

## Προβλέψτε μία στεμματική εκπομπή μάζας



Οι μαθητές γνωρίζουν το φαινόμενο της στεμματικής εκπομπής μάζας και τις επιδράσεις που μπορεί να έχει στον ανθρώπινο πολιτισμό. Στη προσπάθειά τους να προβλέψουν αν θα παρατηρήσουν στεμματική εκπομπή μάζας στο επόμενο μάθημα, χρησιμοποιούν επιστημονικά δεδομένα για να κατασκευάσουν ένα διάγραμμα στεμματικών εκπομπών μάζας που έχουν καταγραφεί σε συνάρτηση με το χρόνο και προσπαθούν να παρατηρήσουν αν υπάρχει κάποιο μοτίβο/επανάληψη. Συγκρίνουν με διαγράμματα κηλίδων και παρατηρούν την ίδια επανάληψη κάνοντας τη σύνδεση με τον ηλιακό κύκλο. Συζητούν τις επιστημονικές πρακτικές που ακολούθησαν και τη σημασία των πιθανοτήτων σε μία πρόβλεψη.

Μαρία Παναγοπούλου

Ελληνογερμανική Αγωγή

# Δεδομένα εκπαιδευτικού

## Γενικές πληροφορίες

Τίτλος: Προβλέψτε μία στεμματική εκπομπή μάζας

Σύντομη περιγραφή: Οι μαθητές γνωρίζουν το φαινόμενο της στεμματικής εκπομπής μάζας και τις επιδράσεις που μπορεί να έχει στον ανθρώπινο πολιτισμό. Στη προσπάθειά τους να προβλέψουν αν θα παρατηρήσουν στεμματική εκπομπή μάζας στο επόμενο μάθημα, χρησιμοποιούν επιστημονικά δεδομένα για να κατασκευάσουν ένα διάγραμμα στεμματικών εκπομπών μάζας που έχουν καταγραφεί σε συνάρτηση με το χρόνο και προσπαθούν να παρατηρήσουν αν υπάρχει κάποιο μοτίβο/επανάληψη. Συγκρίνουν με διαγράμματα κηλίδων και παρατηρούν την ίδια επανάληψη κάνοντας τη σύνδεση με τον ηλιακό κύκλο. Συζητούν τις επιστημονικές πρακτικές που ακολούθησαν και τη σημασία των πιθανοτήτων σε μία πρόβλεψη.

Λέξεις κλειδιά: Ήλιος, στεμματική εκπομπή μάζας, διάγραμμα, παρατήρηση

## Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

Ηλικία: 15-16

Προαπαιτούμενα: Βασικές γνώσεις για τον Ήλιο, τη θέση της Γης στο Ηλιακό Σύστημα και τους μαγνήτες/μαγνητικό πεδίο

Επίπεδο Δυσκολίας: Μέτριο

Διάρκεια: Τρεις διδακτικές ώρες

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα: Φυσική Γ Γυμνασίου-Μαγνήτες και μαγνητικό πεδίο της Γης, Μαθηματικά Β Γυμνασίου Καρτεσιανές συντεταγμένες-Γραφική παράσταση συνάρτησης

## Εκπαιδευτικοί στόχοι

Γνωστικοί

- Να γνωρίζουν πως η δραστηριότητα του Ήλιου μεταβάλλεται σύμφωνα με τον 11ετή κύκλο.

- Να γνωρίζουν τις στεμματικές εκπομπές μάζας και τις κηλίδες ως φαινόμενα του Ήλιου.
- Να γνωρίζουν πως φαινόμενα που συμβαίνουν στον Ήλιο μπορούν να επηρεάσουν τη ζωή μας στη Γη.
- Να γνωρίζουν ότι το Σέλας είναι ένα φαινόμενο που σχετίζεται με τον Ήλιο.
- Να κατανοήσουν την αβεβαιότητα που υπάρχει σε μία επιστημονική πρόβλεψη.
- Να αναγνωρίζουν μία στεμματική εκπομπή μάζας όταν κοιτούν τον ηλιακό δίσκο.
- Να συνειδητοποιήσουν τη πολυπλοκότητα της πραγματοποίησης μίας πρόβλεψης.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες στο προγραμματισμό και στην υλοποίηση μίας παρατήρησης.

#### Συναισθηματικοί

- Να διερωτώνται για την αξιοπιστία μίας πρόβλεψης.
- Να βελτιωθεί η στάση τους απέναντι στην επιστήμη.

#### Ψυχοκινητικοί

- Να μπορούν να κατασκευάσουν και να διαβάσουν έναν πίνακα.
- Να μπορούν να κατασκευάσουν και να διαβάσουν ένα διάγραμμα.
- Να βελτιώσουν τις δεξιότητες συνεργασίας τους στο πλαίσιο μίας ομάδας.

# Πρόκληση ενδιαφέροντος και διατύπωση ερωτημάτων

## Προσανατολισμός

Πόσο σημαντικός νομίζετε ότι είναι ο Ήλιος για τη ζωή μας στη Γη; Θα μπορούσαμε να ζήσουμε χωρίς αυτόν; Συζητήστε το θέμα στη τάξη.



©Charles R. Benedict, [source](#) Wikimedia commons

Γράψτε φαινόμενα που συναντάμε στη Γη και οφείλονται στο Ήλιο.

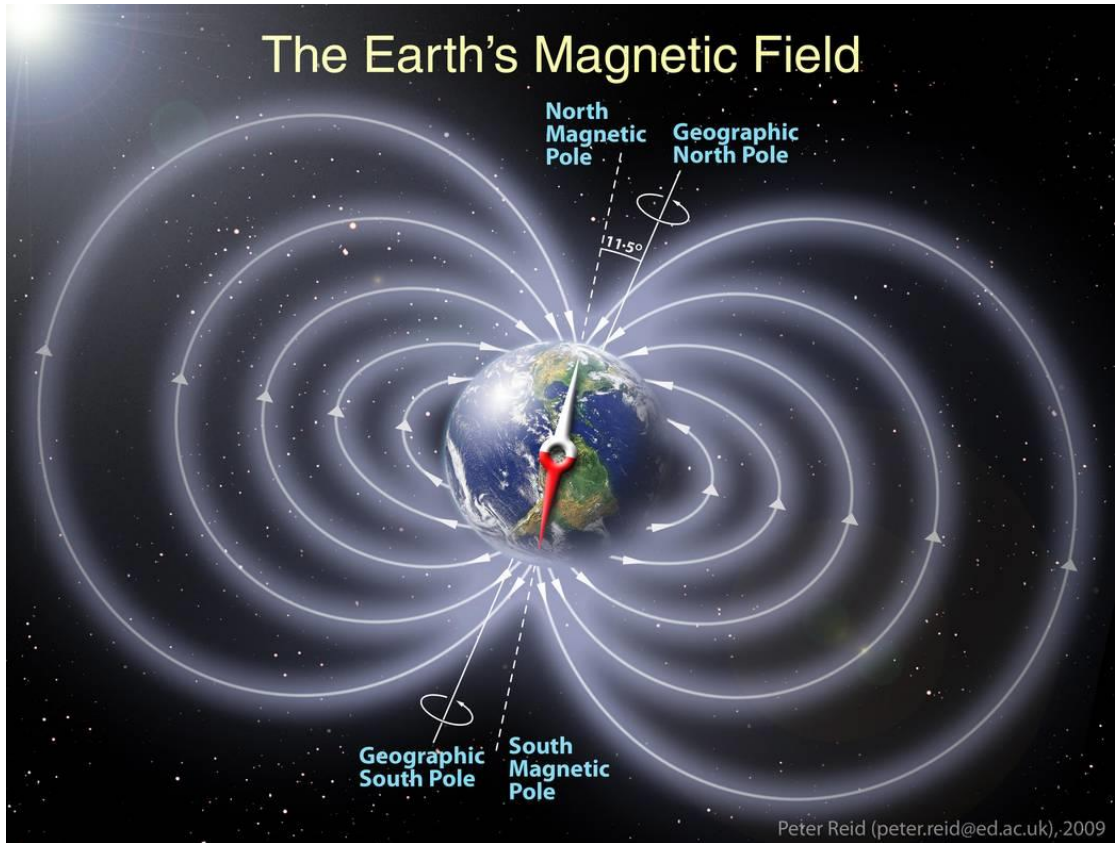
Παρακολουθήστε στο παρακάτω βίντεο το χρονικό διάστημα 0.54-2.12.

