιχνίδι θα τελειώσει.





2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856



Co-funded by
the European Union

--	--	--	--	--



Ιδέες για αξιολόγηση

Ψάξτε στο διαδίκτυο για να βρείτε τα πλησιέστερα πραγματικά τηλεσκόπια, κάμερες και ανιχνευτές από το σχολείο

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

Ιστοσελίδα Εκπαιδευτικών Πόρων της ESA: Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) έχει ένα ειδικό τμήμα Εκπαίδευσης στην ιστοσελίδα του. Προσφέρει μια ποικιλία πόρων, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με διαφορετικά διαστημικά εργαλεία και τεχνολογίες <https://www.esa.int/Education>

Ημερολόγια αστρονομίας και νυχτερινού ουρανού, για το 2023 και μετά:

- In The Sky: <https://in-the-sky.org/newscalendar.php?year=2023&maxdiff=7>
- Star Walk: <https://starwalk.space/en/news/astronomy-calendar-2023>
- Sea Sky: www.seasky.org/astronomy/astronomy-calendar-2023.html
- Go Stargazing: <https://gostargazing.co.uk/astronomical-events-calendar/>
- Go Astronomy: www.go-astronomy.com/solar-system/event-calendar.htm
- Time and Date: www.timeanddate.com/astronomy/sights-to-see.html
- Royal Museums Greenwich: www.rmg.co.uk/stories/astronomy/guide-night-sky
- Photo Pills (Photography Guide): www.photopills.com/articles/astronomical-events-photography-guide



Σχέδια μαθήματος

7.9 Αστέρες και νεφελώματα

Περιγραφή Δραστηριότητας

Το μάθημα αυτό παρουσιάζει το θέμα των άστρων, τις ιδιότητές τους, τη δομή και την εξέλιξή τους. Το περιεχόμενο βασίζεται στο πρόγραμμα σπουδών φυσικών επιστημών της 7ης τάξης (ηλικία 12 ετών) στην Πορτογαλία, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί σε νεότερους ή μεγαλύτερους μαθητές.

Η ενότητα χωρίζεται σε τρία μαθήματα. Η πρώτη αφορά την αρχική γνώση των μαθητών για τα αστέρια, παρουσιάζοντας τον Ήλιο ως παράδειγμα άστρου, και στη συνέχεια εισάγοντας την έννοια του έτους φωτός. Το δεύτερο μάθημα διερευνά τα βασικά χαρακτηριστικά των αστεριών όπως τα μεγέθη, οι μάζες, οι θερμοκρασίες και η σύνθεση. Σε αυτό το μάθημα παρουσιάζεται επίσης η εσωτερική δομή των αστεριών, καθώς και οι πυρηνικές αντιδράσεις που αποτελούν την πηγή ενέργειάς τους. Τέλος, το τρίτο μάθημα παρουσιάζει την αστρική εξέλιξη, από τις περιοχές σχηματισμού αστεριών μέχρι τους ερυθρούς γίγαντες και τους σουπερνόβα.

Τα σχέδια μαθημάτων περιλαμβάνουν επίσης πρόταση πρόσθετων πρακτικών δραστηριοτήτων και ψηφιακών εργαλείων που θα εμπλουτίσουν τη μαθησιακή εμπειρία, καθώς και περιγράμματα των αποστολών που είναι διαθέσιμες στα σενάρια Minecraft που αναπτύχθηκαν από το έργο Astronomie.

Εισαγωγή στο θέμα

Καλώς ήρθατε, νέοι αστρονόμοι! Θα ξεκινήσουμε τώρα την εξερεύνηση των άστρων. Κατά τη διάρκεια μιας έναστρης νύχτας μπορείτε να δείτε εκατοντάδες, αν όχι χιλιάδες αστέρια στον ουρανό, αλλά γνωρίζετε ότι τα αστέρια είναι ορατά κατά τη διάρκεια της ημέρας; Ναι, ο Ήλιος είναι το πιο κοντινό αστέρι σε εμάς! Όλα τα άλλα αστέρια είναι λίγο πολύ σαν τον Ήλιο, αλλά τόσο μακριά που μοιάζουν με μικροσκοπικά στίγματα φωτός ακόμη και με τα μεγαλύτερα τηλεσκόπια.

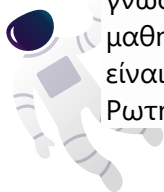
Να είστε έτοιμοι να εξερευνήσετε το συναρπαστικό σύμπαν των αστεριών, να γνωρίσετε τις κύριες ιδιότητές τους, να καταλάβετε ποια είναι η πηγή του φωτός που τα κάνει τόσο φωτεινά και να ακολουθήσετε τις διαφορετικές μοίρες των αστεριών κατά τη διάρκεια της εξέλιξής τους.

Δομή μαθήματος

Μάθημα 1: Τι είναι τα αστέρια; (50 λεπτά)

1 - **Εισαγωγή (10 λεπτά)**: Ο/η εκπαιδευτικός ξεκινά το μάθημα ρωτώντας τους μαθητές για τις γνώσεις τους σχετικά με τα αστέρια. Μεταξύ των πιθανών απαντήσεων που θα δοθούν από τους μαθητές θα βρούμε θέματα όπως από τι είναι φτιαγμένα τα αστέρια, πόσο μακριά και πόσο μεγάλα είναι και πόσο καυτά / μεγάλα είναι.

Ρωτήστε τους μαθητές αν γνωρίζουν κάποια ονόματα αστεριών και πού βρίσκονται στον ουρανό.



2 - Ο Ήλιος ως αστέρι (15 λεπτά): Ρωτήστε τους μαθητές πότε μπορούν να δουν αστέρια στον ουρανό. Ρωτήστε τους αν είναι δυνατόν να δείτε αστέρια κατά τη διάρκεια της ημέρας και, στη συνέχεια, αναφέρετε ότι ο Ήλιος είναι το πλησιέστερο αστέρι.

Ρωτήστε τους μαθητές για τις γνώσεις τους σχετικά με τον Ήλιο (πόσο μεγάλος, βαρύς, ζεστός και μακριά είναι). Περιγράψτε συνοπτικά τα κύρια χαρακτηριστικά του Ήλιου (μέγεθος, μάζα, απόσταση, σύνθεση και θερμοκρασία επιφάνειας).

Στη συνέχεια, δείξτε μια εικόνα είναι κλίμακα του Ήλιου και της Γης. Για παράδειγμα, εάν η Γη έχει το μέγεθος ενός κέρματος του 1 λεπτού του ευρώ, ο Ήλιος θα έχει διάμετρο 177 εκατοστά, 162 μέτρα μακριά. Πείτε τους ότι η μέση απόσταση από τη Γη στον Ήλιο, τις αστρονομικές μονάδες, είναι 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα.

Τέλος, παρουσιάστε μια εικόνα που δείχνει τα κύρια χαρακτηριστικά της επιφάνειας του Ήλιου, όπως ηλιακές κηλίδες και εκλάμψεις.

3 - Άλλα αστέρια (15 λεπτά): Πείτε στους μαθητές ότι κάθε αστέρι στο Σύμπαν είναι κάπως παρόμοιο με τον Ήλιο, μερικά μεγαλύτερα, μερικά μικρότερα, μερικά θερμότερα και μερικά πιο δροσερά. Το κύριο σημείο είναι να δείξουμε ότι ο Ήλιος είναι ένα μέσο αστέρι μεταξύ των μυριάδων αστεριών στο Σύμπαν.

Ρωτήστε τους μαθητές αν γνωρίζουν πόσο μακριά είναι τα αστέρια. Πείτε τους ότι είναι τόσο μακριά που δεν έχει νόημα να μετρηθεί η απόσταση σε χιλιόμετρα και αντ' αυτού οι αστρονόμοι χρησιμοποιούν έτη φωτός.

Προχωρήστε στον ορισμό ενός έτους φωτός και υπολογίστε πόσο είναι ένα έτος φωτός σε χιλιόμετρα πολλαπλασιάζοντας την ταχύτητα του φωτός σε km/s με τον αριθμό των δευτερολέπτων σε ένα έτος. Το αποτέλεσμα είναι ο αριθμός 9 ακολουθούμενος από 11 μηδενικά, ή ακριβέστερα $9,46 \times 10^{12}$ χιλιόμετρα.

Δραστηριότητα Minecraft (10 λεπτά): Δραστηριότητα στο Minecraft. Δείτε προτάσεις για δραστηριότητες στο τέλος του σχεδίου μαθήματος.

Μάθημα 2: Αστρική δομή (50 λεπτά)

Εισαγωγή (5 λεπτά): Ρωτήστε τους μαθητές αν γνωρίζουν από τι είναι φτιαγμένα τα αστέρια και ποια είναι η πηγή ενέργειάς τους.

Αστρική σύνθεση και ιδιότητες (15 λεπτά): Πείτε στους μαθητές ότι αυτά τα αστέρια είναι φτιαγμένα από υδρογόνο και ήλιο, τα δύο πιο κοινά στοιχεία στο Σύμπαν. Πείτε ότι αυτά τα αστέρια είναι πολύ ζεστά, με επιφανειακές θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 3000 έως 100000 βαθμούς. Πείτε τους ότι σε αυτές τις θερμοκρασίες υπάρχει ύλη σε μια κατάσταση που ονομάζεται πλάσμα, το οποίο είναι ένα πολύ ζεστό και ηλεκτρικά φορτισμένο αέριο.

Εξηγήστε ότι τα χρώματα των αστεριών αλλάζουν ανάλογα με τη θερμοκρασία, με τα ψυχρότερα αστέρια να είναι κόκκινα-πορτοκαλί και τα θερμότερα στατιστικά να είναι μπλε. Εξηγήστε επίσης ότι τα αστέρια ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό σε μέγεθος, από κανονικά αστέρια όπως ο Ήλιος μας μέχρι γιγαντιαία αστέρια όπως ο Μπετελγκεζ των οποίων η διάμετρος είναι εκατοντάδες φορές μεγαλύτερη από του Ήλιου.
of energy.

Εξηγήστε ότι τα αστέρια δεν καίγονται όπως μια κανονική φωτιά στη Γη. Αντ' αυτού, η πηγή ενέργειας βρίσκεται στον πυρήνα του άστρου, όπου η θερμοκρασία και η πίεση είναι τόσο υψηλές που επιτρέπουν αυθόρμητες αντιδράσεις πυρηνικής σύντηξης. Αστρική εσωτερική δομή (10 λεπτά): Παρουσιάστε ένα διάγραμμα που δείχνει τα κύρια χαρακτηριστικά εσωτερικής δομής των αστεριών, συμπεριλαμβανομένου του πυρήνα, του περιβλήματος ακτινοβολίας, της ζώνης μεταφοράς και της φωτόσφαιρας. Πείτε στους μαθητές ότι η θερμοκρασία και η πίεση αυξάνονται προς τα μέσα και ότι



το βάρος των αστεριών υποστηρίζεται από την ενέργεια που παράγεται από τον πυρήνα. Πείτε ότι η ενέργεια που παράγεται στον πυρήνα χρειάζεται χιλιάδες χρόνια για να φτάσει στην επιφάνεια, όπου μπορεί τελικά να δραπετεύσει ως αστρικό φως.

Αστρική νουκλεοσύνθεση (10 λεπτά): Ρωτήστε τους μαθητές αν γνωρίζουν τι είναι μια αντίδραση πυρηνικής σύντηξης. Εξηγήστε ότι αυτή η αντίδραση είναι διαφορετική από τις ατομικές βόμβες. Στη συνέχεια, εξηγήστε ότι η πυρηνική σύντηξη μοιάζει με μια χημική αντίδραση, όπου έχετε ένα αρχικό σύνολο συστατικών που συνδυάζονται και οδηγούν σε ένα διαφορετικό στοιχείο και ότι κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας απελευθερώνεται ενέργεια. Πείτε στους μαθητές ότι η ενέργεια που απελευθερώνεται οφείλεται στο γεγονός ότι η τελική μάζα του προϊόντος είναι μικρότερη από την αρχική μάζα και ότι αυτή η διαφορά στη μάζα μετατρέπεται σε ενέργεια σύμφωνα με τον διάσημο τύπο του Αϊνστάιν $E = mc^2$.

Δείξτε ένα διάγραμμα που αντιπροσωπεύει την αλυσιδωτή αντίδραση πρωτονίου-πρωτονίου που συμβαίνει στον πυρήνα του Ήλιου. Εξηγήστε ότι σε αυτή την αντίδραση 4 άτομα υδρογόνου συνδυάζονται για να δώσουν ένα άτομο ηλίου, με τη διαφορά στη μάζα να μετατρέπεται σε ενέργεια. Εξηγήστε ότι αυτή είναι η κύρια πυρηνική αντίδραση που λαμβάνει χώρα στα αστέρια παντού στο Σύμπαν.

