



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΑ
ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ 17 ΧΩΡΩΝ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ 5 ΗΠΕΙΡΟΥΣ**

ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ ΕΛΕΝΗ

A.M.: 217418

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Κρυσταλλία Χαλκιά, Ομότιμη Καθηγήτρια ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

ΣΥΝΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΕΣ

Αποστολία Γαλάνη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Ευαγγελία Μαυρικάκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΤΔΕ, ΕΚΠΑ

Αθήνα, 2020

Γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Συγκριτική μελέτη της παρουσίας της αστρονομίας στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών προερχομένων από τις 5 ηπείρους» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Η εργασία εκφράζει τις θέσεις και τις απόψεις της συγγραφέως και όχι του πανεπιστημίου.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ ΕΛΕΝΗ

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση». Η ολοκλήρωση της δεν θα είχε επιτευχθεί χωρίς την στήριξη πολλών ανθρώπων, γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, αισθάνομαι την ανάγκη να τους ευχαριστήσω από καρδιάς.

Ένα ευχαριστώ οφείλω τόσο στην κυρία Ευαγγελία Μαυρικάκη όσο και στην κυρία Λία Γαλάνη, για τις γνώσεις που μου προσέφεραν καθ' όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου, αλλά και για το γεγονός ότι δέχτηκαν να είναι μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Κυρίως, επιθυμώ να εκφράσω την τεράστια εκτίμησή μου στην καθηγήτριά μου, κ. Κρυσταλλία Χαλκιά για πολλούς λόγους. Αρχικά, για το εξαιρετικό περιεχόμενο των μαθημάτων της στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση», με τη βοήθεια των οποίων είχα την ιδέα να ερευνήσω το συγκριμένο θέμα. Για την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, για την ενθάρρυνσή της και την επιμονή της. Τέλος, για το ουσιαστικό ενδιαφέρον και τη υποστήριξή της προς όλους τους φοιτητές/τριές της.

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract.....	7
Πρόλογος	8
Εισαγωγή	9
ΜΕΡΟΣ 1 ^ο	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Θεωρητικό πλαίσιο για τα Αναλυτικά Προγράμματα	10
1.1 Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών : Ορισμός -Διασαφήνιση	10
1.2 Είδη αναλυτικών προγραμμάτων	11
1.3 Δομικά στοιχεία αναλυτικών προγραμμάτων	12
1.4 Διαβαθμίσεις σκοπών και στόχων στα Αναλυτικά Προγράμματα	13
1.5 Αναλυτικά προγράμματα φυσικών επιστημών (φ.ε.).....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η αστρονομία στη ζωή μας	17
2.1 Η αστρονομία στην κοινωνία και την κουλτούρα	17
2.2 Η αστρονομία στη σχολική ζωή.....	18
2.3 Η διδακτική της αστρονομίας	19
2.4 Η αστρονομία στα αναλυτικά προγράμματα	21
2.5 Οι ιδέες των μαθητών.....	23
2.6 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού.....	24
Κεφάλαιο 3: Η έρευνα	26
3.1 Σκοπός της έρευνας.....	26
3.2 Ερευνητικά ερωτήματα	27
3.3. Η πορεία της ερευνητικής διαδικασίας	28
3.3.1. Το δείγμα.....	28
3.3.2. Χρόνος διεξαγωγής της έρευνας	31
3.3.3. Ανάλυση των δεδομένων.....	31
ΜΕΡΟΣ 2 ^ο	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αποτελέσματα της έρευνας	33
4.1. Η αστρονομία στα αναλυτικά προγράμματα 17 χωρών (περιεχόμενα, στόχοι, δραστηριότητες)	33
4.1.1. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ελλάδας.....	33
4.1.2. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Αυστραλίας	39
4.1.3. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Ηνωμένου Βασιλείου.....	42
4.1.4. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Σκωτίας	44

4.1.5. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Καναδά (Οντάριο)	46
4.1.6. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νέας Ζηλανδίας	48
4.1.7. Τα National Education Science Standards των ΗΠΑ.....	52
4.1.8. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ιαπωνίας.....	54
4.1.9. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Χονγκ Κονγκ	56
4.1.10. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νορβηγίας	58
4.1.11. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νότιας Αφρικής	59
4.1.12. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Κύπρου.....	67
4.1.13. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Γκάνα	69
4.1.14. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Μπελίζ	72
4.1.15. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ινδίας.....	74
4.1.16. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Πακιστάν.....	75
4.1.17. Η αστρονομία στο αναλυτικό πρόγραμμα της Χιλής.....	79
4.2. Παρατηρήσεις – Σύγκριση Αποτελεσμάτων.....	81
4.2.1 Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τη δομή	81
4.2.2. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς το περιεχόμενο.....	84
4.2.3. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τους στόχους.....	108
4.2.4. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες	113
4.3. Συμπεράσματα	121
ΜΕΡΟΣ 3 ^ο	125
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συζήτηση – Προτάσεις	125
5.1 Συζήτηση.....	125
5.2 Προτάσεις.....	126
Βιβλιογραφία	128
Βιβλιογραφία Αναλυτικών Προγραμμάτων	135

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη αναλυτικών προγραμμάτων (α.π.) της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από 17 χώρες και των 5 ηπείρων του πλανήτη σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας.

Η μελέτη επικεντρώθηκε α) στη δομή (σε ποιο μάθημα και θεματική ενότητα εντάσσεται η μελέτη των εννοιών της αστρονομίας και πώς κατανέμεται ανά τάξη), β) στο επιστημονικό περιεχόμενο (έννοιες φαινόμενα, κ.λπ.) ανά τάξη, γ) στους διδακτικούς στόχους που τίθενται και δ) στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσω των οποίων υλοποιούνται.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ως προς τη δομή, η αστρονομία εντάσσεται κυρίως στο μάθημα των φυσικών επιστημών και πως συνήθως συμπεριλαμβάνεται σε μια ξεχωριστή θεματική ενότητα που αφορά τη Γη και το διάστημα. Σχετικά με το περιεχόμενο, η έρευνα έδειξε πως υπάρχουν ορισμένες θεματικές ενότητες που εμφανίζονται στα περισσότερα αναλυτικά προγράμματα, όπως οι κανονικότητες στον ουρανό, το σύστημα Γης-Ήλιου, το σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης κ.α. Όσον αφορά τους στόχους, διαπιστώθηκε πως ορισμένοι στόχοι τίθενται κυρίως σε μικρότερες τάξεις (π.χ. παρατήρηση των ουράνιων σωμάτων) ενώ άλλοι τίθενται σε μεγαλύτερες κυρίως τάξεις (π.χ. κινήσεις ουράνιων σωμάτων στα συστήματα Γης-Ήλιου, Γης-Ήλιου-Σελήνης, στο ηλιακό σύστημα, εξερεύνηση του διαστήματος) και εμπλουτίζονται ανά διδακτικό έτος. Ωστόσο παρατηρήθηκαν και διαφορές ως προς τους στόχους. Για παράδειγμα, δεν περιλάμβαναν όλα τα α.π. στόχους για την εξέλιξη των επιστημονικών ιδεών (αντιλήψεις γηγενών πληθυσμών), για την εξερεύνηση του διαστήματος ή για την ονοματολογία και την αναγνώριση των αστερισμών. Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν πως κάθε θεματική ενότητα της αστρονομίας περιείχε εκπαιδευτικές δραστηριότητες διαφόρων ειδών. Στα αναλυτικά προγράμματα των περισσότερων χωρών οι δραστηριότητες ήταν ομαδικής φύσης, απαιτούσαν συνεργασία από τους μαθητές/τριες και αρκετές συνδέονταν με δραστηριότητες STEM. Σχεδόν όλες οι δραστηριότητες ήταν χαμηλού κόστους, γεγονός που δείχνει πως δεν απαιτείται υψηλός προϋπολογισμός για να διδαχθούν έννοιες της αστρονομίας.

Λέξεις – Κλειδιά: αστρονομία, διδακτική αστρονομίας, αναλυτικά προγράμματα, αναλυτικά προγράμματα αστρονομίας, διδακτική φυσικών επιστημών

Abstract

The purpose of this study is to conduct a comparative analysis between science curricula for primary school from 17 countries (including countries from 5 different continents) regarding the subject of astronomy.

The study is focused on a) the structure (in which subject and in what topic astronomy is being included), b) the context (what concepts and phenomena are students introduced to and in which school years), c) the learning objectives and d) the activities that help reach them.

The results showed that regarding the curricula's structure, astronomy is being introduced in the subject of science and that usually a specific topic is included in the curriculum about earth and space. About the context, research showed that there are certain astronomy topics that most curricula include, such as patterns in the sky, movements in the Earth-Sun system, movements in the Earth-Sun-Moon system etc. Regarding the learning objectives, research showed that some goals are expected to be reached in earlier years (sky observation) and some others are expected to be reached in later years (movements in the Sun-Earth system, movements in the Sun-Earth-Moon system, movements in the solar system, space exploration), and they become more demanding as the years pass. Not all objectives were the same in all curricula. For example, few curricula contained objectives that focused on naming constellations, learning about space exploration or becoming aware with native astronomy. Regarding the activities, the results showed the curricula contained a variety of different types of activities. Most of them were group activities that demanded the students' collaboration and were connected to STEM. Finally, most were low-budget activities, which means that teaching astronomy in primary school isn't financially demanding.

Key words: astronomy, astronomy education, curricula, astronomy curricula, science education

Πρόλογος

Η αστρονομία έχει χαρακτηριστεί ως η «επιστήμη που μας εισάγει στον κόσμο της φυσικής» (Salimpour, et.al., 2020), καθώς έχει την ικανότητα να μας εξάψει την περιέργεια για τον κόσμο και το σύμπαν, ανεξαρτήτως ηλικίας, εθνικότητας ή κουλτούρας. Η αστρονομία βοηθά τους μαθητές/τριες να σκέφτονται περισσότερο σαν ερευνητές και να εξοικειώνονται με διαστάσεις της επιστημονικής μεθόδου. Δίνει την ευκαιρία στα παιδιά να δουλεύουν ομαδικά τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς χώρους, μέσα σε ένα κλίμα συνεργασίας και αλληλοϋποστήριξης. Αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί διευκολύνουν τα παιδιά να εργάζονται διερευνητικά, γεννώντας τους τα κατάλληλα ερωτήματα και βοηθώντας τους να φτάσουν σε απαντήσεις μέσα από ένα πλήθος δημιουργικών δραστηριοτήτων. Τέλος, τα τελευταία χρόνια πραγματοποιείται μια παγκόσμια προσπάθεια να στραφούν περισσότερο οι μαθητές/τριες προς τον τομέα των Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών και η αστρονομία παίζει καταλυτικό ρόλο στην καθοδήγηση των μαθητών/τριών προς αυτή την κατεύθυνση.

Παγκόσμιο είναι επίσης και το ενδιαφέρον για τα αναλυτικά προγράμματα, με στόχο την έρευνα πάνω σε αυτά, τη βελτιστοποίηση και την αναθεώρησή τους. Τα αναλυτικά προγράμματα αποτελούν τον οδηγό της εκπαίδευσης και καθορίζουν τι θα διδαχθεί, πότε και με ποιον τρόπο.

Η σημασία λοιπόν και η επίδραση της αστρονομίας στην εκπαιδευτική πραγματικότητα, καθώς και το ενδιαφέρον που παρουσιάζεται για τα αναλυτικά προγράμματα, με ώθησε να διερευνήσω την ύπαρξη της αστρονομίας στα αναλυτικά προγράμματα για το δημοτικό σχολείο. Πραγματοποιείται μια προσπάθεια μελέτης της δομής των α.π., του περιεχομένου τους, των εννοιών και των φαινομένων που συναντώνται, καθώς και των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιέχονται και που βοηθούν στην επίτευξη των στόχων που σχετίζονται με την κατανόηση φαινομένων και εννοιών της αστρονομίας.

Εισαγωγή

Τα αναλυτικά προγράμματα έχουν αποτελέσει αντικείμενο έρευνας και μελέτης τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό. Πραγματοποιούνται συχνά συγκριτικές θεωρήσεις αυτών, με στόχο τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, την αναθεώρηση ή την αναβάθμισή τους σχετικά με διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Ένα από αυτά τα γνωστικά αντικείμενα είναι και η αστρονομία, η οποία φαίνεται να περιέχεται σε πλήθος αναλυτικών προγραμμάτων για το δημοτικό σχολείο, άλλες φορές με παρόμοιο τρόπο, άλλες με διαφορετικό.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται στο πρώτο μέρος το θεωρητικό πλαίσιο για τα αναλυτικά προγράμματα (οι ορισμοί τους, τα είδη τους, τα δομικά τους στοιχεία, οι σκοποί και οι στόχοι τους) και γίνεται αναφορά στα αναλυτικά προγράμματα που αφορούν τις φυσικές επιστήμες. Στη συνέχεια, σειρά έχει η αστρονομία. Αναφέρεται ο ρόλος και η επίδραση της αστρονομίας στην κοινωνία και την κουλτούρα μας, η θέση της στη σχολική ζωή και οι τρόποι με τους οποίους πραγματοποιείται η διδακτική της. Δίνεται έμφαση στη θέση της στα αναλυτικά προγράμματα για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, στις ιδέες των μαθητών/τριών για θέματα αστρονομίας και για τον ρόλο που παίζουν οι εκπαιδευτικοί στη διδακτική της.

Στο δεύτερο μέρος γίνεται η παρουσίαση των αναλυτικών προγραμμάτων 17 χωρών και από τις 5 ηπείρους του πλανήτη για το δημοτικό σχολείο πάνω στο γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται το ερευνητικό μέρος, στο οποίο μελετώνται: η δομή τους, το περιεχόμενο, οι στόχοι και οι εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες, πάντα σε σχέση με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας.

Στο τρίτο μέρος παρουσιάζονται η συζήτηση και οι προτάσεις, έχοντας ως βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μελέτη των 17 αναλυτικών προγραμμάτων.

ΜΕΡΟΣ 1^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Θεωρητικό πλαίσιο για τα Αναλυτικά Προγράμματα

1.1 Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών : Ορισμός -Διασαφήνιση

Στην ελληνική γλώσσα ο όρος «αναλυτικό πρόγραμμα» αποτελεί μετάφραση, ή καλύτερα απόδοση της λέξης «curriculum» που σημαίνει «κύκλο σε στάδιο». Στην εκπαιδευτική πραγματικότητα ο κύκλος αυτός αναφέρεται σε έναν κύκλο μελέτης, έναν κύκλο σπουδών στην πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια εκπαίδευση (Χατζηγεωργίου, 2011).

Στη βιβλιογραφία περιλαμβάνονται διάφοροι ορισμοί για το αναλυτικό πρόγραμμα. Από τους Saylor, Alexander και Lewis ορίζεται ως *ένα περίγραμμα διδακτέας ύλης, είτε για κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης, είτε για έναν κύκλο σπουδών ενός συγκεκριμένου επιστημονικού πεδίου, ή ολόκληρη σειρά και περιεχόμενο μαθημάτων από πολλούς κύκλους σπουδών* (Saylor, Alexander & Lewis, 1981, ό.α. σε Χατζηγεωργίου, 2011, σ. 103). Οι Hirst και Peters περιγράφουν το αναλυτικό πρόγραμμα ως *ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων που οργανώνονται έτσι ώστε οι μαθητές/τριες να πετύχουν επιθυμητούς στόχους, όποιοι κι αν είναι αυτοί* (Hirst & Peters, 1970, ό.α. σε Χατζηγεωργίου, 2011, σ. 103). Τέλος, ο Eisner ορίζει το αναλυτικό πρόγραμμα ως *μια σειρά από προσχεδιασμένες δραστηριότητες οι οποίες στοχεύουν σε παιδαγωγικά αποτελέσματα για έναν ή περισσότερους μαθητές* (Eisner, 1985, ό.α. σε Χατζηγεωργίου, 2011, σ. 103). Ωστόσο, σύμφωνα με τον Χατζηγεωργίου (2011), εάν υπήρχε ένας σωστός εννοιολογικός προσδιορισμός του «αναλυτικού προγράμματος», αυτό θα σήμαινε πως η εκπαιδευτική πραγματικότητα περιγράφεται με ακρίβεια σαν να είναι αμετάβλητη, σταθερή και απόλυτη, γεγονός που δεν ισχύει.

Αδιαμφισβήτητα, το αναλυτικό πρόγραμμα αποτελεί βασικό δομικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, έναν πυρήνα που καθορίζει το τι θα διδαχθεί και ποιες θα είναι οι μαθησιακές εμπειρίες που θα βιώσει κάθε μαθητής/τρια στο σχολείο. Ταυτόχρονα, αποτελεί μια πυξίδα για τους/τις εκπαιδευτικούς, ένα εγχειρίδιο για κάθε εκπαιδευτική εμπειρία, την ποσότητα και την ποιότητα της ύλης που θα διδαχθεί, τους

σκοπούς και τους στόχους, τις μεθόδους, τις εμπειρίες μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών (Βρεττός & Καψάλης, 1999).

1.2 Είδη αναλυτικών προγραμμάτων

Τα αναλυτικά προγράμματα θα μπορούσαν να καταταχτούν σε πολλές κατηγορίες και είδη. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να είναι υποχρεωτικά ή επιλογής. Έχοντας ως κριτήριο τη χρονική τους διάρκεια, θα μπορούσαν να είναι ετήσια ή εξαμηνιαία (Χατζηγεωργίου, 2011).

Ως προς τη μορφή τους, χωρίζονται σε παραδοσιακά αναλυτικά προγράμματα και νέα αναλυτικά προγράμματα με μορφή Curriculum (Ματζαβινού, 2009). Ο Westphalen (1982) κάνει τη διάκριση ανάμεσα σε αυτά τα δύο είδη, αναφέροντας πως στα παραδοσιακά προγράμματα δεν υπάρχει σαφήνεια και τεκμηρίωση στους στόχους, σε αντίθεση με τα νέου τύπου προγράμματα με μορφή curriculum, στα οποία δίνεται έμφαση στη σαφή στοχοθεσία, περιλαμβάνοντας τέσσερα δομικά στοιχεία: οι σκοποί που πρέπει να επιτευχθούν, το περιεχόμενο και οι εμπειρίες, η μέθοδος διδασκαλίας και η αξιολόγηση των στόχων (Tyler, 1971).

Ως προς τη δυνατότητα παρέμβασης από τον/την εκπαιδευτικό, τα αναλυτικά προγράμματα διακρίνονται σε κλειστά curricula και ανοιχτά curricula (Πετρέση, 2013). Συγκεκριμένα, ο Χρυσυφίδης (2004) αναφέρει πως τα κλειστά αναλυτικά προγράμματα είναι κυρίως συγκεντρωτικά, πως δίνουν περισσότερη έμφαση στα αποτελέσματα παρά στη μαθησιακή διαδικασία και πως ο κύριος σκοπός τους είναι η επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί. Ο/η εκπαιδευτικός είναι αισθητά περιορισμένος και δύσκολα μπορεί να παρέμβει για να επιλέξει διδακτικά περιεχόμενα ή να διαλέξει στόχους που θέλει να υλοποιήσει (Χατζηγεωργίου, 2011). Ωστόσο, στα ανοιχτά αναλυτικά προγράμματα η ελευθερία του/της εκπαιδευτικού θεωρείται δεδομένη. Σύμφωνα με τον Χρυσυφίδη (2004) δίνουν περισσότερη έμφαση στη μαθησιακή διαδικασία παρά στην επίτευξη των στόχων. Στους μαθητές/τριες δίνεται η ευκαιρία να μάθουν μέσα από διερευνητική διδασκαλία, ανακαλυπτικά, ανάλογα με τις εμπειρίες, τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές τους (Βρεττός & Καψάλης, 2009).

Ως προς το αποτέλεσμα της μάθησης, τα αναλυτικά προγράμματα χωρίζονται σε επίσημα και κρυφά. Το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα είναι αυτό που έχει εγκριθεί από επίσημους φορείς και χρησιμοποιείται στα σχολεία (Goodland, 1979 ό.α. σε

Χατζηγεωργίου, 2011). Ο όρος «κρυφό αναλυτικό πρόγραμμα» καθιερώθηκε από τον Jackson και περιλαμβάνει όλες τις άτυπες μορφές διδασκαλίας που πραγματοποιούνται παράλληλα με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα (πχ. να μάθουν τα παιδιά να στέκονται σε μια γραμμή, να περιμένουν τη σειρά τους για να μιλήσουν κ.α. (Jackson, 1968 ό. α. σε Χατζηγεωργίου, 2011).

Ως προς την εσωτερική τους δομή και την οργάνωση τα αναλυτικά προγράμματα διακρίνονται σε α.π. γραμμικής μορφής και α.π. σπειροειδούς μορφής. (Χατζηγεωργίου, 2011). Στα α.π. γραμμικής μορφής οι εμπειρίες μάθησης είναι δομημένες σε ένα είδος γραμμικής συνέχειας, ενώ στα α.π. σπειροειδούς μορφής η οργάνωση μιας γνωστικής περιοχής γίνεται με τη δυνατότητα επανόδου μετά από εξέταση ενός άλλου σχετικού θέματος (Χειμαριού, 1987).

1.3 Δομικά στοιχεία αναλυτικών προγραμμάτων

Σύμφωνα με τον Tyler (1949) στο (Χατζηγεωργίου, 2011, σ. 102) ο οποίος θεωρείται πατέρας των αναλυτικών προγραμμάτων τίθενται τέσσερα βασικά ερωτήματα, τα οποία αποτελούν και τα δομικά στοιχεία ενός αναλυτικού προγράμματος.

A) «Ποιους εκπαιδευτικούς σκοπούς πρέπει να αποσκοπεί να πετύχει το σχολείο;»

Ο Tyler (1949) στο (Χατζηγεωργίου, 2011) πιστεύει πως για να τεθούν οι στόχοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένα στοιχεία. Τέτοια είναι οι ανάγκες των μαθητών/τριών (γνωστικές και ψυχολογικές), τα ενδιαφέροντα των μαθητών/τριών για τη σύγχρονη ζωή και τη διδακτέα ύλη. Οι πηγές των σκοπών είναι τρεις: οι ίδιοι/ίδιες οι μαθητές/τριες, η κοινωνία και οι ειδικοί των γνωστικών αντικειμένων.

B) «Ποιες εκπαιδευτικές εμπειρίες πρέπει να επιλεγούν για την επίτευξη των στόχων αυτών;»

Αφού τεθούν οι διδακτικοί στόχοι με σαφήνεια και ακρίβεια πρέπει να γίνει η επιλογή των δραστηριοτήτων μέσω των οποίων θα επιτευχθούν οι στόχοι. Οι ερωτήσεις που μπορούν να φανούν χρήσιμες στην επιλογή διδακτικών δραστηριοτήτων είναι οι εξής:

- Η δραστηριότητα (μέσω της οποίας θα κατακτηθεί η εμπειρία και το περιεχόμενο) δίνει τη δυνατότητα στον μαθητή/τρια να ασχοληθεί με τον στόχο που έχει τεθεί;
- Η δραστηριότητα μπορεί να προσφέρει στον μαθητή/τρια ικανοποίηση στην προσπάθεια να πετύχει τον στόχο του;
- Η δραστηριότητα είναι ανάλογη με τις δυνατότητες του μαθητή/τριας;
- Η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη πολλών στόχων;

Γ) *«Πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η αποτελεσματική οργάνωση των εμπειριών αυτών;»*

Οι δραστηριότητες οφείλουν να συσχετίζονται μεταξύ τους, με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

- Συνέχεια (Continuity): Οι έννοιες και οι δεξιότητες πρέπει να επαναλαμβάνονται ώστε να ασχοληθεί ο μαθητής/τρια πολλές φορές με αυτές.
- Αλληλουχία (Sequence): Οι έννοιες και οι δεξιότητες πρέπει να επαναλαμβάνονται προοδευτικά και σε βάθος, ώστε να εξελιχθεί ο μαθητής/τρια.
- Ολοκλήρωση (Integration): Οι εμπειρίες και οι έννοιες πρέπει να διασυνδέονται ώστε να αποτελούν ένα συνεκτικό όλο (Tyler, 1949 ό. α. σε Foley, 2004).

Δ) *«Πώς μπορεί να γίνει η αξιολόγηση των σκοπών που τέθηκαν;»*

Απαραίτητη για τον Tyler είναι η αξιολόγηση, η οποία επιτρέπει τον έλεγχο της επίτευξης των στόχων, καθώς και την αποτελεσματικότητα των βημάτων που ακολουθήθηκαν. Η αξιολόγηση είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί στους μαθητές/τριες τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος του προγράμματος για να διαπιστωθεί αν υπήρξε αλλαγή με την εφαρμογή του (Tyler, 1949 ό. α. σε Foley, 2004).

1.4 Διαβαθμίσεις σκοπών και στόχων στα Αναλυτικά Προγράμματα

Αρχικά, η βασική διαφορά μεταξύ του σκοπού με τον στόχο είναι πως σκοπός είναι η πρόθεση, ενώ στόχος το αποτέλεσμα στη διαδικασία της σκοποθεσίας. Συνεπώς, ο σκοπός βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο γενικότητας ή με άλλα λόγια ο σκοπός είναι

γενικός ενώ ο στόχος είναι περισσότερο εξειδικευμένος (Χατζηγεωργίου, 2011, σ.175). Οι Βρεττός και Καψάλης (1994 ό. α. σε Χατζηγεωργίου, 2011) αναφέρουν το μοντέλο της Möller, το οποίο έχει τρία επίπεδα και είναι πρακτικό τόσο για τον σχεδιαστή του αναλυτικού προγράμματος αλλά και για τον εκπαιδευτικό:

- Κατευθυντήριος Σκοπός
- Γενικός Σκοπός
- Ειδικός Στόχος

Συμπεραίνουμε λοιπόν πως στόχος ενός αναλυτικού προγράμματος είναι μέσα από δημιουργική προσπάθεια να επιτευχθεί η μετατροπή ενός γενικού σκοπού σε κάποιον ειδικό στόχο. Αυτό επιτυγχάνεται με την σταδιακή αύξηση του βαθμού εξειδίκευσης στα πλαίσια μιας διδακτικής ενότητας (Χατζηγεωργίου, 2011).

1.5 Αναλυτικά προγράμματα φυσικών επιστημών (φ.ε.)

Στον τομέα της διδακτικής των φυσικών επιστημών, τα τελευταία 60 χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί μεγάλες αλλαγές, που οδήγησαν στην ανάπτυξη ή τροποποίηση αντίστοιχων αναλυτικών προγραμμάτων (Καριώτογλου, Σπύρτου, Πνευματικός & Ζουπίδης, 2012).

Μία από τις πρώτες καταλυτικές αλλαγές στον χώρο των αναλυτικών προγραμμάτων των φυσικών επιστημών πραγματοποιήθηκε μετά τη δημοσίευση του βιβλίου του Bruner “The Process of Education”. Ο Bruner (1960) υποστηρίζει πως όλοι οι μαθητές/τριες μπορούν να μάθουν, εφόσον χρησιμοποιείται γλώσσα κατανοητή για τους ίδιους/ίδιες. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει τα α.π. να είναι σπειροειδούς μορφής, ώστε να ανακαλύπτουν τη νέα γνώση με καθοδήγηση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δεκαετία του 1970 να δοθεί έμφαση στις ανακαλυπτικές διαδικασίες της μάθησης (Κόκοτας, 1989).

Λίγα χρόνια αργότερα, αναπτύχθηκε η τάση στις Φ.Ε. να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην καταγραφή, την ταξινόμηση και τη διερεύνηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών/τριών, σχετικά με τα διάφορα φυσικά φαινόμενα (Driver, 1989). Η Χαλκιά (2012, σ. 88) αναφέρει πως οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών «είναι γνωσιακές κατασκευές που δομούνται στο μυαλό τους καθώς επιχειρούν να ερμηνεύσουν

τα φυσικά φαινόμενα, αλληλεπιδρώντας με τον φυσικό κόσμο και το κοινωνικό τους περιβάλλον. Αυτό συμβαίνει ως αποτέλεσμα της προσπάθειάς τους να λειτουργήσουν στην καθημερινή τους ζωή, να κατανοήσουν ένα φυσικό φαινόμενο και να επικοινωνήσουν σχετικά με αυτό». Οι ιδέες αυτές είναι και το βασικότερο εμπόδιο που πρέπει να λάβει υπόψιν του ο εκπαιδευτικός για να επιτευχθούν οι στόχοι σε ένα αναλυτικό πρόγραμμα (Driver et.al., 1998). Έτσι, αναπτύχθηκαν νέα αναλυτικά προγράμματα, βασισμένα στις εξής προσεγγίσεις:

- Η εποικοδομητική προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία «η μάθηση είναι μια προοδευτική διαδικασία στην οποία τα εννοιολογικά σχήματα σταδιακά εποικοδομούνται έτσι ώστε να είναι σε ακολουθία με το διευρυνόμενο εύρος εμπειριών και ενεργειών μέσω μιας διαδικασίας που ελέγχει ο μαθητής/τρια» (Driver, 1989, σ.482).
- Η κοινωνικογνωστική προσέγγιση, με θεμελιωτή τον L. Vygotsky, που υποστήριξε πως οι μαθησιακοί στόχοι επιτυγχάνονται μέσα από τις διαπροσωπικές σχέσεις και την ομαδοσυνεργατική μάθηση (Vygotsky, 1997).
- Η πλαισιωμένη ή αυθεντικοποιημένη προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία η μάθηση πρέπει να προκύπτει μέσα από θέματα που έχουν ενδιαφέρον και νόημα για τους μαθητές/τριες και πηγάζουν μέσα από την καθημερινότητά τους (Βοσνιάδου, 2006).

