

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ σχετική με το περιβαλλοντικό θέμα

«ΦΩΤΟΡΥΠΑΝΣΗ»



Εκπαιδευτικό υλικό



Αθήνα, 2024

Συγγραφή/επιμέλεια εκπαιδευτικού υλικού: Δρ. Μαργαρίτα Μεταξά, καθηγήτρια Αρσακείου, Εθνική Εκπρόσωπος για την Ελλάδα του Γραφείου για τη Διάχυση της Αστρονομίας, της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης.

Επιμέλεια έκδοσης και τυπογραφικές διορθώσεις: κ. Βαρβάρα Πετρίδου, M.Sc., πρώην Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Δ.Δ.Ε. Β' Αθήνας, Δ/ντρια 1ου Ε.Κ. Β' Αθήνας-Αγίας Παρασκευής

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ σχετική με το περιβαλλοντικό θέμα «ΦΩΤΟΡΥΠΑΝΣΗ», εκπαιδευτικό υλικό

Εικόνα εξωφύλλου: Φωτογραφία του νυκτερινού ουρανού στο Καρπενήσι, από τον κ. Δημήτρη Δεληγεωργόπουλο, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία, 2022.

ISBN: 978-618-00-5046-2

© Copyright, Μαργαρίτα Μεταξά, μη εμπορική χρήση

Το παρόν έργο αδειοδοτείται υπό τους όρους της άδειας Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0.

Επιτρέπεται σε οποιονδήποτε αναγνώστη η αναπαραγωγή του έργου (ολική, μερική ή περιληπτική, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο), η διανομή και η παρουσίαση στο κοινό υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις: αναφορά της πηγής προέλευσης, μη εμπορική χρήση του έργου.

Επίσης, δεν μπορείτε να αλλοιώσετε, να τροποποιήσετε ή να δημιουργήσετε πάνω στο έργο αυτό.

Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής επισκεφτείτε τον ιστότοπο
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/gr/>

Πρόλογος

The night sky has been a source of inspiration and wonder since the dawn of humanity. Our collective cultural heritage of the starry night sky has inspired many artists like Van Gogh in his painting *Starry Night*, Holst in his musical composition *The Planets*, and Shakespeare in his sonnets about the Moon. We lose a means for inspiration and imagination, and a part of ourselves, when we lose a starry, dark night sky.

As we overcome our ancient instincts telling us to always push for more light, we have to remember to simply look up more and enjoy our cultural heritage: the starry night sky, and hopefully, as stewards of the Earth, be willing to protect it. How do we inspire people to be stewards of the night sky? We need to answer three questions:

- First, how do we convince people living in cities that there is a problem, if they have never experienced a night sky, bursting with bright stars and streaked by the glow of the Milky Way?
- Second, how do we convince them to care?
- Third, how do we convince them to care enough to do something about it?

One answer to these questions is to educate the children who will become the decision makers as adults, voters, government officials, urban designers, lighting engineers and more. And here in this booklet are several wonderful activities on dark skies education to help educators bring awareness and hopefully action by educating our young on the hows and whys to preserve our night skies for generations to come.

Mrs Metaxa's many years of involvement and experience with the subject of light pollution on an international level, make the relevant information provided by this book scientifically quintessential and completely modern from a pedagogical approach.

Dr. Connie Walker

Scientist, NOIRLab

Head, Office of Observatory Site Protection

Co-Director, IAU Center for the Protection of the Dark & Quiet Sky from Satellite Constellation

Interference, Co-Director

Chair, IAU Executive Working Group on Dark and Quiet Sky Protection

President, IAU Inter-Division B-C Commission Protection of Existing and Potential Observatory Sites

Member, DarkSky International Board of Directors

Member, AAS Committee for the Protection of Astronomy and the Space Environment

Αντί προλόγου

Τα άστρα και το φεγγάρι για αιώνες αποτελούσαν το νυκτερινό τοπίο, δηλαδή εκεί που η Γη «συναντά» το Σύμπαν. Εκεί που η προοπτική, η έμπνευση, η περιέργεια, η αισιοδοξία, και η ελπίδα κυριαρχούν! Από τότε όμως που άρχισε η αξιοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας το σημαντικότερο ίσως επίτευγμα του 19^{ου} αιώνα, σταδιακά και αυξανόμενα το νυκτερινό τοπίο είναι μια χαοτική εικόνα από πλήθος φωτεινές πηγές. Στο νυκτερινό αυτό περιβάλλον, προστίθεται πια και η επιβάρυνση με τους τεχνητούς δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Όλες αυτές οι συνιστώσες αποτελούν το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης, ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα με συνεχώς αυξανόμενες διαστάσεις που απειλεί το “νυκτερινό τοπίο”, που είναι μέρος του φυσικού μας περιβάλλοντος. Είμαστε λοιπόν υποχρεωμένοι να προστατεύσουμε το νυκτερινό τοπίο, και η εκπαίδευση αποτελεί το καλύτερο εργαλείο!

Αυτός είναι και ο λόγος έκδοσης του εγχειριδίου αυτού, με εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα ευαισθητοποιήσουν τους/ις μαθητές/τριές μας σχετικά με το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης. Αφορμή θα αποτελέσουν οι ομιλίες των πολύ σημαντικών και διακεκριμένων εισηγητών της διαδικτυακής Διεθνούς Δημερίδας «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, Αθήνα 2022. Η Δημερίδα οργανώθηκε από την κα Μαργαρίτα Μεταξά ως εκπρόσωπο για την Ελλάδα του Γραφείου για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, με την συνεργασία του Γραφείου για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, του Ινστιτούτου Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, την Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, το Κέντρο για την Διατήρηση των Σκοτεινών και Ήσυχων Ουρανών από την παρεμβολή Συστοιχιών Δορυφόρων, τη Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, και τη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας, δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, κας Βαρβάρας Πετρίδου.

Την πολύ όμορφη φωτογραφία της δημερίδας μας, που αποτελεί και τη φωτογραφία εξωφύλλου του παρόντος εγχειριδίου, ευγενικά μας την παραχώρησε ο ερασιτέχνης αστρονόμος κος Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, ιδρυτής του Αστεροσκοπείου «Άρτεμις» της Ευρυτανίας. Στη φωτογραφία αυτή βρίσκεται συμπτυκνωμένη όλη η πληροφορία που προκύπτει από τον σωστό αλλά και τον λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό.

Η φωτογραφία, έχει τραβηχτεί από τους πρόποδες του βουνού Βελούχι στο Καρπενήσι. Μπροστά μας βλέπουμε την Κάτω Ποταμιά (ορεινά χωριουδάκια). Δεσπόζει ο Γαλαξίας μας και ο έναστρος ουρανός, πάνω στον οποίο έχουμε τη δυνατότητα να αναγνωρίσουμε όλους τους αστερισμούς της εποχής, οι οποίοι δυστυχώς πια στις αστικές περιοχές έχουν χαθεί, και ίσως έχουν χαθεί και ως έννοιες για τις σύγχρονες γενιές. Επομένως όταν χάνονται οι «σκοτεινοί ουρανοί», χάνεται και ένα κομμάτι από τον άυλο πολιτισμό μας. Στο βάθος της φωτογραφίας, εντοπίζουμε έναν φωτεινό θόλο που έχει δημιουργηθεί από τα φώτα της Πάτρας, στα 73 km μακριά. Φανταστείτε το αστεροσκοπείο του κου Δ. Δεληγεωργόπουλου να ήτανε μέσα στην Πάτρα ή αρκετά κοντά σε αυτήν, θα ήταν αδύνατον να τραβήξει αυτή τη φωτογραφία που απεικονίζει τον έναστρο νυκτερινό ουρανό, θα ήταν αδύνατον να γίνουν αστρονομικές παρατηρήσεις. Είναι σαφές επίσης ότι ο νυκτερινός φωτισμός άμεσα ή έμμεσα επιδρά στην ανθρώπινη υγεία και στα οικοσυστήματα. Τέλος, με τον λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό έχουμε κατασπατάληση ενέργειας η οποία στοχεύει σε μέρη τα οποία δεν έχουν κανένα λόγο να φωτιστούν, επομένως το πρόβλημα των λανθασμένων φωτιστικών και λαμπτήρων είναι συνυπεύθυνο και για την κλιματική αλλαγή.