Τέλος, εξηγήστε ότι καθώς τα αστέρια χρησιμοποιούν το υδρογόνο στους πυρήνες τους, ο πυρήνας εξαντλείται από υδρογόνο και τελικά εξαντλείται, προκαλώντας έλλειψη πυρηνικών καυσίμων που οδηγεί σε δραστηρές αλλαγές στην αστρική δομή.

Δραστηριότητα Minecraft (10 λεπτά): Δραστηριότητα στο Minecraft. Δείτε προτάσεις για δραστηριότητες στο τέλος του σχεδίου μαθήματος

Μάθημα 3: Αστρική εξέλιξη (50 λεπτά)

Εισαγωγή (5 λεπτά): Ρωτήστε τους μαθητές αν πιστεύουν ότι τα αστέρια ζουν για πάντα ή αν έχουν αρχή και τέλος. Στη συνέχεια, ρωτήστε πώς τα αστέρια μπορούν να «γεννηθούν» και να «πεθάνουν». Πιθανότατα θα ακούσετε κάτι για αστρικές εκρήξεις και μαύρες τρύπες κατά τη διάρκεια αυτής της αρχικής συνομιλίας.

Πώς σχηματίζονται τα αστέρια (10 λεπτά): Εξηγήστε ότι τα αστέρια αποτελούνται κυρίως από υδρογόνο και ήλιο, τα δύο πιο άφθονα αέρια στο Σύμπαν. Δείξτε στους μαθητές εικόνες νεφελωμάτων και εξηγήστε ότι αυτά είναι τεράστια σύννεφα αερίου και σκόνης διάσπαρτα γύρω από τον γαλαξία. Πείτε τους ότι αυτό το αέριο και η σκόνη είναι τα δομικά υλικά των αστεριών.

Δείξτε στους μαθητές εικόνες πρωτοαστέρων στο νεφέλωμα του Ωρίωνα. Εξηγήστε ότι οι σκοτεινές σταγόνες είναι στην πραγματικότητα αστέρια στα σκαριά και η διαδικασία διαρκεί εκατομμύρια χρόνια για να ολοκληρωθεί. Εξηγήστε ότι μερικά από τα αέρια και τη σκόνη στο νεφέλωμα σχηματίζουν ένα σφαιρικό νέφος περίπου στο μέγεθος του ηλιακού μας συστήματος, το οποίο καταρρέει λόγω της βαρύτητας. Καθώς καταρρέει, η θερμοκρασία στο κέντρο αυξάνεται, έως ότου το αέριο είναι τόσο ζεστό ώστε να αρχίσουν να λαμβάνουν χώρα οι πυρηνικές αντιδράσεις. Αυτή τη στιγμή λέγεται ότι γεννιέται ένα αστέρι. Εξηγήστε ότι το ηλιακό μας σύστημα γεννήθηκε σε ένα τέτοιο σύννεφο πριν από περίπου 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια.



Αστρική εξέλιξη (15 λεπτά): Ρωτήστε τους μαθητές αν πιστεύουν ότι υπάρχουν πλανήτες γύρω από άλλα αστέρια. Στη συνέχεια, εξηγήστε ότι οι πλανήτες σχηματίζονται μαζί με τα αστέρια, από το ίδιο υλικό στο αρχικό νεφέλωμα. Δείξτε στους μαθητές εικόνες πρωτοπλανητικών δίσκων και εξηγήστε ότι αυτοί οι δίσκοι γύρω από νεαρά αστέρια είναι πλανητικά συστήματα υπό κατασκευή. Πείτε τους ότι το υλικό στο δίσκο σταδιακά διαλύεται αφήνοντας μόνο τους πλανήτες γύρω από το αστέρι.

Τώρα ρωτήστε τους μαθητές αν τα αστέρια λάμπουν για πάντα. Κάντε τους να συμπεράνουν ότι τελικά όλο το υδρογόνο στον πυρήνα του άστρου που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί. Όταν συμβεί αυτό, το αστέρι δεν μπορεί να υποστηρίξει το βάρος του και θα καταρρεύσει, και ως εκ τούτου η εσωτερική θερμοκρασία θα αυξηθεί, οδηγώντας σε ένα νέο σύνολο πυρηνικών αντιδράσεων.

Παρουσιάστε στους μαθητές μια διαφάνεια με διαφορετικές πυρηνικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στον πυρήνα των αστεριών. Εξηγήστε ότι όλα τα χημικά στοιχεία στο Σύμπαν εκτός από το υδρογόνο, το ήλιο και το λίθιο σφυρηλατήθηκαν στον πυρήνα των αστεριών που δεν υπάρχουν πλέον. Πείτε στους μαθητές ότι το οξυγόνο που αναπνέουμε ήταν κάποτε μέσα σε ένα αστέρι. Κάντε τους να καταλάβουν ότι ο πλανήτης μας είναι κυριολεκτικά φτιαγμένος από ανακυκλωμένη αστερόσκονη.

Εξέλιξη των αστεριών (10 λεπτά): Συνεχίστε την περιγραφή της αστρικής εξέλιξης λέγοντας στους μαθητές ότι υπάρχουν διαφορετικά τέλη στη ζωή ενός άστρου. Πρώτον, περιγράψτε τη μοίρα των άστρων χαμηλής μάζας όπως ο Ήλιος μας. Αφού εξαντληθεί το υδρογόνο στον πυρήνα, τα αστέρια ηλιακού τύπου θα φουσκώσουν και θα γίνουν κόκκινοι γίγαντες. Ο ίδιος ο ήλιος μας θα καταπιεί τους εσωτερικούς πλανήτες, μπορεί να είναι ακόμη και η Γη. Θα είναι το τέλος της ζωής στον πλανήτη μας, αλλά αυτό θα συμβεί σε ένα πολύ μακρινό μέλλον, δισεκατομμύρια χρόνια από τώρα. Μετά από αυτή τη φάση του ερυθρού γίγαντα, τα εξωτερικά στρώματα του άστρου θα χαθούν σταδιακά στο διάστημα, σχηματίζοντας ένα νέφος αερίου γνωστό ως πλανητικά νεφελώματα, με τον εξαντλημένο πυρήνα στο κέντρο - ένα λευκό νάνο αστέρι. Δείξτε εικόνες πλανητικών νεφελωμάτων και πείτε στους μαθητές ότι αυτή θα είναι η μοίρα του Ήλιου μας σε δισεκατομμύρια χρόνια από τώρα.

Τώρα συζητήστε την εξέλιξη των αστεριών υψηλής μάζας. Σε αυτά τα αστέρια, οι πυρηνικές αντιδράσεις επιτρέπουν την παραγωγή βαρύτερων χημικών στοιχείων, μέχρι να επιτευχθεί η παραγωγή σιδήρου. Αυτό σηματοδοτεί το τελικό σημείο της νουκλεοσύνθεσης, καθώς οι πυρηνικές αντιδράσεις που περιλαμβάνουν σίδηρο δεν απελευθερώνουν αρκετή ενέργεια για να εξουδετερώσουν τη βαρύτητα. Ως αποτέλεσμα, ολόκληρο το αστέρι καταρρέει πολύ γρήγορα και προσπαθεί να συμπιέσει τον πυρήνα, ο οποίος ανακάμπτει προκαλώντας μια γιγαντιαία έκρηξη - ένα σουπερνόβα, που μπορεί να λάμψει για λίγο τόσο φωτεινό όσο ένα δισεκατομμύριο ήλιοι. Δείξτε εικόνες υπολειμμάτων σουπερνόβα για να το απεικονίσετε αυτό.

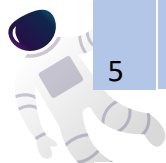
Τέλος, πείτε στους μαθητές ότι ο πυρήνας ενός τεράστιου άστρου μπορεί να έχει δύο μοίρες: έναν πολύ πυκνό συμπαγή πυρήνα γνωστό ως αστέρι νετρονίων, ή ένα ακόμα πιο συμπαγές αντικείμενο του οποίου το βαρυτικό πεδίο είναι τόσο ισχυρό που ούτε το φως δεν μπορεί να του ξεφύγει - μια αστρική μαύρη τρύπα. Πείτε στους μαθητές ότι αυτοί οι σουπερνόβα είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή βαρέων χημικών στοιχείων και ότι τελικά μια έκρηξη θα οδηγήσει σε μια μαύρη τρύπα.

Δραστηριότητα Minecraft (10 λεπτά): Δραστηριότητα στο Minecraft. Δείτε προτάσεις για δραστηριότητες στο τέλος του σχεδίου μαθήματος.



Κόσμος 2 – Ηλιακό Σύστημα

Νº	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Δραστηριότητα 2	Περιγραφή
3	Ηλιακό Σύστημα	Πρόκληση χτισίματος	Κουίζ	Μετά την επιδιόρθωση του αστεροσκοπίου, ο παίκτης καλείται να κατασκευάσει ένα μικρό αντίγραφο του ηλιακού συστήματος. Για να γίνει αυτό, θα πάρουν υλικά από το εργαστήριο με βάση τα στοιχεία που κάνουν τους πλανήτες (π.χ. Θα μαζέψουν κόκκινο ψαμμίτη για τον Άρη). Θα πρέπει να πάρουν πολλαπλά υλικά για πλανήτες που έχουν πολλαπλά χαρακτηριστικά (π.χ. Ένα στοιχείο για το σώμα του Κρόνου, ένα άλλο για τους δακτυλίους του). Τα στοιχεία θα μπορούσαν να παρουσιαστούν ως άγνωστα αντικείμενα και ο παίκτης θα πρέπει να τα περάσει από έναν ανιχνευτή για να κατανοήσει τη φύση τους. Αφού δημιουργήσουν όλους τους πλανήτες (συνδυάζοντας τα σωστά στοιχεία σε μια μηχανή) θα πρέπει να τους τοποθετήσουν στο σωστό σημείο του μοντέλου του ηλιακού συστήματος
4	Ηλιακό Σύστημα	Κουίζ		Οι πλανήτες θα κλιμακωθούν και θα διαθέτουν τις μοναδικές πτυχές τους, όπως δακτυλίους και φεγγάρια. Ο παίκτης θα πρέπει να παρατηρήσει αυτά και να απαντήσει σε ένα σοβαρό των ερωτήσεων που γίνονται από τους αστρονόμους (π.χ. Πόσα φεγγάρια στον Δία; Ποιος πλανήτης είναι ο πιο κοντινός στον ήλιο; κ.λπ.)
5	Κλίμακες ηλιακού συστήματος	Εξερεύνηση		Λύνοντας το κουίζ, ο αστρονόμος θα ανταμείψει τον μαθητή με ένα βραβείο. Αφού λάβει και φορέσει μια διαστημική στολή, ο μαθητής θα κάνει κλικ σε ένα κουμπί που θα την τηλεμεταφέρει δίπλα στον ήλιο. Ένας διάλογος που προέρχεται από τον αστρονόμο θα εμφανιστεί, αναφέροντας ότι σε αυτή την απόσταση η Γη θα φαινόταν τόσο μικροσκοπική που ο μαθητής θα μπορούσε να την κρατήσει στο χέρι του. Το μπλοκ γης θα εμφανιστεί στο χέρι του μαθητή για να δείξει σύγκριση.