Οι επόμενες προτάσεις στις φ.ε. επικεντρώνονταν στον επιστημονικό (ή τεχνολογικό) γραμματισμό, χωρίς να εγκαταλείπεται το εποικοδομητικό μοντέλο μάθησης (Millar, 2006). Στο πλαίσιο του επιστημονικού γραμματισμού δίνεται έμφαση στη διερευνητική μάθηση. Με τον τρόπο της διερεύνησης δουλεύουν και οι επιστήμονες και με αυτόν τον τρόπο καλούνται να εξοικειωθούν και οι μαθητές/τριες. Μαθαίνουν να εργάζονται όπως οι επιστήμονες, να θέτουν ερωτήματα, να παρατηρούν, να σχεδιάζουν την έρευνά τους, να συλλέγουν πληροφορίες, να αναλύουν και να ερμηνεύουν τα δεδομένα τους, να κατασκευάζουν τις εξηγήσεις τους και να μπορούν να τις επικοινωνούν (National Research Council, 2000).

Τα χρόνια που ακολούθησαν, προτάθηκαν και άλλες προσεγγίσεις, οι οποίες επηρέασαν και τη διαμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων. Τέτοιες ήταν το problem based learning, σε μια προσπάθεια να αποκτήσουν οι φ.ε. περισσότερο νόημα για τους μαθητές/τριες (King & Ritchie, 2012). Επίσης υπήρξαν και αρκετές

κοινωνικές προσεγγίσεις (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman, & Eilks, 2013). Πραγματοποιούταν δηλαδή σύνδεση της επιστήμης με κοινωνικά θέματα και δινόταν η ευκαιρία στους μαθητές/τριες να ερευνήσουν πώς η επιστήμη και η τεχνολογία επηρεάζουν και επηρεάζονται από την κοινωνία (Mark & Eilks, 2009).

Αδιαμφισβήτητα, δεν υπάρχει μια μόνο θεωρία που να αρκεί ώστε να σχεδιαστεί ένα αναλυτικό πρόγραμμα. Χρειάζονται πολλές θεωρίες σχετικά με την απόκτηση της γνώσης και την κατανόηση των εννοιών, πολλές έρευνες και κυρίως πρακτική εφαρμογή, ώστε να γίνουν οι τάξεις «ερευνητικές κοινότητες» (Terwel, 1999).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η αστρονομία στη ζωή μας

2.1 Η αστρονομία στην κοινωνία και την κουλτούρα

Η αστρονομία είναι μια από τις αρχαιότερες επιστήμες. Στο πέρασμα των αιώνων οι άνθρωποι πάντοτε στρέφονταν στον ουρανό για να δώσουν απαντήσεις σε καθημερινές τους ανάγκες. Ανάγκες όπως η πλοήγηση στη στεριά και στη θάλασσα, ο σωστός χρόνος για τη σπορά και τη συγκομιδή των σπαρτών, ο προσδιορισμός της ώρας, ήταν και είναι μόνο μερικές από αυτές (Rosenberg & Russo, 2013). Η αστρονομία ωστόσο καλούνταν να βοηθήσει τους ανθρώπους να απαντήσουν και σε πιο βαθιά ερωτήματα, όπως «από πού προέρχεται η Γη και ο άνθρωπος;», «τι άλλο υπάρχει στο σύμπαν που δε γνωρίζουμε ακόμη;». Όταν ο Κοπέρνικος ισχυρίστηκε πως η Γη δεν βρίσκεται στο κέντρο του σύμπαντος, ξεκίνησε μια σειρά ριζοσπαστικών για την εποχή αντιλήψεων. Η παρατήρηση του ουρανού και οι έννοιες της αστρονομίας θα βοηθούσαν στην πραγματοποίηση μιας επαναστατικής πορείας και εξέλιξης στη θρησκεία, στις επιστήμες και στην ίδια την κοινωνία (Hannula, 2015).

Σύμφωνα με τον Pannekoek (1989), η παρατηρησιακή αστρονομία ξεκίνησε κυρίως μέσα από την ανάγκη για ταξίδια και τη μέτρηση του χρόνου. Οι ναυτικοί και οι εξερευνητές παρατηρούσαν τους αστερισμούς του ζωδιακού κύκλου στον νυχτερινό ουρανό, κυρίως τη στιγμή που ανέτειλαν και έδυναν, για να προσδιορίσουν την ώρα. Αργότερα, τον 12^ο αιώνα, χρησιμοποίησαν τον αστρολάβο, ως βασικό εργαλείο για την πλοήγησή τους. Το ηλιακό αλλά και το σεληνιακό ημερολόγιο χρησιμοποιούνταν ιδιαίτερα στη γεωργία και τη ναυσιπλοΐα. Η θέση του ήλιου στον ουρανό και η διάρκεια της μέρας βοηθούσε τους ανθρώπους να καταλάβουν τις ισημερίες και τα ηλιοστάσια. Η φαινόμενη πορεία του ήλιου στον ουρανό και οι σκιές χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των πρώτων ηλιακών ρολογιών.

Η αστρονομία ανέκαθεν επηρέαζε τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβανόταν τον κόσμο. Στους αρχαίους πολιτισμούς οι άνθρωποι ταύτιζαν τα ουράνια σώματα με θεότητες και θεωρούσαν ότι η πορεία τους στον ουρανό μπορούν να προμηνύουν τα μελλούμενα. Έδιναν ονόματα σε αστερισμούς βασισμένοι στη μυθολογία, όπως ο αστερισμός του Περσέα, της Ανδρομέδας (αρχαία Ελλάδα), ο μέγας σκύλος (=μεγάλη Άρκτος, αρχαία Κίνα).

Στο πέρασμα των αιώνων η αστρονομία έχει επηρεάσει πλήθος πτυχών της καθημερινής μας ζωής. Αν και κυρίως επικεντρωνόμαστε στο πώς έχει επηρεάσει την τεχνολογία, (πχ. τηλεσκόπια, εξερεύνηση του διαστήματος), ξεχνάμε πως η κυριότερη ίσως συνεισφορά της είναι πως μας δημιουργεί την αίσθηση του δέους σχετικά με τη θέση μας μέσα στο σύμπαν. Όπως είχε αναφέρει και ο Αμερικανός αστρονόμος Carl Sagan (1994, σ. 13) στο βιβλίο του «The Pale Blue Dot», *«η μακρινή εικόνα της μικρής μας Γης μάς δημιουργεί ένα αίσθημα ευθύνης για τον συνάνθρωπό μας και για τον κόσμο μας, μια ανάγκη να τον διατηρούμε και να τον προσέχουμε, καθώς είναι το μόνο σπίτι που διαθέτουμε»*.

2.2 Η αστρονομία στη σχολική ζωή

Η αστρονομία πάντα αποτελούσε ένα μέρος της σχολικής ζωής και της εκπαιδευτικής διαδικασίας και συμπεριλαμβανόταν κυρίως στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Hannula, 2015). Εντυπωσιάζει ανθρώπους κάθε ηλικίας και τους οδηγεί στο να επιζητούν απαντήσεις σε θεμελιώδη ερωτήματα. Μέσα από αυτή, οι μαθητές/τριες γνωρίζουν καλύτερα τις διαστάσεις της επιστημονικής διαδικασίας. Αυτό που την κάνει ακόμα πιο ενδιαφέρουσα είναι ότι μπορεί να διδαχθεί και σε φυσικούς – εξωτερικούς χώρους (αστροπαρατήρηση, παρατήρηση ουρανού τη μέρα). Οι μαθητές/τριες από πολύ μικροί παρουσιάζουν ενδιαφέρον για αστρονομικά φαινόμενα, αλλά χωρίς τις κατάλληλες εμπειρίες μάθησης αυτό το ενδιαφέρον μπορεί να μειωθεί (Tuomi, 1999, ό. α. σε Hannula, 2015). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι εξίσου σημαντικός στο να προάγει τον ενθουσιασμό στους μαθητές/τριές του. Δυστυχώς όμως, αρκετοί είναι και οι παράγοντες που πολλές φορές περιορίζουν το να ενταχθεί η αστρονομία περισσότερο στη σχολική ζωή, όπως είναι η φωτορύπανση, το κόστος του εξοπλισμού παρατήρησης, η μεταφορά των μαθητών/τριων σε φυσικούς χώρους κ.α.

Σύμφωνα με τους Bailey και Slater (2004), στο πλαίσιο της σχολικής ζωής και καθημερινότητας, οι μαθητές/τριες μέσα από θέματα αστρονομίας διαμορφώνουν την δική τους αντίληψη για το σύμπαν. Ο δάσκαλος έχει την ευκαιρία να διευκολύνει τους μαθητές/τριές του να διερευνούν τα δικά τους επιστημονικά ερωτήματα που προκύπτουν μέσα από την παρατήρηση φαινομένων στον ουρανό, ενθαρρύνοντάς τους παράλληλα να χρησιμοποιούν τη φαντασία τους. Η αστρονομία πάντοτε βοηθούσε στο

να προαχθεί η έρευνα, καθώς τα φαινόμενα στον ουρανό είχαν ως αποτέλεσμα να γεννούν πολλά ερωτήματα στους παρατηρητές/τριές του. Οι άνθρωποι διατυπώνουν θεωρίες, τις οποίες προσπαθούν να επιβεβαιώσουν χρησιμοποιώντας την αριθμητική, τη γεωμετρία, τη φιλοσοφία, ακόμα και τη θρησκεία. Αντίστοιχα ερωτήματα διατυπώνονται και από τους μαθητές/τριες στα πλαίσια της διδακτικής της στο σχολικό περιβάλλον. Συνεπώς, όπως αναφέρθηκε και πριν, έρχονται σε επαφή με τις διαστάσεις της επιστημονικής διαδικασίας, δηλαδή την παρατήρηση, την διατύπωση των υποθέσεών τους, τον σχεδιασμό ενός πειράματος, τη συλλογή των δεδομένων τους, την ανάλυσή τους και τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων τους. Οι μαθητές/τριες καταλήγουν να συνθέτουν και να δίνουν ερμηνείες στα δεδομένα τους και τις εμπειρίες τους, κατασκευάζοντας έτσι νέες έννοιες (Bailey & Slater, 2004).

Θέματα αστρονομίας συμβάλλουν θετικά όχι μόνο στο κομμάτι των γνωστικών ικανοτήτων του μαθητή/τριας, αλλά και στον τομέα των κοινωνικών του ικανοτήτων. Οι μαθητές/τριες μπαίνουν στη διαδικασία να παρατηρούν ένα φαινόμενο μαζί, σαν ομάδα, και στη συνέχεια να πραγματοποιούν συζήτηση και να ανταλλάσσουν απόψεις και ιδέες πάνω σε αυτό, προάγοντας έτσι την ομαδοσυνεργατική μάθηση (Hannula, 2015).

2.3 Η διδακτική της αστρονομίας

Θέματα αστρονομίας, τα οποία τα τελευταία χρόνια έχουν ενσωματωθεί σε πλήθος αναλυτικών προγραμμάτων αναμένεται να πετύχουν συγκεκριμένους στόχους στην εκπαίδευση (Ampartzaki & Kalogiannakis, 2015). Ειδικά στις μικρότερες ηλικίες, το μάθημα της αστρονομίας ενθαρρύνει τα παιδιά να) δρουν σαν μικροί αστρονόμοι, δηλαδή να παρατηρούν, να ταξινομούν, να προβλέπουν, να πειραματίζονται, να παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους (Karttunen et al., 2007). Η μάθηση σε θέματα της αστρονομίας γίνεται κυρίως μέσα από τη διερεύνηση (inquiry) και οι μαθητές/τριες και οι μαθήτριες κατανοούν τη φύση, τα πλεονεκτήματα αλλά και τους περιορισμούς της μεθόδου της διερεύνησης στην αστρονομία (Harlen, 2001, ό.α. σε Ampartzaki & Kalogiannakis, 2015).

Ένας ακόμη στόχος της αστρονομίας είναι η αναδόμηση εναλλακτικών ιδεών των μαθητών/τριών και εσφαλμένων αντιλήψεων, που αφορούν θέματα όπως το ηλιακό σύστημα, η εναλλαγή της μέρας και της νύχτας και των εποχών (Calderon- Canales et

al., 2013). Συχνά, οι αντιλήψεις των παιδιών είναι βασισμένες στην προσωπική τους παρατήρηση διαφόρων ουράνιων σωμάτων (Ηλιος, Σελήνη) από τη Γη, δηλαδή η οπτική τους είναι διαμορφωμένη από τη σκοπιά της Γης (γεωκεντρική θεώρηση) (earth-based perspective).

Στόχος λοιπόν είναι να ερμηνεύσουν οι μαθητές/τριες φαινόμενα και με βάση τη σκοπιά του διαστήματος (space-based perspective) (Plummer, 2014), δηλαδή να μπορούν να αλλάξουν σύστημα αναφοράς.

Ως προς τη μέθοδο διδασκαλίας, προτείνονται πέντε στάδια από τον BSCS¹ (Bybee et al., 2006), τα οποία είναι τα εξής:

α) πρόκληση ενδιαφέροντος (engagement): Τα παιδιά αποκτούν ενδιαφέρον για ένα καινούριο θέμα και αρχικά συζητούν τις αντιλήψεις τους γι' αυτό.

β) εξερεύνηση (exploration): Τα παιδιά αναζητούν σε διάφορες πηγές και με πολλούς τρόπους απαντήσεις στα αρχικά τους ερωτήματα για να διαπιστώσουν αν οι αρχικές τους ιδέες είναι σωστές.

γ) εξήγηση (explanation): Τα παιδιά διαμορφώνουν τις απαντήσεις τους με βάση την αναζήτηση και τα στοιχεία που έχουν συλλέξει. Εδώ, η βοήθεια του εκπαιδευτικού είναι σημαντική για μια πιο ουσιαστική κατανόηση του φαινομένου.

δ) εφαρμογή (elaboration): Τα παιδιά εφαρμόζουν την καινούρια γνώση σε συγκεκριμένες καταστάσεις.

ε) αξιολόγηση (evaluation): Τα παιδιά κάνουν μια ανασκόπηση στο τι έχουν μάθει και συγκρίνουν τη νέα γνώση με τις προηγούμενες ιδέες τους, μέσα από συζήτηση μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό.

Οι Ραπου και Violetis (2018) προτείνουν οι δραστηριότητες σχετικές με θέματα αστρονομίας να συνδυάζονται με δραστηριότητες STEM και STEAM. Το STEM είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που χρησιμοποιεί τις Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά για την πραγματοποίηση της διαδικασίας της μάθησης (Bybee, 2010). Το STEAM, αντίστοιχα, εντάσσει και το κομμάτι των Τεχνών. Σύμφωνα με τον Land (2013) το STEAM βοηθάει να ενσωματωθούν οι τέχνες και η κουλτούρα σε τέτοιες δραστηριότητες (εντός και εκτός σχολικού περιβάλλοντος),

¹BiologySciencesCurriculumStudygroup

βοηθώντας τους μαθητές/τριες και τις μαθήτριες να γνωρίσουν νέα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και να γίνουν ακόμη πιο δημιουργικοί. Επειδή η αστρονομία συνδέεται άμεσα με τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, τα μαθηματικά, τη μηχανική, αλλά και τις τέχνες και την κουλτούρα ενός τόπου, θέματα αστρονομίας θα πρέπει να διδάσκονται κατά βάση μέσα από δραστηριότητες STEAM και STEMAC (Science, Technology, Engineering, Mathematics for Arts & Culture) (Liritzis, 2018). Έτσι, οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή όχι μόνο με τα προαναφερθέντα, αλλά ταυτόχρονα και με τη γεωμετρία στον ουρανό, την ανθρωπολογία, τη μυθολογία, την ιστορία της αστρονομίας, θέματα θρησκείας, τις τέχνες, τη μουσική κ.α. (Liritzis, 2018).

2.4 Η αστρονομία στα αναλυτικά προγράμματα

Η αστρονομία έχει αποτελέσει μια δημοφιλή θεματική ενότητα στα σχολικά α.π. τις τελευταίες δεκαετίες (Lelliott & Rollnick, 2009). Ειδικά στο δημοτικό σχολείο, θέματα όπως το «διάστημα» ή οι «πλανήτες» χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς για να τραβήξουν το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών. Στο National Science Education Standards των ΗΠΑ (1996) η αστρονομία και οι επιστήμες του διαστήματος περιγράφονται ως ένα σημαντικό κομμάτι της εκπαίδευσης των μαθητών/τριών στις φυσικές επιστήμες.

Σύμφωνα με τους Adams και Slater (2018) οι γνώσεις των παιδιών στο δημοτικό πάνω στο κομμάτι της αστρονομίας δεν πρέπει να περιορίζονται μόνο στην αποστήθιση πληροφοριών για τους πλανήτες, ή την ονοματολογία των ουράνιων σωμάτων. Αυτό είναι ένα πρώτο βήμα στην ενότητα της αστρονομίας, αλλά όχι ο βασικός της πυρήνας ούτε ο πρωταρχικός γνωστικός της στόχος. Οι Slater, Adams, Brissenden και Duncan (2001) διεξήγαγαν μια έρευνα σχετικά με τις γενικές θεματικές ενότητες που θα έπρεπε να διδάσκονται σε ένα μάθημα αστρονομίας και με την κατηγοριοποίηση των στόχων τους. Ως προς τους στόχους, το 57% αφορούσαν την επιστημονική γνώση, το 28% την κατανόηση της φύσης της επιστήμης και το 15% την πρόκληση ενδιαφέροντος και ενθουσιασμού στους μαθητές/τριες σχετικά με την αστρονομία. Η ενσωμάτωση της αστρονομίας στα α.π. βοηθά επίσης στην ώθηση μαθητών/τριών προς τους τομείς του STEM (Seymour & Hewitt, 1997).

Η παρουσία της αστρονομίας στα αναλυτικά προγράμματα καταγράφηκε σε μια έρευνα που δημοσιεύτηκε τον Μάρτιο του 2020 με τίτλο «The Gateway Science: a Review of Astronomy in the OECD School Curricula, including China and South

Africa». Στην έρευνα αυτή μελετήθηκαν αναλυτικά προγράμματα 37 χωρών από την πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (elementary, middle school, high school), οι οποίες ανήκουν στον ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης). Τα αναλυτικά προγράμματα του δείγματος της έρευνας περιλάμβαναν έννοιες της αστρονομίας και μελετήθηκε σε ποιες τάξεις εμφανίζεται η αστρονομία, ποιες θεματικές ενότητες διδάσκονται περισσότερο, ποιες έννοιες συναντώνται και πώς σχετίζονται μεταξύ τους και αν τα α.π. περιλαμβάνουν τη σκοπιά της κουλτούρας, του φύλου και των αντιλήψεων γηγενών πληθυσμών (Indigenous Astronomy) (Salimpour et al., 2020). Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι: α) έννοιες της αστρονομίας εμφανίζονταν σε όλα τα αναλυτικά προγράμματα του δείγματος σε τουλάχιστον μία τάξη, β) οι κυρίαρχες τάξεις στο δημοτικό στις οποίες εμφανίζονταν έννοιες της αστρονομίας ήταν η 1^η και η 6^η, γ) οι κυρίαρχες θεματικές ενότητες σε όλα τα αναλυτικά προγράμματα ήταν αυτές που σχετίζονταν με τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων (σύστημα Γης-Ήλιου, σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, ηλιακό σύστημα), δ) δεν δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις αντιλήψεις γηγενών πληθυσμών για έννοιες της αστρονομίας ούτε στη συμβολή των γυναικών στην εξέλιξη της αστρονομίας (πχ. γυναίκες αστρονόμοι).

Στο άρθρο του «Teaching Astronomy: Why and How?» ο Percy (2006) αναφέρει πως υπάρχουν χώρες οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνουν έννοιες της αστρονομίας στα αναλυτικά τους προγράμματα, και χώρες στις οποίες η θεματική ενότητα της αστρονομίας είναι προαιρετική και δεν επιλέγεται από τους εκπαιδευτικούς. Παραθέτει και μερικούς λόγους, όπως:

α) Η αστρονομία είναι μια θεματική ενότητα που είτε δεν ενδιαφέρει τους εκπαιδευτικούς του δημοτικού είτε έχουν περιορισμένες γνώσεις σχετικά με αυτή.

β) Έχει επικρατήσει η αντίληψη πως για να διδαχθούν έννοιες της αστρονομίας το μάθημα χρειάζεται να πραγματοποιηθεί μόνο σε βραδινές ώρες, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στον νυχτερινό ουρανό.

γ) Τα α.π. που περιλαμβάνουν παρατηρησιακή αστρονομία χρειάζεται να είναι εξατομικευμένα και αναμορφωμένα με βάση το γεωγραφικό πλάτος και μήκος κάθε χώρας (διαφορετικό νυχτερινό ουρανό παρατηρούν οι μαθητές του νότιου από του βόρειου ημισφαιρίου)

δ) Εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι για να διδαχθούν έννοιες της αστρονομίας στα πλαίσια του σχολείου χρειάζεται απαραίτητος σύγχρονος εξοπλισμός, τηλεσκόπια κ.α.

Σύμφωνα με τον Coble (2019), η επιτυχημένη ενσωμάτωση θεμάτων αστρονομίας στα α.π. προϋποθέτει α) την αναθεώρηση των α.π. και την επαναξιολόγησή τους και β) τον σχεδιασμό α.π. με βάση τις έρευνες στον τομέα αυτό, τις πρακτικές και τις εφαρμογές που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Αυτό όμως συνεπάγεται και με τη χρηματοδότηση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων ώστε να έχουν πόρους και εξοπλισμό, αλλά και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

2.5 Οι ιδέες των μαθητών

Θέματα αστρονομίας έχουν ενσωματωθεί στα α.π. αρκετών χωρών τις τελευταίες δεκαετίες. Στο δημοτικό, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο ηλιακό σύστημα (Calderon-Canales et al., 2013). Ωστόσο, αυτό δεν αλλάζει το γεγονός πως οι μαθητές/τριες έχουν τις δικές τους ιδέες, οι οποίες συχνά αποκλίνουν από τις επιστημονικές (Lelliot & Rollnick, 2009). Σύμφωνα με τη Χαλκιά (2012, σ. 88), *«οι μαθητές/τριες κατασκευάζουν ιδέες προκειμένου να μπορούν να περιγράψουν, να προβλέπουν και να ερμηνεύουν τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου»*. Μερικά από τα πιο εύκολα παρατηρήσιμα αστρονομικά φαινόμενα βρίσκονται στο επίκεντρο των ιδεών αυτών (Baxter, 1989). Ο Baxter αναφέρει πως η εναλλαγή της μέρας και της νύχτας, οι φάσεις της Σελήνης, οι εποχές, είναι φαινόμενα που τα παιδιά παρατηρούν άμεσα στην καθημερινότητά τους, ή έρχονται σε επαφή με αυτά μέσω παραμυθιών, ιστοριών κ.α. Τα παιδιά προσπαθούν μέσα από την αισθητηριακή ερμηνεία και τη χρήση της «κοινής λογικής» να ερμηνεύσουν αυτά τα ουράνια φαινόμενα που παρατηρούν (Χαλκιά, 2006).

Μέσα από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε μαθητές/τριες δημοτικού, έχει καταγραφεί ένα πλήθος εναλλακτικών ιδεών των μαθητών/τριών που αφορούν θέματα αστρονομίας. Δε θα πραγματοποιηθεί λεπτομερής καταγραφή αυτών, αλλά θα παρουσιαστεί ένα μικρό δείγμα από τις ιδέες που είναι καταγεγραμμένες στη βιβλιογραφία. Για παράδειγμα, μαθητές/τριες πιστεύουν πως η γη είναι επίπεδη (Vosniadou, 1990), οι φάσεις της σελήνης οφείλονται στη σκιά της γης (Baxter, 1989), η σελήνη και ο ήλιος πραγματοποιούν ελλειπτικές τροχιές γύρω από τη γη (γεωκεντρικό μοντέλο ελλειπτικής τροχιάς ήλιου-σελήνης) (Taylor, 2003, ό.α. σε

Χαλκιά, 2006), όλα τα ουράνια σώματα που είναι ορατά με γυμνό μάτι είναι άστρα (Χαλκιά, 2006), η εναλλαγή των εποχών οφείλεται αποκλειστικά στην απόσταση της γης και του ήλιου (Safkes, 2015) και δεκάδες ακόμη.

Σύμφωνα με τον Baxter (1989) τα δεδομένα που συλλέγουμε από έρευνες σχετικές με τις ιδέες των μαθητών/τριών σε αστρονομικά θέματα θα μας βοηθήσουν να σχεδιάσουμε υλικό και στρατηγικές πάνω στη διδακτική της αστρονομίας ως μέρος του αναλυτικού προγράμματος στο δημοτικό σχολείο.

2.6 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Όπως και σε οποιαδήποτε διδακτική ενότητα των φ.ε., έτσι και στην αστρονομία, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι ιδιαίτερα σημαντικός (Hannula, 2005). Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενθαρρύνουν τους μαθητές/τριες να δρουν σαν ερευνητές (Buxner, 2014). Σύμφωνα με τον Berry (2017, ό.α. σε Salimpour et al, 2017), συχνά οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν την επιστημονική μέθοδο σαν μια αυστηρά γραμμική διαδικασία, ενώ στην πραγματικότητα η έρευνα μπορεί να είναι γεμάτη με στιγμές αβεβαιότητας και αδιέξοδα. Οι McKinnon και Geissinger (2002) επισημαίνουν πως ένας βασικός περιορισμός του εκπαιδευτικού είναι και ο διδακτικός χρόνος. Η πίεση του χρόνου συχνά αποτρέπει τον εκπαιδευτικό από το να διερευνήσει ένα φαινόμενο και να επιμείνει σε αυτό όσο θα ήθελε με τους μαθητές/τριές του.

Οι Parker και Heywood (1998) αναφέρουν πως ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει γνώσεις όχι μόνο για τα αστρονομικά φαινόμενα, αλλά και για τον τρόπο, τις στρατηγικές και τα μοντέλα μάθησης που θα τον οδηγήσουν στο να βοηθήσει τους μαθητές/τριες να τα κατανοήσουν και οι ίδιοι. Πρέπει επίσης να γνωρίζει ποιες είναι ιδέες των μαθητών/τριών πάνω σε ένα αστρονομικό φαινόμενο και να βοηθά να διατυπώνουν οι μαθητές/τριες στην τάξη τις δικιές τους, μέσα από συζήτηση και (Lightman, 1993). Δεν είναι λίγες οι φορές που και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί έχουν εναλλακτικές ιδέες για αστρονομικά φαινόμενα (Lelliott & Rollnick, 2009). Γι' αυτό πρέπει να εκπαιδεύονται σωστά (Bode, 2010) ώστε να βοηθούν τα παιδιά όχι μόνο να κατανοούν έννοιες της αστρονομίας, αλλά και να ενθουσιάζονται με αυτή. Για να το πετύχουν αυτό, εκτός από το να επιδεικνύουν και οι ίδιοι τον ενθουσιασμό τους στους

μαθητές/τριες πρέπει να διαλέγουν να διερευνήσουν με τα παιδιά θέματα ενδιαφέροντα, επίκαιρα και που συνδέονται με την άμεση καθημερινότητά τους (Slater et al., 2001).

Κεφάλαιο 3: Η έρευνα

Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθεται η μεθοδολογική διαδικασία που ακολουθήθηκε με σκοπό να διερευνηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Πρόκειται για μια ποιοτική έρευνα, όπου πραγματοποιείται ανάλυση περιεχομένου σε 17 αναλυτικά προγράμματα στο μάθημα των φυσικών επιστημών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, στη θεματική ενότητα της αστρονομίας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται ο σκοπός της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα και η πορεία της ερευνητικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε.

3.1 Σκοπός της έρευνας

Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό πλαίσιο, είναι εμφανής η σπουδαιότητα των αναλυτικών προγραμμάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σημαντική όμως είναι και η συνεχής αναβάθμισή τους, η αναθεώρηση και η αναμόρφωση των υπαρχόντων αναλυτικών προγραμμάτων (Χατζηγεωργίου, 2011). Σύμφωνα με τον Ξωχέλλη (1981, ό. α σε Χατζηγεωργίου, 2011), η αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων αποτελεί μια «ουσιαστική αλλαγή», λόγω των συνεχόμενων αλλαγών που παρατηρούνται στο περιεχόμενο και στους σκοπούς της εκπαίδευσης. Το αναλυτικό πρόγραμμα συνεπώς, πρέπει να αναμορφώνεται με βάση τα χαρακτηριστικά στοιχεία της σύγχρονης πραγματικότητας, όπως είναι οι νέες τεχνολογίες, οι νέες γνώσεις, τα κοινωνικά προβλήματα κ.α. (Χατζηγεωργίου, 2011).

Η παρούσα εργασία εξετάζει 17 αναλυτικά προγράμματα για το δημοτικό σχολείο ως προς τη μαθησιακή περιοχή της αστρονομίας. Σύμφωνα με τον Tuomi (1999, ό.α. στη Hannula, 2005) η αστρονομία ενθουσιάζει τους ανθρώπους κάθε ηλικίας και τους οδηγεί στο να προσπαθούν να βρουν απαντήσεις σε βασικά ερωτήματα. Οι μαθητές/τριες, μέσα από την ενασχόλησή τους με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας, εξοικειώνονται με κάποιες από τις παραμέτρους της επιστημονικής μεθοδολογίας. Η διερεύνηση αστρονομικών φαινομένων βοηθά τους μαθητές/τριες να αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους και να κατασκευάζουν τις δικές τους έννοιες για τον κόσμο (West, 1996, ό. α. σε Hanulla, 2005).

