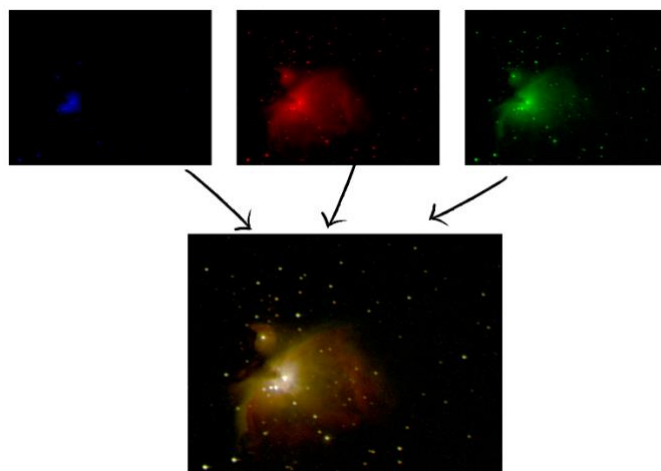


# «Χρωματίζοντας» το διάστημα χρησιμοποιώντας δεδομένα από ρομποτικά τηλεσκόπια



## Σύντομη περιγραφή

Πρόκειται για μια STEAM δραστηριότητα που εστιάζει στα ρομποτικά τηλεσκόπια και στην επεξεργασία αστρονομικών φωτογραφιών. Εισάγοντας τους μαθητές στα θαύματα του διαστήματος που τους συναρπάζουν και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη του, αυτή η δραστηριότητα καλλιεργεί την περιέργειά τους και χτίζει μια ισχυρή βάση για επιστημονική διερεύνηση. Οι μαθητές μαθαίνουν για τις αρχές χρήσης των τηλεσκοπίων και τις δυνατότητες εξ αποστάσεως παρατήρησης που επιτρέπουν στους επιστήμονες να έχουν πρόσβαση σε τηλεσκόπια που βρίσκονται σε διάφορα μέρη του κόσμου. Επιπλέον, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη συναρπαστική διαδικασία λήψης αστρονομικών εικόνων, κατανοώντας τις τεχνικές που εμπλέκονται στη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων από μακρινά ουράνια αντικείμενα. Μέσα από πρακτικές εμπειρίες, διαδραστικές προσομοιώσεις και συναρπαστικές συζητήσεις, αυτή η δραστηριότητα ενθαρρύνει την εμβάθυνση σε επιστημονικά θέματα, ενώ παράλληλα καλλιεργεί δεξιότητες συνεργασίας και τη δημιουργικότητα των μαθητών!

Όνομα εκπαιδευτικού

Μηλιώνη Κλειώ

Σχολείο

Ελληνογερμανική Αγωγή

## Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

**Βαθμίδα και τάξη:** Ε' Δημοτικού

**Προαπαιτούμενες γνώσεις:** Οι μαθητές καλό είναι να γνωρίζουν:

Βασικές έννοιες για το ηλιακό σύστημα (αστέρια, πλανήτες).

Απλές γνώσεις για το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (π.χ. το ορατό φως).

**Απαραίτητα υλικά:** Η/Υ, φύλλα εργασίας, σύνδεση στο διαδίκτυο

**Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα:** Η δραστηριότητα μπορεί να συνδεθεί με το αναλυτικό πρόγραμμα της Ε' Δημοτικού στη Φυσική μέσω της ενότητας Φως. Η εισαγωγή στις έννοιες του φωτός και η σύνδεση με την αστρονομία παρέχει μια ευκαιρία να συζητηθούν οι τρόποι που ταξιδεύει το φως από τα αστέρια στη Γη.