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

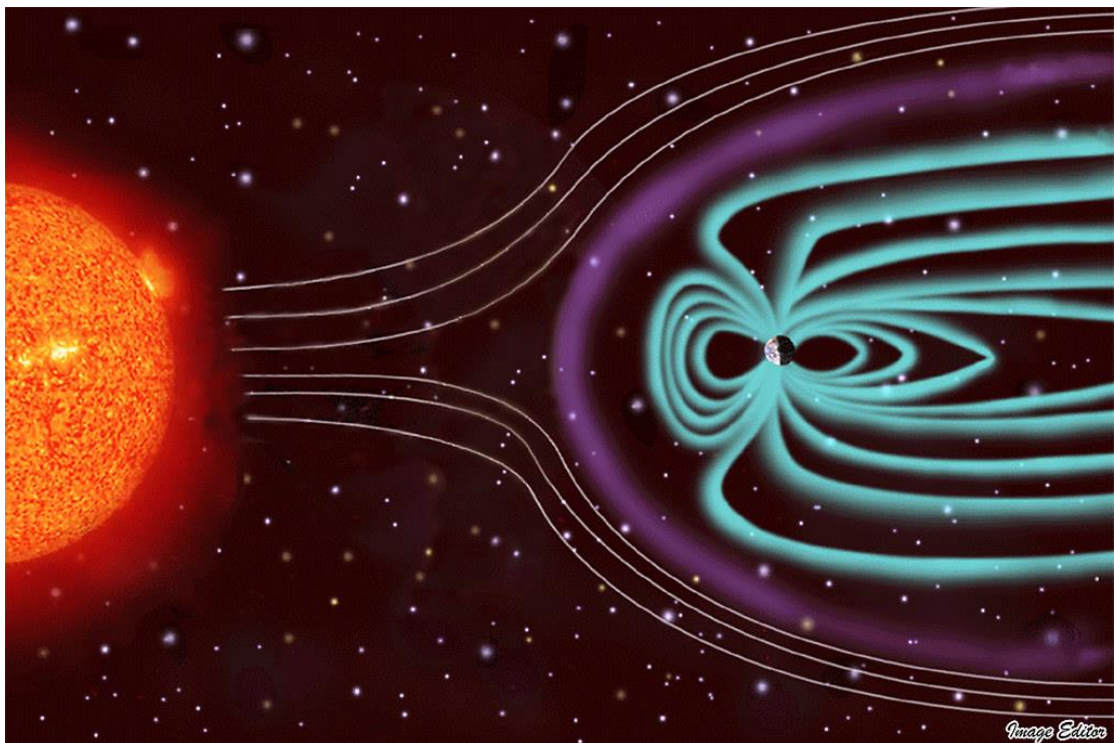
Η εκτόξευση υλικού όπως αναφέρεται στο βίντεο λέγεται και στεμματική εκπομπή μάζας.

Περιγράψτε σε μία μικρή παράγραφο μία μέρα χωρίς καθόλου τεχνολογία.

Παρακάτω μπορείτε να δείτε κάποιες αναπαραστάσεις του μαγνητικού πεδίου της Γης. Τα μαγνητικά πεδία δεν είναι ορατά αλλά γίνονται αντιληπτά από τα φαινόμενα που προκαλούν και τον τρόπο που ηλεκτρισμένα σωματίδια κινούνται σε αυτά.



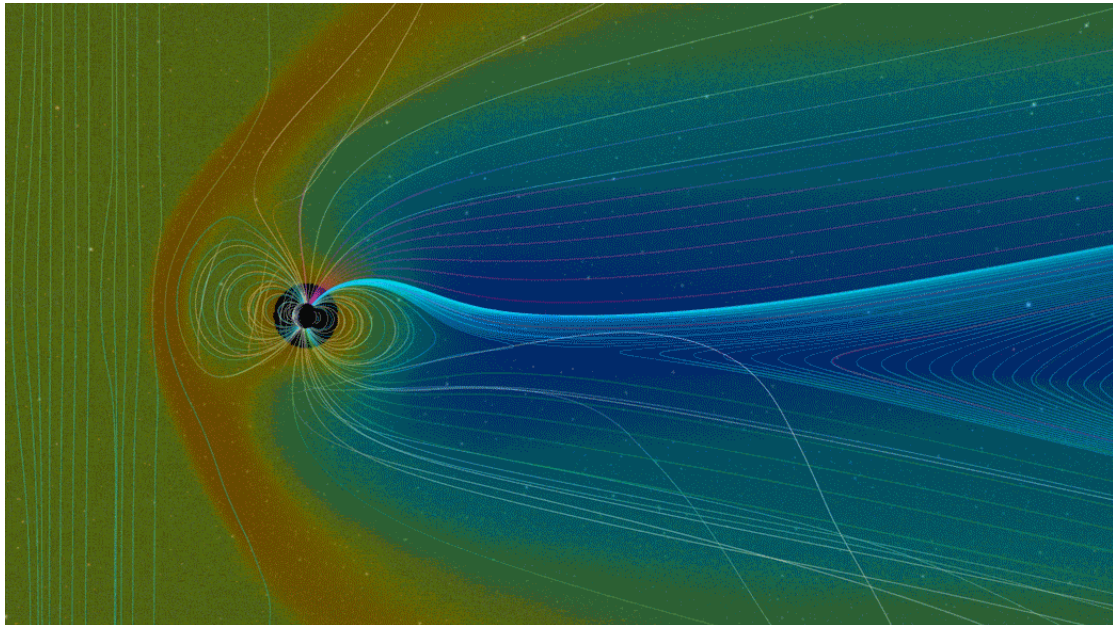
©NASA, [source](#)



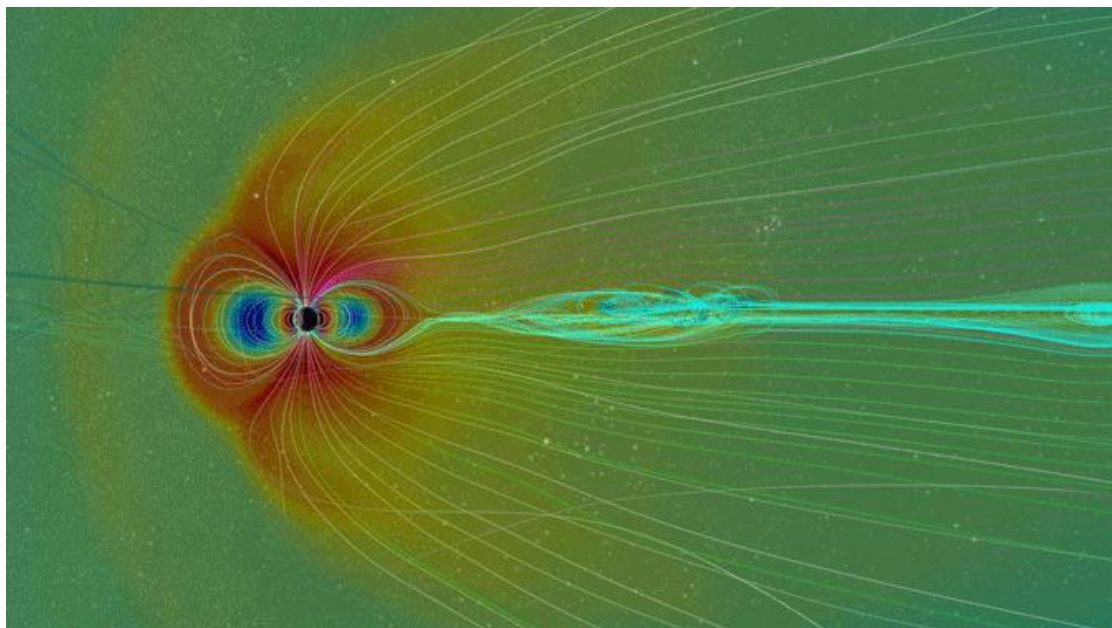
©Image Editor, [source](#) (όχι υπό κλίμακα)