Σκοπός λοιπόν της έρευνας είναι να μελετηθούν τα 17 αναλυτικά προγράμματα για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (συμπεριλαμβανομένου και του ελληνικού α.π.) στον τομέα της αστρονομίας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναλυθεί για κάθε χώρα το περιεχόμενο,

οι στόχοι και οι δραστηριότητες του α.π. της στον τομέα της αστρονομίας για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Έπειτα, θα γίνει μια προσπάθεια κατηγοριοποίησης των βασικών θεματικών ενότητων για την αστρονομία. Θα παρουσιαστούν οι έννοιες και τα φαινόμενα που διδάσκονται σε κάθε θεματική ενότητα ανά χώρα και ανά δύο τάξεις του δημοτικού σχολείου. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί μια ομαδοποίηση των στόχων κάθε θεματικής ενότητας ως προς το περιεχόμενό τους και τις έννοιες που περιλαμβάνουν. Τέλος, θα ομαδοποιηθούν και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνονται στα α.π. με κριτήριο το θέμα της αστρονομίας που αφορούν.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Το ερευνητικό ερώτημα που οδήγησε στην παρούσα έρευνα είναι το εξής:

- Ποια είναι η παρουσία του γνωστικού αντικείμενου της αστρονομίας στα α.π. της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών από τις 5 ηπείρους του πλανήτη;

Από το παραπάνω ερώτημα προκύπτουν τα εξής υποερωτήματα:

1. "Ποια είναι η δομή του γνωστικού αντικείμενου της αστρονομίας (σε ποιο μάθημα και θεματική ενότητα εντάσσεται και πώς κατανέμεται ανά τάξη) στα α.π. της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών από τις 5 ηπείρους του πλανήτη
2. Ποιο είναι το επιστημονικό περιεχόμενο (έννοιες, φαινόμενα, κ.λπ.) σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας, που εντοπίζεται στα α.π. της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών από τις 5 ηπείρους του πλανήτη και πώς κατανέμεται ανά τάξη;
3. Ποιοι είναι οι διδακτικοί στόχοι -σχετικοί με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας- που εντοπίζονται στα α.π. της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών από τις 5 ηπείρους του πλανήτη και πώς κατανέμονται ανά θεματική ενότητα και ανά τάξη;
4. Ποιες είναι οι δραστηριότητες -σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας- που εντοπίζονται στα α.π. της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης 17 χωρών από τις 5 ηπείρους του πλανήτη και πώς κατανέμονται ανά θεματική ενότητα;

3.3. Η πορεία της ερευνητικής διαδικασίας

3.3.1. Το δείγμα

Αρχικά, για την πραγματοποίηση της έρευνας χρειάστηκε η συλλογή διαφόρων αναλυτικών προγραμμάτων που ανήκαν σε χώρες και από τις 5 ηπείρους. Τα αναλυτικά προγράμματα αποτέλεσαν τη μονάδα ανάλυσης, με βάση τα οποία προέκυψαν αποτελέσματα και συμπεράσματα για τη διδασκαλία εννοιών αστρονομίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Η αναζήτηση των α.π. πραγματοποιήθηκε σε διαδικτυακές πηγές. Συγκεκριμένα, η ιστοσελίδα του αντίστοιχου Υπουργείου Παιδείας κάθε χώρας αναρτά το αναλυτικό πρόγραμμα για κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης και για κάθε γνωστικό αντικείμενο με μορφή curriculum.

Στη συνέχεια έγινε η συλλογή των αναλυτικών προγραμμάτων στο μάθημα των φυσικών επιστημών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Το κριτήριο με το οποίο επιλέχθηκαν ήταν:

- το πόσο αναλυτική ήταν η περιγραφή των στόχων, του περιεχομένου και των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
- η ύπαρξη μετάφρασης στην αγγλική γλώσσα.

Στόχος ήταν να υπάρχουν α.π. από κάθε ήπειρο, όπως επίσης α.π. από το βόρειο και από το νότιο ημισφαίριο

Συνολικά, συγκεντρώθηκαν και μεταφράστηκαν 24 αναλυτικά προγράμματα για το δημοτικό σχολείο. Από αυτά, χρησιμοποιήθηκαν ως δείγμα της έρευνας τα 17 αναλυτικά προγράμματα τα οποία περιλάμβαναν θεματικές ενότητες και έννοιες αστρονομίας για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Τα α.π. που μελετήθηκαν, αλλά δεν επιλέχθηκαν με βάση τα κριτήρια που αναφέρθηκαν ήταν:

1. Της Φινλανδίας
2. Της Γερμανίας
3. Της Μάλτας
4. Της Πορτογαλίας
5. Του Τρινιντάντ
6. Της Ουαλίας
7. Της Σιγκαπούρης

Τα 17 αναλυτικά προγράμματα από χώρες και των 5 ηπείρων του πλανήτη που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας είναι τα εξής:

A. A.	Ήπειρος	Χώρα	Τίτλος Αναλυτικού Προγράμματος
1	Ευρώπη	Ελλάδα	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το μάθημα «Γεωλογία - Γεωγραφία ² »
2	Ωκεανία	Αυστραλία	Year 1 to Year 7 Curriculum: Science
3	Ευρώπη	Ηνωμένο Βασίλειο	Science programmes of study: key stages 1 and 2. National curriculum in England
4	Ευρώπη	Σκωτία	A Curriculum for Excellence
5	Αμερική	Καναδάς (Οντάριο)	The Ontario curriculum grades 1-8: Language
6	Ωκεανία	Νέα Ζηλανδία	Science in the New Zealand Curriculum
7	Αμερική	ΗΠΑ	National Science Education Standards
8	Ασία	Ιαπωνία	The Course of Study: Primary School
9	Ασία	Χονγκ Κονγκ	Science Education: Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1 – Secondary 6)
10	Ευρώπη	Νορβηγία	Natural Science subject curriculum
11	Αφρική	Νότια Αφρική	Curriculum Assessment Policy Statement Grades 4-6: Natural Sciences and Technology Curriculum Assessment Policy Statement Grades 7-9: Natural Sciences
12	Ευρώπη	Κύπρος	Αναλυτικά Προγράμματα για τα Δημόσια Σχολεία της Κυπριακής Δημοκρατίας.

² Στο α.π. της «Γεωγραφίας - Γεωλογίας» περιλαμβάνονται τα α.π. για τα μαθήματα «Μελέτη Περιβάλλοντος της Α΄ και Β΄ Δημοτικού και «Γεωγραφίας» της ΣΤ΄ Δημοτικού.

13	Αφρική	Γκάνα	Teaching Syllabus for Natural Science (Primary 1-3) Teaching Syllabus for Integrated Science (Primary 4 - 6)
14	Αμερική	Μπελίζ	Primary School Science Curriculum
15	Ασία	Ινδία	Term – wise Syllabus (2019-2020). Class-V Subject- Environmental Studies
16	Ασία	Πακιστάν	Curriculum for General Knowledge I – III National Curriculum for General Science IV- VIII
17	Αμερική	Χιλή	Ciencias Naturales, Programa de Estudio Tercer Año Básico

ΧΩΡΕΣ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ ΤΑ Α.Π. ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ



Εικόνα 1 – Χώρες των οποίων τα Α.Π. μελετήθηκαν

3.3.2. Χρόνος διεξαγωγής της έρευνας

Για τη συλλογή, τη μετάφραση, την επεξεργασία και την κωδικοποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων χρειάστηκαν 8 μήνες, από τον Ιανουάριο του 2019 έως τον Αύγουστο του 2019. Η επεξεργασία των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της έρευνας διήρκησε άλλους 7 μήνες, από τον Σεπτέμβριο του 2019, έως τον Μάρτιο του 2020.

3.3.3. Ανάλυση των δεδομένων

Έχοντας ως δεδομένο ότι η έρευνα αυτή εστιάζει στην κριτική ανάλυση των α.π., θεωρήθηκε πως η κατάλληλη ερευνητική μέθοδος που θα βοηθούσε στην ανάλυση των 17 αναλυτικών προγραμμάτων και θα έδινε απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα είναι η ανάλυση περιεχομένου. Σύμφωνα με τον Mayring (2000) είναι μια μέθοδος χρήσιμη για ανάλυση δεδομένων λεκτικής, προφορικής ή γραπτής μορφής. Με την ποιοτική ανάλυση περιεχομένου ο ερευνητής έχει τη δυνατότητα να οδηγηθεί σε επαληθεύσιμα και έγκυρα συμπεράσματα που προκύπτουν από γραπτά κείμενα και στη συγκεκριμένη περίπτωση, αναλυτικά προγράμματα (Μπονίδης, 2004). Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μια συγκριτική ανάλυση των 17 α.π. για να εξεταστεί η συνολική δομή τους στη μαθησιακή περιοχή της αστρονομίας αλλά και εξεταστούν συγκεκριμένα σημεία τους.

Για την ανάλυση και τη σύγκριση των α.π. και για την παρουσίαση των ομοιοτήτων και των διαφορών τους η εστίαση έγινε σε 4 βασικά τους σημεία και δημιουργήθηκαν 4 άξονες σύγκρισης. Ορισμένοι από τους άξονες αυτούς αποτελούν και βασικά στοιχεία των αναλυτικών προγραμμάτων, σύμφωνα με τον Tyler (1971) και είναι η δομή τους, οι στόχοι τους, το περιεχόμενό τους και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Πιο αναλυτικά, αρχικά θα παρουσιαστεί το περιεχόμενο κάθε αναλυτικού προγράμματος ξεχωριστά για κάθε μια από τις 17 χώρες του δείγματος στη μαθησιακή περιοχή της αστρονομίας. Έπειτα, θα κατηγοριοποιηθούν οι βασικές θεματικές ενότητες που αφορούν την αστρονομία στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Θα παρουσιαστούν οι έννοιες και τα φαινόμενα που διδάσκονται σε κάθε θεματική

ενότητα ανά χώρα και ανά δύο τάξεις του δημοτικού σχολείου. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί μια ομαδοποίηση των στόχων κάθε θεματικής ενότητας με κριτήριο το περιεχόμενό τους και τις έννοιες που περιλαμβάνουν. Τέλος, θα ομαδοποιηθούν και οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνονται στα α.π. ως προς το θέμα της αστρονομίας που αφορούν.

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αποτελέσματα της έρευνας

4.1. Η αστρονομία στα αναλυτικά προγράμματα 17 χωρών (περιεχόμενα, στόχοι, δραστηριότητες)

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα αναλυτικά προγράμματα των 17 χωρών του δείγματος στην ενότητα της αστρονομίας. Για κάθε α.π. θα γίνει αναφορά:

- Στις τάξεις του δημοτικού στις οποίες συναντώνται φαινόμενα – έννοιες της αστρονομίας.
- Στο μάθημα στο οποίο διδάσκονται έννοιες της αστρονομίας.
- Στη θεματική ενότητα στην οποία διδάσκονται έννοιες της αστρονομίας.
- Στις έννοιες και τα φαινόμενα που συναντώνται.
- Στους στόχους, όπως αναφέρονται στο α.π.
- Στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες (εάν αναφέρονται στο αντίστοιχο α.π.).

4.1.1. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ελλάδας

Στο α.π. της Ελλάδας ³, έννοιες της αστρονομίας εμφανίζονται στο α.π. της Α΄ και Β΄ δημοτικού στο μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος και στο α.π. της ΣΤ΄ δημοτικού στο μάθημα της Γεωγραφίας (Υπουργείο Παιδείας, Δια βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, 2003).

Α.Π. Ελλάδα	
Τάξη	Α΄
Μάθημα	Μελέτη Περιβάλλοντος
Θεματική Ενότητα	Ο χρόνος (υποενότητα: ο ήλιος και η ζωή μας)
Έννοιες – φαινόμενα	χώρος, χρόνος, σημεία του ορίζοντα
Στόχοι	Οι μαθητές αναμένεται να αξιοποιούν τη φαινόμενη κίνηση του Ήλιου στη διάρκεια της μέρας προκειμένου να διαιρούν τον χώρο (προσανατολισμός) και τον χρόνο
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

³<http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

Α.Π. Ελλάδας	
Τάξη	Β΄
Μάθημα	Μελέτη Περιβάλλοντος
Θεματική Ενότητα	Προσανατολισμός
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σημεία του ορίζοντα, μεταβολή</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - Να μπορούν να ορίζουν τη θέση τους στον χώρο με βάση τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα. - Να προσδιορίζουν τη σχετική θέση του χώρου που μελετούν με βάση συγκεκριμένα στοιχεία αναφοράς.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Ελλάδας	
Τάξη	ΣΤ΄
Μάθημα	Γεωγραφία
Θεματική Ενότητα	Η Γη στο διάστημα
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου, κινήσεις Γης (περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο, περιστροφή της Γης γύρω από τον νοητό άξονά της), μέρα/νύχτα, εποχές, κλίση νοητού άξονα της Γης</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - Να αναγνωρίζουν τη Γη ως μονάδα ενός ευρύτερου κοσμικού συστήματος. - Να συσχετίζουν τις κινήσεις της Γης με χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος που αναπτύσσονται στην επιφάνειά της
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Στο βιβλίο του δασκάλου, αναφέρεται πως αναμένεται οι μαθητές/τριες να:

- να κατανοούν ότι η Γη κινείται
- να αντιλαμβάνονται το σχήμα της Γης

- να κατανοούν τις κινήσεις της Γης
- να κατανοούν την εμφάνιση της ημέρας και της νύχτας
- να συσχετίζουν την περιστροφή της Γης με την εναλλαγή ημέρας και νύχτας
- να κατανοούν την εμφάνιση των εποχών
- να συσχετίζουν την περιφορά της Γης με τη δημιουργία των εποχών
- να κατανοούν την έννοια του ηλιακού μας συστήματος
- να γνωρίζουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος
- να εντοπίζουν τη θέση της Γης στο ηλιακό μας σύστημα
(Κουτσόπουλος, Σωτηράκου & Ταστσόγλου, 2001)

4.1.1.1 Τα Προγράμματα Σπουδών Γεωγραφίας και Φυσικών Επιστημών για το «Νέο Σχολείο»

Για την Ελλάδα, το 2014 δημοσιεύτηκαν ανανεωμένα Προγράμματα Σπουδών, ανάμεσά τους και προγράμματα για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών και Γεωγραφίας που έχουν τίτλο «Πρόγραμμα σπουδών φυσικών επιστημών δημοτικού για το Νέο Σχολείο». Αποτελούν έργα που έχουν παραχθεί από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο υλοποίησης της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα)» (Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, 2014). Αυτά τα α.π. όμως δεν έχουν εφαρμοστεί στα ελληνικά σχολεία. Ωστόσο, θα γίνει αναφορά στην ύπαρξη στοιχείων αστρονομίας στα προγράμματα σπουδών του «Νέου Σχολείου».

(Να σημειωθεί ωστόσο ότι για την πραγματοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από τα αναλυτικά προγράμματα του 2003, τα οποία βρίσκονται και σε ισχύ.)

Στα α.π. της Ελλάδας για το «Νέο Σχολείο», έννοιες της αστρονομίας εμφανίζονται στο α.π. της Α΄ και Β΄ δημοτικού στο μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος που εντάσσεται πλέον στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας⁴ και στο α.π. της ΣΤ΄ δημοτικού στο μάθημα της Γεωγραφίας το οποίο εντάσσεται επίσης στο

⁴<http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/news/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B5%CF%82/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AC%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D.pdf>

μάθημα των Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας⁵ (Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, 2014).

Α.Π. Ελλάδα «Νέο Σχολείο»	
Τάξη	Α΄
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Μελέτη Περιβάλλοντος)
Θεματική Ενότητα	Γνωριμία με τον χώρο του σχολείου μου Υποενότητα: Προσανατολισμός: Το ταξίδι του ήλιου (τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>προσανατολισμός</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - να ασκηθούν στον προσανατολισμό με βάση τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - Παρατηρούν τη θέση του ήλιου στον ουρανό το πρωί, την ονομάζουν και βρίσκουν πού βρίσκεται η αντίθετη. - Δείχνουν στην τάξη τους την ανατολή με το δεξί τους χέρι και εντοπίζουν τα άλλα τρία σημεία του ορίζοντα. - Τοποθετούν πινακίδες (βορράς, νότος, ανατολή, δύση) στους τοίχους της τάξης τους. - Αναφέρουν προς ποιο σημείο του ορίζοντα βρίσκονται διάφορα αντικείμενα της τάξης τους.

Α.Π. Ελλάδα «Νέο Σχολείο»	
Τάξη	Β΄
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Μελέτη Περιβάλλοντος)

⁵<http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B5%CF%82/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D.pdf>

Θεματική Ενότητα	Γνωριμία με τον χώρο του σχολείου μου Υποενότητα: Μαθαίνω να προσανατολίζομαι
Έννοιες – φαινόμενα	<i>προσανατολισμός</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - να εξοικειωθούν με τον προσανατολισμό με βάση τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - Δείχνουν την ανατολή και τη δύση και συσχετίζουν με τη θέση του ήλιου στον ουρανό τις αντίστοιχες ώρες. - Δείχνουν την ανατολή με το δεξί τους χέρι και εντοπίζουν τα άλλα τρία σημεία του ορίζοντα. - Τοποθετούν πινακίδες (βορράς, νότος, ανατολή, δύση) στους τοίχους της τάξης τους. - Παίζουν το ομαδικό παιχνίδι ρόλων με τα σημεία του ορίζοντα.

Α.Π. Ελλάδας «Νέο Σχολείο»	
Τάξη	ΣΤ΄
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Γεωγραφία)
Θεματική Ενότητα	Η Γη ως ουράνιο σώμα
Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, πλανήτες, σύστημα Γης-Ήλιου, κινήσεις Γης (περιφορά Γης γύρω από τον Ήλιο, περιστροφή Γης γύρω από τον νοητό άξονά της), μέρα-νύχτα, εποχές</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - Να αναγνωρίζουν τη γη ως ένα ουράνιο σώμα και την εντάσσουν στο ηλιακό μας σύστημα. - Να διακρίνουν τα ουράνια σώματα που ανήκουν στο ηλιακό μας σύστημα σε αστέρια, πλανήτες, δορυφόρους και αστεροειδείς και να ονομάζουν τα σημαντικότερα από αυτά.

	<ul style="list-style-type: none"> - Να ταξινομούν τους πλανήτες ανάλογα με το μέγεθος και την απόστασή τους από τον ήλιο, να γνωρίζουν το σχήμα της γης και να το προσομοιάζουν με το σχήμα της υδρογείου σφαίρας. - Να διακρίνουν τις κινήσεις της γης γύρω από τον εαυτό της (περιστροφή) και γύρω από τον ήλιο (περιφορά) και τις συσχετίζουν με φαινόμενα που συνδέονται με αυτές (ημέρα, η νύχτα και οι εποχές).
<p>Δραστηριότητες</p>	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Παρατηρούν εικόνες του ηλιακού μας συστήματος και τις περιγράφουν. - Ονομάζουν τα σώματα που το αποτελούν και διαβάζουν πίνακες με στοιχεία που αναφέρονται σε αυτό. - Συγκρίνουν τους πλανήτες με βάση τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. μέγεθος, απόσταση από ήλιο, κλπ) - Παρατηρούν καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις της περιφοράς της Γης γύρω από τον ήλιο και τις περιγράφουν. - Παρακολουθούν προσομοιώσεις αυτής της κίνησης σ' ένα μοντέλο και σχολιάζουν αυτό που βλέπουν. - Συσχετίζουν τα φαινόμενα του ημερονυχτίου και των εποχών με τις κινήσεις της γης - Παίζουν στη αυλή του σχολείου παιχνίδι ρόλων αναπαριστώντας τον ήλιο και τη γη, τις διαφορετικές κινήσεις της, καθώς και τα αποτελέσματα από αυτές.

4.1.2. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Αυστραλίας

Στο α.π. της Αυστραλίας στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Science)⁶, το οποίο διατρέχει όλες τις βαθμίδες της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα στην ενότητα «Γη και επιστήμες του Διαστήματος» περιλαμβάνονται ενότητες σχετικές με το ηλιακό μας σύστημα (Australian Curriculum and Assessment Reporting Authority [ACARA], 2014). Χαρακτηριστικό του α.π. στην ενότητα αυτή είναι πως η ενασχόληση με τη Γη ως μέρος του ηλιακού συστήματος πραγματοποιείται στην 1η, 3η, 5η και 7η βαθμίδα⁷, ενώ στη 2η, 4η και 6^η βαθμίδα οι διδακτικοί στόχοι αφορούν τη Γη και την επιφάνειά της, τη γεωλογία, την ανθρώπινη δραστηριότητα, τον καιρό, το κλίμα, τις πηγές ενέργειας κ.α.

Α.Π. Αυστραλίας	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Γη και επιστήμες του διαστήματος (Earth and Space Sciences)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σημεία του ορίζοντα, μεταβολή, κανονικότητες στον ουρανό, μέρα/νύχτα, σκιές, ήλιος-σελήνη-αστέρια-πλανήτες, εξερεύνηση διαστήματος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none">- Να παρατηρούν και καταγράφουν αλλαγές, μοτίβα και συμβάντα στη Γη και στον ουρανό, όπως η εμφάνιση της Σελήνης και των αστεριών, η πορεία του ήλιου, οι εναλλαγές των εποχών- Να ονομάζουν τα σώματα στον ουρανό (ήλιος, σελήνη, αστέρια, πλανήτες)
Δραστηριότητες	Οι μαθητές:

⁶<https://australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/?strand=Science+Understanding&strand=Science+as+a+Human+Endeavour&strand=Science+Inquiry+Skills&capability=ignore&priority=ignore&elaborations=true>

⁷Σε όλες οι περιοχές της Αυστραλίας και στην Τασμανία, το Δημοτικό σχολείο (PrimarySchool) έχει 6 τάξεις, με εξαίρεση τα σχολεία της νότιας Αυστραλίας, όπου το Δημοτικό σχολείο έχει 7 τάξεις.

	<ul style="list-style-type: none"> - Καταγράφουν γραπτά τις διαφορές μεταξύ μέρας – νύχτας και τα ουράνια σώματα που εμφανίζονται σε καθεμιά - διαβάζουν ιστορίες με τη βοήθεια εικόνων για την εξερεύνηση του διαστήματος ACARA, 2014,ACSSU019).
--	---

A.Π. Αυστραλίας	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Γη και επιστήμες του διαστήματος (Earth and Space Sciences)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα, περιστροφή Γης, μέρα/νύχτα, Σελήνη</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να μπορούν να εξηγούν το φαινόμενο της μέρας και της νύχτας. - Να αναγνωρίσουν τον ήλιο ως ουράνιο σώμα και ως πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας.
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευάζουν ένα χρονοδιάγραμμα για την περιστροφή της Γης - Κατασκευάζουν ηλιακά ρολόγια και εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας τους. - Φτιάχνουν μοντέλα για το σύστημα της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και τα οποία θα δείχνουν και την κίνηση των τριών σωμάτων (ACARA, 2014, ACSSU048).

A.Π. Αυστραλίας	
Τάξη	5 ^η (Year 5)

Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Γη και επιστήμες του διαστήματος (Earth and Space Sciences)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα, ηλιακό σύστημα, εξερεύνηση διαστήματος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - Να μπορούν να περιγράψουν ότι η Γη είναι ένας πλανήτης που αποτελεί μέρος ενός συστήματος άλλων πλανητών που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τον ήλιο.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές: <ul style="list-style-type: none"> - Αναζητούν πληροφορίες για τους αυτόχθονες πληθυσμούς της Αυστραλίας (Αβορίγινες) και για το πώς ερμήνευαν τον νυχτερινό ουρανό και τα φαινόμενα που παρατηρούσαν - Μαθαίνουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και συλλέγουν πληροφορίες γι' αυτούς - Μαθαίνουν για διαστημικές αποστολές στους πλανήτες αυτούς και για αποστολές στη Σελήνη, - Έρχονται σε επαφή με εικόνες από τηλεσκόπια - Φτιάχνουν μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος και συζητούν για τις πραγματικές αποστάσεις των πλανητών - Διαβάζουν ιστορίες με τη βοήθεια εικόνων για την εξερεύνηση του διαστήματος (ACARA, 2014, ACSSU078).

A.Π. Αυστραλίας	
Τάξη	7 ^η (Year 7)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Γη και επιστήμες του διαστήματος (Earth and Space Sciences)

Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα, εποχές, φάσεις Σελήνης, εκλείψεις</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να μπορούν να περιγράψουν τις κινήσεις στο σύστημα Γης – Ήλιου – Σελήνης - Να μπορούν να ερμηνεύσουν το φαινόμενο των εποχών, των εκλείψεων του ήλιου, των φάσεων και των εκλείψεων της Σελήνης - Να μπορούν να εξηγούν πώς οι εποχές διαφοροποιούνται στα ημισφαίρια,
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αναζητούν πληροφορίες για τους αυτόχθονες πληθυσμούς της Αυστραλίας (Αβορίγινες) και για το πώς ερμήνευαν τις φάσεις της Σελήνης, πώς προέβλεπαν τις παλίρροιες, πώς κατασκεύαζαν ημερολόγια για να υπολογίζουν τις αλλαγές των εποχών. - Φτιάχνουν μοντέλα του συστήματος Γης – Ήλιου – Σελήνης με τα οποία περιγράφουν τις κινήσεις των σωμάτων και ερμηνεύουν φαινόμενα όπως οι φάσεις της Σελήνης, οι εκλείψεις Ήλιου και Σελήνης (ACARA, 2014, ACSSU115).

4.1.3. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Ηνωμένου Βασιλείου

Στο α.π. του Ηνωμένου Βασιλείου, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Science)⁸ το ηλιακό σύστημα εντάσσεται στην θεματική ενότητα «Γη και Διάστημα». Η ενότητα καλύπτει στις περισσότερες τάξεις του δημοτικού θέματα της γεωγραφίας, της γεωλογίας, της βιωσιμότητας (sustainability), της ανθρώπινης δραστηριότητας στον πλανήτη Γη, του περιβάλλοντος κ.α. Στην 5^η χρονιά του δημοτικού σχολείου (Year 5)

⁸https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425618/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf

περιλαμβάνονται έννοιες σχετικές με το ηλιακό μας σύστημα (Department for Education, 2013).

Α.Π. Ηνωμένου Βασιλείου	
Τάξη	5 ^η (Year 5)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Γη και Διάστημα (Earth and Space)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα Γης- Ήλιου, ηλιακό σύστημα, μέρα – νύχτα, πλανήτες</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται</p> <ul style="list-style-type: none"> - να μπορούν να περιγράψουν την κίνηση της Γης και των υπόλοιπων πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα, - να μπορούν να περιγράψουν την κίνηση της Σελήνης σε σχέση με τη Γη, - να διαπιστώσουν ότι η Γη, η Σελήνη και ο Ήλιος είναι σφαιρικά σώματα - να εξηγήσουν την εμφάνιση της μέρας και της νύχτας με βάση την περιστροφή της Γης γύρω από τον εαυτό της - να γνωρίζουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος, - να μαθαίνουν για το πώς εξελίχθηκαν οι επιστημονικές θεωρίες από το γεωκεντρικό προς το ηλιοκεντρικό σύστημα,
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κατασκευάζουν μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος και ηλιακά ρολόγια και - συγκρίνουν διαφορετικά μέρη της Γης (μέσα από ζωντανή σύνδεση και βιντεοκλήσεις) ως προς το τι ώρα της ημέρας έχουν και πόση είναι η διάρκεια της ημέρας τους.

	- συζητούν για αστρονομικά παρατηρητήρια, όπως το Stonehenge (Department for Education, 2013).
--	--

4.1.4. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Σκωτίας

Στο α.π. της Σκωτίας στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Sciences)⁹ περιλαμβάνεται η γενική θεματική ενότητα με τίτλο «Planet Earth». Οι υποενότητες που την αποτελούν αφορούν α) τη βιοποικιλότητα και την αλληλεξάρτηση β) τις πηγές ενέργειας και τη βιωσιμότητα γ) το Διάστημα (Scottish Executive, 2004). Οι στόχοι μοιράζονται σε τέσσερα επίπεδα για όλη την εκπαίδευση και στη διάρκεια του δημοτικού, οι μαθητές/τριες αναμένεται να έχουν κατακτήσει το δεύτερο επίπεδο. (Level2¹⁰).

Α.Π. Σκωτίας	
Επίπεδο	Πρώιμο (early Level)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Πλανήτη Γη (Planet Earth) (υποενότητα: Διάστημα)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, μέρα – νύχτα, Ήλιος, Σελήνη</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - να είναι σε θέση να παρατηρούν τον ουρανό, - να αναγνωρίζουν σώματα όπως ο Ήλιος, η Σελήνη, τα αστέρια

⁹<http://www.moray.gov.uk/downloads/file70312.pdf>

¹⁰Οι στόχοι στο α.π. της Σκωτίας είναι χωρισμένοι σε επίπεδα τα οποία διατρέχουν όλες τις βαθμίδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το Δημοτικό καλύπτει περίπου επίπεδα: πρώιμο-1-2 (Levels early-1-2). Συνεπώς, η αναφορά των στόχων θα γίνει ανά επίπεδο και όχι ανά σχολική χρονιά (Scottish Executive, 2004).

