

**ΟΙ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ
ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ-
ΣΥΝΔΡΟΜΟ KESSLER**

Μαθητές: Μαρίνα Κ., Αχμέντ Μ., Σμαράγδα Μαρία Π.

Τμήμα: Γ' 1-2 Γυμνασίου

Σχολείο: Πειραματικό Σχολείο Πανεπιστημίου Αθηνών- ΠΣΠΑ

Σχολικό έτος: 2022-2023

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: κα Αναστασία Αναστασιάδου ΠΕ 88.01



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1-Παρουσίαση του προβλήματος:

1.1 Περιγραφή του θέματος που πραγματεύεται η μελέτη.....3

1.2 Όρια μελέτης όπως προσδιορίζονται στον τίτλο.....4

1.3 Προσδιορισμός και περιγραφή μεταβλητών.....4

Κεφάλαιο 2- Περιγραφή του σκοπού της έρευνας.....5

Κεφάλαιο 3-Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών της έρευνας.....6

Κεφάλαιο 4-Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας.....7

Κεφάλαιο 5-Ανάλυση παραμέτρων που θεωρήθηκαν πως δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας.....8

Κεφάλαιο 6- Περιγραφή ορίων και περιορισμών της έρευνας.....9

Κεφάλαιο 7- Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε.....10-11

Κεφάλαιο 8- Ορισμοί μεταβλητών που μελετήθηκαν στην έρευνα.....12

Κεφάλαιο 9- Συμπεράσματα.....13

Κεφάλαιο 10- Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες.....14

Βιβλιογραφία.....15

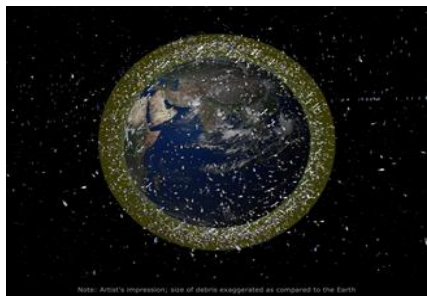
Κεφάλαιο 1- Παρουσίαση του προβλήματος

Ο τομέας της διαστημικής επιστήμης έχει αποκτήσει μεγάλη πρόοδο τα τελευταία χρόνια. Τα πιο συχνά νέα στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης αποτελούνται από τα δελτία τύπου των διαστημικών εταιρειών (NASA/ESA/SpaceX κ.ά.). Μαθαίνουμε ότι στέλνουν αποστολές, όπως διαστημόπλοια με αστροναύτες για εξερεύνηση του διαστήματος και ειδικότερα της Σελήνης. Παράλληλα, στέλνονται και ρομποτικές αποστολές και τηλεσκόπια για την μελέτη των επιφανειών πλανητών και εξωπλανητών, στους οποίους δεν είναι προσιτή η άφιξη του ανθρώπινου είδους, λόγω της ατμόσφαιράς τους. Τα θέματα αυτά προκαλούν δέος και θαυμασμό σε αρκετά άτομα, με έναυσμα την περαιτέρω ενασχόλησή τους με αυτούς τους τομείς. Έτσι λοιπόν κι εμείς, αποφασίσαμε να διεξάγουμε την εργασία μας- έρευνα πάνω στον μαγευτικό τομέα του διαστήματος, με παρότρυνση της Μαρίνας.

1.1 Περιγραφή του θέματος που πραγματεύεται η μελέτη

The Kessler Syndrome

Οι αποστολές αυτές αποσκοπούν στην πρόοδο της επιστήμης του διαστήματος (διαστημική, ή αλλιώς στα αγγλικά space science) κάνοντας νέες ανακαλύψεις. Στέλνοντας τόσες πολλές αποστολές στον χώρο του διαστήματος, εκπέμπονται υλικά και κομμάτια μετάλλου από τις κατασκευές των αποστολών, τα οποία είναι βλαβερά για την ατμόσφαιρα της Γης. Είναι επίσης γνωστά ως διαστημικά σκουπίδια, τα οποία βρίσκονται σε χαμηλή γήινη τροχιά. Μεταξύ των αντικειμένων αυτών δημιουργούνται συγκρούσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν έναν καταρράκτη κατά τον οποίον δημιουργούνται διαστημικά συντρίμια που αυξάνει την πιθανότητα περαιτέρω συγκρούσεων. Ως αποτέλεσμα, στο μέλλον, να μην μπορούν να σταλούν περαιτέρω αποστολές, από συγκεκριμένες τροχιακές περιοχές. Το συγκεκριμένο πρόβλημα ονομάζεται *Kessler Syndrome*, είτε *Φαινόμενο Kessler*. Προτάθηκε από τον επιστήμονα της NASA, Donald J. Kessler το 1978.