Εδώ μπορείτε να δείτε πώς αυτό επηρεάζεται από μία στεμματική εκπομπή μάζας.



©NASA

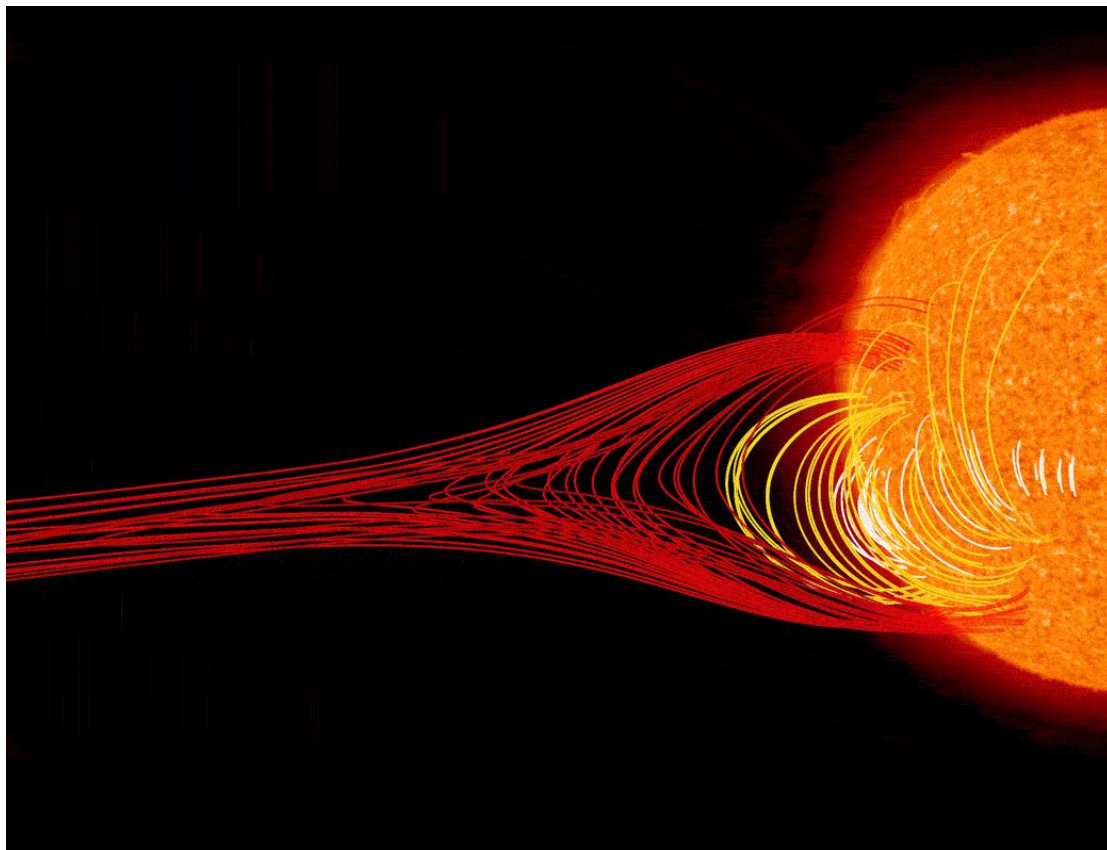


©NASA, [source](#)

Δείτε στα παρακάτω βίντεο μία στεμματική εκπομπή μάζας μέσα από 5 διαφορετικά φίλτρα.

<https://svs.gsfc.nasa.gov/4659>

Δείτε πώς αλλάζει το μαγνητικό πεδίο στον Ήλιο κατά τη διάρκεια μίας στεμματικής εκπομπής μάζας στην παρακάτω προσωμοίωση.



©NASA's Goddard Space Flight Center/ARMS/Joy Ng, producer, [source](#)

## Διατύπωση ερωτημάτων

Εάν θέλετε να δείτε μία στεμματική εκπομπή μάζας σε ποιο από τα παραπάνω φίλτρα δεν θα θέλατε να κάνετε την παρατήρησή σας και για ποιο λόγο;



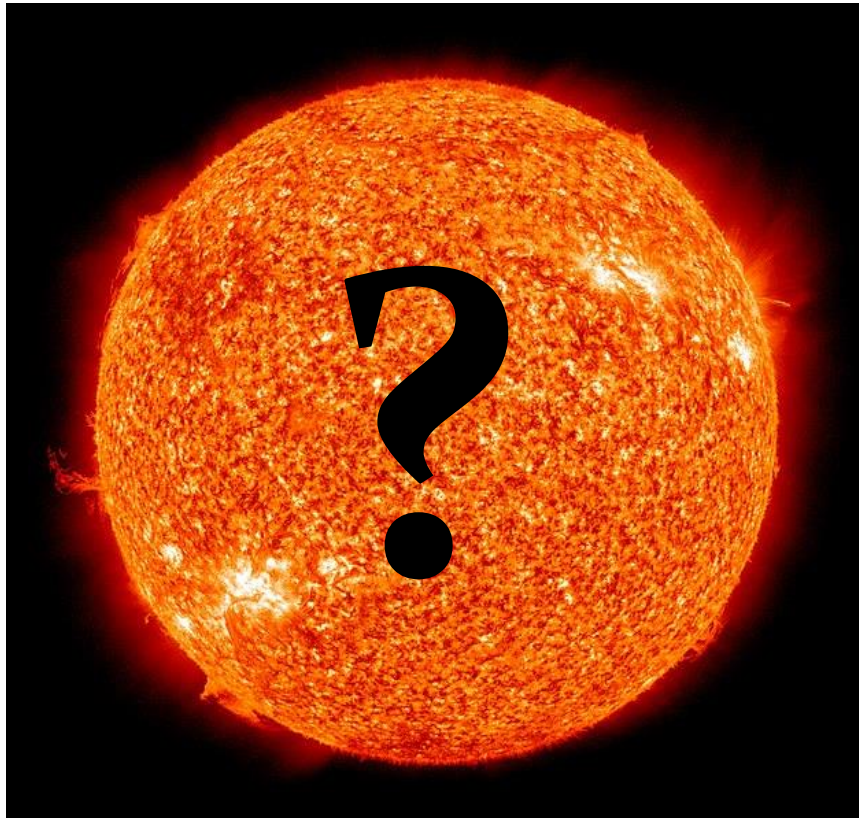
Υπάρχουν άλλοι παράμετροι που πρέπει να λάβετε υπόψη για τη παρατήρησή σας;

Μπορούμε να προβλέψουμε πότε θα συμβεί μία στεμματική εκπομπή μάζας για να προστατέψουμε το δίκτυο της Γης;

# Δημιουργία υποθέσεων και σχέδιο εργασίας

## Διατύπωση υποθέσεων/αρχικών εξηγήσεων

Νομίζετε πως αν παρατηρήσουμε τον Ήλιο στο επόμενο μάθημα θα μπορέσουμε να δούμε μία στεμματική εκπομπή μάζας; Γιατί; Που βασίζετε την απάντησή σας;



©NASA, [source](#)

Εσείς πότε θα διοργανώνατε ιδανικά τη παρατήρησή σας για να δείτε μία;

Πώς μπορείτε να βελτιώσετε τη πρόβλεψη αυτή; Συζητήστε στη τάξη.