	- να εντοπίζουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα/φαινόμενα που σχετίζονται με αυτά (πχ. μέρα – νύχτα).
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο ΑΠ

Α.Π. Σκωτίας	
Επίπεδο	1 ^ο (Level 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Πλανήτη Γη (Planet Earth) (υποενότητα: Διάστημα)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - να μπορούν να παρατηρούν τον Ήλιο και τη Σελήνη και να καταγράφουν τις κινήσεις των δύο σωμάτων στον ουρανό. - να συσχετίζουν τις κινήσεις τους με τη μέτρηση του χρόνου, όπως της ημέρας, του μήνα και του έτους.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Σκωτίας	
Επίπεδο	2 ^ο (Level 2)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Πλανήτη Γη (Planet Earth) (υποενότητα: Διάστημα)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, ηλιακό σύστημα</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none"> - να γνωρίσουν το ηλιακό μας σύστημα και τα μέρη που το αποτελούν
Δραστηριότητες	Οι μαθητές κατασκευάζουν μοντέλα για να αναπαραστήσουν το ηλιακό σύστημα και συζητούν για τα μεγέθη, τις αποστάσεις των σωμάτων και τις σχετικές κινήσεις αυτών

4.1.5. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Καναδά (Οντάριο)

Στο α.π του Καναδά (Οντάριο), στο μάθημα « Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία»¹¹, περιλαμβάνεται θεματική ενότητα με τίτλο «Κατανοώντας συστήματα στη Γη και στο Διάστημα» (understanding earth and space systems) (Ontario Ministry of Education, 2007).

Α.Π. Καναδά (Οντάριο)	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Sciences and Technology)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας συστήματα στη Γη και στο Διάστημα» (understanding earth and space systems)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χρόνος, εποχές, μέρα-νύχτα</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται <ul style="list-style-type: none">- να αναγνωρίσουν τον Ήλιο ως πηγή ενέργειας του πλανήτη μας- να παρατηρήσουν αλλαγές όπως η μέρα και η νύχτα, η εναλλαγή των εποχών
Δραστηριότητες	Οι μαθητές <ul style="list-style-type: none">- παρατηρούν αλλαγές στους ζωντανούς οργανισμούς που επηρεάζονται από την εναλλαγή της μέρας/νύχτας και την εναλλαγή των εποχών.- καταγράφουν τις διαφορές μεταξύ των εποχών

Α.Π. Καναδά (Οντάριο)	
Τάξη	6 ^η (Year 6)

¹¹<http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/scientec18currb.pdf>

Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Sciences and Technology)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας συστήματα στη Γη και στο Διάστημα» (understanding earth and space systems)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, ηλιακό σύστημα, εξερεύνηση διαστήματος, ορολογία (ήλιος, πλανήτες, δορυφόροι, μετεωρίτες, κομήτες, εκλείψεις, φάσεις σελήνης, παλίρροιες)</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται</p> <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν όλα τα στοιχεία που απαρτίζουν το ηλιακό μας σύστημα (ήλιος, πλανήτες, δορυφόροι, μετεωρίτες, κομήτες) - να αναγνωρίζουν αυτόφωτα και ετερόφωτα σώματα στον ουρανό - να εξηγούν πώς οι άνθρωποι ικανοποιούν τις ανάγκες τους στο διάστημα - να αναγνωρίζουν τεχνολογικά εργαλεία που διευκολύνουν στην εξερεύνηση του διαστήματος (δορυφόροι, τηλεσκόπια, μη επανδρωμένα σκάφη) - να εξηγούν τα αποτελέσματα των κινήσεων στο σύστημα Γη-Ήλιος-Σελήνη (εκλείψεις, φάσεις σελήνης, παλίρροιες) - να χρησιμοποιούν έννοιες όπως: τροχιά, περιφορά, περιστροφή, κλίση του άξονα, δορυφόροι, κομήτες, αστεροειδείς, πλανήτες.
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες καλούνται:</p> <ul style="list-style-type: none"> - να αναζητήσουν πληροφορίες για τη συνεισφορά της χώρας τους στην εξερεύνηση του διαστήματος - να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν εικόνες από το διάστημα - να μετρήσουν τον χρόνο με βάση τη θέση του ήλιου και τις σκιές - να κατασκευάσουν ένα ηλιακό ρολόι

	- να διερευνήσουν τις συνθήκες ζωής στο διάστημα για τους αστροναύτες
--	---

4.1.6. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νέας Ζηλανδίας

Όπως και σε άλλα α.π. που αναφέρθηκαν, έτσι και στο α.π. της Νέας Ζηλανδίας¹² περιλαμβάνεται ξεχωριστή θεματική ενότητα στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Science) με τίτλο «Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα» (Making Sense of Planet Earth and Beyond). Οι στόχοι του α.π. είναι διατυπωμένοι σε επίπεδα¹³ (Ministry of Education, 1993¹⁴).

Α.Π. Νέας Ζηλανδίας	
Επίπεδο	1 ^ο (Level 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα (Making Sense of Planet Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	κανονικότητες στον ουρανό, ουράνια σώματα (Ήλιος, Σελήνη)
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"> - παρατηρούν και να μοιράζονται τις ιδέες τους για τα σώματα στον ουρανό και για μοτίβα/αλλαγές που παρατηρούν σε αυτόν (πχ. Σελήνη, Ήλιος, αστέρια, μέρα και νύχτα, εποχές)..
Δραστηριότητες	Οι μαθητές:

¹²<http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum>

¹³Οι στόχοι στο ΑΠ της Νέας Ζηλανδίας είναι χωρισμένοι σε 8 επίπεδα τα οποία διατρέχουν όλες τις βαθμίδες της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το Δημοτικό σχολείο (Years 1-8) καλύπτει περίπου τα πέντε πρώτα επίπεδα (Levels 1-5). Συνεπώς, η αναφορά των στόχων θα γίνει ανά επίπεδο και όχι ανά σχολική χρονιά. (Ministry of Education, 1993).

¹⁴Η πρώτη έκδοση έγινε το 1993 και η αναθεώρηση του ΑΠ πραγματοποιήθηκε το 2014.

	<ul style="list-style-type: none"> - συζητούν με τους συνομήλικούς τους για τη Σελήνη και τον Ήλιο - παρατηρούν τη Σελήνη όταν είναι ορατή είτε τη μέρα είτε τη νύχτα - αναγνωρίζουν τη Σελήνη στις διάφορες φάσεις της - παρατηρούν τα αστέρια στον νυχτερινό ουρανό.
--	--

Α.Π. Νέας Ζηλανδίας	
Επίπεδο	2 ^ο (Level 2)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα (Making Sense of Planet Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>συστήματα, μεταβολές, μέρα/νύχτα, σκιές</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να:</p> <ul style="list-style-type: none"> - διερευνήσουν αντικείμενα του ηλιακού μας συστήματος, όπως ο Ήλιος, η Σελήνη, τα αστέρια, οι πλανήτες και τις αλλαγές που οφείλονται στα αντικείμενα αυτά, όπως οι σκιές, η μέρα και οι νύχτα, οι εποχές.
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κατασκευάζουν ένα ηλιακό ρολόι, το χρησιμοποιούν για να προσδιορίζουν την ώρα και εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του - γράφουν ένα άρθρο στη σχολική εφημερίδα με τις ιδέες τους για τους πλανήτες και τα αστέρια - παρακολουθούν την αλλαγή στη σκιά ενός αντικειμένου στη διάρκεια της ημέρας και τη συσχετίζουν με τη θέση του ήλιου - διαβάζουν βιβλία για τους πλανήτες στη διάρκεια του μαθήματος

Α.Π. Νέας Ζηλανδίας	
Επίπεδο	3 ^ο (Level3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα (Making Sense of Planet Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, εξερεύνηση διαστήματος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να είναι σε θέση να βρίσκουν και να χρησιμοποιούν πληροφορίες σχετικές με την εξερεύνηση του διαστήματος, ώστε να εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους για τη Σελήνη, τη Γη και το ηλιακό μας σύστημα.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές: <ul style="list-style-type: none"> - παρατηρούν εικόνες από διαστημικές αποστολές και από δορυφόρους - σχολιάζουν πώς φαίνεται η Γη από τη Σελήνη, πώς αποκτήθηκαν οι εικόνες αυτές, - συζητούν σε τι χρειάζονται οι διαστημικές αποστολές, πώς πραγματοποιείται η εκτόξευση ενός διαστημικού σκάφους. - αναζητούν πληροφορίες για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τις παρουσιάζουν σε συμμαθητές/τριές τους.

Α.Π. Νέας Ζηλανδίας	
Επίπεδο	4 ^ο (Level 4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα (Making Sense of Planet Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης- Ήλιου-Σελήνης, έκλειψη(Ήλιου-Σελήνης)</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται:

	<ul style="list-style-type: none"> - να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν απλά τεχνολογικά εργαλεία για να περιγράψουν τον νυχτερινό ουρανό, όπως κιάλια, χάρτες αστεριών. - να διερευνούν το σύστημα Γη- Ήλιος- Σελήνη και τα φαινόμενα που οφείλονται στις κινήσεις των τριών αυτών σωμάτων.
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - σχεδιάζουν τη Σελήνη κάθε μέρα για έναν μήνα και συζητούν πάνω στις διαφορές των εικόνων που έχουν σχεδιάσει - συμμετέχουν σε μια βραδιά παρατήρησης του ουρανού, χρησιμοποιώντας τηλεσκόπια και κιάλια για να εντοπίσουν αντικείμενα στον νυχτερινό ουρανό - κατασκευάζουν ένα μοντέλο που θα δείχνει τις σχετικές αποστάσεις και τις κινήσεις του Ήλιου, της Σελήνης και της Γης, ώστε να εξηγηθούν οι ηλιακές εκλείψεις και οι εκλείψεις της Σελήνης.

A.Π. Νέας Ζηλανδίας	
Επίπεδο	5 ^ο (Level 5)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Κατανοώντας τον πλανήτη Γη και Παραπέρα (Making Sense of Planet Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, προσανατολισμός, χώρος, εξερεύνηση διαστήματος, τροχιές πλανητών</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται:</p> <ul style="list-style-type: none"> - να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τεχνολογικά εργαλεία, ώστε να παρατηρούν και να περιγράφουν τις αλλαγές στον νυχτερινό ουρανό, όπως η θέση της Σελήνης, οι αστερισμοί.

	<ul style="list-style-type: none"> - να προσανατολίζονται έχοντας ως βάση τους αστερισμούς (στη Ν. Ζηλανδία, με τον αστερισμό του νότιου σταυρού).
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - χρησιμοποιούν λογισμικό που αναπαρίσταται ο νυχτερινός ουρανός - κατασκευάζουν τα δικά τους τηλεσκόπια - συζητούν για τις πραγματικές αποστάσεις των πλανητών και τις τροχιές τους

4.1.7. Τα National Education Science Standards των ΗΠΑ

Στις ΗΠΑ για τον σχεδιασμό αναλυτικών προγραμμάτων χρησιμοποιούνται τα National Education Standards τα οποία διατρέχουν όλη την εκπαίδευση (K-12 education). Με βάση αυτά, συντάσσονται και εμπλουτίζονται τα αναλυτικά προγράμματα, τα οποία όμως διαφέρουν για κάθε πολιτεία των ΗΠΑ¹⁵. (National Research Council, 1996).

National Education Standards (ΗΠΑ)	
Τάξεις	1 ^η – 4 ^η (Grades 1-4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Επιστήμες της Γης και του Διαστήματος (Earth and Space Sciences).
Έννοιες – φαινόμενα	<i>κανονικότητες, ουράνια σώματα, φάσεις Σελήνης, μέρα/νύχτα, εποχές, προσανατολισμός</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται:

¹⁵Για τον λόγο αυτό, θα καταγραφούν οι στόχοι που αναφέρονται στο National Science Education Standards (NSES), το οποίο αποτελεί σημείο αναφοράς για κάθε ΑΠ στο μάθημα των φυσικών επιστημών (Science) ανά πολιτεία.

	<ul style="list-style-type: none"> - να παρατηρούν τον ουρανό στη διάρκεια της μέρας και της νύχτας, ώστε να εντοπίζουν αλλαγές και μοτίβα (θέσεις σκιάς, αλλαγές στη θέση Ήλιου, Σελήνης, θέση Πολικού Αστέρρα). - να μπορούν να ζωγραφίζουν αντικείμενα στον ουρανό, τις διάφορες φάσεις της Σελήνης, τη φαινόμενη πορεία του Ήλιου στον ουρανό και τις διαφορές της ανά εποχή του χρόνου (να επικεντρώνονται στην παρατήρηση και τον σχολιασμό των ιδεών τους, χωρίς ωστόσο να δίνεται κάποια εξήγηση)
Δραστηριότητες	<ul style="list-style-type: none"> - δεν αναφέρονται.

National Education Standards (ΗΠΑ)	
Τάξεις	5 ^η – 8 ^η (Grades 5-8)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Επιστήμες της Γης και του Διαστήματος (Earth and Space Sciences).
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης, έκλειψη(Ήλιου-Σελήνης), φάσεις Σελήνης, μέρα/νύχτα, εποχές</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται:</p> <ul style="list-style-type: none"> - να διερευνήσουν διάφορα συστήματα (ηλιακό σύστημα, σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης) και να είναι σε θέση να εξηγήσουν τις κινήσεις των σωμάτων στα συστήματα αυτά. - να καταλήξουν στο συμπέρασμα πως η Γη είναι ένα κινούμενο σφαιρικό σώμα, με χαρακτηριστικά που την κάνουν να διαφέρει από τους υπόλοιπους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος. - να μπορούν να περιγράψουν πώς κινείται η Σελήνη γύρω από τη Γη, πώς δημιουργούνται οι φάσεις της

	<p>και πώς οι εποχές αλλάζουν λόγω της κλίσης του άξονα της Γης.</p> <p><i>(Ωστόσο, στο NSES επισημαίνεται ότι θα είναι εξαιρετικά δύσκολο για τους μαθητές/τριες να μπορούν να κατανοήσουν πλήρως τα φαινόμενα των φάσεων της Σελήνης και της εναλλαγής των εποχών στις τάξεις αυτές. Αυτό αναμένεται να επιτευχθεί σε μεγαλύτερες τάξεις)</i></p>
Δραστηριότητες	<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση δορυφορικών εικόνων, αλλά και εικόνες από διαστημικές αποστολές

4.1.8. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ιαπωνίας

Στο α.π. της Ιαπωνίας, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών¹⁶, το οποίο ξεκινά να διδάσκεται στην 3^η τάξη (Grade 3), φαινόμενα σχετικά με το ηλιακό σύστημα περιλαμβάνονται στη γενική θεματική ενότητα «Ζωή/η Γη» (Life/the Earth) (MEXT, 2008).

Α.Π. Ιαπωνίας	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Ζωή/ η Γη (Life/the Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χρόνος, μέρα/νύχτα, σκιές, κανονικότητες στον ουρανό, Ήλιος</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται:</p> <ul style="list-style-type: none"> - να αναπτύξουν τις ιδέες τους σχετικά με τον Ήλιο μέσα από την παρατήρηση των αλλαγών στη θέση του, τις αλλαγές στις σκιές στο έδαφος και τη σχέση τους με την κίνηση του Ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας.

¹⁶http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/04/21/1261037_5.pdf

Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.
-----------------------	--------------------------

Α.Π. Ιαπωνίας	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Ζωή/ η Γη (Life/the Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χρόνος, μέρα/νύχτα, σκιές, κανονικότητες στον ουρανό, Ήλιος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να αναπτύξουν τις ιδέες τους σχετικά με τον Ήλιο, τη μέρα και τη νύχτα
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες παρατηρούν τις αλλαγές στη θέση του Ήλιου, τις αλλαγές στις σκιές στο έδαφος συζητούν για τη σχέση τους με την κίνηση του Ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Α.Π. Ιαπωνίας	
Τάξη	4 ^η (Year)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Ζωή/ η Γη (Life/the Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>Σελήνη, αστέρια, αστερισμοί, φάσεις Σελήνης</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να συζητήσουν για τη Σελήνη και τα αστέρια. - να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι το σχήμα της Σελήνης όπως φαίνεται από τη Γη αλλάζει μέρα με τη μέρα, λόγω της θέσης της - να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι τα αστέρια στον ουρανό έχουν διαφορετικά χρώματα και φωτεινότητα, και πως αυτό που μεταβάλλεται δεν είναι οι σχηματισμοί των αστεριών (αστερισμοί), αλλά η θέση τους κατά τη διάρκεια του έτους.

Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες παρατηρούν τη Σελήνη και τα αστέρια, διακρίνουν αλλαγές στη θέση της Σελήνης και αλλαγές στο χρώμα, τη θέση και τη φωτεινότητα των αστεριών στον νυχτερινό ουρανό.
-----------------------	---

Α.Π. Ιαπωνίας	
Τάξη	6 ^η (Year 6)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Sciences)
Θεματική Ενότητα	Ζωή/ η Γη (Life/the Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>Σελήνη, συστήματα, φάσεις Σελήνης, Ήλιος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να αναπτύξουν τις ιδέες τους για τον Ήλιο και τη Σελήνη.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - Μαθαίνουν τις συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια της Σελήνης - Μαθαίνουν για τις διαφορές της επιφάνειας της Σελήνης και του Ήλιου και για τις φάσεις της, μέσα από την παρατήρηση του μοντέλου Γης-Ήλιου-Σελήνης.

4.1.9. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Χονγκ Κονγκ

Σύμφωνα με το α.π. του Χονγκ Κονγκ¹⁷, στις τάξεις του δημοτικού περιλαμβάνεται θεματική ενότητα με τίτλο «η Γη και παραπέρα» (Earth and Beyond) στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Science) (The Curriculum Development Council, 2017). Οι στόχοι της ενότητας συγκεντρώνονται ανά ομάδες τάξεων (Primary 1-3 και Primary 4-6).

¹⁷https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/renewal/SE/SE_KLACG_eng_draft_2017_05.pdf

Α.Π. Χονγκ Κονγκ	
Τάξεις	1-3 (Primary 1-3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Η Γη και παραπέρα (Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>κανονικότητες, χρόνος, μέρα/νύχτα</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν μοτίβα στον ουρανό - να αναγνωρίζουν βασικά χαρακτηριστικά της ημέρας και της νύχτας (σώματα στον ουρανό, φως, ανθρώπινη δραστηριότητα).
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Χονγκ Κονγκ	
Τάξεις	4 - 6 (Primary 4 - 6)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)
Θεματική Ενότητα	Η Γη και παραπέρα (Earth and Beyond)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>πηγές ενέργειας, σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης, μέρα/νύχτα, εποχές, φάσεις Σελήνης, εξερεύνηση του διαστήματος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται: <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν πηγές ενέργειας στη Γη - να γνωρίσουν το σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης και για τα φαινόμενα τα οποία οφείλονται στις κινήσεις των σωμάτων αυτών (εποχές, μέρα-νύχτα, φάσεις Σελήνης)
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες αναζητούν πληροφορίες για την εξερεύνηση του διαστήματος και διαπιστώνουν τη σημασία των διαστημικών αποστολών για τον άνθρωπο

4.1.10. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νορβηγίας

Στη Νορβηγία, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Natural Science)¹⁸ περιλαμβάνονται ορισμένοι στόχοι σχετικοί με φαινόμενα του διαστήματος και του ηλιακού μας συστήματος στη γενική θεματική ενότητα «Φαινόμενα και ουσίες» (Phenomena and substances) Και εδώ οι στόχοι κατηγοριοποιούνται ανά ομάδες τάξεων (Ministry of Education and Research, 2013).

Α.Π. Νορβηγίας	
Τάξεις	1 - 2 (Years 1-2)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Natural Science)
Θεματική Ενότητα	Φαινόμενα και ουσίες (Phenomena and Substances)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, μέρα-νύχτα, φάσεις Σελήνης, εποχές</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none">- να αναπαριστούν και να εξηγούν τις κινήσεις των σωμάτων στο σύστημα Γης - Σελήνης – Ήλιου- να εξηγούν με απλά λόγια τις φάσεις της Σελήνης, τα φαινόμενα της μέρας και της νύχτας και τις εποχές.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Νορβηγίας	
Τάξεις	3 - 4 (Years 3-4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Natural Science)
Θεματική Ενότητα	Φαινόμενα και ουσίες (Phenomena and Substances)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, αστερισμοί, αρχαίοι πολιτισμοί</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none">- αναγνωρίζουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τα χαρακτηριστικά τους

¹⁸https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Komplett_visning/?lplang=eng&read=1

	<ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν κάποιους βασικούς αστερισμούς στον νυχτερινό ουρανό. - να συνδέουν τους αστερισμούς και διάφορα φαινόμενα με μύθους των νορβηγικών πληθυσμών, πχ. μύθοι για το Βόρειο Σέλας.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες συγκεντρώνουν πληροφορίες για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και για τα χαρακτηριστικά τους.

A.II. Νορβηγίας	
Τάξεις	5 - 6 (Years 5-6)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Natural Science)
Θεματική Ενότητα	Φαινόμενα και ουσίες (Phenomena and Substances)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, μέρα-νύχτα, φάσεις Σελήνης, εποχές, ηλιακό σύστημα</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"> - να εξηγήσουν φαινόμενα όπως τις εναλλαγές των εποχών και τις φάσεις της Σελήνης.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - αναπαριστούν τις κινήσεις των πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα, αλλά και των σωμάτων στο σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης με διάφορους τρόπους (ζωγραφική, κατασκευές μακέτας, animation).

4.1.11. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Νότιας Αφρικής

Στη Νότια Αφρική, στις πρώτες τρεις τάξεις του δημοτικού, περιλαμβάνονται φαινόμενα σχετικά με το ηλιακό σύστημα και τον νυχτερινό ουρανό, στο πλαίσιο του μαθήματος των «Δεξιότητων Ζωής»¹⁹ (Life Skills) (Department of Basic Education,

¹⁹<https://www.uj.ac.za/faculties/facultyofeducation/eli/Documents/Life-Skills-CAPS-FP-Feb-2011.pdf>

2011a). Στις επόμενες τάξεις του δημοτικού, οι σχετικές ενότητες περιλαμβάνονται στο μάθημα των «Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας»²⁰ (Natural Sciences and Technology). Η σχετική θεματική ενότητα ονομάζεται «πλανήτη Γη και παραπέρα» (planet Earth and beyond), συναντάται στην τέταρτη, πέμπτη και έκτη τάξη και αποτελείται από επιμέρους κεφάλαια (Department of Basic Education, 2011b).

Α.Π. Νότιας Αφρικής	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Δεξιότητες Ζωής (Life Skills)
Θεματική Ενότητα	Ο νυχτερινός ουρανός (the sky at night)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>μέρα/νύχτα, αστέρια, Σελήνη, Ήλιος, κανονικότητες, φάσεις Σελήνης</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να αναφέρουν πως ο Ήλιος είναι αστέρι - να παρατηρούν τη Σελήνη και να καταλήγουν στο συμπέρασμα πως είναι κάποιες φορές ορατή και κατά τη διάρκεια της μέρας και πως το σχήμα της φαίνεται να αλλάζει από μέρα σε μέρα - να παρατηρούν τα αστέρια και τον νυχτερινό ουρανό
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - παρατηρούν τον ουρανό τη μέρα και τη νύχτα και αλλαγές σε αυτόν - ζωγραφίζουν αλλαγές στον ουρανό, τη φαινόμενη πορεία του Ήλιου, τις φάσεις της Σελήνης

Α.Π. Νότιας Αφρικής	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Δεξιότητες Ζωής (Life Skills)
Θεματική Ενότητα	Το Διάστημα (Space)

²⁰<https://www.uj.ac.za/faculties/facultyofeducation/eli/Documents/Natural%20Science%20and%20Technology%20CAPS%20IP%20web.pdf>

Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, πλανήτες, αστέρια, εξερεύνηση διαστήματος, σχήμα της Γης</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να γνωρίζουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τα ονόματά τους - να αναγνωρίζουν τη μορφή της Γης όπως φαίνεται από το διάστημα - να συζητούν για την εξερεύνηση του διαστήματος
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - παρατηρούν εικόνες της Γης από το διάστημα και τις σχολιάζουν - συζητούν για το τι είναι τα αστέρια και οι πλανήτες, - βλέπουν οπτικοακουστικό υλικό για την εξερεύνηση του διαστήματος, για τους δορυφόρους και τις πληροφορίες που μας παρέχουν - επισκέπτονται παρατηρητήρια και αστεροσκοπεία

Α.Π. Νότιας Αφρικής	
Τάξη	4 ^η (Year 4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Natural Science and Technology)
Θεματικές Ενότητες	α) Πλανήτη Γη και παραπέρα (Planet Earth and Beyond) β) Ο Ήλιος (the Sun) γ) η Σελήνη (the Moon) δ) Συστήματα Πυραύλων (Rocket Systems)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>η Γη, πλανήτης, σχήμα Γης, Ήλιος, αστέρι, θερμότητα, φως, χώρος, σύστημα Γης-Ήλιου- Σελήνης, φάσεις Σελήνης, εξερεύνηση διαστήματος, αντιλήψεις των αρχαίων γηγενών πολιτισμών για τη Σελήνη</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν ότι η Γη είναι ένας σφαιρικός πλανήτης (α)

	<ul style="list-style-type: none"> - να αναφέρουν ότι από τη Γη είναι ορατή η Σελήνη, ο Ήλιος και τα υπόλοιπα αστέρια (α) - να αναφέρουν ότι ο Ήλιος είναι ένα αστέρι (β) - να αναφέρουν ότι ο Ήλιος αποτελείται από θερμά αέρια και εκπέμπει φως και θερμότητα (β) - να συγκρίνουν το μέγεθος του Ήλιου με το μέγεθος της Γης (β) - να αναφέρουν ότι ο Ήλιος είναι πολύ μακριά, αλλά αποτελεί το κοντινότερο αστέρι (β) - να αναφέρουν ότι ο Ήλιος παρέχει θερμότητα και φως στη Γη (β) - να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της Σελήνης (γ) - να αναγνωρίζουν το σχήμα και το μέγεθός της (γ) - να αναφέρουν την απόστασή της από τη Γη και από τον Ήλιο (γ) - να εξηγούν τις φάσεις της και να τις περιγράφουν(ποια πλευρά φωτίζεται από τον Ήλιο, ποια πλευρά είναι ορατή) (γ) - να περιγράφουν την περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη (γ) - να διηγούνται ιστορίες γηγενών πληθυσμών για τη Σελήνη και τη σημασία της στις ζωές των ανθρώπων (γ) - να διερευνούν πώς οι άνθρωποι έχουν χρησιμοποιήσει πυραύλους στο διάστημα και στη Σελήνη (δ) - να περιγράφουν πώς πραγματοποιείται η εκτόξευση αντικειμένων στο διάστημα. (δ)
<p>Δραστηριότητες</p>	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Απεικονίζουν καλλιτεχνικά τη Γη και τον Ήλιο, καθώς και την τροχιά της Γης γύρω από αυτόν με ζωγραφιές (α + β)

	<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευάζουν μοντέλα του συστήματος Γης - Ήλιου (α + β) - Σχολιάζουν εικόνες της Γης και του Ήλιου (α + β) - Παρακολουθούν οπτικοακουστικό υλικό (βίντεο) για την κατανόηση των αποστάσεων και των ουράνιων σωμάτων μεγεθών τους (α + β) - Παρατηρούν εικόνες σχετικές με το ηλιακό σύστημα. (α + β) - Συζητούν με αφορμή φωτογραφίες της Σελήνης (γ) - Κατασκευάζουν μοντέλα/μακέτες της Σελήνης (γ) - Παρατηρούν καθημερινά και καταγράφουν το σχήμα της Σελήνης (γ) - Κατασκευάζουν μοντέλα πυραύλων με τη βοήθεια μπαλονιών (δ)
--	---

Α.Π. Νότιας Αφρικής	
Τάξη	5 ^η (Year 5)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Natural Science and Technology)
Θεματική Ενότητα	Πλανήτη Γη (Planet Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου, χώρος, χρόνος, μέρα/νύχτα, εποχές, περιφορά-περιστροφή, τροχιά</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να περιγράφουν πώς κινείται η Γη γύρω από τον Ήλιο (την τροχιά της) - να αναφέρουν πόσο διαρκεί η περιφορά της γύρω από τον Ήλιο - να αναφέρουν πόσο διαρκεί η περιστροφή της Γύρω από τον εαυτό της
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - παρατηρούν και περιγράφουν εικόνες και μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος

	- ζωγραφίζουν την τροχιά της Γης γύρω από τον ήλιο και την περιγράφουν γραπτά
--	---

Α.Π. Νότιας Αφρικής	
Τάξη	6 ^η (Year 6)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία (Natural Science and Technology)
Θεματικές Ενότητες	α) το Ηλιακό Σύστημα (the Solar System) β) οι κινήσεις της Γης και των πλανητών (Movements of the Earth and the planets) γ) η κίνηση της Σελήνης (The movement of the Moon) δ) η εξερεύνηση του διαστήματος (Systems for looking into Space) ε) η εξερεύνηση της Σελήνης και του Άρη
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, τροχιά πλανητών, αστεροειδής, πλανήτες, φεγγάρια, αυτόφωτα-ετερόφωτα σώματα, μέρα/νύχτα, εξερεύνηση διαστήματος, εποχές</i>
Στόχοι	<p style="text-align: center;">ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄</p> <p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να αναφέρουν ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ο Ήλιος είναι ένα αστέρι στο κέντρο του συστήματος - υπάρχουν οκτώ πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα - κάθε πλανήτης έχει τα δικά του χαρακτηριστικά - κάθε πλανήτης χρειάζεται διαφορετικό χρόνο για να ολοκληρώσει την τροχιά του γύρω από τον Ήλιο - τα φεγγάρια (είναι ετερόφωτα σώματα που δεν εκπέμπουν ούτε δικό τους φως ούτε θερμότητα) - Πλανήτες και αστεροειδείς βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τον Ήλιο <p>Αναμένεται επίσης να εξηγούν πώς είναι ορατή η Σελήνη από τη Γη και να περιγράφουν πώς είναι η επιφάνεια της Σελήνης.</p>

ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να περιγράψουν:

- πώς περιστρέφεται ο κάθε πλανήτης στο ηλιακό μας σύστημα
- πώς δημιουργείται η μέρα και η νύχτα στη Γη
- πώς η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο
- πώς περιφέρονται οι υπόλοιποι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο.