**Διάρκεια:** 1 διδακτική ώρα

- ➔ **Γνωστική Επέκταση:** Η δραστηριότητα εισάγει τους μαθητές στη χρήση τεχνολογίας (ρομποτικά τηλεσκόπια) και βασικών αρχών αστρονομίας, κάτι που ενισχύει τη φυσική παρατήρηση και την κατανόηση του κόσμου.
- ➔ **STEAM Προσέγγιση:** Η χρήση λογισμικού, αστρονομικών δεδομένων και οι δημιουργικές δραστηριότητες με αφίσες δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να ενσωματώσουν στοιχεία επιστήμης, τεχνολογίας, τέχνης και μαθηματικών

## Εκπαιδευτικοί στόχοι

### Γνωστικοί

- Να αναπτύξουν την κατανόηση βασικών αστρονομικών εννοιών όπως αστέρια, γαλαξίες, νεφελώματα και το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.
- Να προσδιοριστεί πειραματικά το αποτέλεσμα της σύνθεσης των βασικών χρωμάτων
- Για να κατανοήσουν πώς συνδυάζονται οι φιλτραρισμένες εικόνες κόκκινου, πράσινου και μπλε για να δημιουργήσουν έγχρωμες εικόνες.
- Να κατανοήσουν την σημασία του χρώματος στην αστρονομία: Οι μαθητές θα εξερευνήσουν τον ρόλο του χρώματος στις αστρονομικές εικόνες και πώς μπορεί να βελτιώσει την κατανόησή μας για τα ουράνια αντικείμενα.
- Να δημιουργήσουν μια εικόνα 3 χρωμάτων χρησιμοποιώντας αστρονομικό λογισμικό.

- Να παρουσιάσουν πληροφορίες για ορισμένα νεφελώματα.

### Συναισθηματικοί

- Να αναπτύξουν κριτική σκέψη ώστε να προσεγγίζουν με πιο θετικό τρόπο την επιστήμη

### Ψυχοκινητικοί

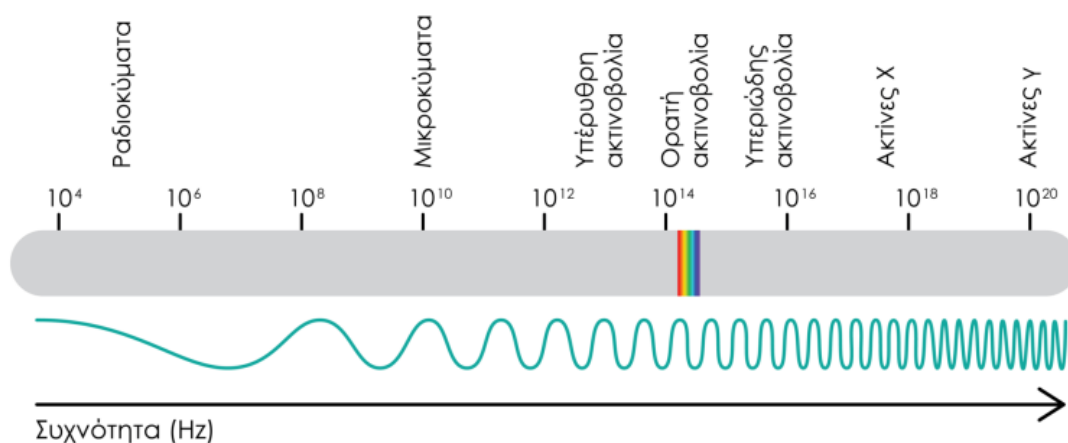
- Απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με τον απομακρυσμένο έλεγχο τηλεσκοπίου: Οι μαθητές θα μάθουν πώς να χειρίζονται ένα απομακρυσμένο τηλεσκόπιο, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου επιλογής και λήψης δεδομένων από διαφορετικούς στόχους.
- Να βελτιώσουν τις δεξιότητες συνεργασίας τους στο πλαίσιο μίας ομάδας.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες στη χρήση λογισμικών
- Να βελτιώσουν την ικανότητα λήψης αποφάσεων
- Να καλλιεργήσουν την ικανότητα συλλογής πειραματικών δεδομένων
- Να αναπτύξουν δεξιότητες ανάλυσης δεδομένων (αναλύουν αστρονομικά δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων τεχνικών όπως η επεξεργασία εικόνας, η οπτικοποίηση δεδομένων και η ερμηνεία δεδομένων)

## Πλαίσιο αναδόμησης

### *Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα και χρώματα*

Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα ξεκινά στις χαμηλές συχνότητες από τα **ραδιοκύματα** και φτάνει στις υψηλές συχνότητες μέχρι την υψηλής ενέργειας **ακτινοβολία γ**. **Το φάσμα, λοιπόν, είναι μια κατηγοριοποίηση των φωτονίων, δηλαδή των σωματιδίων που αποτελούν το φως, σύμφωνα με τη συχνότητά τους.**