Εικόνα 1.1 : Διαστημικά σκουπίδια σε γήινη τροχιά.

Πηγή εικόνας: *European Space Agency (ESA)*

1.2 Όρια μελέτης όπως προσδιορίζονται στον τίτλο

Η εργασία αυτή, αποσκοπεί στη μελέτη της επίδρασης που έχουν οι διαστημικές αποστολές κάθε είδους, στη γήινη ατμόσφαιρα και το πώς επηρεάζουν εμάς τους ανθρώπους στη Γη. Τέλος, θα αναφερθούν λύσεις στο παραπάνω πρόβλημα και πώς αυτές θα συμβάλουν στην εξάλειψή του.

1.3 Προσδιορισμός και περιγραφή των μεταβλητών

Μεταβλητή 1- Οι διαστημικές αποστολές: Ανήκει στο σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Μεταβλητή 2- Οι επιπτώσεις τους στην ατμόσφαιρα: Ανήκει στο σύνολο των εξαρτημένων και των ποιοτικών μεταβλητών.

Κεφάλαιο 2- Περιγραφή του σκοπού της έρευνας

Η εν λόγω έρευνα αποσκοπεί στην ενημέρωση του κοινού για το *Φαινόμενο Kessler* και στην εύρεση τρόπου μείωσης, μέχρι και εξάλειψης του προβλήματος. Παρόλο που οι αποστολές βρίσκονται μακριά στο διάστημα, τα διαστημικά σκουπίδια βρίσκονται σε χαμηλή γήινη τροχιά κι έτσι έχουν επιπτώσεις και στους ανθρώπους στη γη. Επιπρόσθετα, υπάρχει κίνδυνος να σταματήσουν οι αποστολές, ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει περαιτέρω πρόοδος και εξέλιξη στην επιστήμη του διαστήματος και της αστρονομίας και ο κόσμος δεν θα βρίσκει πλέον ενδιαφέρον για αυτόν τον επιστημονικό κλάδο.



Εικόνα 2.1: Η αστρονόμος παρατηρεί τον έναστρο ουρανό.

Πηγή: Star Walk

Κεφάλαιο 3- Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών της έρευνας

Όπως αναφέρθηκε προτίστως, η εν λόγω έρευνα αποσκοπεί στην ενημέρωση του κοινού για το συγκεκριμένο φαινόμενο, αλλά και στην αντιμετώπιση της ύπαρξης των διαστημικών σκουπιδιών, έως και επίλυση του προβλήματος. Μέσω της εκλαϊκευμένης έρευνας μας, ο καθένας μας, ανεξαρτήτως ειδικότητας, θα έχει τη δυνατότητα να πληροφορηθεί για το *Φαινόμενο Kessler*. Πιο εξειδικευμένοι επαγγελματίες, δηλαδή οι φοιτητές των θετικών σπουδών θα έχουν τη δυνατότητα να αντλήσουν πληροφορίες και η εργασία-έρευνά μας να αποτελέσει πηγή έμπνευσης για μελλοντικές εργασίες (φοιτητών και μαθητών), διπλωματικές και διατριβές. Έτσι, ελπίζουμε για τη διάδοση του φαινομένου και τη μετέπειτα ευαισθητοποίηση στον τομέα της διαστημικής.

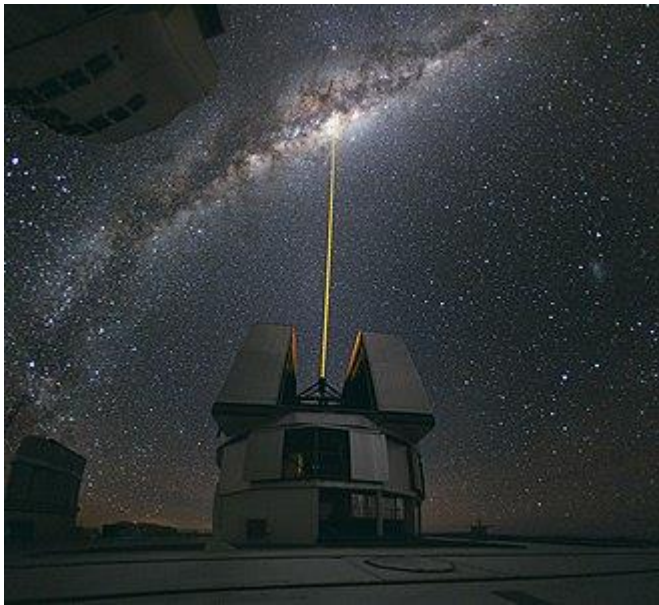


Εικόνα 3.1: Ερασιτέχνες αστρονόμοι.