Το υλικό αυτό έχει προκύψει από ενασχόληση χρόνων με το συγκεκριμένο αντικείμενο, και αποτελεί ένα έργο που πρώτη φορά εκδίδεται στην Ελλάδα. Ως αρχή είχε το πρώτο εκπαιδευτικό πρόγραμμα παγκοσμίως που οργανώθηκε το 1999, από τη Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, και το οποίο αποτέλεσε την αφετηρία όλων των υπόλοιπων εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχετικών με τη «Φωτορρύπανση» λόγω της διαθεματικότητας, πρωτοτυπίας του και των δυνατοτήτων που ανέδειξε για τα εκπαιδευτικά προγράμματα. Αποτελεί λοιπόν προϊόν δουλειάς με πολύ μεράκι, έχοντας υπόψη ότι κάθε έργο κουβαλά τις δυνατότητες και τις αδυναμίες του.

Μαργαρίτα Μεταξά

Εκπρόσωπος για την Ελλάδα του [Γραφείου για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης](#), 2021-2024
2024-2027

Πίνακας Περιεχομένων

Δραστηριότητα 1^η

«Φως, λιγότερο Φως για να ανάψουμε ξανά την νύκτα!» - Ένα Κουτί με αστερισμούς.....σελ. 6

Δραστηριότητα 2^η

«Μια εικόνα, χίλιες λέξεις!!» Δημιουργώντας ψηφιακά νυκτερινά τοπία.....σελ.11

Δραστηριότητα 3^η

«Σώστε το αστικό νυκτερινό τοπίο!» - Τα εξωτερικά φωτιστικά της πόλης μας.....σελ.18

Δραστηριότητα 4^η

«Φως, λιγότερο Φως για την προστασία των οικοσυστημάτων!» - Ο βιότοπος που θα προστατέψουμε.....σελ.21

Παράρτημα Ια.....σελ.24

Παράρτημα Ιβ.....σελ.25

Παράρτημα Ιγ.....σελ.27

Παράρτημα ΙΙ.....σελ.28

Παράρτημα ΙΙα.....σελ.34

Παράρτημα ΙΙβ.....σελ.35

Παράρτημα ΙΙγ.....σελ.36

Παράρτημα ΙV.....σελ.37

Παράρτημα V.....σελ.37

Στον σύνδεσμο που ακολουθεί, μπορείτε να παρακολουθήσετε την εναρκτήρια πολύ σημαντική ομιλία της Δημερίδας, από τον Καθηγητή κ. Χρήστο Ζερεφό, Γενικό Γραμματέα της Ακαδημίας Αθηνών και Εθνικό Εκπρόσωπο για την Κλιματική Αλλαγή. Εκεί συνδέεται το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης με την Κλιματική Αλλαγή: <https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ>, 45:43 – 1.08:12 (15') Κλιματική Αλλαγή, Καθηγητής κ. Χρήστος Ζερεφός.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η

Τίτλος	«Φως, λιγότερο Φως για να ανάψουμε ξανά την νύκτα!» - Ένα Κουτί με αστερισμούς
Θεματική ενότητα	«Φωτορρύπανση + άυλος πολιτισμός» ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριών μέσω κατασκευής
Ομάδα στόχος Παιδαγωγικοί στόχοι	Απευθύνεται σε μαθητές Ε΄ & Στ΄ Δημοτικού, Γυμνασίου, Λυκείου Στόχοι: Οι μαθητές/τριες με αφορμή μία κατασκευή με αστερισμούς να: 1. αντιληφθούν την σημασία και την διαχρονικότητα των αστερισμών του Β. Ημισφαιρίου, στον ανθρώπινο πολιτισμό 2. αναζητήσουν πληροφορίες για τους αστερισμούς και τους μύθους τους σε αξιόπιστες πηγές 3. κατανοήσουν τις συνέπειες του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού στο νυκτερινό τοπίο, που δημιουργεί το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης
Τύπος δραστηριότητας	Κατασκευή
Διάρκεια	4 Διδακτικές ώρες (Μπορεί να υλοποιηθεί σε 2 δίωρες συναντήσεις ή 4 μονόωρες)
Υλικά	Χαρτί Α4 Μαρκαδόροι/στυλό/μολύβι Κουτί με καπάκι, mini LEDs με μπαταρίες, μικρός φακός Ψηφιακά εργαλεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την επέκταση της δραστηριότητας: StellariumMobile (FreeStarMap)
Προετοιμασία - Υπόβαθρο	<u>Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης / έρευνα</u> Προτεινόμενες πηγές για τον εκπαιδευτικό πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας στην τάξη: https://www.eef.edu.gr/media/2634/e_s00001.pdf , Ουρανογραφία http://magazine.noa.gr/archives/3144 , η Μεγάλη Άρκτος και ένας ουρανός που αγνοούμε http://www.globeatnight.org (Το παγκόσμιο πρόγραμμα GlobeatNight) https://darksky.org (International Dark Sky Association) https://www.iau.org/public/themes/light_pollution/ (Διεθνής Αστρονομική Ένωση)
Στάδια υλοποίησης	Ανάπτυξη δραστηριότητας <u>1^η – 2^η Διδακτική ώρα</u> Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει το παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος: https://www.iau.org/public/oao/e-lp/ (9΄) την πρώτη ηλεκτρονική έκθεση όπου καταδεικνύεται η επίδραση του

Φαινομένου της Φωτορρύπανσης σε αστρονομικές τοποθεσίες του Πλανήτη. Περιφερειακή εκδήλωση στο πλαίσιο της XXX Γενικής Συνέλευσης της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, 2018.

- Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει/δείχνει στους/ις μαθητές/τριες τους αστερισμούς της Μεγάλης Άρκτου, του Ωρίωνα (Ιανουάριος-Μάρτιος), των Διδύμων (Φεβρουάριος-Μάρτιος), του Λέοντα (Απρίλιος-Μάιος), του Ηρακλή (Ιούνιος-Αύγουστος), του Κύκνου (Αύγουστος-Οκτώβριος), του Πήγασου (Οκτώβριος-Δεκέμβριος), του Περσέα (Νοέμβριος-Δεκέμβριος) – Παράρτημα Ια- και τους ζητάει να γράψουν το πρώτο πράγμα που τους έρχεται στο νου (καταιγισμός ιδεών). Είναι σημαντικό να συζητηθεί η έννοια του αστερισμού. (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση σχετική με αντίστοιχες πιθανές εμπειρίες των μαθητών. Τους/ις προτρέπει να συζητήσουν αν έχουν δει στον νυκτερινό ουρανό και ποια εποχή, κάποιον από τους συγκεκριμένους ή άλλους αστερισμούς. Αν όχι, πού νομίζουν ότι οφείλεται αυτό; Ενδείκνυται ο/η εκπαιδευτικός να τους μοιράσει το ερωτηματολόγιο, Παράρτημα V. (5'-10')
- Ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από τους/τις μαθητές/τριες να καταγράψουν τις παρατηρήσεις και τα συναισθήματά τους πάνω σε αυτά που είδαν. (4')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει στους/τις μαθητές/τριες να κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο για τον νυκτερινό ουρανό στην ευρύτερη περιοχή του σχολείου τους, ή σε άλλες περιοχές, και να εξακριβώσουν ποιούς αστερισμούς μπορούν να εντοπίσουν ανάλογα με την εποχή. Τέλος πρέπει να μάθουν για τους μύθους που συνδέονται με τους αστερισμούς, εφόσον η ομάδα βρίσκεται σε χώρο όπου υπάρχει ηλεκτρονικός υπολογιστής ή laptop/tablet. Σε διαφορετική περίπτωση, συστήνεται η έρευνα να γίνει στο σπίτι και στη συνέχεια να συζητηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας στην τάξη (10')
- Ο/η εκπαιδευτικός εκτυπώνει τη σελίδα με τους αστερισμούς από το Παράρτημα Ιβ τόσες φορές, όσες θα είναι και οι ομάδες των μαθητών/ριών και αν έχει την δυνατότητα, πλαστικοποιεί τις σελίδες.
- Κόβει κάθε έργο στο περίγραμμα του πίνακα που τον περιέχει (για να έχουν όλα τις ίδιες διαστάσεις).
- Ο/η εκπαιδευτικός χωρίζει με τυχαίο τρόπο τη μαθητική ομάδα σε υποομάδες (μέχρι 4 μαθητές/τριες), ανάλογα με τις εκτυπωμένες κάρτες των αστερισμών στο Παράρτημα Ιγ. Ο/η εκπαιδευτικός βάζει ανάποδα τις κάρτες σε κουτί, για την τυχαία επιλογή τους, και φροντίζει να καλύπτεται ακριβώς ο αριθμός των μαθητών/ριών της τάξης. Η κάθε ομάδα καλείται να κατασκευάσει ένα ξεχωριστό αστερισμό στο καπάκι του κουτιού, βασιζόμενο στην εικόνα που της έτυχε. (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός εξηγεί στους/ις μαθητές/τριες ότι θα κατασκευάσουν τον αστερισμό και τους δείχνει φωτογραφίες για τον τρόπο κατασκευής τους