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ΄

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να περιγράψουν:

- πόσο διαρκούν η περιφορά και η περιστροφή της Σελήνης γύρω από τη Γη

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ΄

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να αναφέρουν σε τι χρησιμεύουν τα τηλεσκόπια.

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε΄

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να αναφέρουν

- ποιοι άνθρωποι έχουν πατήσει στη Σελήνη
- πώς έχει γίνει η εξερεύνηση του Άρη και με ποια rovers

Δραστηριότητες	ΕΝΟΤΗΤΑ Α΄
	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - αναζητούν πληροφορίες για τους πλανήτες του ηλιακού συστήματος και τα χαρακτηριστικά τους - κατασκευάζουν μακέτες του ηλιακού συστήματος - ζωγραφίζουν το ηλιακό σύστημα
	ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄
	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κάνουν αναπαράσταση των κινήσεων της Γης χρησιμοποιώντας μοντέλα - ζωγραφίζουν την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο
	ΕΝΟΤΗΤΑ Γ΄
<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κάνουν αναπαράσταση των κινήσεων της Σελήνης χρησιμοποιώντας μοντέλα - ζωγραφίζουν την περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη - συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά Γης, Ήλιου, Σελήνης 	
ΕΝΟΤΗΤΑ Δ΄	
<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αναζητούν πληροφορίες για τηλεσκόπια 	
ΕΝΟΤΗΤΑ Ε΄	
<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αναζητούν πληροφορίες για αποστολές στον Άρη - Κατασκευάζουν μακέτες/μοντέλα μερικών μη επανδρωμένων οχημάτων στον Άρη 	

4.1.12. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Κύπρου

Στο α.π. της Κύπρου για το δημοτικό²¹, στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνεται γενική θεματική ενότητα με τίτλο «Ουρανός και Γη», η οποία συναντάται στην Α', Γ', Δ' και ΣΤ' τάξη (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων, 2010). Οι στόχοι στο ΑΠ διατυπώνονται συγκεντρωτικά ανά 2 τάξεις (Α'-Β', Γ'-Δ', Ε'-ΣΤ').

Α.Π. Κύπρου	
Τάξη	Α'
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες
Θεματική Ενότητα	Ουρανός και Γη
Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα Γης-Ηλιου, μέρα/νύχτα, εποχές</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: - Να γνωρίζουν τις τέσσερις εποχές του χρόνου και διάφορα καιρικά φαινόμενα. - Να γνωρίζουν τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα και να προσανατολίζονται. - Να συσχετίζουν την ύπαρξη μέρας και νύχτας με την περιστροφή της Γης
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Κύπρου	
Τάξεις	Γ' και Δ'
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες
Θεματική Ενότητα	Ουρανός και Γη

²¹http://www.paideia.org.cy/upload/analytika_programmata_2010/0.siniptikaanalitika_programmata.pdf

Έννοιες – φαινόμενα	<i>χώρος, χρόνος, σύστημα Γης-Ηλιου, ηλιακό σύστημα, μέρα/νύχτα, εποχές, αντιλήψεις αρχαίων πολιτισμών, ηλιακό σύστημα, αυτόφωτο – ετερόφωτο σώμα, πλανήτες, δορυφόροι, άστρα, περιφορά και περιστροφή της Γης.</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να αιτιολογούν την ύπαρξη των εποχών, της μέρας και της νύχτας. - Να κάνουν συγκρίσεις ανάμεσα στη γη, τη σελήνη και άλλους γνωστούς πλανήτες. - Να δικαιολογούν τη φράση «Γη, ο γαλάζιος πλανήτης» καθώς και το ότι τα ονόματα των πλανητών είναι παρμένα από την Ελληνική Μυθολογία. - Να επιχειρηματολογούν για το αν υπάρχει ζωή ή όχι σε άλλους πλανήτες. - Να αντιλαμβάνονται την εικόνα του ηλιακού μας συστήματος. - Να χρησιμοποιούν με επιτυχία τους όρους αυτόφωτος, ετερόφωτος, πλανήτες, δορυφόροι, άστρα, περιφορά και περιστροφή της γης.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Κύπρου	
Τάξη	ΣΤ΄
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες
Θεματική Ενότητα	Ουρανός και Γη
Έννοιες – φαινόμενα	<i>κανονικότητες, σύστημα Γης-Ηλιου-Σελήνης, μέρα-νύχτα, εποχές, εκλείψεις, εξερεύνηση διαστήματος, αστερισμοί</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να παρατηρούν τον ουρανό και να διακρίνουν ουράνια σώματα.

	<ul style="list-style-type: none"> - Να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά και να κατασκευάζουν μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος και διαφόρων αστερισμών. - Να χρησιμοποιούν τις κινήσεις της γης και να ερμηνεύουν φαινόμενα όπως η μέρα και η νύχτα, οι εποχές και η έκλειψη ηλίου ή σελήνης. - Να επιδεικνύουν, με χρήση υλικών της καθημερινής ζωής, πώς κινείται ένας πύραυλος - Να περιγράφουν επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, που επιτρέπουν στον άνθρωπο να εξερευνήσει το διάστημα (ή και να ζήσει σ' αυτό). - Να αξιολογούν τις συνέπειες της εξερεύνησης του διαστήματος στην καθημερινή τους ζωή, π.χ. υψηλής ποιότητας ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά σήματα μέσω δορυφόρων
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

4.1.13. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Γκάνα

Στο α.π. της Γκάνα²², φαινόμενα σχετικά με τη Γη, τον ουρανό και τα ουράνια σώματα περιλαμβάνονται στην πρώτη τάξη του δημοτικού στη γενική θεματική ενότητα «Κύκλο» (cycles) και στην τέταρτη τάξη του δημοτικού στη γενική θεματική ενότητα «Συστήματα» (systems) (Republic of Ghana, Ministry of Education, Science and Sports, 2007a) στο μάθημα των «Φυσικών Επιστημών» (Natural Science) (Republic of Ghana, Ministry of Education, Science and Sports, 2007b).

Α.Π. Γκάνα	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Natural Science)

²²<https://mingycomputersgh.files.wordpress.com/2013/01/natural-science-syllabus-primary-1-3.pdf>
<https://mingycomputersgh.files.wordpress.com/2013/01/integrated-science-syllabus-primary-4-6.pdf>

Θεματική Ενότητα	<p>Συστήματα (Systems)</p> <p>α) Υποενότητα: ο Ήλιος και η Γη (the Earth and the Sun)</p> <p>β) Υποενότητα: Μέρα και νύχτα (Day and night)</p>
Έννοιες – φαινόμενα	<i>Ήλιος, κανονικότητες, σχήμα της Γης, σκιές, σύστημα Γης-Ήλιου, μέρα/νύχτα</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> - να μπορούν να περιγράψουν οπτικά τον Ήλιο, τη Σελήνη και τα αστέρια στον ουρανό (α) - να περιγράφουν τις αλλαγές στη διεύθυνση και στο μέγεθος των σκιών κατά τη διάρκεια της ημέρας και να διευκρινίσουν ότι η Γη είναι σφαιρική. (α) - να εξηγούν πώς η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο και όχι ο Ήλιος γύρω από αυτή (β) - να παρουσιάζουν με βάση το φαινόμενο της περιστροφής της Γης τη μέρα και τη νύχτα και να εξηγούν πώς το φαινόμενο της μέρας και της νύχτας επηρεάζει την ανθρώπινη δραστηριότητα (β)
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - πραγματοποιούν παρατήρηση του Ήλιου, της Σελήνης και των αστεριών (α) - συζητούν για το πλήθος, τη φωτεινότητα και την κατανομή των αστεριών στον νυχτερινό ουρανό (α) - παρατηρούν τη θέση του Ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας (α) - σχεδιάζουν τη φαινόμενη πορεία του Ήλιου στον ουρανό (α) - παρατηρούν το σχήμα της υδρογείου σφαίρας (α) - παρατηρούν τον ορίζοντα σε εξωτερικό χώρο και τον συνδέουν με το σχήμα της Γης (β) - χρησιμοποιούν την υδρογείο σφαίρα για την εμπέδωση του σχήματος της Γης (β) - δείχνουν τη θέση του Ήλιου με εποπτικό υλικό (πχ. μια λάμπα) χρησιμοποιούν την υδρογείο για

	<p>αναπαράσταση της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο. (β)</p> <ul style="list-style-type: none"> - εξηγούν μέσα από αυτή την επίδειξη (λάμπα – υδρόγειος σφαίρα) της μέρας και της νύχτας. (β) - συζητούν σχετικά με το γεγονός πως κάποιες περιοχές στη Γη έχουν νύχτα, τη στιγμή που άλλες έχουν μέρα (β)
--	---

Α.Π. Γκάνα	
Τάξη	4 ^η (Year 4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Natural Science)
Θεματική Ενότητα	Συστήματα (Systems) α) Υποενότητα: το ηλιακό σύστημα (solar system)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>ηλιακό σύστημα, σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, αυτόφωτα-ετερόφωτα σώματα, δορυφόροι, εξερεύνηση διαστήματος</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να αναγνωρίζουν τα σώματα που απαρτίζουν το ηλιακό σύστημα. - Να διακρίνουν τα αυτόφωτα από τα ετερόφωτα σώματα. - Να περιγράφουν την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη. - Να εξηγούν πως η Γη, ο Ήλιος και η Σελήνη αποτελούν ένα μέρος του Ηλιακού συστήματος. - Να εξηγούν τι είναι δορυφόρος. - Να μπορούν να αναφέρουν τη χρησιμότητα των τεχνητών δορυφόρων.
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Χρησιμοποιούν μοντέλα, μακέτες και εικόνες για την επίδειξη στοιχείων του ηλιακού συστήματος, όπως ο Ήλιος, η Γη, η Σελήνη και άλλοι πλανήτες.

	<ul style="list-style-type: none"> - Χρησιμοποιούν μοντέλα και μακέτες για την επίδειξη της κίνησης της Σελήνης γύρω από τη Γη. - Παρακολουθούν βίντεο σχετικά με το ηλιακό σύστημα, - Κατασκευάζουν μοντέλα και μακέτες για το ηλιακό σύστημα, - Σχεδιάζουν σε χαρτί τη θέση του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης - Χρησιμοποιούν μπάλες του ποδοσφαίρου ή του τένις ως μοντέλα για τους δορυφόρους. - Συζητούν σχετικά με τη χρησιμότητα των δορυφόρων που έχει κατασκευάσει ο άνθρωπος (πχ. μετάδοση τηλεοπτικών προγραμμάτων)
--	---

4.1.14. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Μπελίζ

Στο Α.Π.²³ του Μπελίζ²⁴, ενότητες σχετικές με την αστρονομία περιλαμβάνονται στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών (Science), στη γενική θεματική ενότητα «Επιστήμες της Γης και του Διαστήματος» (Earth and Space Sciences), στην τέταρτη τάξη του δημοτικού (Ministry of Education, 2012).

Α.Π. Μπελίζ	
Τάξη	4 ^η (Year 4)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Science)

²³https://www.academia.edu/23449566/Primary_School_Science_Curriculum

²⁴Η Μπελίζ ή Μπελίζε είναι ανεξάρτητη χώρα της Κεντρικής Αμερικής, στις βορειοδυτικές ακτές της Καραϊβικής.

Θεματική Ενότητα	Επιστήμες της Γης και του Διαστήματος (Earth and Space Sciences)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου, ηλιακό σύστημα, πλανήτες, αστέρια, δορυφόροι, μέρα/νύχτα, φεγγάρια, εποχές, αστερισμοί, δορυφόροι</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> – να περιγράφουν το ηλιακό σύστημα και την επίδραση που έχουν τα ουράνια σώματα στη Γη. – να εξηγήσουν πως η Γη είναι ένας πλανήτης που βρίσκεται σε κίνηση μέσα σε ένα μεγαλύτερο σύστημα και μέσα στο σύμπαν. – να αναγνωρίσουν, να ταξινομήσουν και να αναφέρουν τις διαφορές ανάμεσα στα αστέρια, τα φεγγάρια, τους πλανήτες, τους δορυφόρους και τους μετεωρίτες. – να παρατηρούν τις κινήσεις του ήλιου, των αστεριών, των πλανητών, των δορυφόρων και της Σελήνης ώστε να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά τους. – να αναγνωρίζουν τη Σελήνη, τον ήλιο και άλλους πλανήτες ως μέρος του ηλιακού μας συστήματος. – να γνωρίζουν τις αποστάσεις των πλανητών από τον ήλιο. – να παρατηρούν και να εξηγούν πώς η κίνηση της Γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο έχει ως αποτέλεσμα της εναλλαγή της μέρας και της νύχτας και τις εποχές. – να εξηγούν πώς η κλίση του άξονα της Γης έχει επιδράσει στην εμφάνιση των εποχών. – να εξηγούν πώς κινούνται οι οχτώ πλανήτες γύρω από τον Ήλιο και να ταξινομήσουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους.

	<ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίσουν φεγγάρια και σε άλλους πλανήτες και να τα συγκρίνουν με τη Σελήνη. - να χρησιμοποιούν σωστό λεξιλόγιο, πχ. δορυφόρος, ηλιακό σύστημα, αστερισμοί, πλανήτες
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες πρέπει:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Να κατασκευάσουν μια μακέτα του ηλιακού συστήματος και να εξηγήσουν τις κινήσεις των σωμάτων. - Να παρατηρούν και να εξηγούν την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη, τις φάσεις της και πώς οι φάσεις της Σελήνης επηρεάζουν την ανθρώπινη δραστηριότητα και κάποια ζώα. - Να κατασκευάσουν ένα ηλιακό ρολόι και να εξηγούν τη λειτουργία του.

4.1.15. Το αναλυτικό πρόγραμμα της Ινδίας

Στο α.π. της Ινδίας²⁵ (Νέο Δελχί) η αστρονομία εμφανίζεται στην 5^η τάξη του δημοτικού, στο πλαίσιο του μαθήματος των «Περιβαλλοντικών Σπουδών» (Environmental Studies–EVS), στην ενότητα με τίτλο «Η Sunita στο Διάστημα» (Education Department, 2019).

A.Π. Ινδίας	
Τάξη	5 ^η (Year 5)
Μάθημα	Περιβαλλοντικές Σπουδές (Environmental Studies-EVS)
Θεματική Ενότητα	Η Sunita στο Διάστημα (Sunita in space)
Έννοιες – φαινόμενα	ηλιακό σύστημα, εξερεύνηση του διαστήματος, σχήμα της Γης, ηλιακό σύστημα
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

²⁵http://www.edudel.nic.in/sg_file/2019_20/5/5_EVS_english_2019.pdf

	<ul style="list-style-type: none"> - Να εντοπίζουν τοποθεσίες πάνω στην υδρόγειο σφαίρα. - Να συζητήσουν για την εξερεύνηση του διαστήματος. - Να περιγράψουν το ηλιακό μας σύστημα
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - βρίσκουν φωτογραφίες και υλικό σχετικό με Ινδούς αστροναύτες. - αναζητούν πληροφορίες σχετικά με την προσφορά της Ινδίας στην εξερεύνηση του διαστήματος. - φτιάχνουν μια λίστα με δορυφόρους στο διάστημα που προέρχονται από την Ινδία. - κατασκευάζουν μοντέλα/μακέτες του ηλιακού συστήματος

4.1.16. Το αναλυτικό πρόγραμμα του Πακιστάν

Στο α.π. του Πακιστάν φαινόμενα αστρονομίας εμφανίζονται στην 1^η και στην 3^η τάξη του δημοτικού, στο μάθημα «Γενικές Γνώσεις»²⁶ (General Knowledge) και στην 4^η, 5^η και 6^η τάξη του δημοτικού, στο πλαίσιο του μαθήματος των Γενικών Επιστημών²⁷ (General Science) (Ministry of Federal Education & Professional Training, Islamabad, Government of Pakistan, 2017)

Α.Π. Πακιστάν	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Γενικές Γνώσεις (General Knowledge)
Θεματική Ενότητα	Γη και Ουρανός (Earth and Sky)

²⁶[http://moent.gov.pk/userfiles1/file/General%20Knowledge%20I-III%20%20\(20-09-17\).pdf](http://moent.gov.pk/userfiles1/file/General%20Knowledge%20I-III%20%20(20-09-17).pdf)

²⁷https://bise.com.pk/downloads/curriculum/Grades-IV-VIII/pk_prsc_sc_2006_eng.pdf

	Υποενότητες: α) η Γη (the Earth) β) Αντικείμενα στον Ουρανό (Objects in the sky)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>κανονικότητες, σχήμα της Γης, Ήλιος, Σελήνη</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν το σχήμα της Γης και τα στοιχεία τα οποία την αποτελούν (α) - να αναγνωρίζουν ουράνια σώματα στη διάρκεια της μέρας και της νύχτας (β) - να αναγνωρίζουν τις ιδιότητες του ήλιου (μας παρέχει φως και θερμότητα) (β) - να παρατηρούν μοτίβα στον νυχτερινό ουρανό (β)
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - ζωγραφίζουν το σχήμα της Γης (α) - ζωγραφίζουν αντικείμενα στον ουρανό (Σελήνη, αστέρια, ήλιος) (β)

Α.Π. Πακιστάν	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Γενικές Γνώσεις (General Knowledge)
Θεματική Ενότητα	Γη και Ουρανός (Earth and Sky) Υποενότητες: α) ο Ήλιος (the Sun)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>Ήλιος, προσανατολισμός, σκιές, σύστημα Γης-Ήλιου</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να αναγνωρίζουν τη φαινόμενη πορεία του Ήλιου στον ουρανό (ανατέλλει στην Ανατολή και δύει στη Δύση) - να μπορούν να ονομάζουν τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα - να περιγράφουν το πώς αλλάζει η σκιά σε σχέση με τη θέση του Ήλιου στον ουρανό (μαθαίνοντας για το σύστημα Γης- Ήλιου)

	<ul style="list-style-type: none"> – να εξηγούν πώς η σκιά που σχηματίζεται από τη θέση του Ήλιου μπορεί να αξιοποιηθεί για την κατασκευή ηλιακών ρολογιών
Δραστηριότητες	<p>Οι μαθητές/τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> - κατασκευάζουν ένα ηλιακό ρολόι στο προαύλιο του σχολείου

Α.Π. Πακιστάν	
Τάξη	4 ^η (Year 4)
Μάθημα	Γενικές Επιστήμες (General Science)
Θεματική Ενότητα	Οι κινήσεις της Γης (movements of the Earth)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>το σχήμα της Γης, μέρα/νύχτα, περιφορά/περιστροφή Γης, εποχές, εποχές, σύστημα Γης-Ήλιου</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> – να περιγράφουν το σχήμα της Γης – να συσχετίζουν την περιστροφή της Γης με την εναλλαγή της μέρας και της νύχτας – να δίνουν τον ορισμό της λέξης «περιφορά» για τις κινήσεις της Γης – να αναγνωρίζουν πως η απόσταση της Γης από τον Ήλιο επηρεάζει τον χρόνο που χρειάζεται για να ολοκληρώσει η Γη μια πλήρη περιφορά γύρω από αυτόν. – να εξηγούν πώς η κλίση του άξονα της Γης έχει ως αποτέλεσμα τις εποχές του χρόνου.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Πακιστάν	
Τάξη	5 ^η (Year 5)
Μάθημα	Γενικές Επιστήμες (General Science)
Θεματικές Ενότητες	α) Ιδιότητες και χαρακτηριστικά του φωτός (Properties and behavior of light)

	β) Το ηλιακό σύστημα (Solar System)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου, Ήλιος, σκιές, ηλιακό σύστημα, πλανήτες, χώρος, αστέρια</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> – να εξηγήσουν πώς δημιουργούνται οι σκιές και οι εκλείψεις (α) – να αναγνωρίσουν τις διαφορετικές φάσεις της Σελήνης (α) – να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα σε ένα αστέρι και έναν πλανήτη (β) – να εξηγούν πως ο Ήλιος είναι ένα αστέρι (β) – να περιγράψουν το ηλιακό μας σύστημα και τη διάταξη των πλανητών, δίνοντας έμφαση στη θέση της Γης (β) – να περιγράψουν το μέγεθος και τις αποστάσεις από τον Ήλιο όλων των πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα. (β) – να συγκρίνουν το μέγεθος της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης (β) – να διερευνούν για τα φεγγάρια άλλων πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα (β)
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο α.π.

Α.Π. Πακιστάν	
Τάξη	6 ^η (Year 6)
Μάθημα	Γενικές Επιστήμες (General Science)
Θεματική Ενότητα	Διάστημα και Δορυφόροι (Space and Satellites)
Έννοιες – φαινόμενα	<i>δορυφόρος, εξερεύνηση του διαστήματος, κομήτης, μετεωρίτης, αστεροειδής</i>
Στόχοι	<p>Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> – να ορίζουν τι είναι ένας δορυφόρος

	<ul style="list-style-type: none"> - να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των κομητών, των αστεροειδών και των μετεωριτών - να περιγράφουν διαφορετικά είδη μετεωριτών - να περιγράφουν πώς θα ένιωθαν αν έβλεπαν έναν κομήτη (πχ. κομήτη Halley's) - να περιγράφουν τι είναι ένας τεχνητός δορυφόρος - να περιγράφουν τις πιο σημαντικές στιγμές της τεχνολογίας του διαστήματος - να εξηγούν σε τι χρησιμεύουν οι τεχνητοί δορυφόροι - να διερευνούν πώς έχουν εξελιχθεί οι τεχνητοί δορυφόροι και τι πληροφορίες μας παρέχουν στη εξερεύνηση του διαστήματος - να εξηγούν πώς λειτουργούν οι δορυφόροι που εντοπίζουν την τοποθεσία μας.
Δραστηριότητες	Δεν αναφέρονται στο ΑΠ

4.1.17. Η αστρονομία στο αναλυτικό πρόγραμμα της Χιλής

Στο α.π. της Χιλής²⁸, φαινόμενα αστρονομίας περιλαμβάνονται στην 1^η και στην 3^η τάξη του δημοτικού στο μάθημα των «Φυσικών Επιστημών» (Ciencias Naturales) (Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, 2018a) (Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, 2018b).

Α.Π. Χιλής	
Τάξη	1 ^η (Year 1)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Ciencias Naturales)
Θεματική Ενότητα	Ο Ήλιος και οι εποχές του έτους
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου, μέρα/νύχτα, κανονικότητες, εποχές</i>

²⁸https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-20714_programa.pdf
https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-20716_programa.pdf

Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - να μελετήσουν το σύστημα Γης- Ήλιου και τις επιπτώσεις του Ήλιου στον πλανήτη μας.
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες: <ul style="list-style-type: none"> - Παρατηρούν τον ουρανό, την πορεία του Ήλιου και της Σελήνης και καταγράφουν τον καθημερινό κύκλο - Καταγράφουν τις διαφορές μεταξύ της μέρας και της νύχτας - Συζητούν πώς η εναλλαγή της μέρας με τη νύχτα επηρεάζει τα έμβια όντα του πλανήτη μας. - Παρατηρούν τα αστέρια στον νυχτερινό ουρανό και τη φωτεινότητά τους. - Περιγράφουν τις αλλαγές στον κύκλο των εποχών και την επίδρασή τους στους ανθρώπους, στα ζώα και στο περιβάλλον.

Α.Π. Χιλής	
Τάξη	3 ^η (Year 3)
Μάθημα	Φυσικές Επιστήμες (Ciencias Naturales)
Θεματική Ενότητα	Το ηλιακό σύστημα
Έννοιες – φαινόμενα	<i>σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, ηλιακό σύστημα, ήλιος, πλανήτες, φεγγάρια, κομήτες, αστεροειδείς, χώρος</i>
Στόχοι	Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση: <ul style="list-style-type: none"> - Να περιγράφουν και απαριθμούν τα σώματα που περιέχονται στο ηλιακό μας σύστημα (Ήλιος, πλανήτες, φεγγάρια, κομήτες και αστεροειδείς) - Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά τους σε σχέση με το μέγεθος, την εμφάνιση και τη σχετική τους απόσταση από τη Γη
Δραστηριότητες	Οι μαθητές/τριες:

	<ul style="list-style-type: none"> - σχεδιάζουν μοντέλα με διάφορα μέσα που εξηγούν τις φάσεις και τις εκλείψεις της Σελήνης αλλά και τις εκλείψεις του Ήλιου
--	--

4.2. Παρατηρήσεις – Σύγκριση Αποτελεσμάτων

Στο κεφάλαιο αυτό θα πραγματοποιηθεί μια σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας, έχοντας ως βάση τέσσερις άξονες σύγκρισης για τα αναλυτικά προγράμματα:

- α) τη δομή
- β) το περιεχόμενο
- γ) τους στόχους
- δ) τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες

4.2.1 Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τη δομή

4.2.1.1. Το μάθημα στο οποίο διδάσκονται έννοιες της αστρονομίας

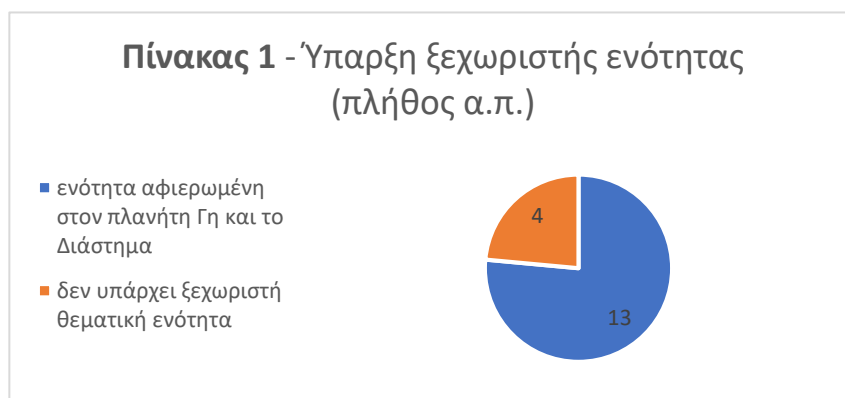
Στο δείγμα των 17 α.π που μελετήθηκαν, στις 16 χώρες (94,1%) έννοιες της αστρονομίας διδάσκονταν στο μάθημα των Επιστημών (Science), των Φυσικών Επιστημών (Natural Science)²⁹, ή Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας (Science and Technology). Στην Ελλάδα, τα φαινόμενα αυτά δεν διδάσκονται στο μάθημα «Φυσικά Δημοτικού», αλλά στο μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος για την Α΄ και Β΄ δημοτικού και της Γεωγραφίας για τη ΣΤ΄ δημοτικού.

²⁹Το μάθημα των φυσικών επιστημών εμφανίζεται με διάφορα ονόματα στα α.π. των διαφόρων χωρών, όπως Science ή Natural Science.

4.2.1.2. Η ύπαρξη συγκεκριμένης ενότητας στη διδακτέα ύλη

Παρατηρήθηκε ότι τα 13 α.π. (76,4%) συμπεριλάμβαναν στις γενικές θεματικές τους ενότητες στο μάθημα των φυσικών επιστημών στο δημοτικό μια ξεχωριστή ενότητα που αφορούσε τη Γη και το Διάστημα. (πίνακας 1). Οι ενότητες στα διάφορα Προγράμματα Σπουδών ονομάζονταν:

- Planet Earth and Beyond
- Earth and Space
- Earth and Space Sciences
- Planet Earth
- Understanding Earth and Space Systems
- Making Sense of Planet Earth and Beyond).
- Life/the Earth
- Earth and Beyond
- Ουρανός και Γη

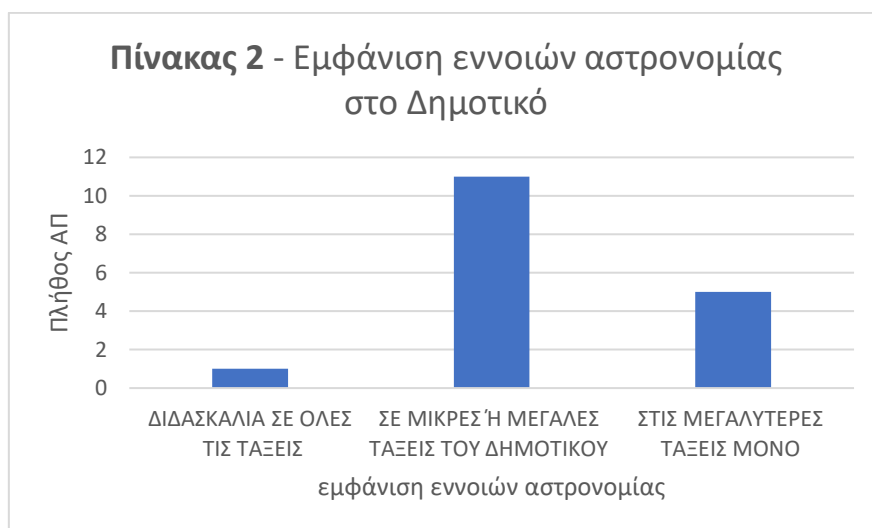


Η ενότητα αυτή αποτελούσε βασικό μέρος του μαθήματος των φυσικών επιστημών και εμφανιζόταν σε όλη τη διάρκεια του δημοτικού σχολείου. Συγκεκριμένα, στα περισσότερα α.π. η ενότητα εμφανιζόταν στην ύλη κάθε τάξης, ωστόσο τα φαινόμενα που περιλάμβανε δεν αφορούσαν πάντα έννοιες αστρονομίας, αλλά και στοιχεία γεωγραφίας, γεωλογίας, καιρικών φαινομένων ή θέματα βιωσιμότητας. Τις περισσότερες φορές τα θέματα αυτά εναλλάσσονταν ανά τάξη, δηλαδή σε μία τάξη οι μαθητές/τριες συναντούσαν θέματα αστρονομίας και ηλιακού συστήματος, στην επόμενη θέματα γεωγραφίας-γεωλογίας κ.ο.κ. Μόνο τέσσερις χώρες περιλάμβαναν στοιχεία αστρονομίας σε ενότητες με διαφορετικό όνομα (Στην Γκάνα ονομάζεται

«Κύκλοι και Συστήματα», στη Νορβηγία «Φαινόμενα και ουσίες», στην Ινδία μια μικρή υποενότητα με τίτλο «Η Σουνίτα στο Διάστημα» και στην Ελλάδα ένα ξεχωριστό κεφάλαιο στο μάθημα της Γεωγραφίας «Η Γη ως ουράνιο σώμα».).