Εμείς οι άνθρωποι με τα μάτια μας βλέπουμε μόνο το ορατό μέρος, δηλαδή ένα πολύ μικρό κομμάτι του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Κάθε χρώμα που βλέπουμε αντιστοιχεί σε μια πολύ συγκεκριμένη συχνότητα. Χωρίς την τεχνολογία, είμαστε **τυφλοί** στις περισσότερες συχνότητες, δηλαδή στα περισσότερα είδη φωτός που υπάρχουν.

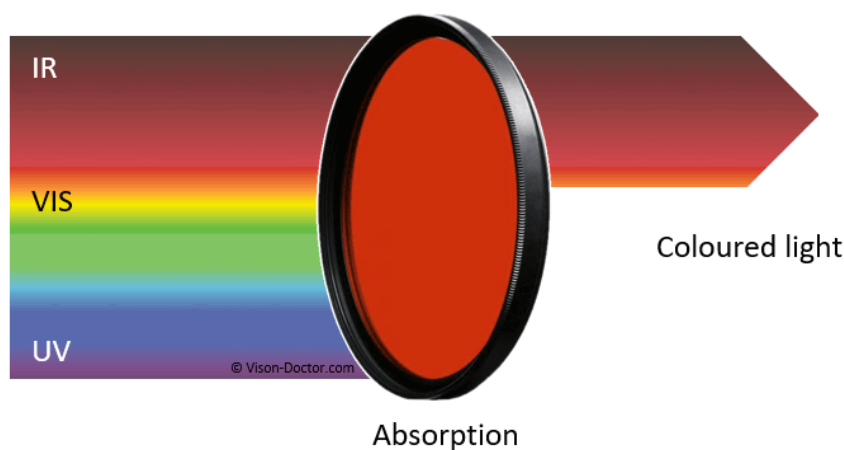


Τα αντικείμενα που συναντούμε στη φύση, ανάλογα με τη δομή τους, αντανακλούν περισσότερο συγκεκριμένες συχνότητες με αποτέλεσμα να τα βλέπουμε με συγκεκριμένα χρώματα. Εάν αντανακλούν όλες τις συχνότητες του ορατού φάσματος, τότε τα βλέπουμε λευκά, ενώ εάν δεν αντανακλούν φως, τα βλέπουμε μαύρα. Το ίδιο ισχύει και για τις φωτεινές πηγές όπως είναι οι αστέρες, τα κεριά και οι λάμπες, με τη διαφορά ότι δεν αντανακλούν το φως αλλά το εκπέμπουν.

Υπάρχουν πολύ περισσότερα χρώματα στο Σύμπαν από αυτά που μπορούμε να δούμε, με την έννοια ότι δεχόμαστε έναν καταιγισμό από φωτόνια διαφορετικών συχνοτήτων. Όμως, τα χρώματα που βλέπουμε στις αστροφωτογραφίες είναι πάντα πραγματικά;

### Αστρονομικές Εικόνες

Οι εντυπωσιακές εικόνες του διαστήματος από δορυφόρους και διαστημόπλοια δεν είναι φωτογραφίες αλλά εικονογραφικές παρουσιάσεις μετρήσιμων δεδομένων. Τα δορυφορικά συστήματα μετρούν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε διαφορετικές ζώνες ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (δηλαδή υπέρυθρο, ορατό, υπεριώδες, ακτίνες Χ, ακτίνες γ).