από το παράρτημα I, εξηγώντας και υποδεικνύοντας τα απαραίτητα υλικά.
(15')

- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει σε μαθητές & μαθήτριες να κάνουν έρευνα σε έντυπες πηγές, βιβλία, εφημερίδες, περιοδικά, να πλοηγηθούν στο διαδίκτυο, να επιχειρήσουν να σχεδιάσουν και να πάρουν συνεντεύξεις από ανθρώπους που είχαν εμπειρία των αστερισμών αυτών, καταγράφοντας τον τρόπο εντοπισμού τους, την περιοχή, την εποχή και χρονολογία παρατήρησης καθώς και τον μύθο που συνδέεται με αυτόν. Τέλος τους προτρέπει να φωτογραφίσουν/βιντεοσκοπήσουν ένα νυκτερινό σκοτεινό ουρανό οι ίδιοι/ες με κάποιον από αυτούς τους αστερισμούς.
- Ο/η εκπαιδευτικός προτρέπει τους/ις μαθητές/τριες κατά τη διαδικασία έρευνας & συλλογής πληροφοριών, να δημιουργήσουν έναν φάκελλο που θα περιλαμβάνει όλες τις πηγές πληροφόρησης. Στον φάκελλο θα γίνεται μια κατηγοριοποίηση των πηγών ανάλογα με το είδος τους, ή ανάλογα με τις διάφορες πλευρές του προς εξέταση θέματος. Επιμένουμε στο να επιλέγουν οι μαθητές/μαθήτριες πληροφορίες από έγκυρες ιστοσελίδες (π.χ. Πανεπιστημίων) και δημοσιεύσεις εργασιών ειδικών επιστημόνων.

3^η -4^η Διδακτική ώρα

- Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει το παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bk9j0aoQRFU> , 53:42 – 1:15:24, (20')

Η υπό εξαφάνιση θέα του παρατηρούμενου εκπληκτικού Σύμπαντος,
κ. Κανάρης Τσίγκανος, Ομότιμος Καθηγητής Αστροφυσικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, [ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ](#) «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

- **Ξεκίνημα κατασκευής** – Οι μαθητές και οι μαθήτριες κάθε ομάδας, προσδιορίζουν όλα τα στοιχεία της κατασκευής: ποιός είναι ο αστερισμός, πού, πώς, πότε εντοπίζεται, και τον μύθο με τον οποίο συνδέεται. Ζητήστε από τους μαθητές να αντιγράψουν τα αστέρια από τον αστερισμό, σύμφωνα με την κάρτα που τους έτυχε, στο καπάκι του κουτιού.

Μετακινηθείτε στους «αστερισμούς» που έχουν ζωγραφίσει οι μαθητές.

- Κλείστε τα ρολά και σβήστε τα φώτα. Αφήστε τα φώτα να παραμείνουν σβηστά για λίγα λεπτά. Όταν τα φώτα ανάψουν ξανά, συζητήστε πόσο εύκολα τα αστέρια «εξαφανίζονται» από το φως. Το φως αυτό στο νυκτερινό τοπίο δεν είναι κάτι άλλο από τον λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό.

Επεκτάσεις

α. στο σχολείο

- Μπορούν να ζωγραφίσουν τον αγαπημένο τους αστερισμό στο καπάκι του κουτιού ή να δημιουργήσουν τον δικό τους αστερισμό, με τον δικό τους

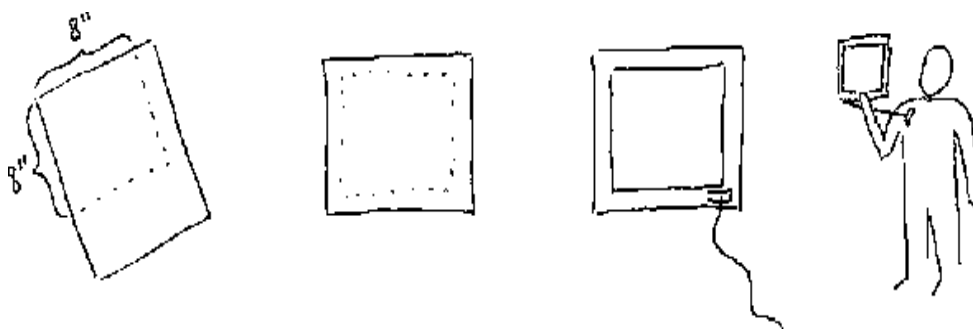
μύθο!

- Να τοποθετήσουν μικρά LEDs με το χρώμα που «έχει» το κάθε άστρο του αντίστοιχου αστερισμού (για μαθητές Λυκείου).
- Μπορούν να φτιάξουν και ένα προβολέα αστερισμών

β. Βραδινή δραστηριότητα

Έχετε ποτέ βγει έξω κατά τη διάρκεια μιας καθαρής νύχτας και έχετε δει τον νυχτερινό ουρανό γεμάτο αστέρια; Αν ναι, σίγουρα αναρωτηθήκατε: "Πόσα αστέρια υπάρχουν;" Για να μάθετε πόσα αστέρια είναι ορατά από την δική σας αυλή, ακολουθήστε απλά τις οδηγίες παρακάτω!