Κόσμος 3

N ^ο	Θέματα	Δραστηριότητα 1	Δραστηριότητα 2	Περιγραφή
1	Αστρική δομή/ Πυρηνική αντίδραση	Κουίζ	Πρόκληση χτισίματος	<p>Στο ίδιο σύγχρονο εργαστήριο του προηγούμενου κόσμου, ο επικεφαλής αστρονόμος θα ζητήσει από τον παίκτη να πάει να εξορύξει μερικά μπλοκ πρωτονίων που βρέθηκαν μέσα στον ήλιο. Για να γίνει αυτό, θα υπάρχει μια αίθουσα σήραγγας με πολλαπλές πύλες, όλες βασισμένες στην εσωτερική δομή του ήλιου. Οι εν λόγω πύλες θα ανοίξουν όταν ο παίκτης αναγνωρίσει τι αντιπροσωπεύουν (δηλαδή, το πρώτο δωμάτιο θα είναι η φωτόσφαιρα, το δεύτερο η ζώνη μεταφοράς και ούτω καθεξής μέχρι να βρεθούν στον πυρήνα τα πρωτόνια). Φτάνοντας στο τέλος του τούνελ, ο παίκτης θα εξορύξει 2 μπλοκ πρωτονίων και 2 μπλοκ νετρονίων, δημιουργώντας ένα μπλοκ ηλίου και ένα μπλοκ ενέργειας.</p>
2	Αστέρια	Γρίφος		<p>Έχοντας την ενέργεια του μπλοκ, οι παίκτες θα την τοποθετήσουν μέσα σε έναν τοίχο και θα ανάψουν τα διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν σε ένα ράφι. Τα εν λόγω αντικείμενα θα αντιπροσωπεύουν τον διαφορετικό τύπο αστεριών (πρωτοαστέρας, κόκκινος νάνος, ηλιακός τύπος, καυτός υπεργίγαντας, κόκκινος γίγαντας, λευκός νάνος, αστέρας νετρονίων, μαύρη τρύπα). Οι παίκτες θα πρέπει να συλλέξουν τα εν λόγω αντικείμενα και να τα αναδιατάξουν ανά εξελικτική κατάσταση.</p>
3	Γαλαξίες	Πρόκληση χτισίματος		<p>Μπαίνοντας σε ένα νέο δωμάτιο, που θα μπορούσε να είναι το δωμάτιο από τον προηγούμενο κόσμο όπου υπάρχει το μοντέλο του ηλιακού συστήματος, οι παίκτες θα πρέπει να κοιτάξουν γύρω για κομμάτια του Γαλαξία μας. Συλλέγοντας τον πυρήνα, το εξόγκωμα, το δίσκο με σπειροειδείς βραχίονες και το φωτοστέφανο, θα είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα αντικείμενο Γαλαξία. Στη συνέχεια θα το παραδώσουν στον αστρονόμο, ο οποίος θα δοκιμάσει τις γνώσεις των μαθητών.</p>
4	Γαλαξίες	Κουίζ		<p>Ο αστρονόμος θα ρωτήσει τους μαθητές για τους γαλαξίες, για τα χαρακτηριστικά κάθε τμήματος του γαλαξία μας και για την μπλε/κόκκινη μετατόπιση.</p>



5	Γαλαξίες	Γρίφος	<p>Σε ένα παρόμοιο παζλ με αυτά των αστεριών, σε ένα ράφι οι παίκτες θα βρουν διαφορετικά αντικείμενα (πλανήτες, κομήτες, αστεροειδείς, φεγγάρια / δορυφόρους, Ήλιος) - (αστέρια, σμήνη (Messier 42/45/13), νεφελώματα, πάσσαρ, μαύρες τρύπες), τα οποία θα πρέπει να ταξινομηθούν σε δύο σεντούκια με το να είναι αντικείμενα του Ηλιακού Συστήματος ή Γαλαξιακά αντικείμενα.</p>
6	Είμαστε μόνοι;	Κουίζ	<p>Λύνοντας το τελευταίο παζλ, ο παίκτης θα υποβληθεί σε ένα τελικό κουίζ σχετικά με τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη γη. Στη συνέχεια, ο φοιτητής θα παρουσιαστεί με τρία μικροσκοπικά μοντέλα αστρικών συστημάτων, ένα βασισμένο σε ένα ψυχρό αστέρι, το δεύτερο σε ένα αστέρι ηλιακού τύπου και το τελευταίο σε ένα θερμό αστέρι. Κάθε μοντέλο θα έχει τρεις κύκλους γύρω από το αστέρι του, που αντιπροσωπεύουν ζώνες. Ο παίκτης θα πρέπει να βάλει ένα αντικείμενο γης μέσα στην αντίστοιχη κατοικήσιμη ζώνη κάθε συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο, το παιχνίδι θα τελειώσει.</p>

Ιδέες για αξιολόγηση

Γενική παρουσίαση μόλις τελειώσουν αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζοντας τι έμαθαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

- Μοντέλο χαρτοτεχνίας του συστήματος Ήλιου-Γης https://sunearthday.nasa.gov/2007/materials/solar_pizza.pdf
- Σχετικά μεγέθη ουράνιων αντικειμένων <https://neal.fun/size-of-space/>
- Παιχνίδι νουκλεοσύνθεσης <https://dimit.me/Fe26/>





2022-1-IE01-KA220-SCH-000089856



Co-funded by
the European Union



Σχέδια μαθήματος

7.10 Γαλαξίες και το Σύμπαν

Περιγραφή Δραστηριότητας

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει το θέμα των γαλαξιών, εισάγοντας πρώτα τον δικό μας γαλαξία, τον Γαλαξία μας, τη δομή και τα συστατικά του, ακολουθούμενη από μια παρουσίαση άλλων γαλαξιών στο Σύμπαν, τους διαφορετικούς τύπους του, τον τρόπο κατανομής τους και τη σύνδεσή του με την ιστορία του Σύμπαντος. Το περιεχόμενο βασίζεται στο πρόγραμμα σπουδών φυσικών επιστημών της 7ης τάξης (ηλικία 12 ετών) στην Πορτογαλία, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί σε νεότερους ή μεγαλύτερους μαθητές.

Η ενότητα χωρίζεται σε τρία μαθήματα. Το πρώτο αφορά την αρχική γνώση των μαθητών για τον δικό μας γαλαξία και τι είδους αντικείμενα μπορούμε να βρούμε σε αυτόν. Το δεύτερο μάθημα διερευνά άλλους τύπους γαλαξιών και πώς κατανέμονται. Σε αυτό το μάθημα, οι μαθητές θα παρουσιαστούν στον κατάλογο αντικειμένων Messier που συγκεντρώνει αντικείμενα από τον δικό μας γαλαξία και πέρα από αυτόν. Τέλος, το τρίτο μάθημα παρουσιάζει μια συζήτηση για τη μεγάλης κλίμακας δομή του Σύμπαντος, την διαστολή του και την υπόθεση της Μεγάλης Έκρηξης.

Τα σχέδια μαθήματος περιλαμβάνουν επίσης πρόταση πρόσθετων πρακτικών δραστηριοτήτων και ψηφιακών εργαλείων που θα εμπλουτίσουν τη μαθησιακή εμπειρία, καθώς και περιγράμματα των αποστολών που είναι διαθέσιμες στα σενάρια Minecraft που αναπτύχθηκαν από το έργο AstronoMine.

Εισαγωγή στο θέμα

Γεια σας και πάλι, εξερευνητές του διαστήματος! Είστε έτοιμοι για το μεγαλύτερο ταξίδι; Ρίξτε μια ματιά στον ουρανό και προσπαθήστε να μετρήσετε πόσα αστέρια μπορείτε να δείτε. Τι θα συμβεί αν σας πω ότι ακόμη και στις πιο σκοτεινές νύχτες, θα μπορούσατε να δείτε μόνο μερικές χιλιάδες αστέρια, και αυτό δεν είναι ούτε το 0,000001% των αστεριών στο Γαλαξία μας; Και ότι υπάρχουν πολύ περισσότεροι γαλαξίες στο Σύμπαν από τα αστέρια στον δικό μας Γαλαξία; Δεν είναι εντυπωσιακό; Ελάτε μαζί μας σε αυτή την εξερεύνηση του Σύμπαντος γενικότερα - από την κοσμική αυλή μας στο άπειρο και πέρα από αυτό, τρέχοντας πίσω από το σήμερα μέχρι την αυγή του χρόνου.

Δομή μαθήματος

Μάθημα 1: Ο Γαλαξίας μας, The Milky Way (50 λεπτά)

1 - Εισαγωγή (10 λεπτά):

Ρωτήστε τους μαθητές πού βρίσκεται η Γη. Πιθανότατα θα ακούσετε ότι βρίσκεται στο Ηλιακό Σύστημα. Στη συνέχεια, ρωτήστε αν το Ηλιακό Σύστημα ανήκει σε κάτι μεγαλύτερο. Πιθανότατα θα



ακούσετε "Το Σύμπαν", αλλά μερικοί μαθητές μπορεί να απαντήσουν "γαλαξίας" ή "γαλαξίας". Συνεχίστε εξηγώντας ότι ο Ήλιος είναι μέρος ενός τεράστιου αστρικού συστήματος, γνωστού ως Γαλαξίας μας.

Στη συνέχεια, ρωτήστε τους μαθητές σας τι είδους ουράνια αντικείμενα μπορούν να βρεθούν μέσα σε έναν γαλαξία. Πιθανότατα θα αναφέρουν αντικείμενα του Ηλιακού Συστήματος όπως πλανήτες, κομήτες και αστεροειδείς, αλλά θα αναφέρουν και άλλα όπως μαύρες τρύπες, νεφελώματα, σμήνη κλπ.

2 - Ο γαλαξίας μας (20 λεπτά):

Ήρθε η ώρα να οργανώσετε τις απαντήσεις του μαθητή στις προηγούμενες ερωτήσεις. Αρχικά, οργανώστε τα στοιχεία σε δύο ομάδες: αντικείμενα του Ηλιακού Συστήματος (πλανήτες, κομήτες, αστεροειδείς, φεγγάρια/δορυφόροι, Ήλιος) και γαλαξιακά αντικείμενα (αστέρια, σμήνη, νεφελώματα, πάσσαρ, μαύρες τρύπες).

Αναφέρετε ότι κάθε αστέρι που μπορούμε να δούμε τη νύχτα είναι πράγματι ένα ηλιακό σύστημα και ότι οι αστρονόμοι συμφωνούν ότι τα περισσότερα, αν όχι όλα, τα αστέρια έχουν πλανήτες (και κομήτες, αστεροειδείς, φεγγάρια κλπ) γύρω του.

Τώρα δείξτε μια εικόνα του νυχτερινού ουρανού όπου ο Γαλαξίας μας είναι ορατός. Εξηγήστε ότι ο Γαλαξίας μας έχει το όνομά του επειδή μοιάζει με ένα γαλακτώδες κομμάτι αστεριών στον ουρανό, αλλά ότι σήμερα είναι ορατός μόνο από πολύ απομακρυσμένες τοποθεσίες χωρίς τεχνητό φως. Εξηγήστε ότι ο Γαλαξίας που βλέπουμε είναι στην πραγματικότητα το φως εκατομμυρίων άστρων που σχηματίζουν τον δικό μας Γαλαξία.

Τώρα δείξτε μια εικόνα της δομής του Γαλαξία μας, περιγράφοντας τα κύρια χαρακτηριστικά του: τον πυρήνα, το εξόγκωμα, το δίσκο (με σπειροειδείς βραχίονες) και το φωτισμένο. Αναφέρετε ότι ο Γαλαξίας μας είναι ένας σπειροειδής γαλαξίας, με το Ηλιακό Σύστημα να βρίσκεται στο δίσκο, περίπου στο μέσο της απόστασης μεταξύ του κέντρου του γαλαξία και της άκρης του δίσκου. Επισημάνετε τις κύριες διαφορές μεταξύ του δίσκου και των άλλων περιοχών του Γαλαξία, δηλαδή ότι ο δίσκος συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του αερίου και της σκόνης (με τη μορφή νεφελωμάτων) που ως εκ τούτου οδηγεί σε νεαρά, καυτά και μπλε αστέρια και ανοιχτά αστρικά σμήνη. Από την άλλη, το εξόγκωμα και το φωτισμένο στερούνται αερίου και κυριαρχούνται από εξελιγμένα, δροσερά και κόκκινα αστέρια. Τέλος, αναφέρετε ότι ο πυρήνας είναι η πιο μυστηριώδης περιοχή του Γαλαξία, αλλά υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι μια υπερμεγέθους μαύρη τρύπα κρύβεται σε αυτό.

3 – Νεφελώματα και Συστάδες (10 λεπτά):

Δείξτε μια εικόνα των νεφελωμάτων του Ωρίωνα (Messier 42). Θυμηθείτε από το προηγούμενο μάθημα ότι τα αστέρια σχηματίζονται από αέριο σε διαστρικά σύννεφα. Εξηγήστε ότι πολύ μεγάλα σύννεφα όπως το νεφέλωμα του Ωρίωνα έχουν αρκετό υλικό για να σχηματίσουν χιλιάδες αστέρια. Αναφέρετε ότι μόλις τελειώσει η διαδικασία σχηματισμού αστεριών, μετά από αρκετά εκατομμύρια χρόνια, το τελικό προϊόν είναι ένα αστρικό σμήνος.

Δείξτε εικόνες από δύο αστρικά σμήνη: τις Πλειάδες (Μεσιέ 45) και το Μεγάλο Σμήνος του Ηρακλή (Μεσιέ 13). Ρωτήστε τους μαθητές ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Εξηγήστε ότι οι Πλειάδες είναι ένα ανοικτό σμήνος, που σχηματίζεται από νεαρά αστέρια ηλικίας μικρότερης των εκατό εκατομμυρίων ετών, και ότι τα θερμότερα και μπλε αστέρια εξακολουθούν να λάμπουν. Στη συνέχεια, εξηγήστε ότι το Μεσιέ 13 είναι ένα σφαιρωτό σμήνος, μια πολύ παλαιότερη δομή που σχηματίστηκε πριν από δισεκατομμύρια χρόνια και αποτελείται από ψυχρά και κόκκινα αστέρια. Πείτε ότι τα ανοικτά σμήνη βρίσκονται στο γαλαξιακό δίσκο, όπου το αέριο και η σκόνη είναι



άφθονα, ενώ τα σφαιρωτά σμήνη είναι διάσπαρτα γύρω από τον πυρήνα, στις περιοχές διόγκωσης και άλλω

Δραστηριότητα Minecraft (10 λεπτά): Δραστηριότητα στο Minecraft. Δείτε προτάσεις για δραστηριότητες στο τέλος του σχεδίου μαθήματος.