## Σχέδιο εργασίας/Μοντέλο

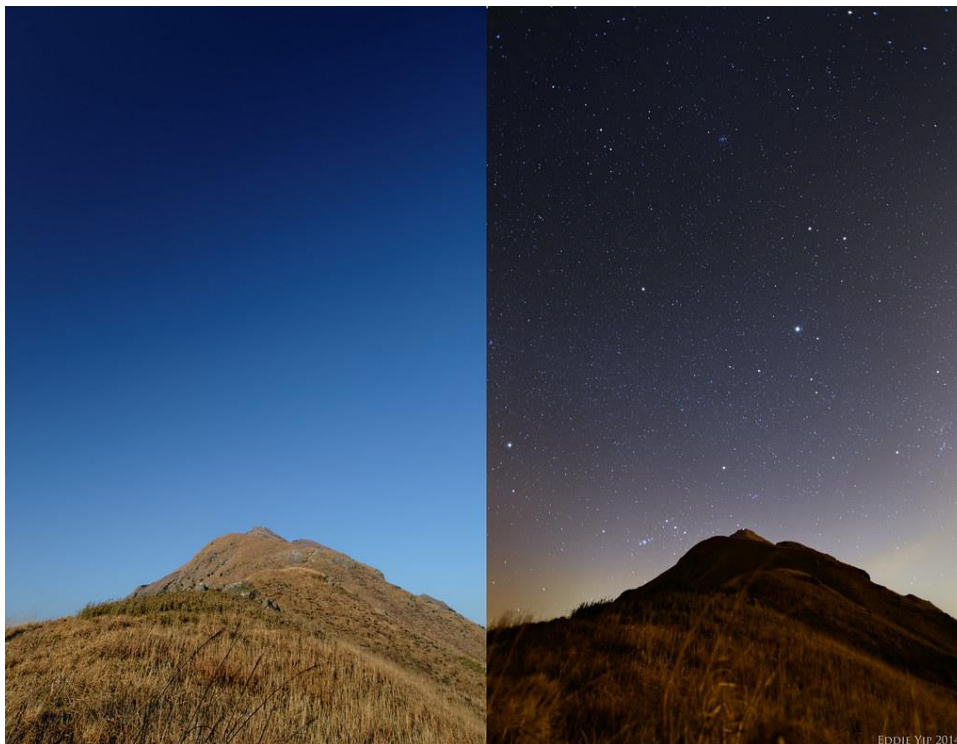
Κάθε χρόνο στην Ελλάδα τον Δεκέμβριο έχουμε κρύο και τον Αύγουστο ζέστη. Αυτό οφείλεται στις εποχές αλλά το γνωρίζουμε και από την εμπειρία μας γιατί είναι κάτι που επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο. Μπορούμε λοιπόν, με αρκετή σιγουριά, να προβλέψουμε ότι τον Αύγουστο θα έχει ζέστη καθώς είναι ένα φαινόμενο που συστηματικά επαναλαμβάνεται. Η επανάληψη ενός φαινομένου, η εμφάνιση του δηλαδή με συστηματικό τρόπο, διευκολύνει τη πρόβλεψη εμφάνισής του.





Αυτή η φωτογραφία από Άγνωστος συντάκτης με άδεια χρήσης [CC BY-NC-ND](#)

Με τον ίδιο τρόπο γνωρίζετε ότι στην Ελλάδα το πρωί ανατέλλει ο Ήλιος και μετά από κάποιες ώρες δύει και νυχτώνει. Αυτό επαναλαμβάνεται διαρκώς οπότε μπορείτε εύκολα και με μεγάλη βεβαιότητα να προβλέψετε ότι αύριο θα ανατείλει ο Ήλιος και θα ξημερώσει και μετά από κάποιες ώρες θα δύσει και θα νυχτώσει.



Αυτή η φωτογραφία από Άγνωστος συντάκτης με άδεια χρήσης [CC BY-SA](#)

Μπορείτε να κάνετε κάτι αντίστοιχο για τις στεμματικές εκπομπές μάζας; Συζητήστε στη τάξη τις ιδέες σας.

# Σχεδιασμός και Πειραματισμός

## Σχεδιασμός διερεύνησης

Για τη βελτίωση της πρόβλεψής σας λοιπόν μπορείτε να μελετήσετε τις καταγραφές στεμματικών εκπομπών μάζων στο πέρασμα του χρόνου και να προσπαθήσετε να εντοπίσετε κάποιο/α μοτίβο/επανάληψη.

Στους παρακάτω συνδέσμους μπορείτε να βρείτε πόσες στεμματικές εκπομπές μάζας έχουν καταγραφεί κάθε μήνα από το 1996 και μετά.

[https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME\\_list/](https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/)

[https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME\\_list/UNIVERSAL/text\\_ver/](https://cdaw.gsfc.nasa.gov/CME_list/UNIVERSAL/text_ver/)

Επιλέγοντας κάποιο μήνα εμφανίζεται ένας πίνακας. Κάθε γραμμή του πίνακα αποτελεί μία στεμματική εκπομπή μάζας. Με βάση αυτά τα δεδομένα συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα τον αριθμό στεμματικών εκπομπών μάζας που λείπουν.

Μήνας και έτος	Αριθμός μήνα	Αριθμός στεμματικών εκπομπών μάζας
Ιαν-08	1	97
Φεβ-08	2	65
Μαρ-08	3	100
Απρ-08	4	80
Μαϊ-08	5	73
Ιουν-08	6	70
Ιουλ-08	7	76
Αυγ-08	8	52
Σεπ-08	9	56
Οκτ-08	10	67
Νοε-08	11	57
Δεκ-08	12	70
Ιαν-09	13	62
Φεβ-09	14	51
Μαρ-09	15	61
Απρ-09	16	60
<b>Μαϊ-09</b>	<b>17</b>	
Ιουν-09	18	72
Ιουλ-09	19	47
Αυγ-09	20	46
Σεπ-09	21	107
Οκτ-09	22	65
Νοε-09	23	51