Να προσπαθήσετε να μετρήσετε τα αστέρια στον ουρανό είναι σαν να προσπαθείτε να μετρήσετε όλους τους κόκκους της άμμου στην παραλία! Θα πάρει πολύ χρόνο ... Χρησιμοποιήστε λοιπόν ένα κανονικό φύλλο χαρτί (αν και πιο βαρύ χαρτί, όπως το χαρτόνι, είναι καλύτερο), ένα μολύβι, ένα ψαλίδι, έναν χάρακα, ένα κομμάτι χορδής, δύο κομμάτια ταινίας, και έναν καθαρό νυχτερινό ουρανό. Πρώτα, χρειαζόμαστε έναν τρόπο για να χωρίσουμε τον ουρανό σε μικρά κομμάτια, ώστε να μπορούμε να επιλέξουμε τα δείγματά μας. Χρησιμοποιήστε το ψαλίδι, τον χάρακα, το μολύβι και το φύλλο χαρτί για να φτιάξετε ένα τετράγωνο 40 cm πλάτος και 20 cm ύψος. Στη συνέχεια, μετρήστε 2,5 cm από την άκρη γύρω-γύρω και κόψτε το κέντρο. Κόψτε ένα κομμάτι χορδής 40cm μακρύ. Κολλήστε τη μία άκρη σε μία από τις γωνίες του πλαισίου. Στη συνέχεια, βγείτε έξω μια ωραία καθαρή νύχτα όταν είναι ορατά πολλά αστέρια. Θυμηθείτε ότι χρειάζεστε επίσης έναν σκοτεινό ουρανό, μη βγαίνετε πολύ νωρίς μετά τη δύση του ηλίου ή όταν η πανσέληνος είναι στον ουρανό. Κολλήστε την άλλη άκρη της χορδής στον ώμο σας και κρατήστε το πλαίσιο μπροστά σας, ώστε η χορδή να είναι τεντωμένη. Κοιτάξτε μέσα από το πλαίσιο στα αστέρια. Αυτό διαιρεί τον ουρανό σε 40 κομμάτια. Κρατήστε σταθερό το πλαίσιο και μετρήστε πόσα αστέρια βλέπετε μέσα του. Κάντε το ίδιο 5 φορές σε διάφορα μέρη του ουρανού και πάρτε αυτούς τους πέντε αριθμούς, που λέγονται δείγματα. Κάθε φορά, γράψτε τον αριθμό των αστεριών και όταν τελειώσετε, προσθέστε τους αριθμούς. Στη συνέχεια, διαιρέστε το άθροισμα διά του 5 (που είναι ο αριθμός των δειγμάτων). Το αποτέλεσμα της διαίρεσης, είναι ο μέσος αριθμός των αστεριών που είδατε στο πλαίσιο. Το πλαίσιο διαιρεί τον ουρανό σε 40 κομμάτια, οπότε πολλαπλασιάστε τον μέσο όρο με 40. Αυτό θα σας δώσει τον αριθμό των αστεριών που μπορείτε να δείτε από τη δική σας αυλή!



γ. βραδινή δραστηριότητα

Καταγραφή του προβλήματος της Φωτορρύπανσης μέσω της συμμετοχής των μαθητών/ριών στο παγκόσμιο πρόγραμμα επιστήμης των πολιτών, [GlobeatNight](https://www.astro.noa.gr/globeatnight/), <https://www.astro.noa.gr/globeatnight/>, και σε συνεργασία με ομίλους

	ερασιτεχνών αστρονόμων να οργανώσουν astroparty!
Πηγές	• https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ 1.08.12 – 1.24.34 (15') Φωτορρύπανση και Αστρονομικές Παρατηρήσεις, κα Ευανθία Χατζημηνάογλου, Υποδιευθύντρια του Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA), Ευρωπαϊκό Αστεροσκοπείο του Νότου (European Southern Observatory), Γερμανία. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. • Ένα γαλάζιο πετράδι στο διάστημα: https://ziti.gr/vivlio/tsigganos-ena-galazio-petradi-sto-diastringma/ • Το Εκπληκτικό Σύμπαν: https://ziti.gr/vivlio/tsigganos-to-ekpliktiko-sympan/ • http://magazine.noa.gr/archives/3314 , Αστερισμοί και Ελληνική Μυθολογία • https://www.eef.edu.gr/el/arthra/ti-gnorizete-arage-gia-ton-asterismo-tou-kyknou/, Τι γνωρίζετε άραγε για τον αστερισμό του Κύκνου; • https://www3.astronomicalheritage.net/index.php/show-theme?idtheme=21 άυλος πολιτισμός και νυκτερινός ουρανός • https://www.tovima.gr/2008/11/24/archive/fws-ligotero-fws-gia-enan-pio-lampro-oyrano/ • https://www.iau.org/public/images/detail/light-pollution-brochure/ • https://astrosociety.org/file_download/inline/506ac002-9776-4a89-97d7-0cd7ccacbddb • https://www.youtube.com/watch?v=aWbZUGTYj7w • https://www.youtube.com/watch?v=1jCde-g3ljM
Λέξεις-κλειδιά	Αστερισμοί, άστρα, μύθοι, φωτορρύπανση, άυλος πολιτισμός
Σχεδιασμός εκπαιδευτικής δραστηριότητας	Δρ. Μ.Μεταξά, υπεύθυνη για την Διάχυση της Αστρονομίας στην Ελλάδα της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, IAU/OAONOC. https://www.astro.noa.gr/staff/past-members/metaxa-margarita/ https://www.iau.org/administration/membership/individual/8788/ https://sites.google.com/oao.iau.org/iauoaoonews/national-pages/Greece

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η

Τίτλος	«Μια εικόνα, χίλιες λέξεις!!» Δημιουργώντας ψηφιακά νυκτερινά τοπία.
Θεματικήενότητα	«Φωτορρύπανση + τέχνη» ευαισθητοποίηση των μαθητών/τριών με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων
Διάρκεια	4 Διδακτικές ώρες (Μπορεί να υλοποιηθεί σε 2 δίωρες συναντήσεις ή 4 μονόωρες)
Ομάδα στόχος- Παιδαγωγικοί στόχοι	Απευθύνεται σε μαθητές Ε΄ & Στ΄ Δημοτικού, Γυμνασίου, Λυκείου Στόχοι: Οι μαθητές/ριες με αφορμή μία φωτογραφία νυκτερινού τοπίου θα: 1. αντιληφθούν τη-σημασία και διαχρονικότητα του νυκτερινού τοπίου 2. κατανοήσουν τις συνέπειες του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού στο νυκτερινό τοπίο μέσω της επίδρασής του στη ζωή των ανθρώπων, με τη συγγραφή ενός υποθετικού σεναρίου 4. ευαισθητοποιηθούν σε σχέση με την αντιμετώπιση της διαταραχής της ζωής των ανθρώπων από ένα λανθασμένο νυκτερινό τοπίο 5. διερευνήσουν κριτικά τη μέριμνα του κράτους και των Θεσμών στην πρόληψη και αντιμετώπιση των συνεπειών του λανθασμένου φωτισμού
Τύποςδραστηριότη- τας	Δημιουργία εικόνας νυκτερινού τοπίου με χρήση ψηφιακών εργαλείων
Υλικά	Χαρτί Α4 Μαρκαδόροι/στυλό/μολύβι Ψηφιακά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν pptx, pixlr με σύσταση χρήσης AI (Παράρτημα IV)
Προετοιμασία - Υπόβαθρο	<u>Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης / έρευνα</u> (Απόλυτα απαραίτητη για την αληθοφάνεια της ψηφιακής εικόνας) <u>Προτεινόμενες πηγές για τον/ην εκπαιδευτικό πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας στην τάξη:</u> https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj7nv3ls5mCAxVScvEDHQAACRcQFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fartuk.org%2Fdiscover%2Fstories%2Fthe-night-sky-in-art&usq=AOvVaw2vTTtvHPFxEENrOUaE-LMm&opi=89978449 , The night sky in art https://iaaa.org/losing-touch-a-light-pollution-and-dark-sky-awareness-art/ , International Association of Astronomical Artists
Στάδια υλοποίησης	Ανάπτυξη δραστηριότητας <u>1^η – 2^η Διδακτική ώρα</u>

- Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει το παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος:

<https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ> (33.57 – 45.29)

«Το νυκτερινό τοπίο», Δρ Μαργαρίτα Μεταξά, ΝΟC ΙΑΥ/ΟΑΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

- Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει/δείχνει στους/ις μαθητές/ριες τον πίνακα του Van Gogh "The starry Night, 1889", Παράρτημα II, και τους ζητάει να γράψουν το πρώτο πράγμα που τους έρχεται στον νου (καταιγισμός ιδεών) (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση σχετική με αντίστοιχες πιθανές εμπειρίες των μαθητών/ριών. Τους/ις προτρέπει να μιλήσουν αν έχουν δει έναστρον νυκτερινό ουρανό (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από τους/τις μαθητές/ριες να καταγράψουν τις παρατηρήσεις και τα συναισθήματά τους πάνω σε αυτά που είδαν. (4')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει στους/τις μαθητές/ριες να κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο για «σκοτεινούς ουρανούς» ή για το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του σχολείου, ή σε άλλες περιοχές της Ελλάδας- εφόσον η ομάδα βρίσκεται σε χώρο όπου υπάρχει ηλεκτρονικός υπολογιστής ή laptop/tablet – σε διαφορετική περίπτωση, συστήνεται η έρευνα να γίνει στο σπίτι και στη συνέχεια να συζητηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας στην τάξη (10')
- Ο/η εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση σχετική με αντίστοιχες πιθανές εμπειρίες των μαθητών/ριών. Τους/ις προτρέπει να πουν, αν είχαν ποτέ την ευκαιρία της βιωματικής θέασης των «σκοτεινών ουρανών». (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από τους/τις μαθητές/ριες να καταγράψουν τις παρατηρήσεις και τα συναισθήματά τους πάνω σε αυτά που είδαν και τους δείχνει τον αναδημιουργημένο πίνακα του Van Gogh "The starry Night, με εικόνα από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble - Παράρτημα II. (4')
- Ο/η εκπαιδευτικός κατεβάζει και εκτυπώνει τις φωτογραφίες του ερασιτέχνη αστρονόμου κου Δ. Δεληγιωργόπουλου – Παράρτημα II- τόσες φορές, όσες θα είναι και οι ομάδες των μαθητών/ριών και αν έχει την δυνατότητα, τις πλαστικοποιεί.
- Κόβει κάθε έργο στο περίγραμμα του πίνακα που περιέχει τις φωτογραφίες (για να έχουν όλα τις ίδιες διαστάσεις)

- Ο/η εκπαιδευτικός χωρίζει με τυχαίο τρόπο τη μαθητική ομάδα σε υποομάδες – με μέλη ανάλογα με τον αριθμό των φωτογραφιών Παράρτημα II. (ο/η εκπαιδευτικός βάζει ανάποδα τις κάρτες σε κουτί, για την τυχαία επιλογή των ομάδων και φροντίζει να καλύπτεται ακριβώς ο αριθμός των μαθητών/ριών της τάξης). Η κάθε ομάδα καλείται να δημιουργήσει ένα νυκτερινό τοπίο εμπνεόμενη από την κάρτα -φωτογραφία που της έτυχε, συνδυάζοντας εικόνες από διαστημικά τηλεσκόπια και έργα τέχνης που είναι ελεύθερα στο διαδίκτυο - κατάλογος Παράρτημα II ή άλλες εικόνες νυκτερινού τοπίου - με τη χρήση των προτεινόμενων ψηφιακών εργαλείων. (5')
- Ο/η εκπαιδευτικός εξηγεί στους/ις μαθητές/ριες πώς να δημιουργήσουν ένα νυκτερινό τοπίο συνθέτοντας με την βοήθεια των ψηφιακών προτεινόμενων εργαλείων, ενθαρρύνεται η χρήση ΑΙ.- Παράρτημα II. (15')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει σε μαθητές & μαθήτριες να κάνουν έρευνα σε έντυπες πηγές, βιβλία, εφημερίδες, περιοδικά, να πλοηγηθούν στο διαδίκτυο, να επιχειρήσουν να σχεδιάσουν και να πάρουν συνεντεύξεις από ανθρώπους που είχαν την ευκαιρία βιωματικής θέασης των «σκοτεινών ουρανών», να φωτογραφήσουν ή να βιντεοσκοπήσουν έναν «σκοτεινό ουρανό» οι ίδιοι/ες.
- Ο/η εκπαιδευτικός προτρέπει τους/ις μαθητές/ριες κατά τη διαδικασία έρευνας & συλλογής πληροφοριών, να δημιουργήσουν έναν φάκελλο που θα περιλαμβάνει όλες τις πηγές πληροφόρησης. Στον φάκελλο θα γίνεται μια κατηγοριοποίηση των πηγών ανάλογα με το είδος τους, ή ανάλογα με τις διάφορες πλευρές του προς εξέταση θέματος. Επιμένουμε στο να επιλέγουν οι μαθητές/μαθήτριες πληροφορίες από έγκυρες ιστοσελίδες (π.χ. Πανεπιστημίων) και δημοσιεύσεις εργασιών ειδικών επιστημόνων.

<https://www.tovima.gr/2012/09/26/science/i-enastri-nyxta-toy-hubble/>

3^η Διδακτική ώρα

Ξεκίνημα δημιουργίας νυκτερινού τοπίου – Οι μαθητές και οι μαθήτριες κάθε ομάδας, προσδιορίζουν όλα τα στοιχεία του νυκτερινού τοπίου που θέλουν να δημιουργήσουν: χρόνος, τόπος, τι θέλουν να αναδείξουν κ.λπ. (5')

Συγγραφή σχεδιασμού - δηλαδή ένα σύντομο κείμενο, το πολύ 10 γραμμών, μέσα στο οποίο πρέπει να προσδιοριστούν όλα τα στοιχεία του νυκτερινού τοπίου που θα δημιουργήσουν. Στη σύνοψη πρέπει να απαντήσουμε στα ερωτήματα που τέθηκαν, κάνοντας την περίληψη του νυκτερινού τοπίου τους: χρόνος και τόπος, τι θέλουν να αναδείξουν κ.λπ. (αιτία/πρόβλημα) (5')

Δημιουργία νυκτερινού τοπίου-με τη χρήση των προτεινόμενων ψηφιακών εργαλείων.(30')

4^η Διδακτική ώρα

Τελειοποίηση του νυκτερινού τοπίου (15')

Παρουσίαση των νυκτερινών τοπίων, από τις υποομάδες στην ολομέλεια (20')

	Αναστοχασμός¹ (10') Συζήτηση μέσα στην τάξη, έτσι ώστε να ανιχνευθούν συναισθήματα, εμπειρίες και γνώσεις Ενδεικτικές ερωτήσεις για τον αναστοχασμό (από αυτές μπορεί να επιλέξει ο/η εκπαιδευτικός 1, 2 ή περισσότερες ανάλογα με τα θέματα που επιθυμεί να αναδειχθούν μέσα από την συζήτηση): Τα έργα που παρουσιάστηκαν, καλύπτουν όλες τις πτυχές των θεμάτων που προκύπτουν από τη θέαση ενός έναστρου ουρανού ή ενός νυκτερινού τοπίου στην πόλη, σε αστική περιοχή, κ.λπ., σε συνδυασμό με την ύπαρξη ή μη της Φωτορρύπανσης; Ποια ήταν τα θέματα/προβλήματα που αναδείχθηκαν; Υπάρχουν θέματα/προβλήματα που δεν προβλήθηκαν; Πιστεύετε ότι οι μαθητές/ριες των σχολείων γνωρίζουν τις οδηγίες προστασίας των νυκτερινών ουρανών; Σε τι ποσοστό περίπου εκτιμάτε ότι γνωρίζουν; Πιστεύετε ότι υπάρχει επαρκής πληροφόρηση των κατοίκων μιας αστικής περιοχής σχετικά με τους σκοτεινούς ουρανούς; (ξέρουν πού να απευθυνθούν, πώς να βοηθηθούν/να λύσουν τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν σε αυτούς και στην περιουσία τους;) Πιστεύετε ότι υπάρχει ανάληψη της προσωπικής ευθύνης του καθενός/της καθεμιάς που τους αναλογεί, ή αποδίδονται πάντα οι ευθύνες σε τρίτα πρόσωπα/Φορείς/Θεσμούς; Πιστεύετε ότι υπάρχει πρόληψη για τη θεραπεία των συνεπειών του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού από την Πολιτεία/το Κράτος; Πιστεύετε ότι υπάρχει φροντίδα για αυτό από το Κράτος;
Πηγές	https://www.astro.noa.gr/darkskies/index.html, ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. https://sites.google.com/site/ppetogetherunderonesky/ (παγκόσμια καμπάνια τέχνης για παιδιά με κεντρικό θέμα: «Μαζί κάτω από έναν ουρανό». Η Επιστήμη και η Τέχνη ευαισθητοποιούν για το πρόβλημα της Φωτορρύπανσης, 2020) https://www.youtube.com/watch?v=6fHxNn-FEnc, Saving the Dark https://www.moreheadstate.edu/events/2023/07/star-theater-nature-of-science-7-8-23, star theater https://www.youtube.com/watch?v=dd82jajtFIo
Λέξεις-κλειδιά	Νυκτερινός ουρανός, φωτορρύπανση, Θεσμοί (Κράτος, Φορείς, κ.λπ.), προβλήματα ενόχλησης από τα εξωτερικά φώτα
Σχεδιασμός εκπαιδευτικής δραστηριότητας	Δρ. Μ.Μεταξά, https://www.astro.noa.gr/staff/past-members/metaxa-margarita/ https://www.iau.org/administration/membership/individual/8788/ https://sites.google.com/oao.iau.org/iauoaoonews/national-pages/Greece