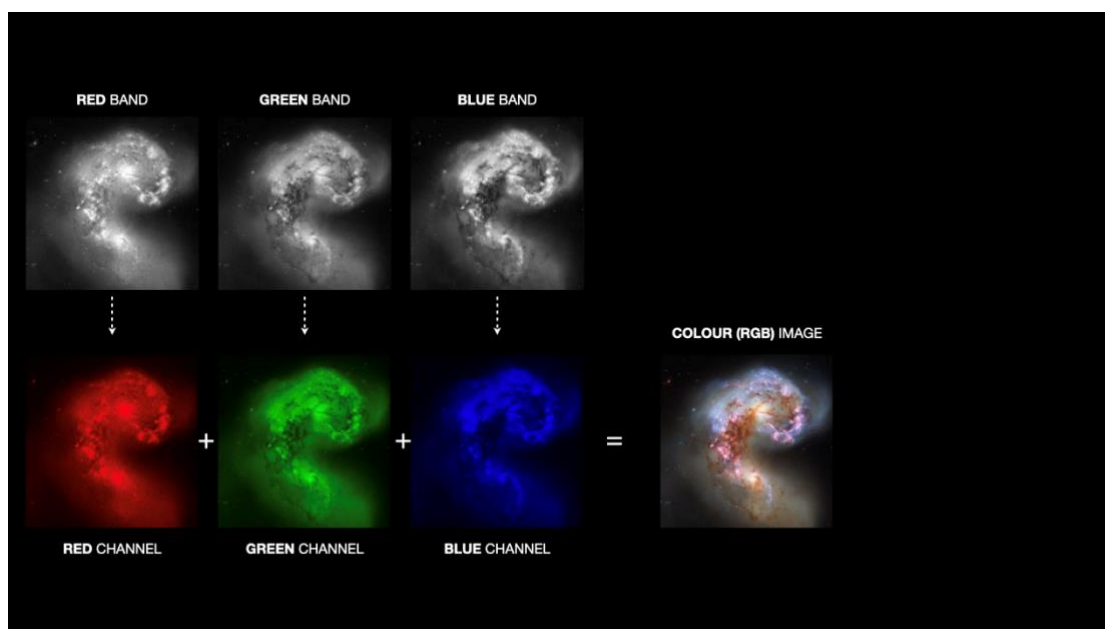


Οι ανιχνευτές σε διαστημόπλοια όπως το Chandra και το Hubble, οι δορυφόροι που βρίσκονται σε τροχιά της Γης και τα επίγεια τηλεσκόπια δεν λαμβάνουν έγχρωμες εικόνες. Λαμβάνουν ασπρόμαυρες φωτογραφίες σε συγκεκριμένα εύρη συχνοτήτων του υπέρυθρου φωτός. Αυτό γίνεται με χρήση κατάλληλων φίλτρων. Στη συνέχεια προστίθεται διαφορετικό χρώμα για κάθε εύρος συχνοτήτων και γίνεται σύνθεση των φωτογραφιών, ώστε να προκύψει το τελικό αποτέλεσμα.

Συνήθως, στις χαμηλότερες συχνότητες βάζουμε κόκκινο χρώμα και στις υψηλότερες μπλε. Μεταφέρουμε κατά κάποιο τρόπο το υπέρυθρο φάσμα στο ορατό. Σε άλλες περιπτώσεις, χρωματίζονται ορισμένες δομές ή αέρια, προκειμένου να αναδειχθούν για επιστημονικούς λόγους.



Το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε είναι τα βασικά χρώματα του φωτός. Όταν αναμειγνύονται μεταξύ τους, αυτά τα τρία χρώματα μπορούν να αναδημιουργήσουν σχεδόν οποιοδήποτε χρώμα φωτός που είναι ορατό στα ανθρώπινα μάτια. Για την δημιουργία λοιπόν μιας έγχρωμης εικόνας, τρεις ξεχωριστές εικόνες συλλέγονται με ειδικά φίλτρα και χρωματίζονται κόκκινες (R), πράσινες (G) και μπλε (B). Στη συνέχεια, οι τρεις εικόνες συνδυάζονται με λογισμικό επεξεργασίας εικόνας σε μία έγχρωμη εικόνα.