Μάθημα 2: Άλλοι Γαλαξίες (50 λεπτά)

Εισαγωγή (5 λεπτά):

Ξεκινήστε το μάθημα ρωτώντας τους μαθητές αν πιστεύουν ότι ο Γαλαξίας μας είναι ο μόνος γαλαξίας στο Σύμπαν. Αν απαντήσουν ναι, ρωτήστε αν μπορούν να ονομάσουν άλλους γαλαξίες. Ίσως κάποιος να αναφέρει τον γαλαξία της Ανδρομέδας. Ρωτήστε αν γνωρίζουν πόσοι γαλαξίες υπάρχουν στο Σύμπαν.

Τύποι γαλαξιών (10 λεπτά):

Δείξτε εικόνες δύο τύπων γαλαξιών: ενός σπειροειδούς γαλαξία (όπως ο Μεσιέ 31) και ενός ελλειπτικού γαλαξία (όπως ο Μεσιέ 87). Ρωτήστε τους μαθητές για τις διαφορές μεταξύ των δύο γαλαξιών.

Εξηγήστε ότι οι γαλαξίες μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο ομάδες ανάλογα με τις δομές τους: σπειροειδείς γαλαξίες, που μοιάζουν με τον δικό μας Γαλαξία, και ελλειπτικοί γαλαξίες, που μοιάζουν με γιγαντιαία σφαιρωτά σμήνη χωρίς ιδιαίτερες δομές.

Στη συνέχεια, δείξτε εικόνες κάποιων ακανόνιστων γαλαξιών (όπως οι IC 4710 και IC 3583) και ζητήστε από τους μαθητές να τους ταξινομήσουν ως σπειροειδείς ή ελλειπτικούς. Πείτε στους μαθητές ότι μερικοί γαλαξίες δεν ταιριάζουν σε αυτό το απλό σχήμα και ότι ταξινομούνται ως ανώμαλοι γαλαξίες.

Αλληλεπιδρώντες Γαλαξίες (10 λεπτά):

Εμφάνιση εικόνων του Μεσιέ 51 και των Γαλαξιών Κεραιών (NGC 4038/NGC 4039). Ρωτήστε τους μαθητές τις εντυπώσεις τους για το τι μπορεί να συνέβη. Μερικοί μαθητές μπορεί να πουν ότι οι γαλαξίες αγγίζουν ο ένας τον άλλον.

Πείτε στους μαθητές ότι οι γαλαξίες είναι αντικείμενα μεγάλης μάζας και, ως εκ τούτου, έχουν πολύ ισχυρά βαρυτικά πεδία. Η βαρύτητα από έναν γαλαξία επηρεάζει τον γείτονά του, προσελκύνοντάς τον και οδηγώντας σε αλληλεπίδραση. Πείτε στους μαθητές ότι αυτή η διαδικασία διαρκεί αρκετά εκατομμύρια χρόνια, αλλά οι επιστήμονες είναι σίγουροι ότι αυτή η αλληλεπίδραση οδηγεί σε συγχώνευση μεταξύ των αλληλεπιδρώντων γαλαξιών.

Κατάλογος Μεσιέ (10 λεπτά):

Ήρθε η ώρα να σκεφτούμε τι συζητήθηκε. Δείξτε μια εικόνα του καταλόγου Messier. Ρωτήστε τους μαθητές αν μπορούν να αναγνωρίσουν τους διαφορετικούς τύπους αντικειμένων στον κατάλογο (σμήνη, νεφελώδη και γαλαξίες). Πείτε την ιστορία του Charles Messier και πώς συγκέντρωσε τον διάσημο κατάλόγό του και, στη συνέχεια, ζητήστε από τους μαθητές να εξερευνήσουν περαιτέρω τα συστατικά του, χρησιμοποιώντας ψηφιακές πηγές όπως το Stellarium ή το World Wide Telescope.

Δραστηριότητα Minecraft (10 λεπτά): Δραστηριότητα στο Minecraft. Δείτε προτάσεις για δραστηριότητες στο τέλος του σχεδίου μαθήματος



Μάθημα 3: Το Σύμπαν (50 λεπτά)

Εισαγωγή (5 λεπτά):

Ξεκινήστε το μάθημα ρωτώντας τους μαθητές πόσοι γαλαξίες υπάρχουν στο Σύμπαν. Δείξτε στους μαθητές μια εικόνα του σμήνους γαλαξιών της Παρθένου και πείτε τους ότι αυτή είναι μια τοπική συγκέντρωση χιλιάδων γαλαξιών, που μοιάζει πολύ με ένα ανοιχτό αστρικό σμήνος. Στη συνέχεια, δείξτε μια εικόνα του Hubble Deep Field και πείτε στους μαθητές ότι η εικόνα δείχνει ένα πολύ μικρό κομμάτι του ουρανού, φορτωμένο με γαλαξίες. Πείτε τους ότι υπάρχουν περισσότεροι γαλαξίες στο Σύμπαν από αστέρια στον Γαλαξία μας.

Αποστάσεις στο Σύμπαν (10 λεπτά):

Ρωτήστε τους μαθητές πώς είναι δυνατόν να γνωρίζουμε την απόσταση από άλλους γαλαξίες. Εξηγήστε ότι η μέτρηση των αποστάσεων μεταξύ των αστεριών είναι ένα πολύ δύσκολο έργο και ότι το πιο αξιόπιστο εργαλείο περιλαμβάνει τη σύγκριση της φωτεινότητας των αντικειμένων.

Προτείνετε ένα απλό πείραμα σκέψης, όπου ένας μικρός φακός απομακρύνεται από τον παρατηρητή. Ρωτήστε τους μαθητές πώς νομίζουν ότι θα συμπεριφερθεί η φωτεινότητα του πυρσού καθώς υποχωρεί. Θα συμπεράνουν ότι όσο πιο μακριά είναι ο φακός, τόσο πιο αμυδρός φαίνεται. Εξηγήστε ότι οι αστρονόμοι χρησιμοποιούν την ίδια συλλογιστική, δηλαδή τη φαινομενική μείωση της φωτεινότητας με την απόσταση.

Συνεχίστε να εξηγείτε ότι αν γνωρίζουμε πόσο φωτεινό είναι ένα αντικείμενο και πόσο φωτεινό μας φαίνεται, τότε είναι δυνατόν να υπολογίσουμε την απόσταση από το αντικείμενο με βάση τη διαφορά παρατηρούμενης και πραγματικής φωτεινότητας. Πείτε στους μαθητές ότι οι αστρονόμοι χρησιμοποιούν τα αστέρια ως πρότυπα σε αυτόν τον τύπο υπολογισμού, και όταν ανιχνεύουν ένα αστέρι σε έναν μακρινό γαλαξία, και γνωρίζουν πόσο φωτεινό είναι ένα αστέρι, τότε είναι δυνατόν να προκύψει η απόσταση από τον γαλαξία υποδοχής.

Redshift (10 λεπτά):

Ρωτήστε τους μαθητές αν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε αν ένας γαλαξίας κινείται μακριά ή προς εμάς. Πιθανότατα θα απαντήσουν ότι είναι αδύνατο αφού είναι τόσο μακριά. Πείτε στους μαθητές ότι είναι δυνατόν να μετρηθεί αυτό, εξετάζοντας πολύ προσεκτικά το φως που εκπέμπεται από τους γαλαξίες. Πρώτον, εξηγήστε ότι το φως είναι ένα είδος κύματος, ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα, και συμπεριφέρεται όπως και άλλα κύματα, όπως τα ηχητικά κύματα.

Στη συνέχεια, εισάγετε ένα συγκεκριμένο φαινόμενο που περιλαμβάνει ηχητικά κύματα που εκπέμπονται από κινούμενες πηγές: το φαινόμενο Doppler. Ρωτήστε αν οι μαθητές έχουν ακούσει ποτέ μια σειρήνα αστυνομίας ή ασθενοφόρου να περνάει. Ρωτήστε αν ο τόνος του ήχου άλλαξε καθώς το αυτοκίνητο κινούνταν. Με έναν προσομοιωτή, αναπαράγετε τον μεταβαλλόμενο ήχο.

Εξηγήστε ότι ο τόνος στα ηχητικά κύματα αντιστοιχεί στη συχνότητα και ότι τα κύματα φωτός επηρεάζονται επίσης από την κίνηση της πηγής, με τις συχνότητες να μετατοπίζονται από μπλε (υψηλή) σε κόκκινη (χαμηλή) καθώς η πηγή εκπομπής πλησιάζει και υποχωρεί. Τέλος, εξηγήστε ότι είναι δυνατόν να υπολογιστεί η ταχύτητα μιας φωτεινής πηγής, όπως ένα αστέρι ή ένας γαλαξίας, αποκλειστικά με την ανάλυση των μετατοπίσεων στη συχνότητα του φωτός.



Το Διαστελλόμενο Σύμπαν και το Μοντέλο της Μεγάλης Έκρηξης (15 λεπτά):

Ήρθε η ώρα να τα συνδυάσετε όλα. Πείτε την ιστορία του Edwin Hubble, του αστρονόμου που συνειδητοποίησε ότι μερικά από τα νεφελώματα στον κατάλογο Messier ήταν πράγματι άλλοι γαλαξίες.

Εξηγήστε ότι μέτρησε όχι μόνο τη φωτεινότητα των τυποποιημένων αστεριών, από τα οποία μπορούσε να αντλήσει την απόσταση του γαλαξία, αλλά και τις μετατοπίσεις στη συχνότητα του φωτός που οδήγησαν στον προσδιορισμό της ταχύτητας. Εξηγήστε ότι μετά από χρόνια παρατηρήσεων, ο Hubble έλαβε ένα δείγμα γαλαξιών με ακριβείς αποστάσεις και ταχύτητες και, προς έκπληξή του, εντοπίστηκε μια τάση, με γαλαξίες να υποχωρούν ταχύτερα από εμάς εκεί πιο μακριά που ήταν.

Ρωτήστε τους μαθητές τι είδους συμπέρασμα μπορεί να προκύψει από αυτό το γεγονός. Μπορούν να υπάρξουν μόνο δύο είδη συμπερασμάτων: είτε η Γη στέκεται ακίνητη στο κέντρο του Σύμπαντος και όλα τα άλλα πετούν μακριά, είτε ολόκληρο το Σύμπαν διαστέλλεται, σαν ένα φουσκωμένο μπαλόνι.

Δείξτε το αυτό με ένα απλό πρακτικό πείραμα όπου ένα μπαλόνι με γαλαξίες που έλκονται είναι φουσκωμένο. Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές κατανοούν ότι το διευρυνόμενο συμπέρασμα επιτυγχάνεται ανεξάρτητα από τη θέση του παρατηρητή.

Τέλος, ρωτήστε τους μαθητές τι θα συμβεί εάν η διαδικασία επανέλθει, δηλαδή εάν το πλήρες μπαλόνι αδειάσει. Η προφανής απάντηση είναι ότι το μπαλόνι θα συρρικνωθεί και όλοι οι γαλαξίες που σχεδιάζονται θα πλησιάσουν ο ένας τον άλλον. Εξηγήστε ότι αυτή η παρατήρηση είναι ισοδύναμη με την αντιστροφή της ροής του χρόνου και ότι υπονοεί ότι αν το Σύμπαν διαστέλλεται τώρα, τότε ήταν πολύ μικρό στην αρχή. Εξηγήστε ότι η αρχική στιγμή του Σύμπαντος ονομάζεται Μεγάλη Έκρηξη επειδή οδήγησε το Σύμπαν να επεκταθεί από μια πολύ μικρή δομή (μοναδικότητα) σε αυτό που παρατηρούμε σήμερα. Αναφέρετε ότι οι επιστήμονες συμφωνούν ότι αυτή η αρχική στιγμή έλαβε χώρα πριν από περίπου 14,5 δισεκατομμύρια χρόνια.

Minecraft Δραστηριότητες : Δραστηριότητες στο Minecraft. Δείτε τις προτάσεις παρακάτω.

Δραστηριότητες Minecraft activities για αυτό το μάθημα στο Astronomie / Minecraft κόσμοι:

Η ενσωμάτωση του Minecraft σε ένα μάθημα για τους γαλαξίες και το σύμπαν μπορεί να είναι ένας διασκεδαστικός και ελκυστικός τρόπος για να βοηθήσετε τους μαθητές του K-12 να κατανοήσουν πολύπλοκες αστρονομικές έννοιες. Ακολουθούν διάφορες δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ζωντανέψουν αυτό το μάθημα στην τάξη:

1. **Δημιουργήστε ένα ηλιακό σύστημα:** Ζητήστε από τους μαθητές να εργαστούν μεμονωμένα ή σε μικρές ομάδες για να αναδημιουργήσουν το ηλιακό σύστημα στο Minecraft. Μπορούν να χτίσουν τον ήλιο, τους πλανήτες και τα φεγγάρια τους σε κλίμακα. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τα σχετικά μεγέθη και αποστάσεις των ουράνιων σωμάτων.
2. **Δημιουργήστε εξωγήινους πλανήτες:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους για να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τους δικούς τους εξωγήινους πλανήτες στο Minecraft. Μπορούν να εξετάσουν παράγοντες όπως η βαρύτητα, η ατμόσφαιρα και το έδαφος. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να οδηγήσει σε συζητήσεις σχετικά με τις συνθήκες που είναι απαραίτητες για τη ζωή σε άλλους πλανήτες.