<b>Δεκ-09</b>	24	77
<b>Ιαν-10</b>	25	64
<b>Φεβ-10</b>	26	76
<b>Μαρ-10</b>	27	91
<b>Απρ-10</b>	28	86
<b>Μαϊ-10</b>	29	99
<b>Ιουν-10</b>	30	101
<b>Ιουλ-10</b>	31	94
<b>Αυγ-10</b>	32	85
<b>Σεπ-10</b>	33	77
<b>Οκτ-10</b>	34	78
<b>Νοε-10</b>	35	144
<b>Δεκ-10</b>	36	122
<b>Ιαν-11</b>	<b>37</b>	
<b>Φεβ-11</b>	38	89
<b>Μαρ-11</b>	39	179
<b>Απρ-11</b>	40	205
<b>Μαϊ-11</b>	41	202
<b>Ιουν-11</b>	42	187
<b>Ιουλ-11</b>	43	140
<b>Αυγ-11</b>	44	136
<b>Σεπ-11</b>	45	190
<b>Οκτ-11</b>	46	227
<b>Νοε-11</b>	47	178
<b>Δεκ-11</b>	48	173
<b>Ιαν-12</b>	49	155
<b>Φεβ-12</b>	50	118
<b>Μαρ-12</b>	51	152
<b>Απρ-12</b>	52	172
<b>Μαϊ-12</b>	53	164
<b>Ιουν-12</b>	54	229
<b>Ιουλ-12</b>	55	241
<b>Αυγ-12</b>	56	203
<b>Σεπ-12</b>	57	184
<b>Οκτ-12</b>	58	136
<b>Νοε-12</b>	59	196
<b>Δεκ-12</b>	60	227
<b>Ιαν-13</b>	61	227
<b>Φεβ-13</b>	62	192
<b>Μαρ-13</b>	63	180
<b>Απρ-13</b>	64	206
<b>Μαϊ-13</b>	65	261
<b>Ιουν-13</b>	66	169
<b>Ιουλ-13</b>	67	136

<b>Αυγ-13</b>	68	147
<b>Σεπ-13</b>	69	143
<b>Οκτ-13</b>	70	254
<b>Νοε-13</b>	71	196
<b>Δεκ-13</b>	72	227
<b>Ιαν-14</b>	73	211
<b>Φεβ-14</b>	74	177
<b>Μαρ-14</b>	75	208
<b>Απρ-14</b>	76	226
<b>Μαϊ-14</b>	77	238
<b>Ιουν-14</b>	78	259
<b>Ιουλ-14</b>	79	191
<b>Αυγ-14</b>	80	167
<b>Σεπ-14</b>	81	156
<b>Οκτ-14</b>	82	211
<b>Νοε-14</b>	83	225
<b>Δεκ-14</b>	84	209
<b>Ιαν-15</b>	85	178
<b>Φεβ-15</b>	86	135
<b>Μαρ-15</b>	87	189
<b>Απρ-15</b>	88	200
<b>Μαϊ-15</b>	89	197
<b>Ιουν-15</b>	90	150
<b>Ιουλ-15</b>	91	179
<b>Αυγ-15</b>	92	167
<b>Σεπ-15</b>	93	165
<b>Οκτ-15</b>	94	168
<b>Νοε-15</b>	95	167
<b>Δεκ-15</b>	96	163
<b>Ιαν-16</b>	97	172
<b>Φεβ-16</b>	98	161
<b>Μαρ-16</b>	99	130
<b>Απρ-16</b>	100	123
<b>Μαϊ-16</b>	101	142
<b>Ιουν-16</b>	102	114
<b>Ιουλ-16</b>	103	112
<b>Αυγ-16</b>	<b>104</b>	
<b>Σεπ-16</b>	105	77
<b>Οκτ-16</b>	106	89
<b>Νοε-16</b>	107	99
<b>Δεκ-16</b>	108	84
<b>Ιαν-17</b>	109	70
<b>Φεβ-17</b>	110	61
<b>Μαρ-17</b>	111	56



<b>Απρ-17</b>	112	92
<b>Μαϊ-17</b>	113	64
<b>Ιουν-17</b>	114	64
<b>Ιουλ-17</b>	115	72
<b>Αυγ-17</b>	116	
<b>Σεπ-17</b>	117	68
<b>Οκτ-17</b>	118	71
<b>Νοε-17</b>	119	51
<b>Δεκ-17</b>	120	52
<b>Ιαν-18</b>	121	37
<b>Φεβ-18</b>	122	33
<b>Μαρ-18</b>	123	46
<b>Απρ-18</b>	124	48
<b>Μαϊ-18</b>	125	47
<b>Ιουν-18</b>	126	36
<b>Ιουλ-18</b>	127	39
<b>Αυγ-18</b>	128	48
<b>Σεπ-18</b>	129	38
<b>Οκτ-18</b>	130	40
<b>Νοε-18</b>	131	
<b>Δεκ-18</b>	132	32
<b>Ιαν-19</b>	133	48
<b>Φεβ-19</b>	134	31
<b>Μαρ-19</b>	135	58
<b>Απρ-19</b>	136	39
<b>Μαϊ-19</b>	137	75
<b>Ιουν-19</b>	138	39
<b>Ιουλ-19</b>	139	57
<b>Αυγ-19</b>	140	32
<b>Σεπ-19</b>	141	34
<b>Οκτ-19</b>	142	48
<b>Νοε-19</b>	143	34
<b>Δεκ-19</b>	144	54
<b>Ιαν-20</b>	145	43
<b>Φεβ-20</b>	146	37
<b>Μαρ-20</b>	147	38
<b>Απρ-20</b>	148	33
<b>Μαϊ-20</b>	149	44
<b>Ιουν-20</b>	150	47
<b>Ιουλ-20</b>	151	
<b>Αυγ-20</b>	152	67
<b>Σεπ-20</b>	153	47
<b>Οκτ-20</b>	154	56
<b>Νοε-20</b>	155	103

Δεκ-20	156	82
Ιαν-21	157	63
Φεβ-21	158	55
Μαρ-21	159	45
Απρ-21	160	66
Μαϊ-21	161	77
Ιουν-21	162	77
Ιουλ-21	163	87
Αυγ-21	164	82
Σεπ-21	165	130
Οκτ-21	166	91
Νοε-21	167	82

## Εκτέλεση πειράματος

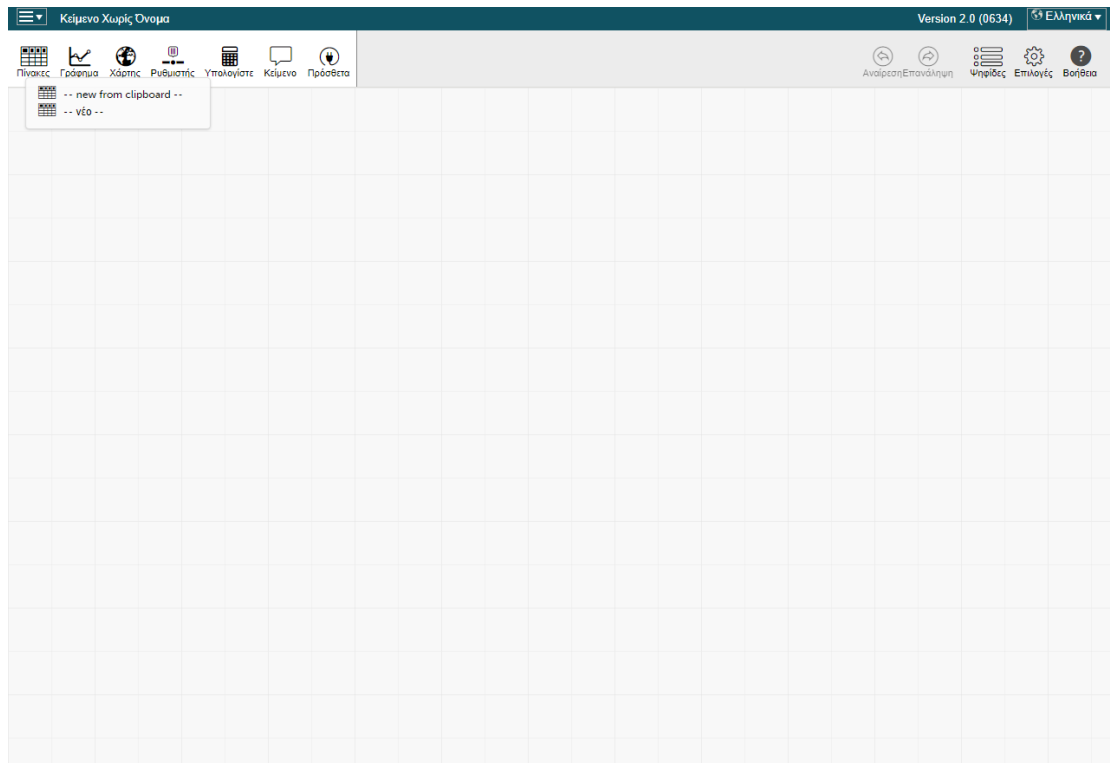
Με βάση τον παραπάνω πίνακα φτιάξτε ένα διάγραμμα για να απεικονίσετε γραφικά τη μεταβολή του αριθμού των στεμματικών εκπομπών μάζας στο πέρασμα του χρόνου.