Πηγή: Βικιπαίδεια

Κεφάλαιο 4-Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Τα αποτελέσματα της έρευνας που υποθέτουμε ότι θα διεξαχθούν είναι ο κίνδυνος για τη ζωή των αστροναυτών και η διακοπή των διαστημικών αποστολών. Λόγω των σκουπιδιών που βρίσκονται σε γήινη τροχιά, υπάρχει πιθανότητα η αποστολή να μην μπορεί να περάσει την εξώσφαιρα (δηλαδή εξωτερική ατμόσφαιρα, στην οποία η βαρύτητα της Γης δεν μπορεί να συγκρατήσει τα σωματίδια της). Στη συνέχεια, θα υπάρξει η συνέπεια της εξάλειψης του ενδιαφέροντος για τον κλάδο της αστρονομίας και της διαστημικής, διότι δεν θα υπάρχουν νέες ανακαλύψεις και πρόοδος.



Εικόνα 4.1: Το Αστεροσκοπείο Νότιας Ευρώπης, όπου διεξάγονται έρευνες.

Πηγή: Βικιπαίδεια

Κεφάλαιο 5-Ανάλυση παραμέτρων που θεωρήθηκαν πως δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Για την διεξαγωγή της έρευνάς μας, θεωρήθηκε αμελητέα η διαστημική εταιρεία που είναι υπεύθυνη και στέλνει την κάθε αποστολή (πχ NASA/ESA/SpaceX/CSA κ.ά). Επιπρόσθετα, αμελητέος θεωρήθηκε και ο προορισμός της αποστολής. Το κάθε διαστημόπλοιο, ανεξαρτήτως σκοπού για τον οποίο στέλνεται, θα περάσει από όλα τα στρώματα της ατμόσφαιρας και θα έχει τις ίδιες επιπτώσεις σε αυτή, μέχρι να φτάσει στον προορισμό του.



Εικόνα 5.1: Διαστημόπλοιο που βρίσκεται πάνω από τη Γη.

Πηγή: European Space Agency (ESA)

Κεφάλαιο 6- Περιγραφή ορίων και περιορισμών της έρευνας

Για τη βιβλιογραφία και τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας μας, επιλέξαμε να ερευνήσουμε πληροφορίες στο διαδίκτυο. Ο εν λόγω περιορισμός έγινε, διότι θεωρήθηκε πως είναι μία αξιόπιστη πηγή, με ευρύ πλήθος πληροφοριών.

Κεφάλαιο 7-Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε

Για τη διεξαγωγή της έρευνας- εργασίας μας, ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

1. Χωρισμός ομάδας,
2. Προτάσεις όσον αφορά το θέμα (προτάθηκαν επίσης τα θέματα «Γη και Εξωπλανήτες» και «Εφηβοι και Όνειρα-Στόχοι»),
3. Επιλογή θέματος,
4. Εργασία στην τάξη,
5. Διαδικτυακές συναντήσεις (μόνο σε περίπτωση που δεν αρκούμασταν στη δουλειά που γινόταν στην τάξη),
6. Παρουσίαση ανά ένα, είτε δύο κεφάλαια στους συμμαθητές μας.

Εργαστήκαμε ομαδικά σε όλα τα κεφάλαια.

Μαρίνα Κ.: υπεύθυνη να στέλνει κάθε εβδομάδα τη δουλειά που έχει γίνει στην επιβλέπουσα καθηγήτρια.

Σμαράγδα Μαρία Π.: υπεύθυνη να καταγράφει εβδομαδιαία στο ημερολόγιο τη δουλειά που πραγματοποιήθηκε (παρατίθεται παρακάτω).