Βιβλιογραφία	1 Βαρβάρα Πετρίδου, M.Sc., «Τα πάντα αλλάζουν», Δευκαλίων: Εκπαίδευση για τις πλημμύρες, ΚΠΕ Μουζακίου, Μουζάκι, 2022 http://deukalion.sch.gr/wp/wp-content/uploads/2022/4dra/dra38.pdf

1. Φορείς και υποστηρικτικοί θεσμοί

- Κράτος (Πράξεις Νομοθετικού περιεχομένου για την στήριξη των πληγέντων)
- Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Δήμοι & Περιφέρειες)
- Συνήγορος του Πολίτη, για διεκδίκηση προστασία από λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό

2. Πηγές Πληροφόρησης για περαιτέρω μελέτη

- [ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-7/2021](#)
- [Οι δράσεις για την ένταξη της καταπολέμησης της φωτορύπανσης σε εθνικό επίπεδο κανονισμών](#)
- <https://www.ertnews.gr/eidiseis/epistimi/i-fotorypansi-exafanizei-olo-kai-perissotera-astra-apo-ton-nychterino-oyrano/>
- [Εθνικός Δρυμός Αίνου Πρώτο Διεθνές Πάρκο Σκοτεινού Ουρανού της Ελλάδας](#)

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η

Τίτλος	«Σώστε το αστικό νυκτερινό τοπίο!»- Τα εξωτερικά φωτιστικά της πόλης μας.
Θεματική ενότητα	“Φωτορρύπανση + εξοικονόμηση ενέργειας” ευαισθητοποίηση των μαθητών/ριών μέσω έρευνας και κατασκευής
Ομάδα στόχος Παιδαγωγικοί στόχοι	Απευθύνεται σε μαθητές Λυκείου. Στόχοι: Οι μαθητές/ριες με αφορμή μια έρευνα στην περιοχή του σχολείου τους να: 1. κατανοήσουν τις συνέπειες του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού στο νυκτερινό τοπίο 2. κατανοήσουν την επίδραση του σωστού/μη σωστού εξωτερικού φωτισμού στη ζωή των ανθρώπων 3. ευαισθητοποιηθούν σε σχέση με την αντιμετώπιση της διαταραχής της ζωής των ανθρώπων σε μία περιοχή με λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό 4. διερευνήσουν κριτικά τη μέριμνα του κράτους και των Θεσμών στην πρόληψη και αντιμετώπιση των συνεπειών του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού
Τύπος δραστηριότητας	Έρευνα επιστήμης των πολιτών, Εργαστήριο
Διάρκεια	4 Διδακτικές ώρες (Μπορεί να υλοποιηθεί σε 2 δίωρες συναντήσεις ή 4 μονώρες)
Υλικά	Χαρτί Α4/ σημειωματάριο Μαρκαδόροι/στυλό/μολύβι Φακός τύπου mini maglite/ξύλινα/πλαστικά καπάκια σε διάφορα μεγέθη και χρώματα Χάρτης περιοχής Play-doh ως βάση των φακών, καλαμάκια, σελοτέιπ/ταινία σε διάφορα μεγέθη, αλουμινόχαρτο, ξυλάκια παγωτού, ξυλάκια για σουβλάκια Ψηφιακά εργαλεία NightLightsapp , είναι μία εφαρμογή όπου μπορούν να πάρουν όλες τις πληροφορίες που αφορούν τα εξωτερικά φωτιστικά. https://venngage.com/features/roadmap-maker https://goos.ly/public-roadmaps https://www.visme.co/roadmap-maker/ αφορούν λογισμικά για δημιουργία οδικών χαρτών
Προετοιμασία - Υπόβαθρο	<u>Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης / έρευνα</u> (Απόλυτα απαραίτητη για την αληθοφάνεια του σεναρίου) <u>Προτεινόμενες πηγές για τον εκπαιδευτικό πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας στην τάξη:</u> https://darksky.org , Dark Sky International

	https://www.iau.org/public/themes/light_pollution/, Διεθνής Αστρονομική Ένωση https://darksky.org/what-we-do/advancing-responsible-outdoor-lighting/, Advancing responsible outdoor lighting, (Dark Sky International)
Στάδια υλοποίησης	Ανάπτυξη δραστηριότητας Προετοιμασία¹ Αυτό το εργαστήριο γίνεται καλύτερα σε ένα εντελώς σκοτεινό δωμάτιο (π.χ. χωρίς φως). Εάν πρέπει να χρησιμοποιηθεί δωμάτιο με παράθυρα, τα παράθυρα μπορούν να καλυφθούν με κατάλληλες κουρτίνες ή μαύρες σακούλες σκουπιδιών (2 στρώματα ανά παράθυρο είναι πολύ αποτελεσματικά). Η εγκατάσταση του ίδιου του εργαστηρίου διαρκεί μόνο 5 λεπτά. Είναι καλύτερο να υπάρχουν αρκετοί σταθμοί εργασίας, έτσι ώστε να μην υπάρχουν περισσότεροι/ες από 5 μαθητές/ριες ανά ομάδα. Από τα μίνι φώτα πρέπει να αφαιρεθούν οι ανακλαστήρες τους. Αυτή η «λειτουργία» επιτρέπει στα μίνι φώτα να είναι φώτα δρόμου. Τα μίνι φώτα πρέπει να στερεώνονται με βάση Play-doh, έτσι ώστε να μη χτυπιούνται το ίδιο εύκολα. Η δομή που σχεδιάστηκε από τους/ις μαθητές/ριες θα πρέπει να είναι ελεύθερη (δηλαδή να μην είναι προσαρτημένη στο μίνι-φωτάκι). Το Play-doh μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη δομή. <u>1^η- 2^ηΔιδακτικήώρα</u> - Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει το παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος: https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ (2:04:42 – 2:24:45) «<u>Ευφυή δίκτυα εξωτερικού φωτισμού για μείωση της Φωτορρύπανσης</u>», Καθ. Φραγκίσκος Τοπαλής, ΕΜΠ, <u>Εργαστήριο Φωτοτεχνίας</u>. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. - Στη συνέχεια ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει/δείχνει στους/ις μαθητές/ριες από την ιστοσελίδα https://www.astro.noa.gr/globeatnight/lightpollution.html, την παράγραφο «Οι τρεις τύποι της Φωτορρύπανσης», εισάγοντας έτσι το λεξιλόγιο που αφορά το θέμα καθώς και τις αντίστοιχες εικόνες από την ιστοσελίδα https://letstalkscience.ca/educational-resources/stem-explained/light-pollution και https://www.darkskydefenders.org/light-pollution.html - Παράρτημα IIIα. Επίσης τους δείχνει τις εικόνες σωστών/λανθασμένων εξωτερικών φωτιστικών από την ιστοσελίδα https://www.darkskydefenders.org/night-sky-solutions.html και τους ζητάει να γράψουν το πρώτο πράγμα που τους έρχεται στο νου (καταιγισμός ιδεών) (15') - Ο/η εκπαιδευτικός ανοίγει συζήτηση σχετική με αντίστοιχες πιθανές εμπειρίες των μαθητών/ριών. Τους/ις προτρέπει να πουν αν έχουν προσέξει