## Εκπαιδευτικές δραστηριότητες

Εμπλοκή-Προσανατολισμός «Είναι το διάστημα πολύχρωμο;»	<b>1<sup>η</sup> Δραστηριότητα:</b> <b>«Υποθέσεις»</b>	<b>Συζήτηση στο εργαστήριο</b> Ξεκινάμε το μάθημα δείχνοντας στους μαθητές μια ασπρόμαυρη αστρονομική εικόνα. Η εικόνα δείχνει ένα νεφέλωμα και έχει τραβηχτεί από τηλεσκόπιο. Ενημερώνουμε τους μαθητές για την προέλευση της εικόνας. Τους ζητάμε να την παρατηρήσουν προσεκτικά και να περιγράψουν τι βλέπουν. Στη συνέχεια, τους προτρέπουμε να συγκρίνουν αυτή την εικόνα με άλλες εικόνες του ίδιου νεφελώματος που θα βρουν στο διαδίκτυο. Οι μαθητές κάνουν υποθέσεις σχετικά με την εμφάνιση του διαστήματος. Ακολουθεί μια συζήτηση στην τάξη. Θέμα της συζήτησης είναι το εξής: "Είναι το διάστημα πολύχρωμο ή όχι;"
	<b>2<sup>η</sup> Δραστηριότητα</b> <b>«Εισαγωγή στη θεωρία της αστροφωτογραφίας»</b>	<b>Προβολή βίντεο</b> <a href="https://video.link/w/zWmeuEPsBrE">https://video.link/w/zWmeuEPsBrE</a> (Διάρκεια 5:09-6.38)
Εξερεύνηση «Δεδομένα από ρομποτικά τηλεσκόπια»	<b>3<sup>η</sup> δραστηριότητα</b> <b>«Φίλτρα»</b> <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/color-vision">https://phet.colorado.edu/en/simulations/color-vision</a>	<b>Πειραματική Διαδικασία</b> Οι μαθητές πειραματίζονται με την προσομοίωση με σκοπό την δημιουργία συγκεκριμένων χρωμάτων χρησιμοποιώντας τα φίλτρα.
	<b>4<sup>η</sup> Δραστηριότητα «Πως να γίνεις αστρονόμος από το σπίτι σου»</b>	Παρουσίαση του <a href="#">MicroObservatory Robotic Telescope Network</a> στους μαθητές, και σε ομάδες ζητούν δεδομένα από ένα νεφέλωμα που οι ίδιοι επιλέγουν.
Δημιουργία «Δημιουργία Αστροφωτογραφίας»	<b>5<sup>η</sup> Δραστηριότητα</b> <b>«Δημιουργία Έγχρωμης αστρονομικής Εικόνας»</b>	Οι μαθητές σε ομάδες 2-3 ατόμων με τη βοήθεια του λογισμικού φτιάχνουν την δική τους έγχρωμη αστρονομική εικόνα ενός νεφελώματος.
Κοινοποίηση η «Το πολύχρωμο διάστημα»	<b>6<sup>η</sup> Δραστηριότητα</b> <b>“Δημιουργία αφίσας”</b>	Οι μαθητές αποθηκεύουν την εικόνα που έφτιαξαν και φτιάχνουν ψηφιακές αφίσες με κατάλληλη λεζάντα με σκοπό την παρουσίαση της στο κοινό.

	<b>Δραστηριότητα Αυτοαξιολόγησης</b>	Οι μαθητές καταγράφουν σκέψεις και εντυπώσεις σε μια πυξίδα «μάθησης», αναστοχαζόμενοι νέες ιδέες, ανακαλύψεις, απορίες και μελλοντικές διερευνήσεις.
--	--	---