~Ημερολόγιο Εργασίας~	
Ημερομηνία:	Το μέρος της εργασίας που πραγματοποιήθηκε:
02-07-23	Εύρεση θέματος.
14/2/2023	Συζήτηση και σκέψη για την οργάνωση της εργασίας.
21/2/2023	1ο Κεφάλαιο: 1.1: Εισαγωγική παράγραφος 1.2: Περιγραφή του θέματος
27/2/2023	Συνέχεια 1ου Κεφαλαίου: 1.3: Όρια μελέτης όπως προσδιορίζονται στον τίτλο. 1.4: Προσδιορισμός και περιγραφή των μεταβλητών.
28/2/2023	Παρουσίαση 1ου Κεφαλαίου στην τάξη. 2ο Κεφάλαιο: Περιγραφή του σκοπού της έρευνας (έναρξη).
03-05-23	Ολοκλήρωση 2ου Κεφαλαίου.
03-07-23	Παρουσίαση 2ου Κεφαλαίου στην τάξη. 3ο Κεφάλαιο: Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών της έρευνας (έναρξη).
03-12-23	Ολοκλήρωση 3ου Κεφαλαίου.
14/3/2023	Παρουσίαση 3ου Κεφαλαίου στην τάξη. 4ο Κεφάλαιο: Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας (έναρξη). 5ο Κεφάλαιο: Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν πως δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας (έναρξη).
26/3/2023	Ολοκλήρωση 4ου και 5ου Κεφαλαίου.
28/3/2023	Παρουσίαση 4ου και 5ου Κεφαλαίου. 6ο Κεφάλαιο: Περιγραφή ορίων και περιορισμών της έρευνας (έναρξη). 7ο Κεφάλαιο: Περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε (έναρξη).
04-02-23	Ολοκλήρωση 6ου και 7ου Κεφαλαίου.
04-04-23	Παρουσίαση 6ου και 7ου Κεφαλαίου. 8ο Κεφάλαιο: Ορισμοί των μεταβλητών που μελετήθηκαν στην έρευνα και επιπλέον λεξιλογίου (έναρξη). 10ο Κεφάλαιο: Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες (έναρξη).
23/4/2023	Ολοκλήρωση 8ου και 10ου Κεφαλαίου. 9ο Κεφάλαιο: Συμπεράσματα Βιβλιογραφία.
25/4/2023	Παρουσίαση 8ου, 9ου και 10ου Κεφαλαίου.
05-01-23	Ψηφιοποίηση ημερολογίου.
14/5/2023	Δημιουργία power point.

Κεφάλαιο 8- Ορισμοί μεταβλητών που μελετήθηκαν στην έρευνα

Διαστημική εταιρεία: είναι αρμόδια για τις αποστολές. Εκεί εργάζονται μηχανικοί (συνήθως αεροδιαστημικοί, μηχανολόγοι και ηλεκτρολόγοι), καθώς και αστροφυσικοί, αστροβιολόγοι και στελέχη εταιρείας.

Παραδείγματα:

NASA- National Aeronautics Space Administration,

ESA- European Space Agency

CSA- Canadian Space Agency

SpaceX και πολλές άλλες.

Επιπλέον βοηθητικό λεξιλόγιο:

Τροχιά: η διαδρομή που ακολουθεί ένα σώμα (ουράνιο συνήθως), καθώς περιφέρεται λόγω βαρύτητας, γύρω από ένα άλλο σώμα με μεγαλύτερη μάζα.

Εξωπλανήτης: Πλανήτες εκτός του Ηλιακού μας Συστήματος, που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τη Γη (μάζα, μέγεθος, χημικά στοιχεία κ.ά).

Αστρονομία: Η φυσική επιστήμη που ερευνά όλα τα ουράνια σώματα, όπως άστρα, γαλαξίες, νεφελώματα, πλανήτες, φυσικούς δορυφόρους, αστεροειδείς, κομήτες, καθώς και την προέλευση και την εξέλιξή τους και τα φαινόμενα που συμβαίνουν στον χώρο έξω από την ατμόσφαιρα της Γης.

Κεφάλαιο 9- Συμπεράσματα

Κατανοώντας το γεγονός ότι αρκετά άτομα παρουσιάζουν μεγάλο πάθος για την ενασχόλησή τους με τον τομέα της αστρονομίας, καθώς και υπάρχει υπερμεγεθής αριθμός επαγγελματιών επιστημόνων, θα πρέπει να ληφθούν δραστικά μέτρα για την εξάλειψη του *Φαινομένου Kessler*. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις πληροφορίες που αντλήθηκαν, το Φαινόμενο θα κυριαρχεί για πολλά ακόμη χρόνια και ίσως να επιδυνωθεί στο μέλλον. Έτσι, οι νυν μαθητές και αστροφυσικοί/ μηχανικοί του μέλλοντος, δεν θα έχουν τις ίδιες ευκαιρίες και τόσο ευρύ πλαίσιο επιλογών για μελλοντικά θέματα έρευνας.

Κεφάλαιο 10- Προτάσεις για συμπληρωματικές έρευνες

Προτάσεις για μελέτες σχετικές με το διάστημα:

1. Κριτήρια επιλογής εξωπλανητών και η ανίχνευσή τους
2. Τα οφέλη της διαστημικής τεχνολογίας στη ζωή μας
3. Βελτίωση υλικού πυραύλων
4. Σκοποί δορυφόρων

Βιβλιογραφία

Αντλήθηκαν πληροφορίες από τις εξής πηγές:

Ομιλία της κας Ευτυχίας Βασιλείου- Τεταρτοετής φοιτήτρια στο Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ <https://www.youtube.com/watch?v=c7EFCtZhyTE>.

https://hmn.wiki/el/Kessler_syndrome

<https://el.wikipedia.org/>

<https://www.esa.int/>

<https://starwalk.space/en>

<https://el.wikipedia.org/>