- Μοντέλα κλίμακας γαλαξιών:** Οι μαθητές μπορούν να συνεργαστούν για να κατασκευάσουν μοντέλα κλίμακας διαφορετικών τύπων γαλαξιών, όπως σπειροειδείς, ελλειπτικοί και ανώμαλοι γαλαξίες. Αυτή η δραστηριότητα τους βοηθά να κατανοήσουν την ποικιλομορφία των γαλαξιών στο σύμπαν.
- Αποστολές εξερεύνησης του διαστήματος:** Οργανώστε αποστολές εξερεύνησης του διαστήματος μέσα στο Minecraft. Οι μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν την εκτόξευση πυραύλων, την εξερεύνηση ουράνιων σωμάτων και τη διεξαγωγή πειραμάτων σε άλλους πλανήτες ή φεγγάρια. Αυτό μπορεί να τους διδάξει για την εξερεύνηση του διαστήματος και τις προκλήσεις που συνεπάγεται.
- Ουράνια πλοήγηση:** Διδάξτε τους μαθητές για την ουράνια πλοήγηση βάζοντάς τους να χρησιμοποιήσουν τον κύκλο ημέρας-νύχτας και τα αστέρια του Minecraft για να βρουν οδηγίες. Μπορούν να μάθουν πώς οι πρώτοι θαλασσοπόροι χρησιμοποίησαν τα αστέρια για καθοδήγηση και πώς εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε ορισμένες περιπτώσεις σήμερα.
- Παρατηρητήριο αστρονομίας:** Δημιουργήστε ένα παρατηρητήριο αστρονομίας στο Minecraft, πλήρες με τηλεσκόπια. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν για διαφορετικούς τύπους τηλεσκοπίων, πώς λειτουργούν και να τα χρησιμοποιήσουν για να «παρατηρήσουν» ουράνια αντικείμενα όπως αστέρια, πλανήτες και γαλαξίες.
- Χαρτογράφηση αστερισμών:** Ζητήστε από τους μαθητές να συνεργαστούν για να χαρτογραφήσουν αστερισμούς στον νυχτερινό ουρανό του Minecraft. Μπορούν να ερευνήσουν τη μυθολογία πίσω από τους αστερισμούς που δημιουργούν και να μοιραστούν τα ευρήματά τους με την τάξη.
- Περιπέτεια στις μαύρες τρύπες:** Εισαγάγετε την έννοια των μαύρων τρυπών δημιουργώντας μια προσομοίωση μαύρης τρύπας στο Minecraft. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τις ιδιότητές του, όπως ο ορίζοντας γεγονότων, και να μάθουν για τις επιπτώσεις των μαύρων τρυπών σε κοντινά αντικείμενα.
- Μουσείο Διαστημικής Ιστορίας:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να χτίσουν ένα μουσείο διαστημικής ιστορίας στο Minecraft, παρουσιάζοντας βασικές στιγμές στην εξερεύνηση του διαστήματος, διάσημους αστρονόμους και σημαντικές ανακαλύψεις. Αυτό μπορεί να τους βοηθήσει να εκτιμήσουν την ιστορία της κατανόησης του σύμπαντος.
- Αφήγηση ιστοριών με θέμα το διάστημα:** Προκαλέστε τους μαθητές να δημιουργήσουν και να μοιραστούν ιστορίες ή παρουσιάσεις με θέμα το διάστημα μέσα στο Minecraft. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δομικά στοιχεία του παιχνιδιού για να απεικονίσουν τις αφηγήσεις τους και να ενισχύσουν την κατανόησή τους για το θέμα.

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

Εδώ είναι μερικές δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία που μπορούν να βοηθήσουν να ζωντανέψει αυτό το μάθημα για τους γαλαξίες και το σύμπαν με ουσιαστικό τρόπο:



1. Νύχτα παρατήρησης των άστρων: Οργανώστε μια εκδήλωση παρατήρησης των άστρων όπου οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν τον νυχτερινό ουρανό χρησιμοποιώντας τηλεσκόπια ή ακόμα και με γυμνά μάτια. Διδάξτε τους να αναγνωρίζουν αστερισμούς, πλανήτες και άλλα ουράνια αντικείμενα. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αστρικούς χάρτες ή εφαρμογές αστρονομίας για να βοηθήσετε.
2. Δημιουργήστε ένα μοντέλο κλίμακας: Ζητήστε από τους μαθητές να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν ένα μοντέλο κλίμακας του ηλιακού μας συστήματος, των γαλαξιών ή ακόμα και ολόκληρου του σύμπαντος. Χρησιμοποιήστε διαφορετικά αντικείμενα για να αναπαραστήσετε πλανήτες, αστέρια και γαλαξίες για να τους βοηθήσετε να κατανοήσουν την απεραντοσύνη του διαστήματος.
3. Προσκεκλημένος ομιλητής: Προσκαλέστε έναν τοπικό αστρονόμο ή αστροφυσικό να μιλήσει στην τάξη. Μπορούν να μοιραστούν την εμπειρία τους, να δείξουν εικόνες από διαστημικά τηλεσκόπια και να απαντήσουν στις ερωτήσεις των μαθητών.
4. Επίσκεψη στο Πλανητάριο: Κάντε μια εκδρομή σε ένα πλανητάριο εάν υπάρχει διαθέσιμο κοντά. Τα πλανητάρια προσφέρουν καθηλωτικές εμπειρίες με γραφικά του σύμπαντος που κόβουν την ανάσα.
5. DIY Ηλιακές Παρατηρήσεις: Παρατηρήστε με ασφάλεια τον ήλιο χρησιμοποιώντας ηλιακά γυαλιά προβολής ή DIY pinhole projectors. Διδάξτε στους μαθητές για τις ηλιακές κηλίδες, τις ηλιακές εκλάμψεις και τη σημασία του ήλιου μας στο πλαίσιο του σύμπαντος.
6. Τέχνη με θέμα το διάστημα: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να δημιουργήσουν τέχνη με θέμα το διάστημα, όπως πίνακες ζωγραφικής, σχέδια ή γλυπτά. Αυτό τους επιτρέπει να εκφράσουν δημιουργικά την κατανόησή τους για το σύμπαν.
7. Βιβλία αστρονομίας και ντοκιμαντέρ: Αναθέστε βιβλία αστρονομίας ή ντοκιμαντέρ κατάλληλα για την ηλικία για να διαβάσουν ή να παρακολουθήσουν οι μαθητές. Στη συνέχεια, διευκολύνετε τις συζητήσεις ή τα δοκίμια σχετικά με το τι έμαθαν.
8. Κολάζ για τον Γαλαξία: Παρέχετε περιοδικά και υλικό στους μαθητές για να δημιουργήσουν κολάζ γαλαξιών και άλλων ουράνιων αντικειμένων. Μπορούν να περιγράψουν τα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε αντικειμένου.
9. Ολυμπιάδα Αστρονομίας: Οργανώστε έναν διαγωνισμό με θέμα την αστρονομία όπου οι μαθητές μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις και να λύσουν γρίφους που σχετίζονται με το σύμπαν. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πόρους όπως τα έγγραφα της Ολυμπιάδας Αστρονομίας για το σκοπό αυτό.
10. Χρονολόγιο Διαστημικής Ιστορίας: Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα χρονοδιάγραμμα σημαντικών γεγονότων στην ιστορία της εξερεύνησης του διαστήματος. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ορόσημα όπως η πρώτη προσγείωση στο φεγγάρι, η εκτόξευση διαστημικών τηλεσκοπίων και πολλά άλλα.



11. Κατασκευάστε έναν πύραυλο: Ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα, σκεφτείτε απλές δραστηριότητες κατασκευής πυραύλων. Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν και να εκτοξεύσουν πυραύλους νερού ή μοντέλα πυραύλων, μαθαίνοντας για τις βασικές αρχές της πρόωσης.
12. Περιοδικό αστρονομίας: Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κρατούν ένα ημερολόγιο αστρονομίας όπου τεκμηριώνουν τις παρατηρήσεις τους για τον νυχτερινό ουρανό, συμπεριλαμβανομένων των φάσεων της σελήνης, των πλανητών και τυχόν βροχών μετεωριτών.
13. Συγγραφή επιστημονικής φαντασίας: Προκαλέστε τους μεγαλύτερους μαθητές να γράψουν σύντομες ιστορίες επιστημονικής φαντασίας που διαδραματίζονται σε διαφορετικούς γαλαξίες ή στο σύμπαν. Αυτό ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα ενώ συνδέεται με το θέμα.
14. Εικονικές διαστημικές περιηγήσεις: Χρησιμοποιήστε εικονική πραγματικότητα (VR) ή διαδικτυακές πλατφόρμες όπως το Google Earth για να οδηγήσετε τους μαθητές σε εικονικές περιηγήσεις στο ηλιακό σύστημα, τους γαλαξίες και διάστημα αστρονομικά ορόσημα.
15. Λέσχες αστρονομίας: Ξεκινήστε μια λέσχη αστρονομίας στο σχολείο σας, όπου οι ενδιαφερόμενοι μαθητές μπορούν να συναντιούνται τακτικά για να συζητήσουν θέματα αστρονομίας, να μοιραστούν ευρήματα και ακόμη και να προγραμματίσουν συνεδρίες παρατήρησης.

Ιδέες για αξιολόγηση

Προετοιμάστε μια παρουσίαση για άλλους μαθητές, γονείς και σχολική κοινότητα, για να παρουσιάσετε τι έχει μάθει κατά τη διάρκεια του μαθήματος για τους γαλαξίες και το σύμπαν.

Περισσότερες ιδέες για καινοτόμες δραστηριότητες εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

- Doppler Effect Demonstration <https://www.youtube.com/watch?v=P8wx2ckyENk>
- Hubble's Messier Catalog <https://www.nasa.gov/content/goddard/hubble-s-messier-catalog>
- Big Bang Balloon <https://coyotescience.com/en/balloon-activity/>



Σχέδια μαθήματος

7.11 Είμαστε μόνοι;

Περιγραφή Δραστηριότητας

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει το θέμα της ζωής στο Σύμπαν και χωρίζεται σε δύο μαθήματα. Το πρώτο μάθημα ασχολείται με την εμφάνιση της ζωής στη Γη και το δεύτερο μάθημα παρουσιάζει το θέμα της ζωής αλλού στο Σύμπαν.

Εισαγωγή στο θέμα

Οι μαθητές θα κατανοήσουν τις επιστημονικές θεωρίες και υποθέσεις σχετικά με την προέλευση της ζωής στη Γη και θα είναι σε θέση να εξηγήσουν τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ανάπτυξη της ζωής.

Δομή μαθήματος

Μάθημα 1: Η ζωή στη Γη (50 λεπτά)

Εισαγωγή (10 λεπτά):

Ξεκινήστε με μια ερώτηση: "Έχετε αναρωτηθεί ποτέ πώς ξεκίνησε η ζωή στη Γη;". Δείξτε μια εικόνα της Γης και ζητήστε από τους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις τους για το πώς μπορεί να έχει δημιουργηθεί η ζωή. Εισαγάγετε την έννοια της προέλευσης της ζωής και εξηγήστε ότι οι επιστήμονες μελετούν αυτό το ερώτημα εδώ και πολύ καιρό.

Η προέλευση της ζωής στη Γη (20 λεπτά)

Εξηγήστε ότι η Γη σχηματίστηκε πριν από περίπου 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια. Συζητήστε τις σκληρές συνθήκες της πρώιμης Γης, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες, η ηφαιστειακή δραστηριότητα και η έλλειψη οξυγόνου. Εμφάνιση εικόνων και διαγραμμάτων που απεικονίζουν το περιβάλλον της πρώιμης Γης. Τώρα συζητήστε τη χημική εξέλιξη της ζωής. Εισάγετε την ιδέα ότι η ζωή μπορεί να ξεκίνησε από απλά οργανικά μόρια. Συζητήστε το πείραμα Miller-Urey και τη σημασία του στην προσομοίωση των συνθηκών που πιστεύεται ότι υπάρχουν στην πρώιμη Γη. Δείξτε ένα απλό διάγραμμα του πειράματος Miller-Urey και των αποτελεσμάτων του.