**Timeline Μαθήματος: «Είναι το διάστημα πολύχρωμο;»**

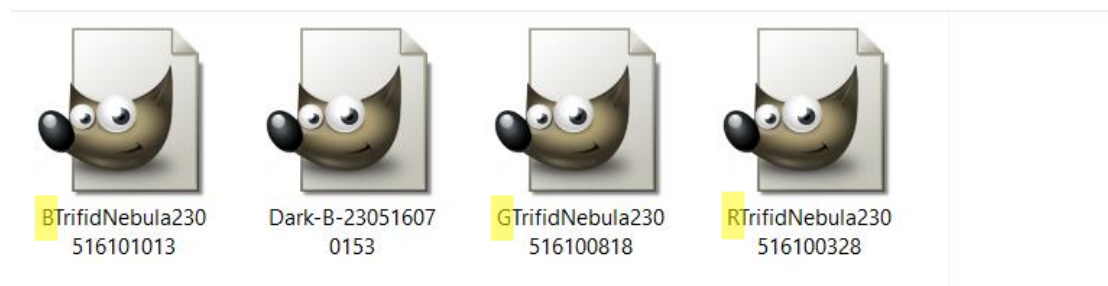
Προτεινόμενος Χρόνος	Δραστηριότητα	Περιγραφή
0'-5'	Εμπλοκή – Προσανατολισμός	Προβολή ασπρόμαυρης εικόνας νεφελώματος. Παρατηρήσεις και υποθέσεις. Ερώτηση: <i>"Είναι το διάστημα πολύχρωμο;"</i>
5'-10'	Εισαγωγή στην αστροφωτογραφία	Προβολή βίντεο (YouTube 5:09–6:38). Σύντομη συζήτηση για τα χρώματα στο διάστημα.
10'-18'	Φίλτρα και Χρώματα	Πειραματισμός με το PHET "Color Vision". Δημιουργία χρωμάτων με φίλτρα RGB.
18'-23'	Πώς να γίνεις αστρονόμος από το σπίτι	Παρουσίαση MicroObservatory. Επιλογή νεφελώματος από τις ομάδες.
23'-33'	Δημιουργία έγχρωμης εικόνας	Συνδυασμός φίλτρων – κατασκευή της δικής τους εικόνας νεφελώματος.
33'-40'	Δημιουργία Ψηφιακής Αφίσας	Οι μαθητές προσθέτουν τίτλο και λεζάντα στην εικόνα τους.
40'-45'	Αυτοαξιολόγηση – Πυξίδα Μάθησης	Συμπλήρωση σύντομων σκέψεων: Τι έμαθα, τι με εντυπωσίασε, τι απορίες έχω, τι θέλω να μάθω.



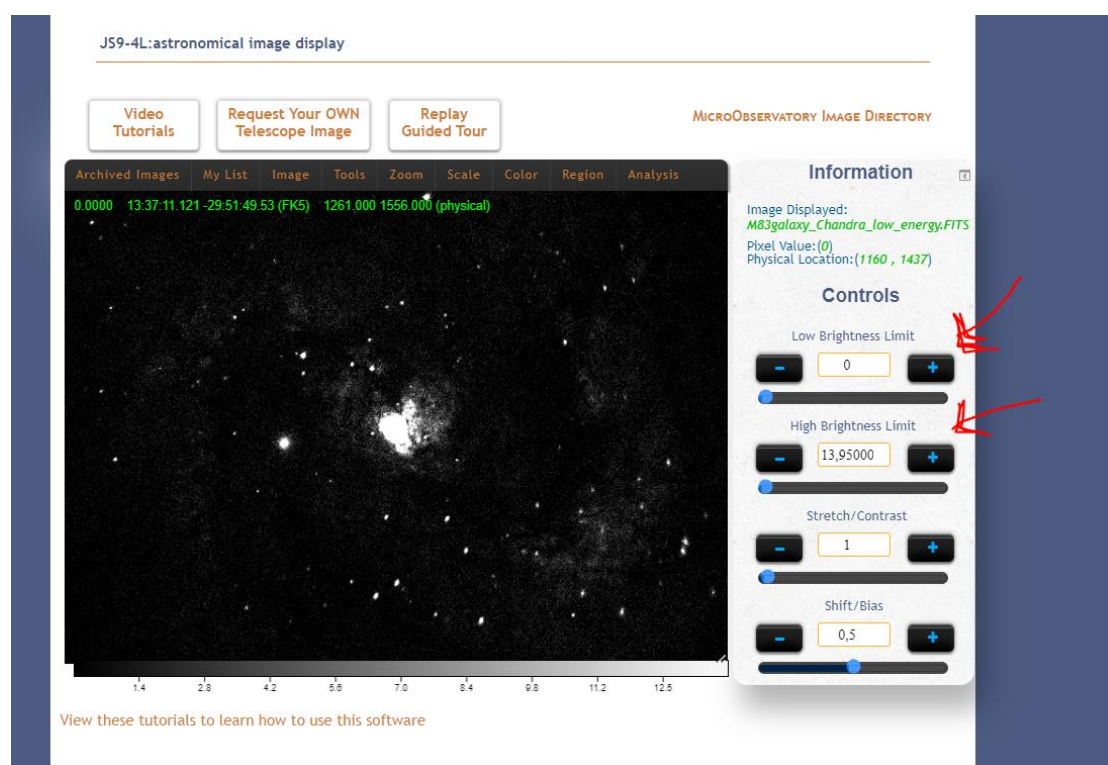
## Βήματα Δημιουργίας Έγχρωμης Εικόνας:

- Αρχικά παρέχουμε στα παιδιά όλους τους πόρους (φύλλο εργασίας και Η/Υ).