Για να το κάνετε αυτό πατήστε τον παρακάτω σύνδεσμο που σας οδηγεί σε ένα διαδικτυακό πρόγραμμα επεξεργασίας δεδομένων που λέγεται CODAP και επιλέξτε δημιουργία νέου εγγράφου.

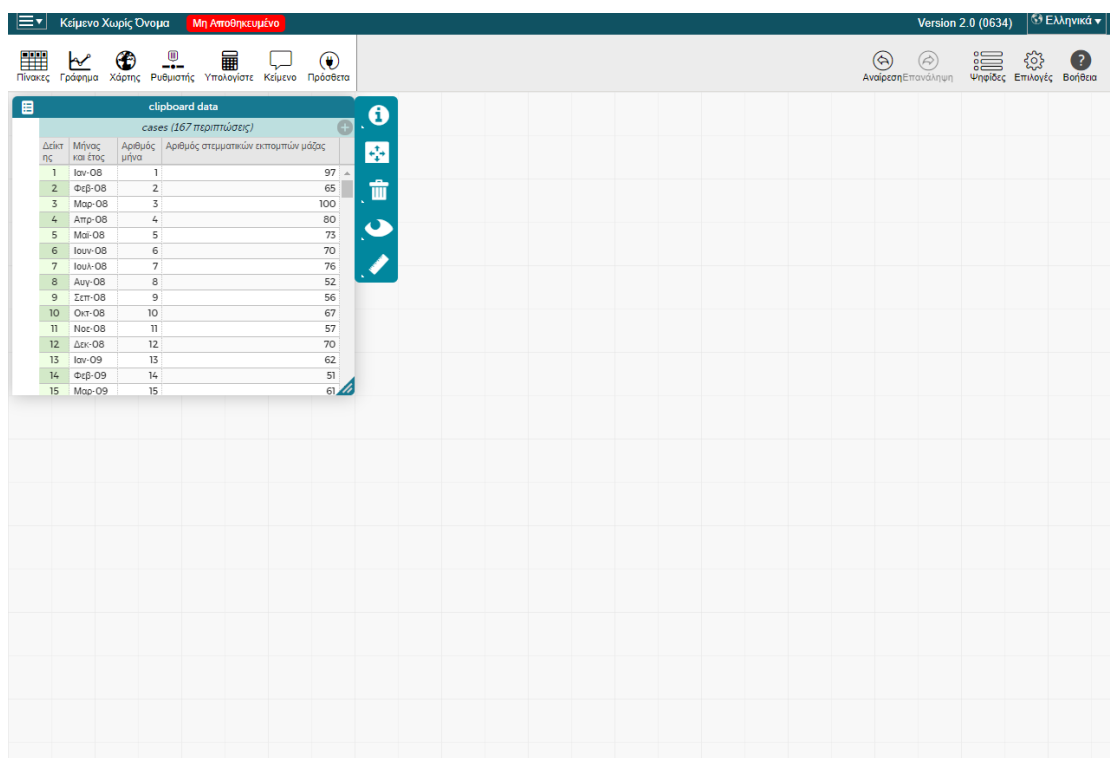
<https://codap.concord.org/app/static/dg/el/cert/index.html>

Επιλέξτε τον πίνακα που συμπληρώσατε παραπάνω με βάση τις καταγραφές στεμματικών εκπομπών μάζας και πατώντας δεξί κλικ με το ποντίκι σας επιλέξτε «Αντιγραφή».

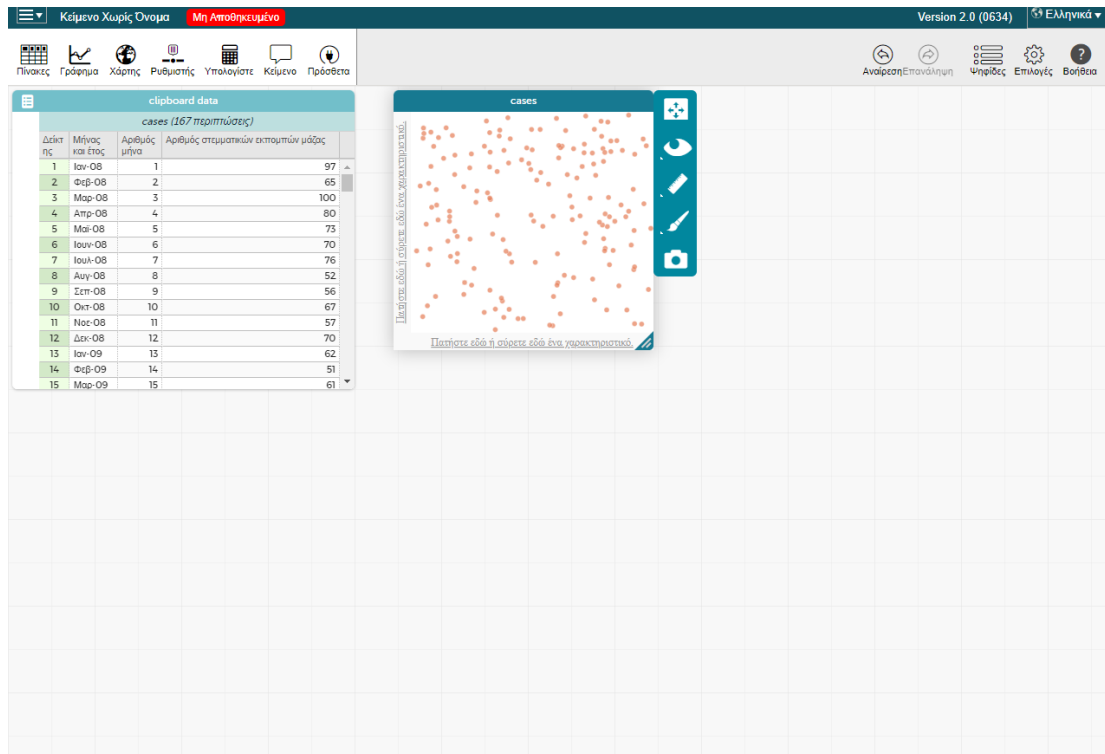
Στο πρόγραμμα που έχετε ανοίξει πατήστε την επιλογή «Πίνακες» που βρίσκεται στο μενού και στη συνέχεια επιλέξτε «new from clipboard».



Τότε θα σας εμφανιστεί ο πίνακας που συμπληρώσατε στη μορφή που βλέπετε παρακάτω.



Ακολουθως πατήστε από το μενού την επιλογή «Γράφημα». Θα σας εμφανιστεί το παρακάτω, τυχαίο γράφημα.



Προκειμένου να σχεδιάσετε το διάγραμμά σας πρέπει να επιλέξετε τους άξονες του γραφήματος. Ποια δεδομένα (νούμερα) θα επιλέξετε για τον άξονα x και ποια για τον άξονα y προκειμένου να απεικονίσετε τον αριθμό των στεμματικών εκπομπών μάζας με τη πάροδο του χρόνου; Συζητήστε το ερώτημα αυτό στη τάξη.