Ρωτήστε τους μαθητές σας αν είναι εξοικειωμένοι με την έννοια του κυττάρου και ποια συστατικά υπάρχουν σε αυτό. Εξηγήστε την υπόθεση του RNA World, όπου τα αυτοαναπαραγόμενα μόρια RNA θεωρούνται πρόδρομοι της ζωής. Επισημάνετε την ικανότητα του RNA να αποθηκεύει γενετικές πληροφορίες και να καταλύει αντιδράσεις. Δείξτε μια οπτική αναπαράσταση των μορίων RNA και των λειτουργιών τους.



Στη συνέχεια, συζητήστε τη μετάβαση από απλά μόρια σε κύτταρα. Εισαγάγετε την έννοια των πρωτοκυττάρων - πρώιμες, κυτταρικές δομές με λιπιδική μεμβράνη. Δείξτε εικόνες πρωτοκυττάρων και συγκρίνετε τα με σύγχρονα κύτταρα.

Ομαδική δραστηριότητα (15 λεπτά):

Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες. Δώστε σε κάθε ομάδα ένα φύλλο εργασίας που περιέχει ένα σενάριο σχετικό με την προέλευση της ζωής (π.χ., «Είστε επιστήμονας που παρατηρεί το πρώιμο περιβάλλον της Γης. Περιγράψτε τις προκλήσεις και τις συνθήκες για να διαμορφωθεί η ζωή.»). Ζητήστε από κάθε ομάδα να συζητήσει και να καταλήξει σε μια σύντομη παρουσίαση με βάση το σενάριό της. Ζητήστε από κάθε ομάδα να παρουσιάσει τα ευρήματά της στην τάξη.

Συμπέρασμα (5 λεπτά):

Συνοψίστε τα κύρια σημεία που συζητήθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά για τις διάφορες θεωρίες και υποθέσεις. Επισημάνετε τη συνεχιζόμενη έρευνα και τις προόδους στην κατανόησή μας για την προέλευση της ζωής

Μάθημα 2: Η ζωή αλλού (50 λεπτά)

Εισαγωγή (10 λεπτά):

Ξεκινήστε με μια ερώτηση που προκαλεί σκέψη: "Πιστεύετε ότι υπάρχει ζωή κάπου αλλού στο σύμπαν;". Μοιραστείτε μια μαγευτική εικόνα ενός μακρινού γαλαξία ή ενός εξωπλανήτη και εξηγήστε ότι οι επιστήμονες προσπαθούν να απαντήσουν σε αυτό το ερώτημα. Εισαγάγετε τον όρο «αστροβιολογία» και εξηγήστε ότι είναι η μελέτη της ζωής πέρα από τη Γη.

Κυρίως περιεχόμενο (35 λεπτά):

Ορίστε την αστροβιολογία ως τη μελέτη της ύπαρξης, της εξέλιξης και των δυνατοτήτων της ζωής πέρα από τον πλανήτη μας. Δώστε έμφαση στη διεπιστημονική φύση της αστροβιολογίας, που περιλαμβάνει τη βιολογία, τη χημεία, την αστρονομία και πολλά άλλα. Δείξτε εικόνες από διαφορετικά περιβάλλοντα στη Γη όπου υπάρχει ζωή, όπως ακραία ενδιαιτήματα. Συζητήστε τα βασικά στοιχεία και μόρια που είναι απαραίτητα για τη ζωή (π.χ. άνθρακας, νερό, αμινοξέα). Εξηγήστε πώς αυτά τα δομικά στοιχεία είναι κοινά στο σύμπαν και μπορούν να βρεθούν σε διάφορα διαστημικά περιβάλλοντα.

Εισαγάγετε τα ακραιόφιλα και περιγράψτε πώς ευδοκιμούν σε ακραίες συνθήκες (π.χ. ακραίο κρύο, θερμότητα, πίεση). Εμφάνιση εικόνων ακραιόφιλων και των οικοτόπων τους. Συζητήστε τις επιπτώσεις των ακραιόφιλων στην πιθανότητα ζωής σε άλλους πλανήτες.

Μιλήστε για διαστημικές αποστολές και τηλεσκόπια (π.χ. ρόβερ στον Άρη, τηλεσκόπια όπως το Hubble και το James Webb) που έχουν σχεδιαστεί για να βρίσκουν σημάδια ζωής πέρα από τη Γη. Αναφέρετε πρόσφατες ανακαλύψεις και αποστολές που σχετίζονται με την αναζήτηση εξωπλανητών. Εισαγωγή της έννοιας της κατοικήσιμης ζώνης.

Συμπέρασμα (5 λεπτά):



Συνοψίστε τα βασικά σημεία που συζητήθηκαν στο μάθημα. Ζητήστε από τους μαθητές να μοιραστούν ένα πράγμα που βρίσκουν συναρπαστικό για την αστροβιολογία. Ενθαρρύνετε τους να συνεχίσουν να εξερευνούν την επιστήμη και να εξετάσουν τη δυνατότητα συμβολής στον τομέα στο μέλλον.

Minecraft Δραστηριότητες : Δραστηριότητες στο Minecraft. Δείτε τις προτάσεις παρακάτω.

Δραστηριότητες Minecraft για αυτό το μάθημα στο Astronomie / Minecraft κόσμοι:

Η χρήση του Minecraft ως εκπαιδευτικού εργαλείου για τη διδασκαλία των μαθητών σχετικά με την ερώτηση «Είμαστε μόνοι στο σύμπαν;» μπορεί να είναι ένας ελκυστικός και διαδραστικός τρόπος για να βελτιώσετε τη μαθησιακή τους εμπειρία. Ακολουθούν διάφορες δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ζωντανέψουν αυτό το μάθημα στην τάξη:

1. **Δημιουργήστε εξωγήινους οικοτόπους:** Βάλτε τους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες για να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν εξωγήινους οικοτόπους σε διαφορετικούς πλανήτες ή φεγγάρια μέσα στο σύμπαν του Minecraft. Ενθαρρύνετε τα να εξετάσουν τις μοναδικές προκλήσεις κάθε ουράνιου σώματος, όπως η βαρύτητα, η ακτινοβολία και η θερμοκρασία.
2. **Εξερεύνηση ηλιακού συστήματος:** Δημιουργήστε ένα μοντέλο του ηλιακού συστήματος μέσα στο Minecraft, με πλανήτες και τα φεγγάρια τους τοποθετημένα με ακρίβεια. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν και να συλλέξουν πληροφορίες για κάθε ουράνιο σώμα καθώς κινούνται μέσα στο ηλιακό σύστημα.
3. **Προσομοίωση εξωγήινης ζωής:** Προκαλέστε τους μαθητές να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν τις δικές τους εξωγήινες μορφές ζωής μέσα στο Minecraft. Μπορούν να σκεφτούν τις περιβαλλοντικές συνθήκες που μπορεί να υπάρχουν σε άλλους πλανήτες και να προσαρμόσουν ανάλογα τις δημιουργίες τους.
4. **Σχεδιασμός διαστημικών σκαφών:** Ζητήστε από τους μαθητές να ερευνήσουν και να σχεδιάσουν το δικό τους διαστημικό σκάφος μέσα στο Minecraft. Μπορούν να εξερευνήσουν τις αρχές της μηχανικής και της φυσικής κατασκευάζοντας λειτουργικά διαστημόπλοια και εκτοξεύοντάς τα στο διάστημα μέσα στο παιχνίδι.
5. **Ιστορικές διαστημικές αποστολές:** Αναδημιουργήστε ιστορικές διαστημικές αποστολές, όπως οι προσγειώσεις του Apollo στο φεγγάρι ή οι αποστολές ρόβερ στον Άρη μέσα στο Minecraft. Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να χτίσουν κέντρα ελέγχου αποστολών, διαστημόπλοια, ακόμη και να προσομοιώσουν προσγειώσεις ή εξερεύνηση ρόβερ.
6. **Εικονικές διαστημικές περιηγήσεις:** Δημιουργήστε εικονικές περιηγήσεις σε σημαντικές τοποθεσίες που σχετίζονται με το διάστημα, όπως ο Διεθνής Διαστημικός Σταθμός (ISS) ή διάσημα τηλεσκόπια όπως το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν αυτές τις τοποθεσίες και να μάθουν για τη σημασία τους.
7. **Εξωγήινη γλώσσα και επικοινωνία:** Προκαλέστε τους μαθητές να δημιουργήσουν τις δικές τους ξένες γλώσσες και συστήματα επικοινωνίας μέσα στο Minecraft. Αυτή η



δραστηριότητα μπορεί να τους βοηθήσει να σκεφτούν τις προκλήσεις της επικοινωνίας με πιθανή εξωγήινη ζωή.

- 8. Διαστημικές αποστολές και προκλήσεις:** Σχεδιάστε αποστολές ή προκλήσεις που σχετίζονται με την εξερεύνηση του διαστήματος στον κόσμο του Minecraft. Αυτές οι αποστολές μπορεί να περιλαμβάνουν την έρευνα γεγονότων σχετικά με πλανήτες, την επίλυση γρίφων που σχετίζονται με το διάστημα ή την ολοκλήρωση αποστολών για τη συλλογή πληροφοριών.
- 9. Εξωπλανητική Εξερεύνηση:** Δημιουργήστε μια σειρά από κόσμους Minecraft που αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς εξωπλανήτες που έχουν ανακαλύψει οι επιστήμονες. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν αυτούς τους κόσμους και να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με την καταλληλότητά τους για τη ζωή.
- 10. Συλλογή επιστημονικών δεδομένων:** Αναπτύξτε mods ή plugins του Minecraft που προσομοιώνουν τη συλλογή επιστημονικών δεδομένων από διαστημικές αποστολές. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να συλλέξουν δεδομένα και να τα αναλύσουν για να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με τις δυνατότητες για ζωή πέρα από τη Γη.

Θυμηθείτε να ευθυγραμμίσετε αυτές τις δραστηριότητες με περιεχόμενο κατάλληλο για την ηλικία και μαθησιακούς στόχους για κάθε βαθμίδα. Επιπλέον, ενθαρρύνετε τη συνεργασία και την κριτική σκέψη καθώς οι μαθητές εξερευνούν τα μυστήρια του σύμπαντος μέσα στην πλατφόρμα Minecraft

Ιδέες καινοτόμων δραστηριοτήτων εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

Εδώ είναι μερικές δραστηριότητες κατάλληλες για την ηλικία που μπορούν να βοηθήσουν να ζωντανέψει αυτό το μάθημα για το Είμαστε Μόνοι με ουσιαστικό τρόπο:

- 1. Κατασκευάστε ένα ηλιακό σύστημα:** Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν ένα μοντέλο κλίμακας του ηλιακού συστήματος χρησιμοποιώντας υλικά χειροτεχνίας όπως πηλό, χαρτί ή ακόμα και μπαλόνια. Συζητήστε τα σχετικά μεγέθη και αποστάσεις μεταξύ των πλανητών και τις δυνατότητές τους να φιλοξενήσουν ζωή.
- 2. Έρευνα εξωγήινης ζωής:** Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα ένα διαφορετικό ουράνιο σώμα (π.χ. Άρης, Ευρώπη, Εγκέλαδος). Ζητήστε τους να ερευνήσουν τις δυνατότητες για ζωή στο σώμα που τους έχει ανατεθεί και να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους στην τάξη.
- 3. Τέχνη για την εξωγήινη ζωή:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους για να σχεδιάσουν και να σχεδιάσουν τις δικές τους φανταστικές εξωγήινες μορφές ζωής. Συζητήστε τις διάφορες προσαρμογές που μπορεί να χρειαστούν αυτές οι μορφές ζωής για να επιβιώσουν σε διαφορετικούς πλανήτες.
- 4. Επίσκεψη στο Πλανητάριο:** Κάντε μια εκδρομή σε ένα τοπικό πλανητάριο όπου οι μαθητές μπορούν να μάθουν για τον νυχτερινό ουρανό, τα αστέρια και τη δυνατότητα εξωγήινης ζωής μέσω διαδραστικών παρουσιάσεων και παραστάσεων