τους τρεις τύπους της φωτορρύπανσης, καθώς και τον εξωτερικό φωτισμό της πόλης τους ή της περιοχής που μένουν ή του Σχολείου τους (5')

- Ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από τους/τις μαθητές/τριες να καταγράψουν τις παρατηρήσεις και τα συναισθήματά τους πάνω σε αυτά που είδαν ή τους ενόχλησαν. (4')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει στους/τις μαθητές/τριες να κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο για θέματα εφαρμογής σωστού ή λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού.
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει στους/τις μαθητές/τριες να κάνουν έρευνα για τον εξωτερικό φωτισμό της περιοχής τους ή της ευρύτερης περιοχής του σχολείου τους, αναφερόμενοι σε παραδείγματα σωστού και λανθασμένου φωτισμού. Συστήνεται η έρευνα να γίνει με την χρήση της [εφαρμογής NightLights](#) και στη συνέχεια να συζητηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας στην τάξη, σε επόμενη διδακτική ώρα (15')

Διεξαγωγή έρευνας²

- Αρχικά οι μαθητές/ριες κάθε ομάδας, προσδιορίζουν την περιοχή που θα ερευνήσουν, και φτιάχνουν τον χάρτη της περιοχής αυτής (πρότυπο στο Παράρτημα ΙΙΙβ). Μετά την επιτόπια έρευνα καταγράφουν τα στοιχεία του εξωτερικού φωτισμού της περιοχής που επέλεξαν, και τοποθετούν τα χαρακτηριστικά τους, πάνω στον χάρτη που έφτιαξαν.

Καταγράφουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά.

1. ποιός τύπος φωτιστικού χρησιμοποιείται (φως μπαλκονιού, φως ασφαλείας, φως δρόμου, διακοσμητικό φως αυλής, κ.λπ.)
2. πώς τα φώτα δρόμου είναι τοποθετημένα (σε δικό τους πόλο ή σε πόλο υπηρεσιών, ποιο είναι το ύψος των πόλων, τι απόσταση έχουν οι πόλοι μεταξύ τους, είναι "cobra head" ή "full cut off")
3. το ποσοστό της ανακλώμενης φωτεινότητας (σε κλίμακα από 1 έως 5, για παράδειγμα, όπου 1 είναι "καθόλου ανακλώμενη φωτεινότητα" και 5 είναι "πολύ ανακλώμενη φωτεινότητα")
4. πόσο καλά κάνουν τη δουλειά τους τα φώτα, λαμβάνοντας υπόψη τη συμβολή τους στην ανακλώμενη φωτεινότητα, την κατανάλωση ενέργειας και τη ρύπανση του φωτός.
5. ποιός τύπος λαμπτήρα χρησιμοποιείται και σε ποιά θερμοκρασία λειτουργεί αν είναι LED

(Προαιρετικά χρησιμοποιήστε ένα φασματοσκόπιο για να αναλύσετε το φάσμα των λαμπτήρων και να αναγνωρίσετε τον τύπο τους).

Οι μαθητές/ριες στο τέλος της έρευνας πρέπει να απαντήσουν στο ερώτημα: πόσο αποτελεσματικά και αποδοτικά είναι τα εγκατεστημένα φωτιστικά που μελέτησαν.

3^η- 4^η Διδακτική ώρα

- Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει το παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος:

<https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ> (1:24:53 – 1:40:56)

«[Η επίδραση της ποιότητας του φωτός στον Άνθρωπο](#)», Δρ. Ιωάννης Λαδόπουλος,

Β' Αντιπρόεδρος ΣΕΓΜ, CEO DEKTIS CONSULTANT ENGINEERS SA, LEEDAPBD+C, WELLAP, MRICS, ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ «Διατήρηση των "Σκοτεινών Ουρανών"» για την Αειφορία, τις Αστρονομικές Παρατηρήσεις, την Υγεία, τα Οικοσυστήματα, και τον Πολιτισμό, 2022. Οργάνωση: Γραφείο για τη Διάχυση της Αστρονομίας της Διεθνούς Αστρονομικής Ένωσης, Ινστιτούτο Αστρονομίας και Αστροφυσικής Διαστημικών Ερευνών και Τηλεπισκόπησης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, Εθνική Αστρονομική Επιτροπή, Φιλεκπαιδευτική Εταιρεία, Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας δια της Υπευθύνου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

- Καταιγισμός ιδεών σχετικά με το πρόβλημα της φωτορρύπανσης, τους τρόπους με τους οποίους επηρεάζει τους ανθρώπους, και πώς αυτό μπορεί να βελτιωθεί. (10')

Εργαστήριο «Φωτοτεχνίας»

- Ρυθμίστε τη δραστηριότητα σε τραπέζια/θρανία για κάθε εργαστηριακό σταθμό, καλό είναι οι μαθητές/ριες να εργάζονται σε ομάδες που δεν υπερβαίνουν τους/ις 5.

Κατόπιν οι μαθητές/ριες θα:

- Χρησιμοποιήσουν τους χάρτες που έχουν φτιάξει κατά την έρευνά τους στην πόλη, με σημειωμένα τα φωτιστικά του Δήμου.
- κάνουν παρατηρήσεις σχετικά με την πραγματική κατάσταση που κατέγραψαν.
- γράψουν τις παρατηρήσεις τους στο τετράδιο του εργαστηρίου τους.
- χρησιμοποιήσουν τα φωτιστικά τύπου mini maglite, και κατάλληλα θα τα τροποποιήσουν, ώστε να αντιστοιχούν στην υποδομή που έχει καταγραφεί από την έρευνά τους (μπορούν π.χ. να ξεβιδώσουν τους ανακλαστήρες από τα μίνι φώτα αν πρέπει, το Play-doh θα χρησιμοποιηθεί για τη βάση τους κ.λπ.). Με τον τρόπο αυτό ήδη έχουν φτιάξει μία μακέτα που αντιστοιχεί στην υποδομή του εξωτερικού φωτισμού της περιοχής που μελέτησαν.
- σκεφτούν τα προβλήματα που βλέπουν στην εγκατάσταση αυτή.
- σκεφτούν τρόπους επίλυσης των προβλημάτων που κατέγραψαν.
- σκεφτούν ειδικά μια λύση που θα έλυνε πολλά από τα προβλήματα ταυτόχρονα.
- φτιάξουν ένα σκίτσο «Πρωτότυπο 1» της λύσης τους στο τετράδιό τους.
- δοκιμάσουν τις λύσεις τους, στη μακέτα τους, αν λειτουργεί καλύτερα
- φτιάξουν ένα σκίτσο «Πρωτότυπο 2» με τυχόν αναθεωρήσεις που έκαναν, και θα τις περάσουν στην τελική μακέτα τους.

Ζητήστε από τους μαθητές να συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους και τα οφέλη του σωστού φωτισμού.