4.2.1.3 Η συχνότητα με την οποία οι μαθητές/τριες διδάσκονται έννοιες της αστρονομίας

Φαινόμενα σχετικά με έννοιες της αστρονομίας εμφανίζονταν σε κάποια α.π. σε κάθε τάξη του δημοτικού, σε άλλα στις περισσότερες τάξεις του δημοτικού, και σε μερικά μόνο στις μεγαλύτερες τάξεις.



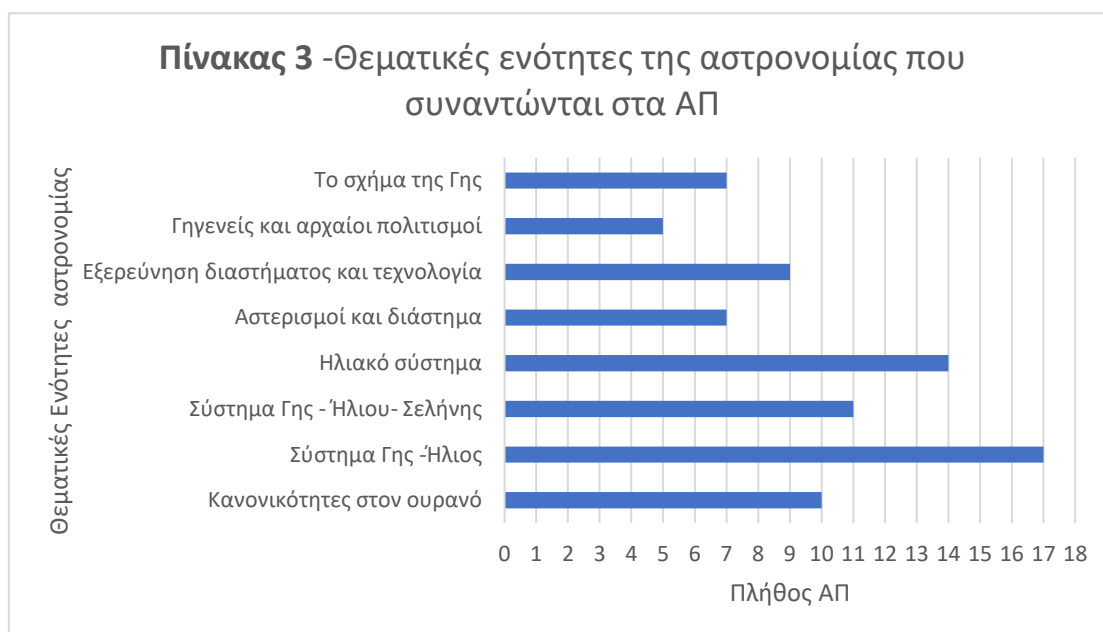
Τα 11 από τα 17 α.π. (64,7%) περιλαμβάνουν σχετικά φαινόμενα σε αρκετές τάξεις του δημοτικού, τόσο σε μικρές όσο και σε μεγάλες. Όπως αναφέρθηκε και πριν, η σχετική θεματική ενότητα όταν σε μια τάξη δεν περιλαμβάνει θέματα Γης, Διαστήματος και Αστρονομίας περιλαμβάνει θέματα γεωγραφίας ή γεωλογίας. Τα 5 από τα 17 α.π. (29,4%) περιλαμβάνουν τα φαινόμενα αυτά μόνο στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας), ενώ 1 α.π. (0,58%) (της Νέας Ζηλανδίας) περιλαμβάνει έννοιες αστρονομίας σε κάθε τάξη του δημοτικού (Πίνακας 2)

4.2.2. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς το περιεχόμενο

4.2.2.1 Θεματικές ενότητες που συναντώνται

Μέσα από τη μελέτη των α.π., βασικές θεματικές ενότητες που περιλαμβάνονται είναι οι εξής:

1. Κανονικότητες στον ουρανό
2. Το σχήμα της Γης
3. Το σύστημα Γη-Ήλιος (η μέρα και η νύχτα, οι εποχές, οι σκιές κ.α.)
4. Το σύστημα Γη - Ήλιος – Σελήνη (οι φάσεις της Σελήνης, οι εκλείψεις κ.α.)
5. Το ηλιακό σύστημα
6. Οι αστερισμοί και το διάστημα
7. Εξερεύνηση του διαστήματος και τεχνολογία .
8. Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί



**Πίνακας 4 - ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ
ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ (ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ)**

	Ελλάδα	Κύπρος	ΗΠΑ	Ην. Βασίλειο	Καναδάς	Χονγκ Κονγκ	Ιαπωνία	Αυστραλία	Ν. Ζηλανδία	Νορβηγία	Ν. Αφρική	Σκωτία	Μπελίζ	Γκάνα	Ινδία	Πακιστάν	Χιλή
Κανονικότητες στον ουρανό		X	X			X		X	X	X		X		X		X	X
Το σχήμα της Γης	X		X	X							X			X	X	X	
Σύστημα Γη-Ήλιος	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Ηλιακό Σύστημα	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X
Αστερισμοί και διάστημα		X	X				X		X	X	X		X				
Εξερεύνηση διαστήματος και τεχνολογία		X	X		X	X			X		X			X	X	X	
Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί		X						X	X	X	X						

Συγκεκριμένα, από τα α.π. του δείγματος που περιλαμβάνουν στοιχεία αστρονομίας, το 58,8% περιλαμβάνει στόχους που αφορούν τις κανονικότητες στον ουρανό (παρατήρηση πορείας ουράνιων σωμάτων, παρατήρηση αστερισμών, προσανατολισμός), το 41,1% στόχους που αφορούν το σχήμα της Γης και όλα τα α.π. (100%) περιλαμβάνουν το σύστημα Γης – Ήλιου. Το σύστημα Γης – Ήλιου – Σελήνης συναντάται στο 82,3% των α.π., το ηλιακό σύστημα και τα στοιχεία που το αποτελούν στο 82,3%, οι αστερισμοί και το διάστημα στο 41,1% και η εξερεύνηση του διαστήματος στο 52,9%. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι χώρες με φυλές γηγενών, όπως η Αυστραλία (Αβορίγινες), η Νέα Ζηλανδία (Μαορί) και η Νότια Αφρική έκαναν αναφορά σε γηγενείς πληθυσμούς, μύθους και ερμηνείες που αφορούσαν τον νυχτερινό ουρανό. Το ίδιο και η Κύπρος, η οποία κάνει αναφορά για τους μύθους των αρχαίων Ελλήνων. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε στο 29,4% των α.π. (Πίνακες 3 και 4).

4.2.2.2 Θεματικές ενότητες που συναντώνται ανά 2 τάξεις

Παρακάτω παρουσιάζονται οι θεματικές ενότητες της αστρονομίας που συναντώνται ανά χώρα και ανά 2 τάξεις του δημοτικού σχολείου:

Πίνακας 5 –ΟΙ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ (1^η και 2^η τάξη του Δημοτικού)

	Ελλάδα	Κύπρος	ΗΠΑ	Ην. Βασίλειο	Καναδάς	Χονγκ Κονγκ	Ιαπωνία	Αυστραλία	Ν. Ζηλανδία	Νορβηγία	Ν. Αφρική	Σκωτία	Μπελίζ	Γκάνα	Ινδία	Πακιστάν	Χιλή
Κανονικότητες στον ουρανό		X	X		X	X		X	X		X	X		X		X	X
Το σχήμα της Γης														X		X	
Σύστημα Γη-Ήλιος	X	X	X			X		X	X	X	X			X			X
Σύστημα Γη-Ήλιος-Σελήνη			X						X	X	X						
Ηλιακό Σύστημα																	
Αστερισμοί και διάστημα																	
Εξερεύνηση διαστήματος και τεχνολογία								X									
Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί																	

Πίνακας 6 –ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ (3^η και 4^η τάξη του Δημοτικού)

	Ελλάδα	Κύπρος	ΗΠΑ	Ην. Βασίλειο	Καναδάς	Χονγκ Κονγκ	Ιαπωνία	Αυστραλία	Ν. Ζηλανδία	Νορβηγία	Ν. Αφρική	Σκωτία	Μπελίζ	Γκάνα	Ινδία	Πακιστάν	Χιλή
Κανονικότητες στον ουρανό			X			X										X	X
Το σχήμα της Γης											X						
Σύστημα Γη-Ήλιος		X	X			X	X	X	X		X	X		X		X	X
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X				X	X	X		X	X	X	X			X
Ηλιακό Σύστημα		X							X	X			X	X			X
Αστερισμοί και διάστημα							X			X	X		X				
Εξερεύνηση διαστήματος και τεχνολογία									X		X		X	X			
Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί		X							X	X	X						

Πίνακας 7 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ (5^η και 6^η τάξη του Δημοτικού)

	Ελλάδα	Κύπρος	ΗΠΑ	Ην. Βασίλειο	Καναδάς	Χονγκ Κονγκ	Ιαπωνία	Αυστραλία	Ν. Ζηλανδία	Νορβηγία	Ν. Αφρική	Σκωτία	Μπελίζ	Γκάνα	Ινδία	Πακιστάν	Χιλή
Κανονικότητες στον ουρανό		X							X								X
Το σχήμα της Γης	X		X												X		
Σύστημα Γη-Ήλιος	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
Ηλιακό Σύστημα	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X				X	
Αστερισμοί και διάστημα									X								
Εξερεύνηση διαστήματος και τεχνολογία		X	X		X	X		X	X		X				X	X	
Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί									X								

Με βάση τους πίνακες 5, 6 και 7 παρατηρούμε πως στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού των περισσότερων χωρών διδάσκονται θέματα όπως οι κανονικότητες στον ουρανό (παρατήρηση του ουρανού τη μέρα και τη νύχτα, αναγνώριση των ουράνιων σωμάτων, προσανατολισμός με βάση τον ουρανό κ.α.), το σχήμα της Γης, το σύστημα Γης-Ήλιου (κυρίως η μέρα και η νύχτα, οι σκιές κ.α.) και λιγότερο το σύστημα Γης – Ήλιου - Σελήνης. Όσο οι τάξεις προχωρούν, παρατηρείται μια επικέντρωση στα δύο συστήματα (Γης –Ήλιου και Γης –Ήλιου - Σελήνης) και τα θέματα εμπλουτίζονται με το ηλιακό σύστημα, την εξερεύνηση του διαστήματος και τους μύθους γύρω από τους γηγενείς και τους αρχαίους πολιτισμούς σχετικά με την αστρονομία (περίπου από το μισό πλήθος χωρών). Τέλος, στις μεγαλύτερες τάξεις (5^η και 6^η), θέματα όπως οι κανονικότητες και το σχήμα της γης δε συναντώνται σχεδόν καθόλου, αντίθετα τα α.π. περιλαμβάνουν κατά βάση τα δύο συστήματα, το ηλιακό σύστημα και σε μεγάλο βαθμό την εξερεύνηση του διαστήματος και την τεχνολογία (Πίνακες 5, 6, 7).

4.2.2.3 Θεματικές ενότητες που συναντώνται ανά χώρα και ανά 2 τάξεις

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα θέματα της αστρονομίας που συναντώνται στο δημοτικό ανά χώρα και ανά 2 τάξεις:

(Να σημειωθεί πως για κάθε θεματική ενότητα αστρονομίας, τα φαινόμενα και οι έννοιες που πραγματεύονται θα παρουσιαστούν στην επόμενη ενότητα).

Πίνακας 8 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ

ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Κανονικότητες στον ουρανό)

ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΝ ΟΥΡΑΝΟ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>			
<i>Κύπρος</i>	V		V
<i>ΗΠΑ</i>	V	V	
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			
<i>Καναδάς</i>	V		
<i>Χονγκ Κονγκ</i>	V	V	
<i>Ιαπωνία</i>		V	
<i>Αυστραλία</i>	V		
<i>Νέα Ζηλανδία</i>	V	V	V
<i>Νορβηγία</i>			
<i>Ν. Αφρική</i>	V		
<i>Σκωτία</i>	V		
<i>Μπελίζ</i>			
<i>Γκάνα</i>	V		
<i>Ινδία</i>			
<i>Πακιστάν</i>	V		
<i>Χιλή</i>	V		

**Πίνακας 9 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ
ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ
ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Το σχήμα της Γης)**

ΤΟ ΣΧΗΜΑ ΤΗΣ ΓΗΣ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
Ελλάδα			V
Κύπρος			
ΗΠΑ			V
Ηνωμένο Βασίλειο			
Καναδάς			
Χονγκ Κονγκ			
Ιαπωνία			
Αυστραλία			
Νέα Ζηλανδία			
Νορβηγία			
Ν. Αφρική		V	
Σκωτία			
Μπελίζ			
Γκάνα	V		
Ινδία			V
Πακιστάν	V		
Χιλή			

Πίνακας 10 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ

ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Το σύστημα Γης – Ήλιου)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΗ- ΗΛΙΟΣ (Μέρα- Νύχτα, Εποχές, Σκιές)	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>	V		V
<i>Κύπρος</i>	V	V	V
<i>ΗΠΑ</i>	V	V	V
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			V
<i>Καναδάς</i>			V
<i>Χονγκ Κονγκ</i>	V	V	V
<i>Ιαπωνία</i>		V	V
<i>Αυστραλία</i>	V	V	V
<i>Νέα Ζηλανδία</i>	V	V	V
<i>Νορβηγία</i>	V		V
<i>Ν. Αφρική</i>	V	V	V
<i>Σκωτία</i>		V	V
<i>Μπελίζ</i>			
<i>Γκάνα</i>	V	V	
<i>Ινδία</i>			V
<i>Πακιστάν</i>		V	V
<i>Χιλή</i>	V	V	

**Πίνακας 11- ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ
ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ**

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ (Το σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης)

ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΗ –ΗΛΙΟΣ- ΣΕΛΗΝΗ (Φάσεις, Εκλείψεις, κινήσεις σωμάτων)	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>			
<i>Κύπρος</i>			V
<i>ΗΠΑ</i>	V	V	V
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			V
<i>Καναδάς</i>			V
<i>Χονγκ Κονγκ</i>			V
<i>Ιαπωνία</i>		V	V
<i>Αυστραλία</i>		V	V
<i>Νέα Ζηλανδία</i>	V	V	V
<i>Νορβηγία</i>	V		V
<i>Ν. Αφρική</i>	V	V	V
<i>Σκωτία</i>		V	V
<i>Μπελίζ</i>		V	
<i>Γκάνα</i>		V	
<i>Ινδία</i>			V
<i>Πακιστάν</i>			V
<i>Χιλή</i>		V	

Πίνακας 12 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ

ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Το ηλιακό σύστημα)

ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>			V
<i>Κύπρος</i>		V	V
<i>ΗΠΑ</i>			V
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			V
<i>Καναδάς</i>			V
<i>Χονγκ Κονγκ</i>			
<i>Ιαπωνία</i>			
<i>Αυστραλία</i>			V
<i>Νέα Ζηλανδία</i>		V	V
<i>Νορβηγία</i>		V	V
<i>Ν. Αφρική</i>			V
<i>Σκωτία</i>			V
<i>Μπελίζ</i>		V	
<i>Γκάνα</i>		V	
<i>Ινδία</i>			
<i>Πακιστάν</i>			V
<i>Χιλή</i>		V	

**Πίνακας 13 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ
ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ
ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Αστερισμοί και Διάστημα)**

ΑΣΤΕΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
Ελλάδα			
Κύπρος			
ΗΠΑ			
Ηνωμένο Βασίλειο			
Καναδάς			
Χονγκ Κονγκ			
Ιαπωνία		V	
Αυστραλία			
Νέα Ζηλανδία			V
Νορβηγία		V	
Ν. Αφρική		V	
Σκωτία			
Μπελίζ		V	
Γκάνα			
Ινδία			
Πακιστάν			
Χιλή			

**Πίνακας 14 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ
ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ**

ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Εξερεύνηση του Διαστήματος και Τεχνολογία)

ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>			
<i>Κύπρος</i>			V
<i>ΗΠΑ</i>			V
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			
<i>Καναδάς</i>			V
<i>Χονγκ Κονγκ</i>			V
<i>Ιαπωνία</i>			
<i>Αυστραλία</i>	V		V
<i>Νέα Ζηλανδία</i>		V	V
<i>Νορβηγία</i>			
<i>Ν. Αφρική</i>		V	V
<i>Σκωτία</i>			
<i>Μπελίζ</i>		V	
<i>Γκάνα</i>		V	
<i>Ινδία</i>			V
<i>Πακιστάν</i>			V
<i>Χιλή</i>			

Πίνακας 15 – ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑΙ

ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΝΑ ΧΩΡΑ

ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΥΟ ΤΑΞΕΙΣ (Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί)

ΓΗΓΕΝΕΙΣ-ΑΡΧΑΙΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΙ	1-2 ΤΑΞΗ	3-4 ΤΑΞΗ	5-6 ΤΑΞΗ
<i>Ελλάδα</i>			
<i>Κύπρος</i>		V	
<i>ΗΠΑ</i>			
<i>Ηνωμένο Βασίλειο</i>			
<i>Καναδάς</i>			
<i>Χονγκ Κονγκ</i>			
<i>Ιαπωνία</i>			
<i>Αυστραλία</i>			V
<i>Νέα Ζηλανδία</i>		V	
<i>Νορβηγία</i>		V	
<i>Ν. Αφρική</i>		V	
<i>Σκωτία</i>			
<i>Μπελίζ</i>			
<i>Γκάνα</i>			
<i>Ινδία</i>			
<i>Πακιστάν</i>			
<i>Χιλή</i>			

Για κάθε θέμα αστρονομίας παρατηρούμε τα εξής (Πίνακες 8,9,10,11,12,13,14,15):

- Κανονικότητες στον ουρανό: συναντώνται κυρίως στις μικρότερες τάξεις και όλο και λιγότερο στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού.
- Το σχήμα της Γης: συναντάται τόσο σε μικρές (1^η και 2^η), μεσαίες (3^η και 4^η) όσο και σε μεγάλες (5^η και 6^η) τάξεις του δημοτικού αλλά όχι και τόσο συχνά.
- Το σύστημα Γης-Ήλιου: Συναντάται σε μεγάλο βαθμό σε μικρές, μεσαίες και μεγάλες τάξεις στην πλειοψηφία των χωρών.
- Το σύστημα Γης - Ήλιου – Σελήνης: περιλαμβάνεται στα α.π. κυρίως των μεσαίων και μεγάλων τάξεων του δημοτικού.
- Το ηλιακό σύστημα: Αντίστοιχα, συναντάται και αυτό κυρίως στις μεσαίες και μεγάλες τάξεις του δημοτικού.
- Αστερισμοί και διάστημα: δεν εμφανίζεται σε α.π. αρκετών χωρών, αλλά σε όσες συναντάται, περιλαμβάνεται κυρίως στις μεσαίες τάξεις του δημοτικού.
- Εξερεύνηση Διαστήματος και Τεχνολογία: συναντάται κυρίως στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού.
- Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί: το θέμα αυτό εμφανίζεται σε λίγα α.π., κυρίως στις μεσαίες τάξεις του δημοτικού.

4.2.2.4 Φαινόμενα και έννοιες που συναντώνται για κάθε χώρα ξεχωριστά, ανά δύο τάξεις.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα θέματα που εμφανίζονται για κάθε χώρα ξεχωριστά. Οι πίνακες περιλαμβάνουν τα φαινόμενα και τις έννοιες που πραγματεύονται σε κάθε τάξη του δημοτικού.

Πίνακας 16 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Ελλάδα)

ΕΛΛΑΔΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό			
Το σχήμα της Γης			X
Σύστημα Γη-Ήλιος	X (φαινόμενη πορεία του ήλιου στον ουρανό)		X (μέρα – νύχτα, εποχές)
Σύστημα Γη-Ήλιος- Σελήνη			
Ηλιακό Σύστημα			X Αναγνώριση πλανητών
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 17 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Αυστραλία)

ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Πορεία Σελήνης – Ήλιου - αστεριών		
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Σκιές, διαφορές μέρας -νύχτας	X Κατασκευή ηλ. ρολογιού	X
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Κινήσεις και μεγέθη 3 σωμάτων	X Εποχές, φάσεις και εκλείψεις Σελήνης
Ηλιακό Σύστημα			X
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος	X		X
Γηγενείς πολιτισμοί			X

Πίνακας 18 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Ηνωμένο Βασίλειο)

Ηνωμένο Βασίλειο	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό			
Το σχήμα της Γης			X
Σύστημα Γη-Ήλιος			X Μέρα – νύχτα
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X Κινήσεις σωμάτων
Ηλιακό Σύστημα			X Κινήσεις σωμάτων
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 19 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Σκωτία)

ΣΚΩΤΙΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X		
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος		X	X Κινήσεις σωμάτων
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X	X Κινήσεις σωμάτων
Ηλιακό Σύστημα			X Κινήσεις σωμάτων
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 20 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Καναδάς)

ΚΑΝΑΔΑΣ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Αλλαγές στον ουρανό τη μέρα και τη νύχτα		
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος			X Κινήσεις σωμάτων, σκιές, ηλ. Ρολόγια, εποχές, μέρα-νύχτα
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X Κινήσεις σωμάτων
Ηλιακό Σύστημα			X Πλανήτες, δορυφόροι, μετεωρίτες, κομήτες
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Συνεισφορά Καναδά, εργαλεία παρατήρησης
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 21 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Νέα Ζηλανδία)

Νέα Ζηλανδία	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X παρατήρηση και συζήτηση	X	X
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Φαινόμενη πορεία ήλιου	X Σκιές, μέρα νύχτα, εποχές	X Σκιές, μέρα νύχτα, εποχές
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη	X Αναγνώριση φάσεων Σελήνης	X Κινήσεις σωμάτων	X Ερμηνεία φάσεων, κινήσεις σωμάτων
Ηλιακό Σύστημα		X Κινήσεις και μεγέθη σωμάτων	X Κινήσεις και μεγέθη σωμάτων
Αστερισμοί και διάστημα			X Ονομασίες αστερισμών
Εξερεύνηση διαστήματος		X Διαστημικές αποστολές, εκτοξεύσεις πυραύλων	X Εργαλεία για παρατήρηση ουρανού
Γηγενείς πολιτισμοί		X Μαορί και μύθοι	

Πίνακας 22 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (ΗΠΑ)

ΗΠΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X παρατήρηση και συζήτηση	X	
Το σχήμα της Γης			X Παρατήρηση εικόνων
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Απλή παρατήρηση μέρας-νύχτας, εποχών	X Απλή παρατήρηση μέρας-νύχτας, εποχών	X Ερμηνεία κινήσεων, εποχών
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη	X Απλή παρατήρηση φάσεων	X Απλή παρατήρηση φάσεων	X Ερμηνεία κινήσεων, φάσεων
Ηλιακό Σύστημα			X Κινήσεις σωμάτων, μεγέθη
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Διαστημικές αποστολές
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 23 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Ιαπωνία)

ΙΑΠΩΝΙΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό		X Φαινόμενη πορεία ήλιου	
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος		X Κινήσεις	X Κινήσεις
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Παρατήρηση Σελήνης	X Χαρακτηριστικά Σελήνης, φάσεις
Ηλιακό Σύστημα			
Αστερισμοί και διάστημα		X Παρατήρηση αστεριών, χρώματος και φωτεινότητας	
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 24 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Χονγκ Κονγκ)

Χονγκ Κονγκ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Παρατήρηση και συζήτηση	X	
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Κινήσεις σωμάτων	X Μέρα νύχτα, εποχές	X Μέρα νύχτα, εποχές
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X Φάσεις
Ηλιακό Σύστημα			
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Διαστημικές αποστολές
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 25 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Νορβηγία)

ΝΟΡΒΗΓΙΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό			
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Κινήσεις, μέρα νύχτα και εποχές με απλά λόγια		X Κινήσεις, μέρα νύχτα και εποχές
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη	X Κινήσεις σωμάτων		X Ερμηνεία φάσεων
Ηλιακό Σύστημα		X Αναγνώριση πλανητών	X Αναγνώριση πλανητών
Αστερισμοί και διάστημα		X Αναγνώριση βασικών αστερισμών	
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί		X Μύθοι νορβηγικών πληθυσμών	

Πίνακας 26 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Ν. Αφρική)

Ν. ΑΦΡΙΚΗ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Παρατήρηση και συζήτηση		
Το σχήμα της Γης		X	
Σύστημα Γη-Ήλιος	X	X Κινήσεις, μεγέθη σωμάτων, πληροφορίες για Ήλιο	X Κινήσεις σωμάτων, μέρα νύχτα, εποχές
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη	X Παρατήρηση Σελήνης	X Χαρακτηριστικά Σελήνης, κινήσεις σωμάτων, φάσεις	X Περιφορά, περιστροφή Σελήνης
Ηλιακό Σύστημα		X Πρώτη εισαγωγή	X Πλανήτες, αστεροειδείς,
Αστερισμοί και διάστημα		X Τι είναι τα αστέρια	
Εξερεύνηση διαστήματος		X Εικόνες από το διάστημα, δορυφόροι, συστήματα πυραύλων	X Τηλεσκοπία Εξερεύνηση Άρη
Γηγενείς πολιτισμοί		X Ιστορίες πληθυσμών	

Πίνακας 27 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Κύπρος)

ΚΥΠΡΟΣ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Σημεία ορίζοντα		X Αναγνώριση ουράνιων σωμάτων
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Απλή ερμηνεία μέρας-νύχτας	X Εποχές, μέρα νύχτα,	X Εποχές, μέρα νύχτα,
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Σύγκριση χαρακτηριστικών	X Φάσεις, εκλείψεις
Ηλιακό Σύστημα		X Αναγνώριση πλανητών	X Αναγνώριση πλανητών
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Κίνηση πυραύλων, εξερεύνηση και καθημερινή ζωή (δορυφόροι)
Γηγενείς πολιτισμοί		X Ονόματα πλανητών και ελληνική μυθολογία	

Πίνακας 28 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Γκάννα)

ΓΚΑΝΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Παρατήρηση πλήθους και κατανομής αστεριών		
Το σχήμα της Γης	X Εικόνες και υδρόγειος		
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Σκιές, φαινόμενα πορεία ήλιου, κινήσεις σωμάτων, μέρα νύχτα και δραστηριότητα	X Κινήσεις σωμάτων, μέρα νύχτα	
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Κινήσεις σωμάτων	
Ηλιακό Σύστημα		X Στοιχεία ηλ. συστήματος, δορυφόροι	
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος		X Τεχνητοί δορυφόροι	
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 29 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Μπελίζ)

ΜΠΕΛΙΖ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό			
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος		X Μέρα νύχτα και εποχές	
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Κινήσεις σωμάτων και φάσεις	
Ηλιακό Σύστημα		X Διάκριση μεταξύ αστεριών, φεγγαριών, πλανητών, δορυφόρων και μετεωριτών, κινήσεις σωμάτων, χαρακτηριστικά πλανητών	
Αστερισμοί και διάστημα		X Τι είναι αστερισμοί	
Εξερεύνηση διαστήματος		X Τεχνητοί δορυφόροι	
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 30 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Ινδία)

ΙΝΔΙΑ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό			
Το σχήμα της Γης			X Παρατήρηση υδρόγειου
Σύστημα Γη-Ήλιος			X Απλή αναφορά
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X Απλή αναφορά
Ηλιακό Σύστημα			
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Η Ινδία στη εξερεύνηση διαστήματος
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 31 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Πακιστάν)

ΠΑΚΙΣΤΑΝ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Ουράνια σώματα τη μέρα και τη νύχτα	X Φαινόμενη πορεία Ήλιου, σημεία ορίζοντα	
Το σχήμα της Γης	X	X	
Σύστημα Γη-Ήλιος		X Σκιές, μέρα νύχτα. περιφορά Γης, εποχές	X Σκιές
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη			X Εκλείψεις, φάσεις
Ηλιακό Σύστημα			X Αναγνώριση πλανητών, φεγγαριών, κομήτες, αστεροειδείς, μετεωρίτες
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			X Τεχνητοί δορυφόροι
Γηγενείς πολιτισμοί			

Πίνακας 32 – Φαινόμενα και έννοιες της αστρονομίας που διδάσκονται για κάθε χώρα ανά δύο τάξεις (Χιλή)

ΧΙΛΗ	1η-2η ΤΑΞΗ	3η-4η ΤΑΞΗ	5η-6η ΤΑΞΗ
Κανονικότητες στον ουρανό	X Πορεία Ήλιου, σελήνης		
Το σχήμα της Γης			
Σύστημα Γη-Ήλιος	X Πορεία Ήλιου, ο κύκλος των εποχών	X Κινήσεις σωμάτων, περιφορά και περιστροφή	
Σύστημα Γη-Ήλιος Σελήνη		X Φάσεις και εκλείψεις	
Ηλιακό Σύστημα		X Σώματα στο ηλιακό σύστημα, πλανήτες, φεγγάρια, κομήτες, αστεροειδείς και χαρακτηριστικά	
Αστερισμοί και διάστημα			
Εξερεύνηση διαστήματος			
Γηγενείς πολιτισμοί			

4.2.3. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τους στόχους

Μέσα από τη μελέτη των Αναλυτικών Προγραμμάτων πραγματοποιήθηκε η ομαδοποίηση των στόχων όλων των α.π. με κριτήριο τη θεματική ενότητα που αφορούσαν:

Κανονικότητες στον ουρανό

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να παρατηρούν και να καταγράφουν αλλαγές στον ουρανό τη μέρα και τη νύχτα (θέση ήλιου, εμφάνιση και θέση σελήνης και αστεριών, αλλαγές ανάλογα με τις εποχές).
- Να μοιράζονται τις ιδέες τους για τα ουράνια σώματα.
- Να αναγνωρίζουν τον Ήλιο, τη Σελήνη και τα αστέρια.