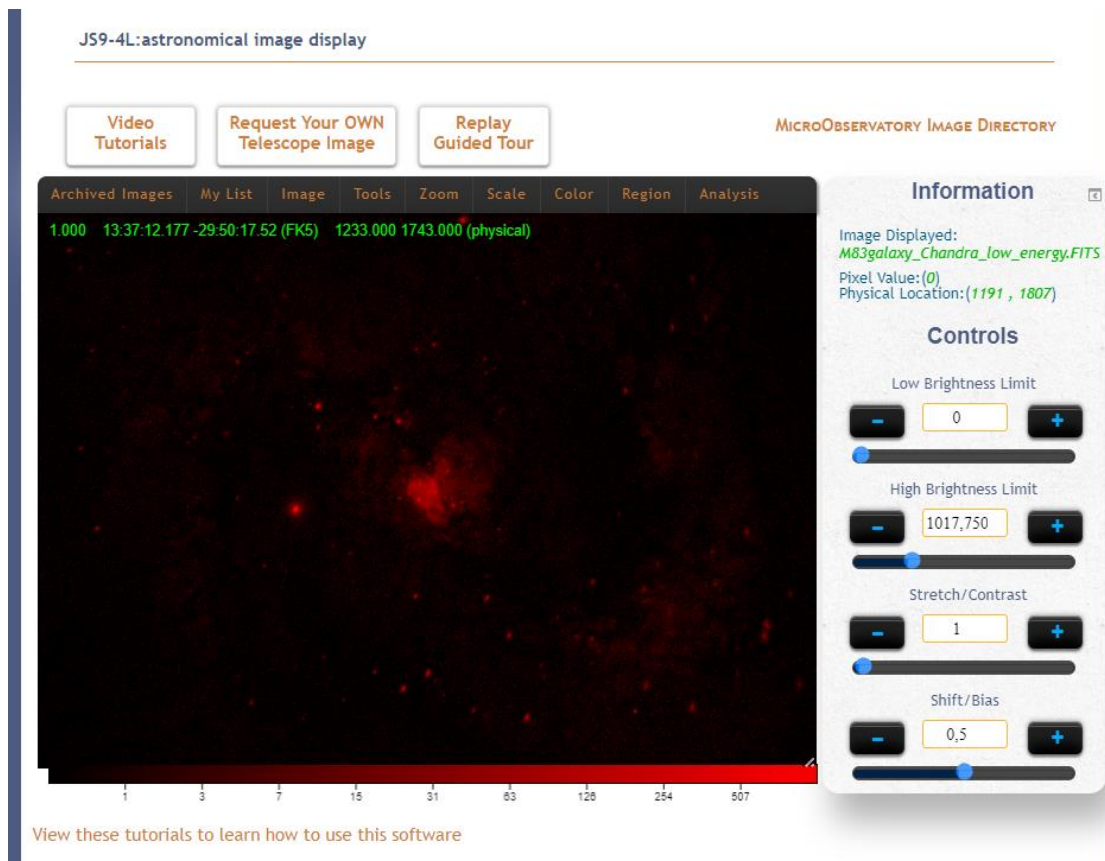
- Τα παιδιά πρέπει να επιλέξουν ένα σύνολο εικόνων δεδομένων και να φορτώσουν και τις τρεις στην εικόνα (σε μορφή FIT) στο λογισμικό. Οι τρεις εικόνες, ανάλογα με το χρώμα φίλτρου που έχουν τραβηχτεί έχουν ονομασία που το δείχνει (πχ R→ Red)