Πατώντας πάνω στη κορυφή της στήλης των δεδομένων που επιλέξατε και σέρνοντας την στον αντίστοιχο άξονα τα δεδομένα σας εισάγονται αυτόματα στο διάγραμμα.

Τμήμα του διαγράμματος μπορεί να ζητηθεί να γίνει σε χαρτί μελιμετρέ ώστε οι μαθητές να εξασκηθούν και στη δημιουργία διαγραμμάτων.

## Ανάλυση και ερμηνεία

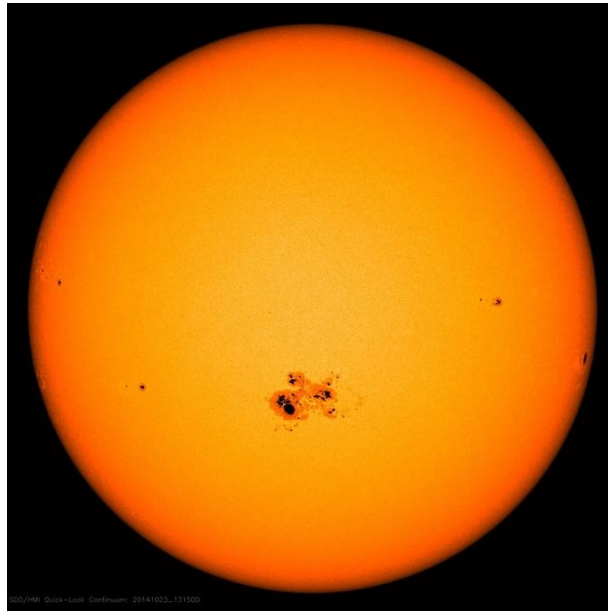
### Συλλογή αποτελεσμάτων

Τι παρατηρείτε; Πώς αλλάζει ο αριθμός των στεμματικών εκπομπών μάζας καθώς περνάει ο χρόνος; Υπάρχει κάποιο μοτίβο που επαναλαμβάνεται; Συζητήστε στη τάξη.

**Ας μελετήσουμε λίγο πώς μεταβάλλεται με το χρόνο ένα άλλο φαινόμενο στον Ήλιο...**



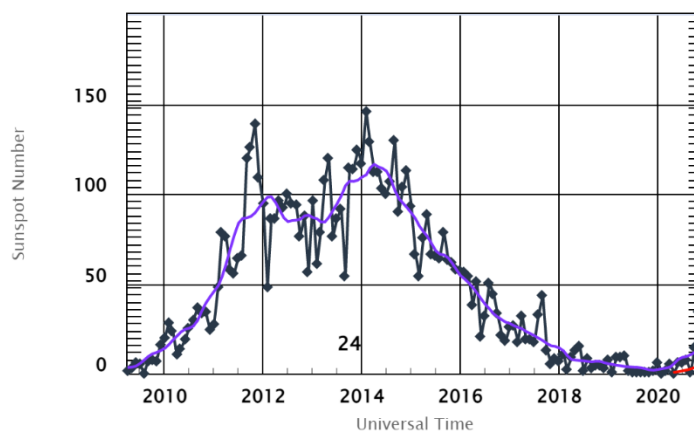
Στη φωτογραφία μπορείτε να δείτε τον Ήλιο. Στην επιφάνειά του παρατηρείτε κάποιες πιο σκούρες περιοχές. Αυτές λέγονται κηλίδες και είναι ένα φαινόμενο που εμφανίζεται στον Ήλιο και συγκεκριμένα σε ένα από τα στρώματά του που ονομάζεται φωτόσφαιρα. Ο αριθμός των κηλίδων έχει συνδεθεί με τη μαγνητική δραστηριότητα του Ήλιου. Όσο πιο ενεργός είναι ο Ήλιος τόσο περισσότερες κηλίδες εμφανίζονται σε αυτόν.



©NASA, [source](#)

Παρακάτω μπορείτε να δείτε ένα διάγραμμα όπου απεικονίζεται ο αριθμός των κηλίδων του Ήλιου στο ίδιο χρονικό διάστημα στο οποίο μελετήσατε τις στεμματικές εκπομπές μάζας. Παρατηρείτε κάτι; Υπάρχει κάποια ομοιότητα;

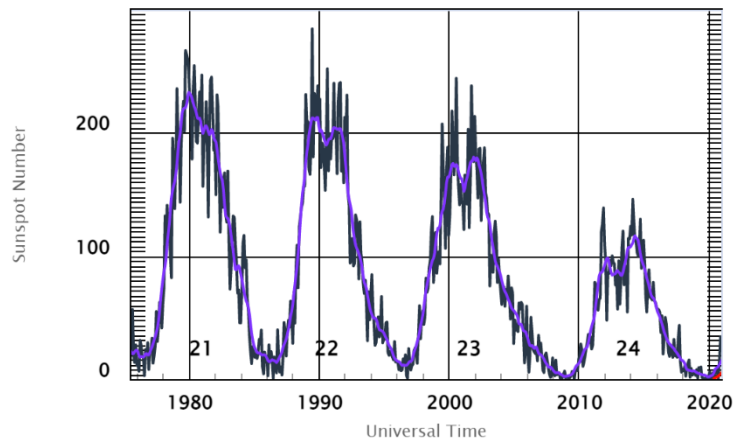
ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



Οι κουκίδες στο παραπάνω διάγραμμα αναπαριστούν τα πραγματικά δεδομένα και η μωβ γραμμή το μέσο όρο τους.

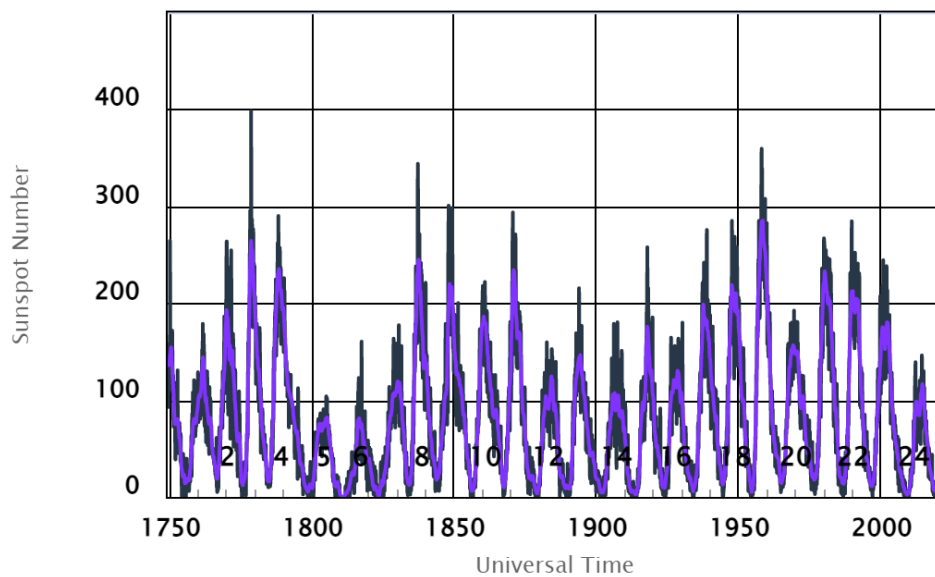
Παρατηρήστε παρακάτω τις μεταβολές στον αριθμό των κηλίδων που έχουν καταγραφεί στον Ήλιο για ακόμη μεγαλύτερο διάστημα. Τι παρατηρείτε; Συζητήστε στη τάξη.