- Να περιγράφουν την κίνηση του ήλιου, της Σελήνης και των αστεριών στον ουρανό.
- Να συσχετίζουν τη θέση και τις κινήσεις τους με τη μέρα και τη νύχτα και τις εποχές του χρόνου.
- Να συσχετίζουν τα μοτίβα στον ουρανό (εμφάνιση και θέση Ήλιου, Σελήνης, αστεριών) με την ανθρώπινη δραστηριότητα.
- Να προσανατολίζονται με βάση τον ουρανό (θέση ήλιου, θέση πολικού αστερά)
- Να ζωγραφίζουν τη φαινόμενη πορεία του Ήλιου στον ουρανό και τις διαφορές της ανά εποχή του χρόνου

Το σχήμα της Γης

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να διαπιστώσουν ότι η Γη, η Σελήνη και ο Ήλιος είναι σφαιρικά σώματα.

Το σύστημα Γης-Ήλιου

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να παρατηρούν πώς αλλάζουν οι σκιές και πώς σχετίζονται με την ώρα της ημέρας και τη θέση του ήλιου.
- Να κατασκευάσουν ένα χρονοδιάγραμμα για την περιστροφή της Γης
- Να κατασκευάσουν ηλιακά ρολόγια, να είναι σε θέση να εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους και με βάση αυτό να προσδιορίζουν την ώρα της ημέρας.
- Να φτιάξουν μοντέλα (μακέτες) για το σύστημα της Γης, του Ήλιου, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και τα οποία θα δείχνουν και την κίνηση των δύο σωμάτων.
- Να κατανοήσουν πώς εναλλάσσονται οι εποχές στη Γη και πώς οι εποχές διαφοροποιούνται στα ημισφαίρια.
- Να αναφέρουν τις διαφορές που αφορούν την ανθρώπινη δραστηριότητα, τις αλλαγές στους ζωντανούς οργανισμούς στο πέρασμα των εποχών.
- Να αναπαριστούν και να εξηγούν τις κινήσεις των σωμάτων στο σύστημα Γη – Ήλιος
- Να περιγράψουν γραπτά εικόνες που δείχνουν την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο.

- Να σχολιάζουν την απόσταση της Γης από τον Ήλιο.
- Να συσχετίζουν την ύπαρξη μέρας και νύχτας με την περιστροφή της Γης.
- Να αιτιολογούν την ύπαρξη των εποχών, της μέρας και της νύχτας.
- Να εξηγούν πώς το φαινόμενο της μέρας και της νύχτας επηρεάζει την ανθρώπινη δραστηριότητα.
- Να εξηγούν πώς η κλίση του άξονα της Γης έχει επιδράσει στην εμφάνιση των εποχών.

Το σύστημα Γης - Ήλιου – Σελήνης

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να φτιάξουν μοντέλα για το σύστημα της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και τα οποία θα δείχνουν και την κίνηση των τριών σωμάτων
- Να περιγράψουν την κίνηση της Σελήνης σε σχέση με τη Γη
- Να κατανοήσουν ότι η Γη, ο Ήλιος και η Σελήνη αποτελούν ένα ξεχωριστό σύστημα
- Να εξηγούν τα αποτελέσματα των κινήσεων στο σύστημα Γη-Ήλιος-Σελήνη (εκλείψεις, φάσεις σελήνης, παλίρροιες)
- Να αναγνωρίζουν τη Σελήνη στις διάφορες φάσεις της
- Να σχεδιάζουν τη Σελήνη κάθε μέρα για έναν μήνα και να συζητούν πάνω στις διαφορές των εικόνων που έχουν σχεδιάσει
- Να είναι σε θέση να αναπαριστούν και να εξηγούν τις κινήσεις των σωμάτων στο σύστημα Γη - Σελήνη – Ήλιος
- Να εξηγούν με απλά λόγια τις φάσεις της Σελήνης,
- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας της Σελήνης
- Να παρατηρούν και να εξηγούν την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη, τις φάσεις της και πώς οι φάσεις της Σελήνης επηρεάζουν την ανθρώπινη δραστηριότητα και κάποια ζώα.

Το ηλιακό σύστημα

Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος

- Να κατασκευάζουν μοντέλα-μακέτες του ηλιακού μας συστήματος και να συζητούν για τα μεγέθη, τις αποστάσεις των σωμάτων και τις σχετικές κινήσεις αυτών
- Να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν όλα τα στοιχεία που απαρτίζουν το ηλιακό μας σύστημα (ήλιος, πλανήτες, δορυφόροι, μετεωρίτες, κομήτες)
- Να αναζητούν πληροφορίες για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και να τις παρουσιάζουν σε συμμαθητές/τριές τους.
- Να αντιλαμβάνονται την εικόνα του ηλιακού μας συστήματος.
- Να εξηγούν πως η Γη, ο Ήλιος και η Σελήνη αποτελούν ένα μέρος του Ηλιακού συστήματος
- Να μπορούν να περιγράφουν το ηλιακό σύστημα και την επίδραση που έχουν τα ουράνια σώματα στη Γη.
- Να εξηγούν πώς κινούνται οι οχτώ πλανήτες γύρω από τον Ήλιο και να ταξινομούν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους.
- Να αναγνωρίσουν φεγγάρια και σε άλλους πλανήτες και να τα συγκρίνουν με τη Σελήνη.

Οι αστερισμοί και το διάστημα

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να προσανατολίζονται έχοντας ως βάση τους αστερισμούς (π.χ. στη Ν. Ζηλανδία, με τον αστερισμό του νότιου σταυρού).
- Να αναγνωρίζουν πως τα αστέρια στον ουρανό έχουν διαφορετικά χρώματα και φωτεινότητα.
- Να εξηγήσουν πως αυτό που μεταβάλλεται δεν είναι οι σχηματισμοί των αστεριών (αστερισμοί), αλλά η θέση τους κατά τη διάρκεια του έτους
- Να αναγνωρίζουν κάποιους βασικούς αστερισμούς στον νυχτερινό ουρανό
- Να γνωρίζουν πως ο Ήλιος είναι ένα αστέρι
- Να γνωρίζουν πως ο Ήλιος αποτελείται από θερμά αέρια και εκπέμπει φως και θερμότητα
- Να γνωρίζουν πως ο Ήλιος αποτελεί το κοντινότερο αστέρι

Εξερεύνηση του διαστήματος και Τεχνολογία

Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να διαβάζουν ιστορίες με τη βοήθεια εικόνων για την εξερεύνηση του διαστήματος
- Να αναζητούν πληροφορίες για την εξερεύνηση του διαστήματος
- Να διαπιστώνουν τη σημασία των διαστημικών αποστολών για τον άνθρωπο
- Να γνωρίζουν για διαστημικές αποστολές σε άλλους πλανήτες
- Να αναζητήσουν πληροφορίες για τη συνεισφορά της χώρας τους στην εξερεύνηση του διαστήματος
- Να παρατηρήσουν και να σχολιάσουν εικόνες από το διάστημα
- Να εξηγούν πώς οι άνθρωποι ικανοποιούν τις ανάγκες τους στο διάστημα
- Να αναγνωρίζουν τεχνολογικά εργαλεία που διευκολύνουν στην εξερεύνηση του διαστήματος (δορυφόροι, τηλεσκόπια, μη επανδρωμένα σκάφη)
- Να παρατηρούν εικόνες από διαστημικές αποστολές και από δορυφόρους και να σχολιάζουν πώς φαίνεται η Γη από τη Σελήνη, πώς αποκτήθηκαν οι εικόνες αυτές, σε τι χρειάζονται οι διαστημικές αποστολές,
- Να περιγράφουν πώς πραγματοποιείται η εκτόξευση ενός διαστημικού σκάφους.
- Να χρησιμοποιούν τηλεσκόπια και κιάλια για να εντοπίσουν αντικείμενα στον νυχτερινό ουρανό,
- Να εξηγούν πώς οι άνθρωποι έχουν χρησιμοποιήσει πυραύλους στο διάστημα και στη Σελήνη
- Να εξηγούν σε τι χρησιμεύουν τα τηλεσκόπια
- Να γνωρίζουν ποιοι άνθρωποι έχουν πατήσει στη Σελήνη, πώς έχει γίνει η εξερεύνηση του Άρη και με ποια rovers
- Να επιχειρηματολογούν για το αν υπάρχει ζωή ή όχι σε άλλους πλανήτες.
- Να επιδεικνύουν, με χρήση υλικών της καθημερινής ζωής, πώς κινείται ένας πύραυλος
- Να περιγράφουν επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, που επιτρέπουν στον άνθρωπο να εξερευνήσει το διάστημα (ή και να ζήσει σ' αυτό).
- Να αξιολογούν τις συνέπειες της εξερεύνησης του διαστήματος στην καθημερινή τους ζωή, π.χ. υψηλής ποιότητας ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά σήματα μέσω δορυφόρων

- Να μπορούν να αναφέρουν τη χρησιμότητα των τεχνητών δορυφόρων.
- Να πραγματοποιούν συζήτηση σχετικά με τη χρησιμότητα των δορυφόρων που έχει κατασκευάσει ο άνθρωπος (πχ. μετάδοση τηλεοπτικών προγραμμάτων)

Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί

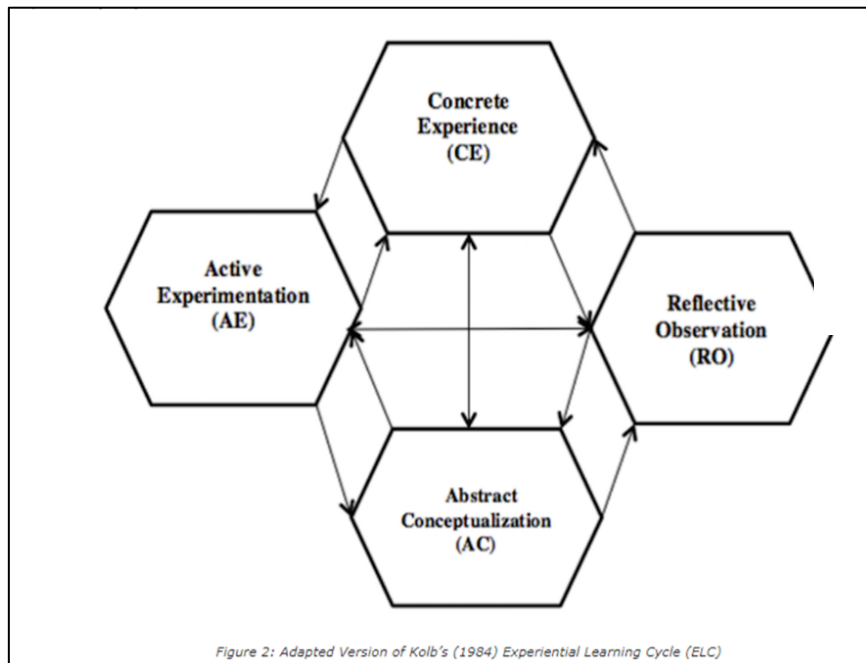
Οι μαθητές/τριες αναμένεται να είναι σε θέση:

- Να αναζητούν πληροφορίες για τους αυτόχθονες πληθυσμούς (π.χ. τους Αβορίγινες της Αυστραλίας) και για το πώς ερμήνευαν τον νυχτερινό ουρανό και τα φαινόμενα που παρατηρούσαν
- Να συνδέουν τους αστερισμούς με μύθους (π.χ. των νορβηγικών πληθυσμών)
- Να διηγούνται ιστορίες γηγενών πληθυσμών για τη Σελήνη και η σημασία της στις ζωές των ανθρώπων.
- Να δικαιολογούν πώς ονόματα των πλανητών είναι παρμένα από την ελληνική μυθολογία.

4.2.4. Τα αναλυτικά προγράμματα ως προς τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες

Για την ταξινόμηση και ομαδοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στα α.π., χρησιμοποιήθηκε το σχήμα του Kolb (1984). Ο Kolb αναφέρει πως κατά την εκπαιδευτική διεργασία ένας εκπαιδευόμενος κινείται μέσα σε ένα ελικοειδές άμεσων εμπειριών που οδηγούν στην παρατήρηση και τον στοχασμό της εμπειρίας (Εικόνα 2). Έτσι η μάθηση επιτυγχάνεται ολοκληρωτικά και βιωματικά. Οι δραστηριότητες ομαδοποιούνται ως εξής:

- **Συγκεκριμένη Εμπειρία (Concrete Experience – CE):** αναγνώσματα, παραδείγματα, διατύπωση προβλημάτων, προβολή βίντεο, ταινιών, προσομοιώσεις, παιχνίδια
- **Αναστοχαστική Παρατήρηση (Reflective Observation – RO):** καταγραφή παρατηρήσεων, ημερολόγια, συζήτηση, καταιγισμός ιδεών (brainstorming)
- **Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη (Abstract Conceptualization – AC):** διαλέξεις, πρότζεκτς, αναλογίες, κατασκευές μοντέλων - μακετών
- **Ενεργός Πειραματισμός (Active Experimentation – AE):** πρότζεκτς σε εξωτερικό χώρο, μελέτες πεδίου, συμμετοχή σε εργαστήρια, προσομοιώσεις.



Εικόνα 2 – το σχήμα του Kolb

4.2.4.1.Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ανά θέμα αστρονομίας

Παρακάτω παρουσιάζεται μια ομαδοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονταν στα α.π. του δείγματος, ανά θέμα αστρονομίας:

Πίνακας 33 – Κανονικότητες στον ουρανό: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<p>- Χρήση λογισμικού αναπαράστασης του νυχτερινού ουρανού</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση και καταγραφή αλλαγών στον ουρανό - Συζήτηση ιδεών για τις αλλαγές στα μοτίβα στον ουρανό και για τα ουράνια σώματα - Συσχέτιση των αλλαγών στον ουρανό με τη δραστηριότητα των ανθρώπων και των ζώων - Σχεδίαση της φαινόμενης πορείας του Ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας και σε διαφορετικές εποχές του χρόνου - καταγραφή των διαφορών μεταξύ μέρας – νύχτας και τα ουράνια σώματα που εμφανίζονται σε καθεμιά
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<p>-Χρήση απλών τεχνολογικών εργαλείων για περιγραφή του νυχτερινού ουρανού, όπως κιάλια, χάρτες αστεριών</p> <p>-Συμμετοχή σε μια βραδιά παρατήρησης του ουρανού,</p> <p>-Προσανατολισμός έχοντας ως βάση τους αστερισμούς</p>	

Πίνακας 34 – Το σχήμα της Γης: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση φωτογραφιών της Γης από το διάστημα (εικόνες δορυφόρων, εικόνες από τη Σελήνη) <ul style="list-style-type: none"> - Επίδειξη της υδρόγειου σφαίρας - Παρατήρηση εικόνων από διαστημικές αποστολές και από δορυφόρους και σχολιασμός της όψης της Γης από τη Σελήνη - Χρήση της υδρόγειου σφαίρας για την εμπέδωση του σχήματος της Γης 	
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση του ορίζοντα σε εξωτερικό χώρο και σύνδεσή του με το σχήμα της Γης 	<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή μοντέλων / μακετών της Γης

Πίνακας 35 – Το σύστημα Γης- Ήλιου, ΟΙ ΣΚΙΕΣ: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αντανακλαστική παρατήρηση
	<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση της αλλαγής των σκιών και πώς σχετίζονται με την ώρα της ημέρας και τη θέση του ήλιου. - Περιγραφή των αλλαγών στη διεύθυνση και στο μέγεθος των σκιών
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή ηλιακών ρολογιών (να είναι σε θέση να εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους και με βάση αυτό να προσδιορίζουν την ώρα της ημέρας) 	

Πίνακας 36 – Το σύστημα Γης- Ήλιου, ΜΕΡΑ ΚΑΙ ΝΥΧΤΑ: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Ζωντανή σύνδεση (μέσω βιντεοκλήσεων) με μαθητές από διαφορετικές χώρες της Γης. Σύγκριση ως προς το τι ώρα της ημέρας έχουν και πόση είναι η διάρκεια της ημέρας τους. 	<ul style="list-style-type: none"> -Κατασκευή ενός χρονοδιαγράμματος για την περιστροφή της Γης -Καταγραφή των διαφορών μεταξύ μέρας – νύχτας και τα ουράνια σώματα που εμφανίζονται σε καθεμιά -Συζήτηση σχετικά με το γεγονός πως κάποιες περιοχές στη Γη έχουν νύχτα, τη στιγμή που άλλες έχουν μέρα. -Συζήτηση σχετικά με το πώς επηρεάζουν η μέρα και η νύχτα την ανθρώπινη δραστηριότητα
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<ul style="list-style-type: none"> - Μέτρηση του χρόνου με βάση την παρατήρηση της θέσης του ήλιου και τις σκιές 	<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή μοντέλων (μακέτες) για το σύστημα της Γης, του Ήλιου, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και θα δείχνουν και την κίνηση των δύο σωμάτων. - Επίδειξη της θέσης του Ήλιου με εποπτικό υλικό (πχ. μια λάμπα) και χρήση της υδρογείου σφαίρας για την αναπαράσταση της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο. - Εξήγηση μέσα από αυτή την επίδειξη (λάμπα – υδρογείου σφαίρα) του φαινομένου της μέρας και της νύχτας.

Πίνακας 37 – Το σύστημα Γης- Ήλιου, ΟΙ ΕΠΟΧΕΣ: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Συζήτηση εικόνων και βίντεο που δείχνουν την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο - Σχολιασμός εικόνων που δείχνουν τη θέση Γης και Ήλιου και η γραπτή περιγραφή εικόνων/φωτογραφιών του Ήλιου από το διάστημα 	<ul style="list-style-type: none"> - Ζωγραφική αντικειμένων στον ουρανό, των διάφορων φάσεων της Σελήνης, της φαινόμενης πορείας του Ήλιου στον ουρανό και των διαφορών της ανά εποχή του χρόνου
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
	<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή μοντέλων (μακέτες) για το σύστημα της Γης, του Ήλιου, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και τα οποία θα δείχνουν και την κίνηση των δύο σωμάτων. - Καλλιτεχνική απεικόνιση της Γης και του Ήλιου, καθώς και της τροχιάς της γύρω από αυτόν με ζωγραφιές ή κατασκευή μικρών μοντέλων - Επίδειξη της θέσης του Ήλιου με εποπτικό υλικό (πχ. μια λάμπα) και χρήση υδρογείου σφαίρας για αναπαράσταση της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο.

Πίνακας 38 – Το σύστημα Γης-Ήλιου – Σελήνης: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Προβολή φωτογραφιών, εικόνων και βίντεο της Σελήνης και πραγματοποίηση συζήτησης για τις συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνειά της - Σύγκριση του μεγέθους της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης (μετά από προβολή εικόνων και βίντεο) 	<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση της Σελήνης όταν είναι ορατή είτε τη μέρα είτε τη νύχτα, <ul style="list-style-type: none"> - Αναγνώριση των διάφορων φάσεων της Σελήνης - Σχεδιασμός της Σελήνης κάθε μέρα για έναν μήνα και συζήτηση σχετικά με τις διαφορές των εικόνων που έχουν σχεδιαστεί
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
	<ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή μοντέλων/μακετών για το σύστημα της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης, όπου θα φαίνεται το σχετικό τους μέγεθος και τα οποία θα δείχνουν και την κίνηση των τριών σωμάτων - Κατασκευή ενός μοντέλου/μακέτας που θα δείχνει τις σχετικές αποστάσεις και τις κινήσεις του Ήλιου, της Σελήνης και της Γης, ώστε να εξηγηθούν οι ηλιακές εκλείψεις και οι εκλείψεις της Σελήνης - Σχεδίαση σε χαρτί της θέσης του Ήλιου, της Γης και της Σελήνης, - Χρήση μπάλας του ποδοσφαίρου ή του τένις ως μοντέλα για τους δορυφόρους.

Πίνακας 39 – Αστερισμοί και διάστημα: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Διάκριση των διαφορών ανάμεσα σε ένα αστέρι και έναν πλανήτη, μετά από προβολή εικόνων και βίντεο 	<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση της Σελήνης και των αστεριών - Παρατήρηση των αλλαγών στο χρώμα, τη θέση και τη φωτεινότητα των αστεριών στον νυχτερινό ουρανό. - Αναγνώριση κάποιων βασικών αστερισμών στον νυχτερινό ουρανό
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<ul style="list-style-type: none"> - Συμμετοχή σε βραδιά αστροπαρατήρησης 	

Πίνακας 40 – Το ηλιακό σύστημα: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

<p>Συγκεκριμένη εμπειρία</p>	<p>Αναστοχαστική παρατήρηση</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Συγκέντρωση πληροφοριών για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τα χαρακτηριστικά τους - Παρακολούθηση οπτικοακουστικού υλικού (βίντεο) για την κατανόηση των αποστάσεων και των μεγεθών τους, προβολή εικόνων σχετικών με το ηλιακό σύστημα. - Παρακολούθηση βίντεο σχετικών με το ηλιακό σύστημα 	<ul style="list-style-type: none"> - Αναγνώριση φεγγαριών και σε άλλους πλανήτες σύγκρισή τους με τη Σελήνη (με βοήθεια οπτικοακουστικού υλικού) - Σύγκριση των χαρακτηριστικών των κομητών, των αστεροειδών και των μετεωριτών (με βοήθεια οπτικοακουστικού υλικού)
<p>Ενεργός πειραματισμός</p>	<p>Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Αναπαράσταση των κινήσεων των πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα, αλλά και των σωμάτων στο σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης με διάφορους τρόπους (ζωγραφική, κατασκευές μακέτας, animation) - Χρήση μοντέλων, μακετών και εικόνων για την επίδειξη στοιχείων του ηλιακού συστήματος, όπως ο Ήλιος, η Γη, η Σελήνη και άλλοι πλανήτες. - Εξήγηση των κινήσεων των 8 πλανητών γύρω από τον Ήλιο και ταξινόμηση των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους.

Πίνακας 41 – Εξερεύνηση Διαστήματος και Τεχνολογία: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Ανάγνωση ιστοριών με τη βοήθεια εικόνων για την εξερεύνηση του διαστήματος <li style="padding-left: 20px;">- Προβολή εικόνων από τηλεσκόπια στη Γη - Παρατήρηση εικόνων από αστρονομικά παρατηρητήρια, όπως το Stonehenge - Αναζήτηση πληροφοριών για τη συνεισφορά της εκάστοτε χώρας στην εξερεύνηση του διαστήματος <li style="padding-left: 20px;">- Παρατήρηση και σχολιασμός εικόνων από το διάστημα 	<ul style="list-style-type: none"> - Διερεύνηση των συνθηκών ζωής στο διάστημα για τους αστροναύτες (συζήτηση και προβληματισμός μετά από προβολή εικόνων και βίντεο)
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη
<ul style="list-style-type: none"> <li style="padding-left: 20px;">- Κατασκευή και χρήση τηλεσκοπίων <li style="padding-left: 20px;">- Κατασκευή μοντέλων πυραύλων με τη βοήθεια μπαλονιών - Επίδειξη με χρήση υλικών της καθημερινής ζωής της κίνησης ενός πυραύλου - Επίσκεψη σε αστρονομικά παρατηρητήρια και αστεροσκοπεία 	

Πίνακας 42 – Γηγενείς και αρχαίοι πολιτισμοί: Ομαδοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων

Συγκεκριμένη εμπειρία	Αναστοχαστική παρατήρηση
<ul style="list-style-type: none"> - Αναζήτηση πληροφοριών για τους αυτόχθονες πληθυσμούς της Αυστραλίας (Αβορίγινες) - Πληροφορίες για το πώς ερμήνευαν τον νυχτερινό ουρανό και τα φαινόμενα που παρατηρούσαν οι πληθυσμοί αυτοί - Αναζήτηση μύθων των νορβηγικών πληθυσμών, πχ. μύθοι για το Βόρειο Σέλας. - Αναζήτηση για την ονοματολογία των πλανητών με βάση τους ολύμπιους θεούς 	
Ενεργός πειραματισμός	Αφηρημένη Θεωρητική Σύλληψη

4.3. Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη αναλυτικών προγραμμάτων από 17 χώρες στο γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Καταγράφηκε η παρουσία της αστρονομίας στην ύλη του δημοτικού σχολείου για κάθε χώρα και πραγματοποιήθηκε καταγραφή αποτελεσμάτων που αφορούσαν τη δομή, το περιεχόμενο, τους στόχους και τις δραστηριότητες του κάθε αναλυτικού προγράμματος.

Ως προς την παρουσία τους στα αναλυτικά προγράμματα για το δημοτικό σχολείο, παρατηρήθηκε πως οι έννοιες της αστρονομίας αποτελούν βασικό γνωστικό αντικείμενο και κομμάτι της διδακτέας ύλης στο δημοτικό, κυρίως ενσωματωμένες στο μάθημα των φυσικών επιστημών. Οι μαθητές/τριες καλούνται από μικρή ηλικία να μάθουν να παρατηρούν τον ουρανό, να αναγνωρίζουν τα ουράνια σώματα, να εξερευνούν διάφορα συστήματα (πχ. Γης-Ήλιου), να ερμηνεύουν φαινόμενα σχετικά με την αστρονομία που επηρεάζουν τον πλανήτη μας (πχ. εκλείψεις), να δραστηριοποιούνται σχετικά με την εξερεύνηση του διαστήματος, να μαθαίνουν για τις αντιλήψεις των προγόνων τους και την εξέλιξη των επιστημονικών ιδεών των ανθρώπων.

Ως προς τη δομή, η ανάλυση έδειξε πως η πλειοψηφία των α.π. περιέχει μια ξεχωριστή θεματική ενότητα αφιερωμένη στον πλανήτη Γη και σε στοιχεία αστρονομίας, τις περισσότερες φορές ενσωματωμένη στο μάθημα των φυσικών επιστημών. Η ενότητα αυτή εμφανίζεται σταθερά σε κάθε τάξη του δημοτικού με βασικό χαρακτηριστικό πως σε κάποιες τάξεις περιλαμβάνει έννοιες αστρονομίας, ενώ σε άλλες τάξεις στοιχεία και έννοιες γεωγραφίας, γεωλογίας και βιωσιμότητας για τον πλανήτη Γη. Τις περισσότερες φορές τα θέματα αυτά εναλλάσσονται ανά τάξη. Η συχνότητα εμφάνισης των εννοιών αστρονομίας διαφέρει από χώρα σε χώρα. Στην πλειοψηφία των χωρών, σύμφωνα πάντα με το α.π. τους, φαινόμενα αστρονομίας εμφανίζονται σε αρκετές τάξεις του δημοτικού σχολείου (από την 1^η έως και την 6^η, αλλά σπάνια συνεχόμενα), ενώ πιο λίγες είναι οι χώρες στις οποίες η αστρονομία εμφανίζεται κυρίως στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού.

Ως προς το περιεχόμενο των α.π., τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχουν 8 σταθερές θεματικές υποενότητες στον γνωστικό τομέα της αστρονομίας: οι

κανονικότητες στον ουρανό, το σχήμα της Γης, το σύστημα Γης-Ήλιου, το σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης, το ηλιακό σύστημα, οι αστερισμοί, η εξερεύνηση του διαστήματος και οι αντιλήψεις γηγενών και αρχαίων πολιτισμών. Μέσα από την ανάλυση και τη σύγκριση των 17 α.π. παρατηρήθηκε πως:

- ορισμένες θεματικές υποενότητες συναντώνται σε μικρότερες κυρίως τάξεις (1^η-2^η), όπως οι κανονικότητες στον ουρανό, το σχήμα της Γης και το σύστημα Γης-Ήλιου. Αυτό ενδεχομένως συμβαίνει διότι οι υποενότητες αυτές πραγματεύονται πιο απλές, ωστόσο βασικές έννοιες και φαινόμενα για τους μαθητές/τριες, όπως η παρατήρηση του ουρανού, η κατανόηση του σχήματος του πλανήτη μας, η αντίληψη του χώρου και του χρόνου, ο προσανατολισμός και η ερμηνεία της εναλλαγής της μέρας με τη νύχτα. Η κατανόηση των εννοιών αυτών αποτελεί προϋπόθεση για τις μετέπειτα έννοιες που θα διδαχθούν.
- θεματικές υποενότητες όπως: το σύστημα Γης-Ήλιου (ερμηνεία εποχών), το σύστημα Γης- Ήλιου- Σελήνης (ερμηνεία φάσεων Σελήνης και κινήσεων σωμάτων), το ηλιακό σύστημα, οι αστερισμοί, οι αντιλήψεις γηγενών και αρχαίων πολιτισμών εμφανίζονται κυρίως από την 4^η τάξη του δημοτικού και μετά. Εδώ, οι έννοιες γίνονται πιο σύνθετες και περιλαμβάνουν φαινόμενα όπως η εναλλαγή των εποχών, οι κινήσεις των σωμάτων στο σύστημα Γης-Ήλιου – Σελήνης, οι φάσεις της Σελήνης, η ονοματολογία και η αναγνώριση των πλανητών στο ηλιακό μας σύστημα και οι αστερισμοί.
- Στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού (5^η και 6^η) συναντώνται οι υποενότητες που σχετίζονται με το ηλιακό σύστημα (τροχιές πλανητών, αστεροειδείς, κομήτες, μετεωρίτες), το σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης (εκλείψεις Ήλιου και Σελήνης) και την εξερεύνηση του διαστήματος (δορυφόροι και διαστημικές αποστολές).
- Η πλειοψηφία των χωρών επικεντρώνεται στην κατανόηση των συστημάτων (σύστημα Γης-Ήλιου, Γης-Ήλιου-Σελήνης, ηλιακό σύστημα) και θέτει στόχους σχετικά με αυτά από τις μικρές κιόλας τάξεις.
- Ειδικά στις μικρές τάξεις, δίνεται έμφαση στην παρατήρηση των κανονικοτήτων και των μοτίβων στον ουρανό.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε πως η ύλη ακολουθεί μια σπειροειδή διάταξη, καθώς οι έννοιες εισάγονται από τα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης,

προσαρμοσμένες στο νοητικό επίπεδο των μαθητών/τριών και επαναλαμβάνονται σε μεγαλύτερες τάξεις, σε ανώτερο κάθε φορά επίπεδο, εμπλουτισμένες με νέα στοιχεία.