5. **Προσκεκλημένος ομιλητής:** Προσκαλέστε έναν επιστήμονα ή ερευνητή που ειδικεύεται στην αστροβιολογία ή τους εξωπλανήτες να μιλήσει στην τάξη. Μπορούν να μοιραστούν τις γνώσεις και τις ιδέες τους, να απαντήσουν σε ερωτήσεις και να εμπνεύσουν τους μαθητές.
6. **Συζήτηση για την εξωγήινη ζωή:** Οργανώστε μια συζήτηση στην τάξη όπου οι μαθητές αναλαμβάνουν τους ρόλους των επιστημόνων και επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά της ύπαρξης εξωγήινης ζωής. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επικοινωνίας.
7. **Εξωπλανητικό κυνήγι:** Χρησιμοποιήστε διαδικτυακά εργαλεία ή εφαρμογές για να εξερευνήσετε δεδομένα εξωπλανητών. Οι μαθητές μπορούν να «ανακαλύψουν» τους δικούς τους εξωπλανήτες και να συζητήσουν την πιθανή κατοικησιμότητα αυτών των μακρινών κόσμων.
8. **Ανάλυση διαστημικών ειδήσεων:** Αναθέστε στους μαθητές να παρακολουθούν τις τρέχουσες ειδήσεις εξερεύνησης του διαστήματος και να αναφέρουν τυχόν εξελίξεις που σχετίζονται με την αναζήτηση εξωγήινης ζωής. Αυτό τους ενθαρρύνει να ενημερώνονται για τις επιστημονικές εξελίξεις.
9. **Σχεδιάστε μια διαστημική αποστολή:** Ζητήστε από τους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες για να σχεδιάσουν τη δική τους διαστημική αποστολή επικεντρωμένη στην αναζήτηση εξωγήινης ζωής. Μπορούν να δημιουργήσουν σχέδια αποστολών, σχέδια διαστημικών σκαφών, ακόμη και προτάσεις προϋπολογισμού.
10. **Δημιουργία εξωγήινων γλωσσών:** Προκαλέστε τους μαθητές να εφεύρουν τη δική τους ξένη γλώσσα ή σύστημα επικοινωνίας. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να είναι τόσο δημιουργική όσο και προκλητική, καθώς εξετάζουν πώς μπορεί να επικοινωνήσει η εξωγήινη ζωή.
11. **Δημιουργική γραφή με θέμα το διάστημα:** Ενθαρρύνετε τους μαθητές να γράψουν ιστορίες επιστημονικής φαντασίας ή ποιήματα για συναντήσεις με εξωγήινη ζωή. Αυτό συνδυάζει τη φαντασία με τις δεξιότητες γραφής.
12. **Διαδραστικές προσομοιώσεις:** Χρησιμοποιήστε διαδικτυακές προσομοιώσεις ή διαδραστικά εργαλεία που επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν θέματα όπως η εξίσωση Drake, το παράδοξο του Fermi ή η κατοικήσιμη ζώνη γύρω από τα αστέρια.
13. **Εξωγήινα αντικείμενα:** Δημιουργήστε μια πρακτική δραστηριότητα όπου οι μαθητές προσομοιώνουν την ανακάλυψη ενός εξωγήινου τεχνουργήματος ή απολιθώματος. Αυτό μπορεί να προκαλέσει συζητήσεις σχετικά με τις συνέπειες μιας τέτοιας ανακάλυψης.
14. **Προβολή ντοκιμαντέρ:** Προβολή ντοκιμαντέρ κατάλληλα για την ηλικία σχετικά με την εξερεύνηση του διαστήματος και την αναζήτηση εξωγήινης ζωής. Συνεχίστε με συζητήσεις και προβληματισμούς σχετικά με το τι έχουν μάθει.



15. **Επιτραπέζια παιχνίδια με θέμα το διάστημα:** Παρουσιάστε επιτραπέζια παιχνίδια όπως "Exoplanets" ή "The Search for Planet X" που διδάσκουν στους μαθητές την επιστήμη και τις προκλήσεις της εύρεσης κατοικήσιμων πλανητών.

Αυτές οι δραστηριότητες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές Κ-12 να ασχοληθούν με την έννοια της εξωγήινης ζωής με ουσιαστικό τρόπο, προωθώντας την περιέργεια, την κριτική σκέψη και την αγάπη για την επιστήμη.

Ιδέες για αξιολόγηση

Προετοιμάστε μια παρουσίαση για άλλους μαθητές, γονείς και σχολική κοινότητα, για να παρουσιάσετε τι έχει μάθει κατά τη διάρκεια του μαθήματος για τους γαλαξίες και το σύμπαν.

Περισσότερες ιδέες για καινοτόμες δραστηριότητες εκτός από το Minecraft που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε αυτό το μάθημα

- Εξερευνήστε τις δραστηριότητες στο <https://astrobiology.nasa.gov/classroom-materials/>
- Παίξτε με τον προσομοιωτή κατοικήσιμης ζώνης <https://ccnmtl.github.io/astro-simulations/circumstellar-habitable-zone-simulator/>



8. Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, το ταξίδι που ξεκινήσαμε μαζί σε αυτό το Εγχειρίδιο Εκπαιδευτικών δεν ήταν τίποτα λιγότερο από εξαιρετικό. Έχουμε εξερευνήσει τα άπειρα θαύματα του σύμπαντος μέσα από το φακό του Minecraft Astronomy, ή όπως το αποκαλούμε χαϊδευτικά, Astronomie . Οι απεριόριστες δυνατότητες συνδυασμού της διερευνητικής μάθησης (IBL) με αυτό το καινοτόμο εκπαιδευτικό εργαλείο έχουν αποκαλύψει ένα σύμπαν ευκαιριών για την εκπαίδευση στην αστρονομία Κ-12.

Ως εκπαιδευτικοί, κατανοούμε τη σημασία της πυροδότησης της περιέργειας και της καλλιέργειας μιας αίσθησης θαυμασμού στους μαθητές μας. Το Astronomie μας επιτρέπει να κάνουμε ακριβώς αυτό, παρέχοντας έναν καθηλωτικό, διαδραστικό και απεριόριστο καμβά πάνω στον οποίο θα ζωγραφίσουμε τα θαύματα του σύμπαντος. Με κάθε μπλοκ τοποθετημένο και κάθε αστέρι εξερευνημένο, οι μαθητές μας δεν μαθαίνουν απλώς για την αστρονομία. Γίνονται αστρονόμοι, εξερευνητές του κόσμου.

Μέσω του IBL, ενδυναμώνουμε τους μαθητές μας να κάνουν ερωτήσεις, να αναζητούν απαντήσεις και να αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής σκέψης που θα τους εξυπηρετήσουν καλά καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το Astronomie ενισχύει αυτή τη διαδικασία επιτρέποντας στους μαθητές να θέσουν ερωτήσεις σχετικά με τα ουράνια φαινόμενα και στη συνέχεια να ξεκινήσουν αποστολές για να αποκαλύψουν τις απαντήσεις. Είναι ένα ταξίδι που μετατρέπει τους παθητικούς μαθητές σε ενεργούς φορείς ανακάλυψης.

Αλλά το Astronomie προσφέρει κάτι περισσότερο από μια πύλη προς τα αστέρια. Προωθεί τη συνεργασία, την ομαδική εργασία και τη δημιουργικότητα μεταξύ των μαθητών μας. Σε αυτό το εικονικό σύμπαν, κατασκευάζουν διαστημόπλοια, σχεδιάζουν διαστημικούς σταθμούς και συνεργάζονται σε έργα που τεντώνουν τη φαντασία τους και ωθούν τα όρια αυτού που θεωρούσαν δυνατό. Έχουν τη δυνατότητα να δουν το σύμπαν ως κρίσιμο μέρος της ιδιότητας του πολίτη βιωσιμότητας και να διερευνήσουν τους ρόλους τους στον πλανήτη Γη ως ακτιβιστές για το κλίμα. Είναι μια απόδειξη των απεριόριστων δυνατοτήτων του συνδυασμού τεχνολογίας και εκπαίδευσης.

Καθώς ολοκληρώνουμε αυτό το εγχειρίδιο, σας ενθαρρύνουμε να αγκαλιάσετε τις δυνατότητες του Astronomie στην τάξη σας. Είτε είστε έμπειρος εκπαιδευτικός είτε μόλις ξεκινάτε το διδακτικό σας ταξίδι, αυτή η καινοτόμος προσέγγιση στην εκπαίδευση αστρονομίας θα εμπνεύσει τόσο εσάς όσο και τους μαθητές σας. Μαζί, μπορούμε να πυροδοτήσουμε ένα πάθος για το σύμπαν και να ενσταλάξουμε μια αίσθηση θαυμασμού που θα διαρκέσει μια ζωή.

Τελικά, οι απεριόριστες δυνατότητες συνδυασμού του IBL με το Astronomie αποτελούν απόδειξη της δύναμης της εκπαίδευσης να εμπνέει, να μεταμορφώνει και να διαμορφώνει το μέλλον. Σας προσκαλούμε να ξεκινήσετε αυτό το εκπαιδευτικό ταξίδι με ανοιχτή καρδιά και περίεργο μυαλό. Τα αστέρια περιμένουν, και με το Astronomie , οι δυνατότητες είναι πραγματικά απεριόριστες. Ας σαλπάρουμε λοιπόν ανάμεσα στα αστέρια, γιατί το σύμπαν είναι η τάξη μας και το σύμπαν το πρόγραμμα σπουδών μας. Μαζί, μπορούμε να φτάσουμε στα αστέρια και να ενσταλάξουμε στους μαθητές μας την πεποίθηση ότι μπορούν να τα αγγίξουν. Το μέλλον της εκπαίδευσης στην αστρονομία είναι λαμπρό και εξαρτάται από εμάς να βοηθήσουμε τους μαθητές μας να φτάσουν στα αστέρια και να πάνε παραπέρα.





Θυμηθείτε, το σύμπαν περιμένει να εξερευνηθεί και το ταξίδι ξεκινά στην τάξη σας!

<http://astronomie.erasmusplus.website/>



9. Πρόσθετες Πηγές

Minecraft Edition

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

<https://education.minecraft.net/en-us/challenges/spaceships>

<https://education.minecraft.net/en-us/challenges/solar-model>

<https://education.minecraft.net/en-us/lessons/interplanetary-journey>

<https://education.minecraft.net/en-us/resources/classroom-build-challenge>

<https://education.minecraft.net/en-us/discover/artemis-missions>

11. **Ημερολόγια αστρονομίας και εκδηλώσεων νυχτερινού ουρανού, για 2024 – The Sky^j.**

12. **Ημερολόγια αστρονομίας και εκδηλώσεων νυχτερινού ουρανού , για 2024 -2100ⁱⁱ**

Date	Event
2024 March 25	Σεληνιακή έκλειψη Μαρτίου 2024
2024 April 8	Μια ολική ηλιακή έκλειψη θα είναι ορατή στον κεντρικό Ειρηνικό Ωκεανό, το βόρειο Μεξικό, τις ανατολικές, νοτιοδυτικές και κεντρικές ΗΠΑ, τον νοτιοανατολικό Καναδά και τον βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό.
2024 September 18	Σεληνιακή έκλειψη Σεπτεμβρίου 2024
2024 October 2	Ηλιακή έκλειψη της 2ας Οκτωβρίου 2024
2026 August 12	Ολική έκλειψη ηλίου κοντά στο σεληνιακό περίγειο



2027 February 6	Δακτυλιοειδής έκλειψη ηλίου
2027 August 2	Ολική έκλειψη ηλίου
2027 August 7	Ο αστεροειδής (137108) 1999 AN10 θα περάσει σε απόσταση 388.960 χιλιομέτρων (0,0026 AU) από τη Γη.
2028 January 12	Μερική σεληνιακή έκλειψη
2028 January 26	Μικρή δακτυλιοειδής έκλειψη ηλίου
2028 July 22	Μια ολική ηλιακή έκλειψη θα είναι ορατή σε όλη την Αυστραλία, συμπεριλαμβανομένου του Σίδνεϊ και της Νέας Ζηλανδίας. [2]
2028 October 26	Ο αστεροειδής (35396) 1997 XF11 θα περάσει 930.000 χιλιόμετρα (0,0062 AU) από τη Γη
2029	Το διαστημικό σκάφος New Horizons της NASA έχει προγραμματιστεί να εγκαταλείψει το Ηλιακό Σύστημα
2029 April 13	Ο αστεροειδής κοντά στη Γη (99942) Απόφης θα περάσει από τη Γη σε σχετικά μικρή απόσταση 31.200 χιλιομέτρων (19.400 μίλια) πάνω από την επιφάνεια της Γης, πιο κοντά από ορισμένους γεωσύγχρονους δορυφόρους. [3]
2029 June 26	Ολική σεληνιακή έκλειψη. Με μέγεθος ομβριακής έκλειψης 1,84362, θα είναι η μεγαλύτερη ολική σεληνιακή έκλειψη του 21ου αιώνα.