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



Και εδώ μπορείτε να δείτε τον αριθμό των κηλίδων από όταν ξεκίνησε η καταγραφή τους.

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



Τι μοτίβο παρατηρείτε; Υπάρχει κάποια επανάληψη; Αν ναι πόσο διαρκεί;

*Αυτή η επανάληψη που παρατηρείτε ονομάζεται αλλιώς και ηλιακός κύκλος. Αναπαριστά τη μαγνητική δραστηριότητα του Ήλιου η οποία δεν είναι σταθερή αλλά μεταβάλλεται. Η μεταβολή αυτή είναι ορατή και σε φαινόμενα που παρατηρούνται στη Γη και οφείλονται στη δραστηριότητα του Ήλιου, όπως το Σέλας που είδατε προηγουμένως.*

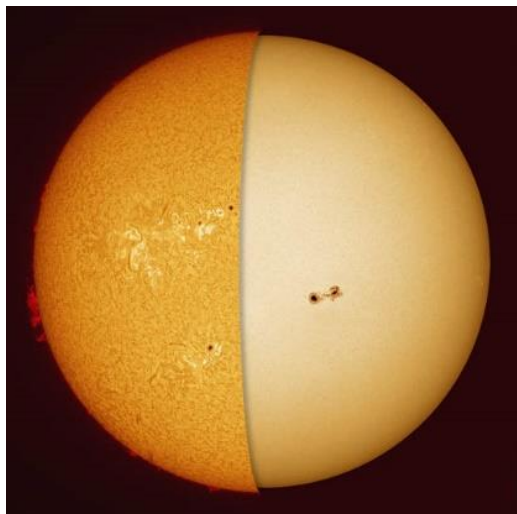
## Συμπέρασμα και αξιολόγηση

### Συμπέρασμα και διάχυση εξήγησης

Τελικά θα μπορέσετε να παρατηρήσετε μία στεμματική εκπομπή μάζας στο επόμενο μάθημα και πόσο σίγουροι είστε για αυτό; Παρουσιάστε την άποψή σας στη τάξη.

### Αξιολόγηση/Αναστοχασμός

Παρατήρηση Ήλιου στη γραμμή Ηα.



Δείτε μέσα από το ηλιακό τηλεσκόπιο και περιγράψτε τι βλέπετε.

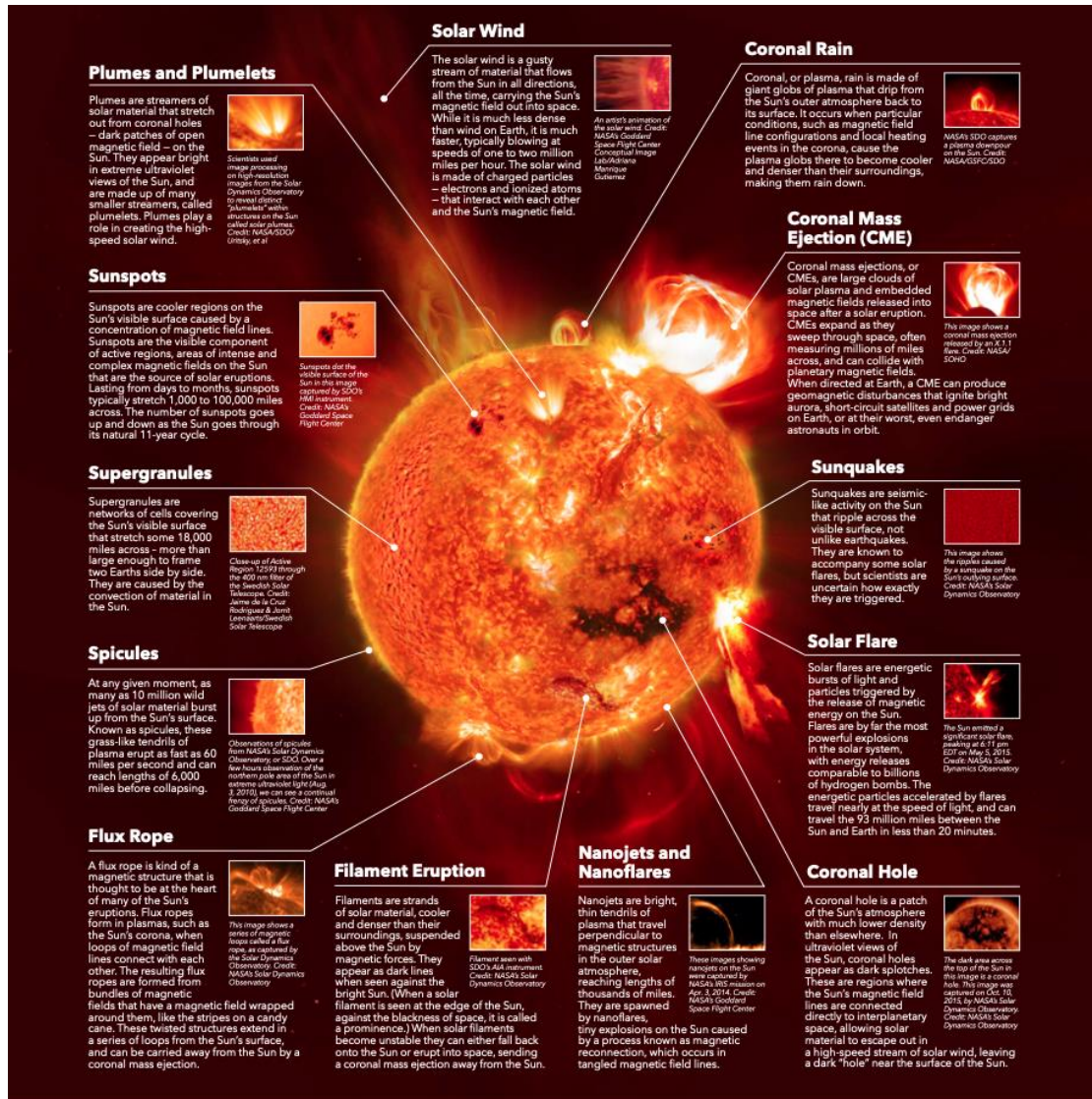
*Αφού δουν όλα τα παιδιά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία κάμερα για να κάνουμε προβολή σε μία οθόνη ή να προβάλλουμε το είδωλο σε ένα χαρτί για το υπόλοιπο μάθημα και να συζητήσουμε τα παρακάτω θέματα.*

Βλέπετε κάποια στεμματική εκπομπή μάζας; Επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σας;

Πόσο σίγουροι πιστεύετε ότι μπορούν να είναι οι επιστήμονες όταν κάνουν προβλέψεις;

Ηλιακός κύκλος και κηλίδες(βίντεο στα αγγλικά): <https://svs.gsfc.nasa.gov/10804>

Υπάρχουν και άλλα φαινόμενα και σχηματισμοί που βλέπουμε στον Ήλιο;



Στεμματικές εκπομπές μάζας και εκλάμψεις: <https://earthsky.org/space/is-a-solar-flare-the-same-thing-as-a-cme/>

Παρακολουθείστε το παρακάτω βίντεο από τα 6 λεπτά και 48 δευτερόλεπτα και μετά.

<https://www.youtube.com/watch?v=b22HKFMifWo>

Σε περίπτωση που το σχολείο δεν διαθέτει ηλιακό τηλεσκόπιο ο έλεγχος της πρόβλεψης μπορεί να γίνει μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας [SOHO Movie Theater](#) . Εκεί οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν το φίλτρο και τις ημερομηνίες που θέλουν και να ελέγξουν αν έγινε τότε στεμματική εκπομπή μάζας ή/και να μετρήσουν πόσες έγιναν.