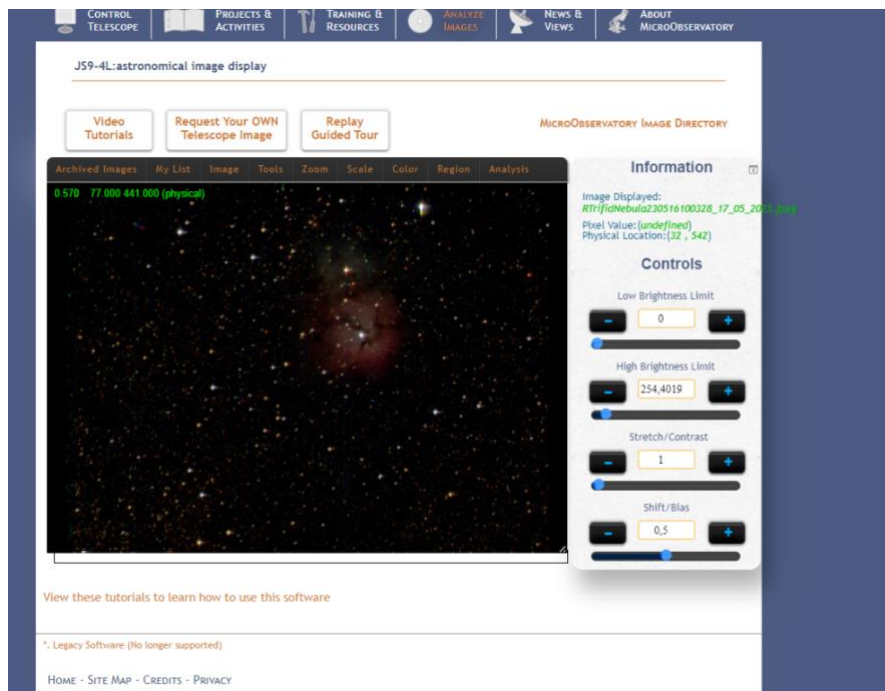
- Τα παιδιά θα πρέπει να επεξεργαστούν την ένταση φωτεινότητας της κάθε εικόνας χρησιμοποιώντας τις ρυθμίσεις Low και High Brightness Limit έτσι ώστε να αναδειχτεί η πληροφορία της. (Πριν ξεκινήσουν την επεξεργασία θα πρέπει να επιλέξουν από Scale→ Log)



- Αφού ολοκληρώσουν την επεξεργασία της κάθε εικόνας θα πρέπει να χρωματίζουν σε αντιστοιχία την κάθε εικόνα. Για παράδειγμα η εικόνα του κόκκινου φίλτρου θα χρωματιστεί με κόκκινο χρώμα επιλέγοντας Color→red.



- Στην συνέχεια μένει να επιλέξουν Color → RGB έτσι ώστε η μία εικόνα να «πέσει» πάνω στην άλλη.



- Τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται να ελέγχουν την ευθυγράμμιση της εικόνας τους. (επιλογή Tools→ Shift)
- Οι τελικές εικόνες μπορούν να αποθηκευτούν ως αρχεία jpg και να εκτυπωθούν εάν απαιτείται (image→ save jpg)

### Χρήσιμοι σύνδεσμοι:

MicroObservatory Image Directory:

[https://waps.cfa.harvard.edu/microobservatory/MOImageDirectory/ImageDirectory.php?SortBy=Telescope&SortPos=ASC&SearchFor=Orion%20Nebula%20M42&Type=Object&SortRange=20#Object\\_31](https://waps.cfa.harvard.edu/microobservatory/MOImageDirectory/ImageDirectory.php?SortBy=Telescope&SortPos=ASC&SearchFor=Orion%20Nebula%20M42&Type=Object&SortRange=20#Object_31)

Λογισμικό Επεξεργασίας εικόνας:

<https://waps.cfa.harvard.edu/eduportal/js9/software.php#>

### Βιβλιογραφία:

- *Observing with NASA*. (n.d.). Observing With NASA. <https://www.cfa.harvard.edu/OWN/about.html>
- Observatory, C. X. (n.d.). *Image Processing*. <https://chandra.harvard.edu/imaging/>
- Καστανάς, Π. (2022, November 30). Υπάρχουν χρώματα στο διάστημα; *Astronio*. <https://www.astronio.gr/yparxoun-xrwmata-sto-diastimata/>