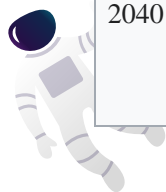
2029 December 20	Η σεληνιακή έκλειψη του Δεκεμβρίου 2029, η δεύτερη από τις δύο δίδυμες εκλείψεις του Μετωνικού, θα συμβεί. Η πρώτη από το ζευγάρι των δίδυμων εκλείψεων συνέβη από τις 21 έως τις 22 Δεκεμβρίου του 2010.
2030 June 1	Μια δακτυλιοειδής ηλιακή έκλειψη θα είναι ορατή στη Βόρεια Αφρική, τα Βαλκάνια και τη Ρωσία.
2030 November 25	Μια ολική έκλειψη ηλίου θα παρατηρηθεί στη Νότια Αφρική και την Αυστραλία
2031 March 17	Διέλευση της Αφροδίτης από τον Ουρανό
2031 May 7	Σεληνιακή έκλειψη[4]
2031 May 20	Ο κομήτης 55P/Tempel-Tuttle (πηγή των Λεωνίδων του Νοεμβρίου) έρχεται στο περιήλιο. [5]
2031 May 21	Δακτυλιοειδής έκλειψη ηλίου[6]
2031 June 5	Σεληνιακή έκλειψη[4]
2031 October 29	Διέλευση της Αφροδίτης από τον Ουρανό
2031 October 30	Σεληνιακή έκλειψη[4]
2031 November 14	Υβριδική ηλιακή έκλειψη[6]



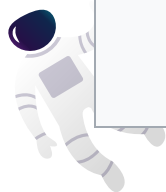
2031 December 17	Διέλευση της Γης από τον Ουρανό
2032 November 13	Διαμετακόμιση του Ερμή[7]
2032	Προβλεπόμενη επιστροφή στην τροχιά της Γης του αντικειμένου J002E3, του απορριφθέντος τρίτου σταδίου S-IVB του Apollo 12 Saturn V.[8]
2033 October 8	Σεληνιακή έκλειψη υπερπανσελήνου[9]
2034 March 20	Ολική έκλειψη ηλίου[6]
2034 April 3	Σεληνιακή έκλειψη[4][11]
2034 September 12	Δακτυλιοειδής έκλειψη ηλίου[6]
2034 September 28	Μερική σεληνιακή έκλειψη[4]
2034 November 25	Υπερπανσέληνος[12][13]
2036 April	Ένα μήνυμα METI Cosmic Call 2 που στάλθηκε από το 70 μέτρων Eupatoria Planetary Radar στις 6 Ιουλίου 2003, φτάνει στον προορισμό του, HIP 4872.
2036 March 27	Η προσέγγιση του 99942 Apophis στη Γη στις 27 Μαρτίου 2036, δεν θα είναι πιο κοντά από 0,30889 AU (46,209 εκατομμύρια χιλιόμετρα, 28,713 εκατομμύρια μίλια, 120,21 LD). [14]



2038 January 5	¹ Μια δακτυλιοειδής ηλιακή έκλειψη θα συμβεί στην Καραϊβική Θάλασσα, τον Ατλαντικό Ωκεανό και τη δυτική Αφρική.
2038 July 2	Μια δακτυλιοειδής ηλιακή έκλειψη θα είναι ορατή στη βόρεια Νότια Αμερική, τον Ατλαντικό Ωκεανό και την Αφρική
2038 December 26	Μια ηλιακή έκλειψη θα παρατηρηθεί στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία
2038 December	Οι Νέοι Ορίζοντες περνούν 100 AU από τον Ήλιο.[15]
2038	Η επόμενη τριπλή περιφερειακή επίπεδη διέλευση του Κρόνου θα συμβεί. [16] [17] [18]
2039 June 21	Μια δακτυλιοειδής έκλειψη ηλίου θα συμβεί πάνω από το βόρειο ημισφαίριο
2039 November 7	Διαμετακόμιση του Ερμή
2039 December 15	Ολική έκλειψη ηλίου
2040 September 8	Πλανητική ευθυγράμμιση του Ερμή, της Αφροδίτης, του Άρη, του Δία, του Κρόνου και της ημισελήνου[19]
2040	Η Μεγάλη Ερυθρά Κηλίδα στην ατμόσφαιρα του Δία θα γίνει κυκλική σύμφωνα με υπολογισμούς που βασίζονται στο ρυθμό μείωσής της προς το παρόν. [20]



2044 May	Ένα μήνυμα METI Cosmic Call 2 που στάλθηκε από το 70 μέτρων Eupatoria Planetary Radar φτάνει στον προορισμό του, 55 Cancri
2044 September	Ένα άλλο μήνυμα METI Cosmic Call 2 που στάλθηκε από το 70 μέτρων Eupatoria Planetary Radar φτάνει στον προορισμό του, HD 10307
2044 October 1	Απόκρυψη του Regulus από την Αφροδίτη. Η τελευταία ήταν στις 7 Ιουλίου 1959 και η επόμενη θα συμβεί στις 21 Οκτωβρίου 3187, αν και ορισμένες πηγές ισχυρίζονται ότι θα συμβεί στις 6 Οκτωβρίου 2271.
2047 July	Ένα μήνυμα METI που ονομάζεται Teen Age Message που αποστέλλεται από το πλανητικό ραντάρ Eupatoria μήκους 70 μέτρων θα φτάσει στον προορισμό του, 47 UMa
2048 February 29	Θα υπάρξει μια σπάνια πανσέληνος σε μια δίσεκτη ημέρα. Αυτό το γεγονός συμβαίνει περίπου μία φορά κάθε αιώνα. [21] Η επόμενη πανσέληνος σε δίσεκτη ημέρα δεν θα συμβεί μέχρι τις 29 Φεβρουαρίου 2124. [22]
2052	6 Δεκεμβρίου - Θα συμβεί η πλησιέστερη υπερπανσέληνος του αιώνα. [23]
2053	29 Αυγούστου - Θα πραγματοποιηθεί ολική έκλειψη Σελήνης, η πρώτη από το 2006. [24]
2057	Φέτος θα δούμε την πολύ σπάνια εμφάνιση δύο ολικών ηλιακών εκλείψεων σε ένα ημερολογιακό έτος (στις 5 Ιανουαρίου και στις 26 Δεκεμβρίου). Η τελευταία φορά που συνέβη αυτό ήταν το 1889. Η επόμενη φορά που θα συμβεί είναι 2252. (Προβλέψεις έκλειψης από τον Fred Espenak, NASA/GSFC).



2060 October 22	Ο περιοδικός κομήτης 15P/Finlay θα περάσει 0,0334 AU (5,00 εκατομμύρια χιλιόμετρα, 3,10 εκατομμύρια μίλια) από τη Γη. [25]
2061 July 28	Ο κομήτης του Χάλει φτάνει στο περιήλιο του, το πλησιέστερο σημείο στον Ήλιο - η τελευταία επιστροφή έφτασε στο περιήλιο του στις 9 Φεβρουαρίου 1986. [26]
2062 May 10	Διαμετακόμιση του Ερμή
2063	Τριπλή σύνοδος Άρη-Ουρανού.
2065 November 11	Διαμετακόμιση του Ερμή
2065 November 22	Στις 12:45 UTC, η Αφροδίτη θα αποκρύψει τον Δία. Θα είναι πολύ δύσκολο να παρατηρηθεί από τη Γη, επειδή η επιμήκυνση της Αφροδίτης και του Δία από τον Ήλιο αυτή τη στιγμή θα είναι μόνο 7 μοίρες. Αυτό το γεγονός θα είναι η πρώτη απόκρυψη ενός πλανήτη από έναν άλλο από τις 3 Ιανουαρίου 1818. Ωστόσο, η επόμενη θα συμβεί λιγότερο από δύο χρόνια αργότερα, στις 15 Ιουλίου 2067. [28] [29]
2066	Τριπλή σύνοδος Δία-Ουρανού.
2067 July 15	Στις 11:56 UTC, ο Ερμής θα αποκρύψει τον Ποσειδώνα. Αυτό το σπάνιο γεγονός θα είναι πολύ δύσκολο να παρατηρηθεί από την επιφάνεια της Γης, λόγω της συνεχούς χαμηλής επιμήκυνσης του Ερμή από τον Ήλιο και του μεγέθους του Ποσειδώνα πάντα κάτω από το όριο της ορατότητας με γυμνό μάτι. [29]
2067 October	Ένα μήνυμα METI Cosmic Call 1 που στάλθηκε από το 70 μέτρων Eupatoria Planetary Radar φτάνει στον προορισμό του, HD 178428.
2069	Ένα μήνυμα METI, το Cosmic Call 1, που στάλθηκε από το 70 μέτρων πλανητικό ραντάρ Eupatoria το 1999, φτάνει στον προορισμό του, 16 Cyg A.[30]



2070 February	Το Teen Age Message, ένα ενεργό μήνυμα SETI που στάλθηκε το 2001 από το 70 μέτρων πλανητικό ραντάρ Eupatoria, φτάνει στον προορισμό του, το αστέρι HD 197076. [31]
2076 July	Ο πλανήτης νάνος 90377 Σέντνα θα φτάσει στο περιήλιο του 76 AU από τον Ήλιο.[32]
2079 August 11	Ο Ερμής αποκρύπτει τον Άρη, για πρώτη φορά τουλάχιστον από το 1708. [29]
2083	Ένα αστρικό σύστημα γνωστό ως "V Sagittae" αναμένεται να γίνει καινοτόμο φέτος (+/- 11 χρόνια).
2084 November 10	Διέλευση της Γης όπως φαίνεται από τον Άρη, η πρώτη και η μοναδική σε αυτόν τον αιώνα
2085 November 7	Διαμετακόμιση του Ερμή.
2088 October 27	Ο Ερμής αποκρύπτει τον Δία για πρώτη φορά από το 1708, αλλά πολύ κοντά στον Ήλιο και είναι αδύνατο να τον δει κανείς με γυμνό μάτι. [29]
2090 September 23	Ολική έκλειψη ηλίου στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η επόμενη ολική έκλειψη που είναι ορατή στο Ηνωμένο Βασίλειο ακολουθεί μια πορεία παρόμοια με εκείνη της 11ης Αυγούστου 1999, αλλά μετατοπίστηκε ελαφρώς βορειότερα και συνέβη πολύ κοντά στο ηλιοβασίλεμα. Η μέγιστη διάρκεια στην Κορνουάλη θα είναι 2 λεπτά και 10 δευτερόλεπτα. Ίδια ημέρα και μήνας με την έκλειψη της 23ης Σεπτεμβρίου 1699.
2094 April 7	Ο Ερμής αποκρύπτει τον Δία. Θα είναι πολύ κοντά στον Ήλιο και αδύνατο να το δείτε με γυμνό μάτι. [29]



2092	Ο πλανήτης νάνος (523794) 2015 RR245 θα κάνει την πλησιέστερη προσέγγισή του στον Ήλιο στις 34 AU. [33]
2100 March 24	Ο Πολικός Αστέρας εμφανίζεται βορειότερα. Η μέγιστη φαινομενική απόκλιση του Πολικού Αστέρα (λαμβάνοντας υπόψη την εκτροπή και την εκτροπή) θα είναι 0,4526° από τον ουράνιο βόρειο πόλο. [34]

<https://ecdumcondra.ie/>

<https://www.themistoklis.gr/>

<https://nuclio.org/en/>

www.atermon.nl

<https://www.elhuyar.eus/en>

<https://hearhands.solutions/>



Drumcondra Education Centre
Education Centre

[More info](#)



Private School Themistoklis S.A.
Private School

[More info](#)



NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia e Inovação em Educação
NGO

[More info](#)



Atermon B.V.
Game-based Learning & Gamification Experts

[More info](#)



Elhuyar Fundazioa
NGO

[More info](#)



Hearhands Solutions
ICT Consultancy

[More info](#)



10. Βιβλιογραφία

Al-Azawi, R., Al-Faliti, F. and Al-Blushi, M., 2016. Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International journal of innovation, management and technology*, 7(4), pp.132-136.

<http://www.ijimt.org/vol7/659-CM932.pdf>

Bosscha University Observatory, Indonesia, (2021). Empowering Rational Capacity Through Astronomy : A Distant Learning Approach.

<https://www.astro4dev.org/category/australasia-oceania/>

Cózar-Gutiérrez, R., Sáez-López, J.M. (2016). 'Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: an experiment with MinecraftEdu. *Int J Educ Technol High Educ* **13**, 2 (2016). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0003-4>

<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-016-0003-4>

Exodus Chun-Long Sit, (2020). *Reframing Pedagogy: Teaching Astronomy through STEAM Innovation*, in Education and Heritage in the era of Big Data in Astronomy. Pgs. 381-383, Proceedings IAU Symposium No.367,2020 R. M. Ros, B. Garcia, S. R. Gullberg, J. Moldon & P. Rojo, eds. doi:10.1017/S1743921321000375

<https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-international-astronomical-union/article/reframing-pedagogy-teaching-astronomy-through-steam-innovation/877454D0B6A54B0E6C6A9E64A6A235C5>

Kapp, Karl. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

https://books.google.ie/books?id=M2Rb9ZtFxccC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_s ummary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Klopper, Eric & Osterweil, Scot & Salen, Katie. (2009). Moving learning games forward.

https://www.researchgate.net/publication/281885031_Moving_learning_games_forward

Ó Murchú, D. (2019). STREAMS Education.

<https://www.biomebioyou.eu/streams.html>

Percy J.R. (2006). *Teaching Astronomy? Why and How?'*. The Journal of the American Association of Variable Star Observers, Vol. 35, No. 1, p. 248-254 2006JAVSO..35..248P

<http://www.astro.utoronto.ca/~percy/useful.pdf>

ⁱ <http://www.seasky.org/astronomy/astronomy-calendar-2024.html>

ⁱⁱ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_future_astronomical_events