Ως προς τους στόχους, η ανάλυση έδειξε ότι:

- Για κάθε θεματική ενότητα στον γνωστικό τομέα της αστρονομίας οι στόχοι είναι τόσο γνωστικοί, όσο συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί. Οι μαθητές/τριες καλούνται όχι μόνο να αποκτήσουν γνώσεις πάνω σε κάθε θέμα αστρονομίας, αλλά να αναπτύξουν δεξιότητες και να καλλιεργήσουν στάσεις και συμπεριφορές που σχετίζονται με το θέμα αυτό. Για παράδειγμα, ζητείται από τους εκπαιδευόμενους να μπορούν να εξηγήσουν πώς λειτουργεί ένα ηλιακό ρολόι (γνωστικός στόχος), να μπορούν να το κατασκευάσουν/συναρμολογήσουν (ψυχοκινητικός στόχος) και τέλος να συνεργαστούν ομαδικά για την κατασκευή και την παρουσίαση της εργασίας τους (συναισθηματικός στόχος).
- Σε κάποια α.π. διατυπώνονται για κάθε θεματική ενότητα της αστρονομίας μόνο γενικοί στόχοι. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούν σχεδόν πάντα αναλυτικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Ωστόσο, σε όσα α.π. διατυπώνονται αναλυτικοί και συγκεκριμένοι στόχοι για κάθε θεματική ενότητα ακολουθούν ελάχιστες ή και καθόλου δραστηριότητες.
- Ορισμένοι στόχοι διαφοροποιούνται ανάλογα με το ημισφαίριο της Γης στο οποίο βρίσκεται η κάθε χώρα. Για παράδειγμα, σε χώρες του βόρειου ημισφαιρίου, οι μαθητές/τριες αναμένεται να μπορούν να προσανατολίζονται με εντοπισμό του Πολικού Αστήρα, ενώ σε χώρες του νότιου ημισφαιρίου προσανατολίζονται με τον εντοπισμό του αστερισμού του Νότιου Σταυρού. Συνεπώς διαφοροποιείται και η αναγνώριση βασικών αστερισμών καθώς κάποιοι είναι αειφανείς (πχ. Μεγάλη Άρκτος) και κάποιοι αφανείς (πχ. Νότιος Σταυρός).
- Χώρες με αυτόχθονες πληθυσμούς (πχ. Αυστραλία-Αβορίγινες, Νέα Ζηλανδία-Μαορί, Νότια Αφρική-Ζουλού) δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην πολιτιστική τους κληρονομιά και θέτουν ως στόχους οι μαθητές/τριες να γνωρίζουν για τις ιστορίες, τους μύθους, τις παραδόσεις και τις ερμηνείες των πληθυσμών αυτών για διάφορα αστρονομικά φαινόμενα.

- Οι στόχοι που σχετίζονται με την εξερεύνηση του διαστήματος, τις διαστημικές αποστολές και την τεχνολογία εμφανίζονται όλο και περισσότερο κατά τη διάρκεια του δημοτικού σχολείου και σχεδόν από την πλειοψηφία των χωρών.
- Λιγότερο από το 1/3 των χωρών περιλαμβάνει στους στόχους την παρατήρηση και την ονοματολογία των αστερισμών στον νυχτερινό ουρανό, Από αυτές, μόνο μία είναι ευρωπαϊκή (Νορβηγία).

Ως προς τις δραστηριότητες των α.π., τα αποτελέσματα τις έρευνας έδειξαν ότι:

- Δεν περιλάμβαναν όλα τα α.π. προτεινόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. (Όπως αναφέρθηκε και πριν, όταν η περιγραφή των στόχων ήταν λεπτομερής και αναλυτική οι δραστηριότητες παραλείπονταν)
- Τα α.π. στο σύνολό τους περιέχουν δραστηριότητες από κάθε είδος: α) συγκεκριμένη εμπειρία β) αναστοχαστική παρατήρηση γ) αφηρημένη θεωρητική σύλληψη δ) ενεργός πειραματισμός
- Οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται ιδιαίτερα να ασχοληθούν με την εξερεύνηση του διαστήματος, την τεχνολογία και με δραστηριότητες STEM, όπως η κατασκευή μοντέλων πυραύλων, η προσομοίωση εκτόξευσης διαστημικών οχημάτων, η κατασκευή μοντέλων και μακετών για συστήματα όπως το ηλιακό και το σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης.
- Οι περισσότερες δραστηριότητες είναι ομαδικής φύσης (συλλογή πληροφοριών σε ομάδες, συζητήσεις, συμμετοχή σε αστροβραδιές, ομαδικές κατασκευές κ.α.)
- Οι δραστηριότητες που αναφέρονταν στα α.π. δεν χρειάζονται υψηλό προϋπολογισμό για να πραγματοποιηθούν ούτε κατ' ανάγκη ακριβό σχολικό εξοπλισμό. Βασίζονται κυρίως στην ομαδική συνεργασία, τη φαντασία των μαθητών/τριών, τις απλές κατασκευές, την παρατήρηση σε εξωτερικό χώρο και τη χρήση οπτικοακουστικού υλικού (βίντεο, ντοκιμαντέρ, φωτογραφίες κ.α.)

ΜΕΡΟΣ 3^ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συζήτηση – Προτάσεις

5.1 Συζήτηση

Μελετώντας τα αναλυτικά προγράμματα από 17 χώρες του πλανήτη εντοπίστηκαν ομοιότητες, διαφορές και αναλύθηκε η προσέγγιση κάθε χώρας στο γνωστικό κομμάτι της αστρονομίας για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Παρατηρήθηκε πως σε ορισμένα α.π. τα στοιχεία αστρονομίας κατέχουν βασική θέση στο πρόγραμμα σπουδών, ενώ σε άλλα α.π. τα στοιχεία αστρονομίας είναι μεν παρόντα, αλλά δεν επαναλαμβάνονται συχνά ούτε γίνεται εμβάθυνση σε αυτά ανά τάξη. Η ανάλυση έδειξε πως υπάρχουν ορισμένες βασικές και απαραίτητες θεματικές ενότητες της αστρονομίας που πρέπει να περιέχει ένα ολοκληρωμένο α.π., από τις οποίες κάποιες προτιμώνται σε μικρότερες τάξεις του δημοτικού (π.χ. κινήσεις ουράνιων σωμάτων) και κάποιες προτιμώνται σε μεγαλύτερες τάξεις (π.χ. εξερεύνηση του διαστήματος). Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με την έρευνα του Salimpour (et.al., 2020), που έδειξαν πως έννοιες της αστρονομίας εμφανίζονται σε τουλάχιστον μία τάξη του δημοτικού και πως θέματα όπως οι κινήσεις των σωμάτων στο σύστημα Γης-Ήλιου-Σελήνης και στο ηλιακό σύστημα κατέχουν βασικό ρόλο σχεδόν σε όλα τα αναλυτικά προγράμματα του δείγματος.

Οι στόχοι που τίθενται αποσκοπούν στο να γνωρίσουν οι μαθητές/τριες ένα μέρος της διαδικασίας της επιστημονικής μεθόδου (παρατήρηση, υποθέσεις, συζήτηση, ενεργός πειραματισμός, συμπεράσματα) και όχι στην απλή αποστήθιση πληροφοριών για τον πλανήτη μας και το ηλιακό σύστημα. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα δεν χρειάζονται απαραίτητα υψηλό προϋπολογισμό για να υλοποιήσουν τις προτεινόμενες δραστηριότητες, γεγονός που αποδεικνύει πως στοιχεία αστρονομίας μπορούν να διδαχθούν χωρίς οικονομικά εμπόδια σε όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Αναφορικά με την Ελλάδα, το αναλυτικό της πρόγραμμα στο κομμάτι που αφορά έννοιες αστρονομίας για το δημοτικό σχολείο φάνηκε να μην συμπεριλαμβάνει αρκετές από τις θεματικές ενότητες της αστρονομίας που περιλάμβαναν τα περισσότερα α.π. άλλων χωρών. Μερικές από αυτές είναι το σύστημα Γης- Ήλιου-Σελήνης και τα

φαινόμενα που σχετίζονται με αυτό, όπως οι φάσεις της Σελήνης, οι εκλείψεις Ήλιου και Σελήνης (πραγματοποιείται μόνο μια σύντομη αναφορά στην ενότητα «ΦΩΣ» στο μάθημα «Φυσικά» της Ε΄ δημοτικού), η εξερεύνηση του διαστήματος και η τεχνολογία, οι αντιλήψεις των πληθυσμών στην αρχαιότητα, οι αστερισμοί και οι κανονικότητες στον ουρανό. Το «Πρόγραμμα Σπουδών για το Νέο Σχολείο», ενώ αποτελεί μια νέα και ενημερωμένη πρόταση για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση δεν περιέχει καμία αλλαγή στο γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας, αντιθέτως φαίνεται να είναι διαμορφωμένο ακριβώς όπως και το ισχύον α.π., χωρίς καμία ανανέωση, νέα πρόταση ή αλλαγή.

5.2 Προτάσεις

Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό πλαίσιο, στον τομέα της σχολικής ζωής και καθημερινότητας, οι μαθητές/τριες μέσα από θέματα αστρονομίας διαμορφώνουν την δική τους αντίληψη για το σύμπαν (Bailey & Slater, 2004). Η αστρονομία συμβάλλει θετικά όχι μόνο στο κομμάτι των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών/τριών, αλλά και στον τομέα των δεξιοτήτων και των κοινωνικών τους του ικανοτήτων. Προτείνεται λοιπόν η συνεχής έρευνα στον τομέα της διδακτικής της αστρονομίας, η μελέτη των αναλυτικών προγραμμάτων από πλήθος χωρών και οι συνεχείς προτάσεις για αναμόρφωσή τους με σκοπό το γνωστικό αντικείμενο της αστρονομίας να αποτελεί ένα σύγχρονο, επίκαιρο και ενδιαφέρον κομμάτι της εκπαιδευτικής πραγματικότητας τόσο για τους/τις εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές/τριες.

Οι Βρεττός & Καψάλης (1999) αναφέρουν πως το αναλυτικό πρόγραμμα αποτελεί μια πυξίδα για τους/τις εκπαιδευτικούς, ένα εγχειρίδιο για κάθε εκπαιδευτική εμπειρία, την ποσότητα και την ποιότητα της ύλης που θα διδαχθεί, τους σκοπούς και τους στόχους, τις μεθόδους, τις εμπειρίες μαθητών και εκπαιδευτικών. Για τα αναλυτικά προγράμματα είναι πολύ σημαντική η συνεχής αναβάθμισή τους, η αναθεώρηση και η αναμόρφωσή τους (Χατζηγεωργίου, 2011). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, προτείνεται η αναμόρφωση του ισχύοντος αναλυτικού προγράμματος της Ελλάδας στον γνωστικό τομέα της αστρονομίας, έχοντας ως παράδειγμα και σημείο αναφοράς τα αναλυτικά προγράμματα χωρών τα οποία μελετήθηκαν στην έρευνα.

Επίσης, ένα σημείο που κίνησε το ενδιαφέρον μας και που προτείνεται για μελλοντική διερεύνηση είναι η σύνδεση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που αφορούν την αστρονομία με δραστηριότητες STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) και STEMAC (Science, Technology, Engineering, Mathematics for Arts & Culture). Οι δραστηριότητες που περιέχονταν στα *α.π.* χωρών από όλο τον κόσμο φάνηκαν να είναι ενδιαφέρουσες, να προάγουν την ομαδοσυνεργατικότητα στα παιδιά και να καλλιεργούν τη δημιουργικότητά τους.

Διαφαίνεται επομένως η ανάγκη για περαιτέρω ερευνητική μελέτη, σχετικά με τη θέση της αστρονομίας στα αναλυτικά προγράμματα για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, που θα οδηγήσει σε νέες ιδέες, προτάσεις και σύγχρονους προβληματισμούς σχετικά με τη διδακτική της στα πλαίσια του δημοτικού σχολείου.

Βιβλιογραφία

Adams, J.P., & Slater, T.F. (2000). Astronomy in the National Education Standards. *Journal of Geoscience Education*. 48(1), 39-45. doi: 10.5408/1089-9995-48.1.39

Ampartzaki, M. & Kalogiannakis, M. (2016). Astronomy in Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Education Journal*. 44(2), 169-179. doi: 0.1007/s10643-015-0706-5

Bailey, J. & Slater, T. (2004). A Review of Astronomy Education Research. *Astronomy Education Review*. 2(2), 20-45. doi:10.3847/AER2003015.

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*. 11(5), 502-513. doi: 10.1080/0950069890110503

Bode, F.M. (2010). *The ASTRONET Infrastructure Roadmap: Europe's Strategic Plan for Astronomy*. Retrieved from https://www.eso.org/public/archives/books/pdfsm/book_0045.pdf

Bruner, J. (1960). *Η διαδικασία της παιδείας: μια διεισδυτική έρευνα γύρω από τη σχολική παιδεία που ανοίγει νέους δρόμους στη μάθηση και τη διδασκαλία*. Αθήνα, Καραβίας.

Buxner, S. R. (2014). Exploring how research experiences for teachers changes their understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Astronomy and Earth Sciences Education*. 1(1), 53-68. doi: <https://doi.org/10.19030/jaese.v1i1.9107>

Bybee, R. W. (2010). What Is STEM Education? *Science*. 329(5995), 996. Retrieved from <https://doi.org/10.1126/science.1194998>

Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A. & Scotter, P., Carlson, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado Springs, BSCS.

Calderón-Canales, E., Fernando, F., & Gallegos Cázares, L. (2013). Elementary Students' Mental Models of the Solar System. *Astronomy Education Review*. 12(1). doi: 10.3847/AER2012044

Coble, K., Rector, T., Odekon, M.C., GuhaThakurta, R., Bailey, J., Rebull, L., Faherty, J., & Corrales, L. (2019). The Importance of Supporting Astronomy Education Research, Curriculum Reform, and Professional Development in Astronomy Education. Astro2020: Decadal Survey on Astronomy and Astrophysics, APC white papers, no. 266; Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 51, Issue 7, id. 266 (2019). Retrieved from <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019BAAS...51g.266C/abstract>

Driver, R. (1989). *Students' conceptions and the learning of science*. *International Journal of Science Education*, 11 (5), pp.481-490.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών*. Αθήνα, Τυπωθήτω.

Foley, G. (2004). *Dimensions of Adult Learning*. Australia, Allen & Unwin.

Hannula, I. (2005). *Need and possibilities of astronomy teaching in the Finish comprehensive school* (Academic Dissertation). Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/ac3e/0d99e314e705656ffc7a8a84dcefd35592a.pdf>

Karttunen, H., Kroger, P., Oja, H., Poutanen, M., & Donner, K. J. (2007). *Fundamental astronomy (5th ed.)*. Berlin, Springer.

King, D., & Ritchie, S. M. (2012). Learning science through real world contexts. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education*, 24, pp. 69–80. doi: [10.1007/978-1-4020-9041-7_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_6)

Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Retrieved from https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=jpbeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=VnaUtPX-Mb&sig=chfwL6f_y0Xwgo2LjAtExzoB_Nc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Land, M. H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547–552. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>

Lelliott, A. & Rollnick, M. (2009). A review of astronomy education research 1974–2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771–1779. doi:<https://doi.org/10.1080/09500690903214546>

Lightman, A., & Sadler, P. (1993). Teacher Predictions Versus Actual Student Gains. *The Physics Teacher*, 31(3), 162–167. doi: 10.1119/1.2343698

Liritzis, I. (2018). STEMAC (science, technology, engineering, mathematics for arts & culture): The emergence of a new pedagogical discipline. *SCIENTIFIC CULTURE*, 4(2), 73–76. doi: 10.5281/zenodo.1214567

Marks, R., & Eilks, I. (2009). Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching: Concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (2), pp. 231–245.

Mayring, P. (2000). Qualitative Content Analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(2) Retrieved from <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0002204>.

McKinnon, D., & Geissinger, H. (2002). Interactive astronomy in elementary schools. *Educational Technology & Society*, 5(1), 124–128. Retrieved from <https://researchoutput.csu.edu.au/en/publications/interactive-astronomy-in-elementary-schools>

Millar, R. (2006). Twenty first century science: insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington DC, National Academy Press.

Pannekoek, A. (1989). *A History of Astronomy*. New York, Dover Publications, Inc.

Panou, E., & Violetis, A. (2018). Teaching Astronomy Using Monuments of Cultural Heritage: The Educational Example of “Horologion of Andronikos Kyrrestes”. *Scientific Culture*. 4(2). doi: 10.5281/zenodo.813074

Parker, J., & Heywood, D. (1998). The Earth and Beyond: Developing Primary Teachers’ Understanding of Basic Astronomical Events. *International Journal of Science Education*. 20(5), 503-520. doi: <https://doi.org/10.1080/0950069980200501>

Percy, J.R. (2006). Teaching Astronomy. Why and How? *Journal of the American Association of Variable Star Observers*. 35(1), 248-254. Retrieved from <https://www.aavso.org/media/jaavso/2386.pdf>

Plummer, J. D. (2014). Spatial thinking as the dimension of progress in an astronomy learning progression. *Studies in Science Education*. 50(1), 1–45. doi: 10.1080/03057267.2013.869039

Rosenberg, M., Russo, P., Bladon, G. & Christensen, L. (2013). *Why is Astronomy Important?* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/258247129_Why_is_Astronomy_Important

Saçkes, M. (2015). Young Children’s Ideas About Earth and Space Science Concepts. *Research in Early Childhood Science Education*. 35-65. doi: 10.1007/978-94-017-9505-0_3.

Sagan, C. (1994). *Pale blue dot: A vision of the human future in space*. New York, Random House.

Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M.T., McKinnon, D.H., Cutts, K.R., James, C.R., Miller, S., Danaia, L., Hollow, R.P., Cabezon, S., Faye, M., Tomita, A., Max, C., Korte, M., Baudouin, C., Birkenbauma, D., Kallery, M., Anjos, S., Wu, O., Chu, H., Slater E., Ortiz-Gil, A. (2020). The Gateway Science: A Review of Astronomy in the OECD School Curricula, Including China and South Africa. *Research in Science Education*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09922-0>

Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M.T., Cutts, R., Renee James, R., Miller, S., Danaia, L., Cabezon, S., Faye, M., Baudouin, C., Birkenbauma, D., Anjos, S., Wu, Q., Chu, H., Slater, E. (2017). Robotic Telescopes and Student Research in the SchoolCurriculum around the OECD countries. In *Robotic Telescopes, Student Research and Education (RTSRE) Conference Proceedings*. doi: 10.32374/rtsre.2017.003

Seymour, E., & Hewitt, N. (1997). *Talking About Leaving: Why Undergraduates Leave the Sciences*. Westview Press, Boulder.

Slater, T., Adams, J., Brissenden, G., & Duncan, D. (2001). What topics are taught in introductory astronomy courses? *The Physics Teacher*. 39(1), 52-55. doi: 10.1119/1.1343435

Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013). The meaning of ‘relevance’ in science education and its implications for the science curriculum, *Studies, Science Education*, 49 (1), 1-34. doi: 10.1080/03057267.2013.802463

Terwel, J. (1999). *Constructivism and its implications for curriculum*. *Journal of Curriculum Studies*, 31 (2), pp. 195-199.

Tyler, R. (1971). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago, University of Chicago Press.

Vosniadou, S. (1990). *A cross-cultural investigation of children's conceptions about the Earth, the Sun and the Moon*. Greek and American data. University of Illinois, USA. Aristotelian University of Thessaloniki, Greece.

Vygotsky, L. S. (1997). *Νους στην κοινωνία. Η ανάπτυξη των ανώτερων ψυχολογικών διαδικασιών*. Αθήνα, Guttenberg.

Westphalen, K. (1982). *Αναμόρφωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων. Εισαγωγή στη μεταρρύθμιση του Curriculum*. Θεσσαλονίκη, Αφοί Κυριακίδη.

Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές: προοπτικές, προβλήματα και προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση*. Αθήνα, Guttenberg.

Βρεττός Γ. & Καψάλης, Α. (1994). *Αναλυτικά Προγράμματα*. Θεσσαλονίκη: ArtofText.

Βρεττός, Ι. & Καψάλης, Α. (2009). *Αναλυτικά Προγράμματα. Θεωρία, έρευνα και πράξη*. Αθήνα: Βρεττός, Καψάλης

Δημοπούλου Μ., Ζόμπολας Τ., Μπαμπίλα Ε., Σκαναβή Κ., Φραντζή Α. & Χατζημιχαήλ Μ. (2001). *Μελέτη Περιβάλλοντος Α΄ Δημοτικού: Βιβλίο Δασκάλου*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος.

Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ. & Ζουπίδης, Α. (2012). Σύγχρονες Τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: Οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα "MaterialsScience". *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5 (1-2), 153-164. Ανακτήθηκε από <https://www.researchgate.net/publication/280839617>

Κόκκοτας, Π. (1989). *Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Αθήνα.

Κουτσόπουλος Κ., Σωτηράκου Μ. & Ταστσόγλου Μ., (2001). *Γεωγραφία Στ΄ Δημοτικού: Μαθαίνω για τη Γη*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος.

Ματζαβινού, Θ. (2009). *Σύγκριση αναλυτικών προγραμμάτων Αγγλίας, Ελλάδας με άξονες τις φυσικές επιστήμες και τις νέες τεχνολογίες* (Μεταπτυχιακή Εργασία). Ανακτήθηκε από

<http://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/16325/file0.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Μπονίδης, Κ. (2004). *Το περιεχόμενο του σχολικού βιβλίου ως αντικείμενο έρευνας. Διαχρονική εξέταση της σχετικής έρευνας και μεθοδολογικές προσεγγίσεις*. Αθήνα, Μεταίχμιο.

Πετρέση, Χ. (2013). *Σύγκριση Αναλυτικών Προγραμμάτων Προσχολικής Εκπαίδευσης Ελλάδας, Κύπρου και Αγγλίας ως προς τη μαθησιακή περιοχή της Μουσικής* (Διπλωματική Εργασία). Ανακτήθηκε από

<http://ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/41560/11618.pdf?sequence=1>

Πλακίτση Α., Κοντογιάννη Α., Σπυράτου Ε. & Μανώλη Β. (2001). *Μελέτη Περιβάλλοντος Α' Δημοτικού: Βιβλίο Δασκάλου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα, Πατάκη.

Χαλκιά, Κ.(2006). *Το Ηλιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν: Η διαδρομή από την επιστημονική γνώση στη σχολική γνώση*. Ηράκλειο Κρήτης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Χατζηγεωργίου, Γ. (2011). *ΓΝΩΘΙ ΤΟ CURRICULUM. Γενικά και ειδικά θέματα αναλυτικών προγραμμάτων και διδακτικής*. Αθήνα: Διάδραση.

Χειμαριού, Ε. (1987). *Αναλυτικά Προγράμματα: Σύγχρονες τάσεις σχεδιασμού στην Αγγλία*. Αθήνα, Αφοί Κυριακίδη.

Χρυσ αφίδης, Κ. (2004). *Επιστημολογικές αρχές της προσχολικής αγωγής*. Αθήνα, Τυπωθήτω.

Βιβλιογραφία Αναλυτικών Προγραμμάτων

Australian Curriculum and Assessment Reporting Authority. (2014). *Year 1 to Year 7 Curriculum: Science*. Retrieved from <https://australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/?strand=Science+Understanding&strand=Science+as+a+Human+Endeavour&strand=Science+Inquiry+Skills&capability=ignore&priority=ignore&elaborations=true>

Department for Education. (2013). *Science programmes of study: key stages 1 and 2. National curriculum in England*. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425618/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf

Department of Basic Education. (2011a). *Curriculum Assessment Policy Statement Grades R-3: Life Skills*. Retrieved from <https://www.uj.ac.za/faculties/facultyofeducation/eli/Documents/Life-Skills-CAPS-FP-Feb-2011.pdf>

Department of Basic Education. (2011b). *Curriculum Assessment Policy Statement Grades 4-6: Natural Sciences and Technology*. Retrieved from <https://www.uj.ac.za/faculties/facultyofeducation/eli/Documents/Natural%20Sciences%20and%20Technology%20CAPS%20IP%20web.pdf>

Department of Basic Education. (2011c). *Curriculum Assessment Policy Statement Grades 7-9: Natural Sciences*. Retrieved from <http://www.motstutoring.co.za/wp-content/uploads/2015/02/CAPS-SP-NATURAL-SCIENCES-GR-7-9-WEB1.pdf>

Education Department. (2019). *Term – wise Syllabus (2019-2020). Class-V Subject- Environmental Studies.* Retrieved from http://www.edudel.nic.in/asg_file/2019_20/5/5_EVS_english_2019.pdf

MEXT. (2008). *The Course of Study: Primary School.* Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/04/21/1261037_5.pdf

Ministerio de Educación, Gobierno de Chile (2018a). *Ciencias Naturales, Programa de Estudio Tercer Año Básico.* Retrieved from https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-20714_programa.pdf

Ministerio de Educación, Gobierno de Chile (2018b). *Ciencias Naturales, Programa de Estudio Tercer Año Básico.* Retrieved from https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-20716_programa.pdf

Ministry of Education and Research. (2013). *Natural Science subject curriculum.* Retrieved from https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Komplett_visning/?lplang=eng&read=1

Ministry of Education. (1993). *Science in the New Zealand Curriculum.* Retrieved from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum>

Ministry of Education. (2012). *Primary School Science Curriculum.* Retrieved from https://www.academia.edu/23449566/Primary_School_Science_Curriculum

Ministry of Education. (2013). *Science Syllabus Primary.* Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-primary-2014.pdf>

Ministry of Federal Education & Professional Training, Islamabad, Government of Pakistan. (2017). *Curriculum for General Knowledge I – III*. Retrieved from [http://moent.gov.pk/userfiles1/file/General%20Knowledge%20I-III%20%20\(20-09-17\).pdf](http://moent.gov.pk/userfiles1/file/General%20Knowledge%20I-III%20%20(20-09-17).pdf)

Ministry of Federal Education & Professional Training, Islamabad, Government of Pakistan. (2006). *National Curriculum for General Science IV- VIII*. Retrieved from https://bise.com.pk/downloads/curriculum/Grades-IV-VIII/pk_prsc_sc_2006_eng.pdf

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: The National Academies Press.

NCCA. (1999). *Science: Social, Environmental and Scientific Education*. Retrieved from https://www.curriculumonline.ie/getmedia/346522bd-f9f6-49ce-9676-49b59fdb5505/PSEC03c_Science_Curriculum.pdf

Ontario Ministry of Education. (2007). *The Ontario curriculum grades 1-8: Language*. Retrieved from <http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/elementary/scientec18currb.pdf>

Republic of Ghana, Ministry of Education, Science and Sports. (2007a). *Teaching Syllabus for Natural Science (Primary 1-3)*. Retrieved from <https://mingycomputersgh.files.wordpress.com/2013/01/natural-science-syllabus-primary-1-3.pdf>

Republic of Ghana, Ministry of Education, Science and Sports. (2007b). *Teaching Syllabus for Integrated Science (Primary 4 -6)*. Retrieved from <https://mingycomputersgh.files.wordpress.com/2013/01/integrated-science-syllabus-primary-4-6.pdf>

Scottish Executive. (2004). *A Curriculum for Excellence*. Retrieved from <http://www.moray.gov.uk/downloads/file70312.pdf>

The Curriculum Development Council. (2017). *Science Education: Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1 – Secondary 6)*. Retrieved from https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/renewal/SE/SE_KLACG_eng_draft_2017_05.pdf

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων. (2010). *Αναλυτικά Προγράμματα για τα Δημόσια Σχολεία της Κυπριακής Δημοκρατίας*. Ανακτήθηκε από http://www.paideia.org.cy/upload/analytika_programmata_2010/0.siniptikaanalitikaprogrammata.pdf

Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το μάθημα της Γεωγραφίας – Γεωλογίας*. Ανακτήθηκε από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>

Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. (2014). *Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών Δημοτικού για το Νέο Σχολείο*. Ανακτήθηκε από <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B5%CF%82/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AC%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D.pdf>

Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων. (2014). *Πρόγραμμα Σπουδών Γεωγραφίας Δημοτικού για το Νέο Σχολείο*. Ανακτήθηκε από <http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B5%CF%82/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE>

[%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D.pdf](#)