- ο σωστός φωτισμός βελτιώνει την όρασή μας;
- είναι ασφαλέστερος και ενεργειακά πιο αποδοτικός, αφού κατευθύνει το φως προς τα κάτω στο έδαφος, όπου θέλουμε φωτισμό και όχι στον ουρανό;
- επομένως βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών;
- εξοικονομεί χρήματα και ενέργεια;
- διατηρεί τους όμορφους σκοτεινούς ουρανούς μας με τα αστέρια;

Επεκτάσεις:

Μπορείτε αν θέλετε να ενθαρρύνετε τους/ις μαθητές/ριες:

	• να επικοινωνήσουν τα αποτελέσματα/συμπεράσματά τους, γράφοντας επιστολές στην τοπική εφημερίδα, τον Δήμο - από τον οποίο να ζητήσουν στοιχεία ενεργειακής κατανάλωσης των εξωτερικών φωτιστικών, ώστε σε συνεργασία να ενθαρρύνουν την εγκατάσταση σωστού φωτισμού στην κοινότητά τους (επικοινωνία έρευνας, έρευνα επιστήμης των πολιτών). • να κατασκευάσουν σχετική μακέτα μικρού τμήματος της περιοχής που μελέτησαν, με τον υφιστάμενο εξωτερικό φωτισμό της περιοχής που μελέτησαν. Στην ίδια μακέτα, με άλλο κύκλωμα τροφοδοσίας, να τοποθετήσουν τα φωτιστικά που θα έπρεπε - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙβ.
Πηγές	• https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-7-2011-007286_EL.html • https://www.dimotikiagoratislakonias.gr/epikairotita/diafora/item/45759-anisyxia-kai-provlimatismo-prokalei-o-fotismos-tou-kastrou-monemvasias • http://www.globeatnight.org/dsr/ • https://visibleearth.nasa.gov/images/55167/earths-city-lights • https://www.youtube.com/watch?v=nb7eryzSBno
Λέξεις-κλειδιά	Έναστρος ουρανός, σκοτεινός ουρανός, φωτορρύπανση, Θεσμοί (Κράτος, Φορείς, φωτιστικά εξωτερικού χώρου, κ.λπ.), προβλήματα προσαρμογής, ενδυνάμωσης
Σχεδιασμός εκπαιδευτικής δραστηριότητας	Δρ. Μ.Μεταξά https://www.astro.noa.gr/staff/past-members/metaxa-margarita/ https://www.iau.org/administration/membership/individual/8788/ https://sites.google.com/oao.iau.org/iauoaoonews/national-pages/Greece
Βιβλιογραφία	1. https://globeatnight.org/dark-skies-rangers/ 2. Αρσάκειο 1999, Διεθνές πρόγραμμα Φωτορρύπανσης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η

Τίτλος	«Φως, λιγότερο Φως για την προστασία των οικοσυστημάτων!» - Ο βióτοπος που θα προστατέψουμε
Θεματική ενότητα	«Φωτορρύπανση και οικολογία» ευαισθητοποίηση των μαθητών/ριών μέσω έρευνας
Ομάδα στόχος Παιδαγωγικοί στόχοι	Απευθύνεται σε μαθητές Γυμνασίου, Λυκείου. Στόχοι: Οι μαθητές/ριες με αφορμή μία έρευνα στην περιοχή του σχολείου τους ή στην ευρύτερη περιοχή θα: 1. κατανοήσουν την επίδραση του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού στη ζωή των οικοσυστημάτων 2. ευαισθητοποιηθούν σε σχέση με την αντιμετώπιση της διαταραχής του οικοσυστήματος, σε μία περιοχή με λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό, συλλέγοντας δεδομένα, διαδικασία που ακολουθούν οι επιστήμονες. 3. διερευνήσουν κριτικά τη μέριμνα του κράτους και των Θεσμών στην πρόληψη και αντιμετώπιση των συνεπειών του λανθασμένου εξωτερικού φωτισμού
Τύπος δραστηριότητας	Έρευνα
Διάρκεια	4 Διδακτικές ώρες (Μπορεί να υλοποιηθεί σε 2 δίωρες συναντήσεις ή 4 μονώρες)
Υλικά	Χαρτί Α4 Μαρκαδόροι/στυλό/μολύβι Χάρτης περιοχής οικοσυστήματος Ψηφιακά εργαλεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την επέκταση της δραστηριότητας: Powtoon . Το PowToon είναι μια Web 2.0 εφαρμογή για τη δημιουργία κινούμενων παρουσιάσεων (animated presentations). Οι μαθητές/ριες μπορούν να δημιουργήσουν και βίντεο / δημιουργία βιντεοπαρουσιάσεων. (Παράρτημα IV).
Προετοιμασία - Υπόβαθρο	<u>Αναζήτηση πηγών πληροφόρησης / έρευνα</u> (Απόλυτα απαραίτητη για την αληθοφάνεια του σεναρίου) <i>Προτεινόμενες πηγές για τον/ην εκπαιδευτικό πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας στην τάξη:</i> Το παγκόσμιο πρόγραμμα GlobeatNight https://darksky.org (International Dark Sky Association) https://www.iau.org/public/themes/light_pollution/ (Διεθνής Αστρονομική Ένωση) https://darksky.org/resources/what-is-light-pollution/effects/wildlife-ecosystems/
Στάδια υλοποίησης	<u>1^η – 2^η Διδακτική ώρα</u> • Ο/η εκπαιδευτικός προβάλλει τα παρακάτω βίντεο για πρόκληση ενδιαφέροντος:

- <https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ> , 1:41:50 – 1:49:00 (9')

“Θαλάσσιες χελώνες: Το φως στο δρόμο της επιβίωσης” κος Κώστας Θωμόπουλος, Υπεύθυνος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Εθελοντισμού, MEDASSET, Μεσογειακός Σύνδεσμος για τη Σωτηρία των Θαλάσσιων Χελωνών.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Vlx-Cy2WcxQ> , 1:49:53 – 2:05:00 (16')

«Η επίδραση της Φωτορρύπανσης στα θαλασσοπούλια και τα μεταναστευτικά πουλιά» κα Δανάη Πορτόλου, Υπεύθυνη Τμήματος Διαχείρισης Δεδομένων Ελληνική ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΚΗ Εταιρεία.

- Ο/η εκπαιδευτικός συζητάει με τους/ις μαθητές/ριες αυτά που είδαν και αντίστοιχες πιθανές εμπειρίες των μαθητών/ριών. Τους/ις προτρέπει να μιλήσουν αν ξέρουν οικοσυστήματα που έχουν επηρεαστεί από τον λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό και τους ζητάει να γράψουν το πρώτο πράγμα που τους έρχεται στο νου (καταιγισμός ιδεών) (10')
- Ο/η εκπαιδευτικός ζητάει από τους/τις μαθητές/ριες να καταγράψουν τις παρατηρήσεις και τα συναισθήματά τους πάνω σε αυτά που είδαν. (4')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει στους/τις μαθητές/ριες να κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο για οικοσυστήματα που έχουν επηρεαστεί από τη φωτορρύπανση στην ευρύτερη περιοχή του σχολείου, ή σε άλλες περιοχές που να μπορούν να εντοπίσουν και να επιλέξουν με ποιό θα ασχοληθούν. Εφόσον η ομάδα βρίσκεται σε χώρο όπου υπάρχει ηλεκτρονικός υπολογιστής ή laptop/tablet – σε διαφορετική περίπτωση, συστήνεται η έρευνα να γίνει στο σπίτι και στη συνέχεια να συζητηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας στην τάξη. (15')
- Ο/η εκπαιδευτικός προτείνει σε μαθητές & μαθήτριες να κάνουν έρευνα σε έντυπες πηγές, βιβλία, εφημερίδες, περιοδικά, να πλοηγηθούν στο διαδίκτυο, να επιχειρήσουν να σχεδιάσουν και να πάρουν συνεντεύξεις από ανθρώπους που είχαν εμπειρία οικοσυστημάτων που έχουν/είχαν πρόβλημα από τον λανθασμένο εξωτερικό φωτισμό, να φωτογραφήσουν ή να βιντεοσκοπήσουν ένα τέτοιο οικοσύστημα.
- Ο/η εκπαιδευτικός προτρέπει τους/ις μαθητές/ριες κατά τη διαδικασία έρευνας & συλλογής πληροφοριών, να δημιουργήσουν έναν φάκελο που θα περιλαμβάνει όλες τις πηγές πληροφόρησης. Στον φάκελο θα γίνεται μια κατηγοριοποίηση των πηγών ανάλογα με το είδος τους, ή ανάλογα με τις διάφορες πλευρές του προς εξέταση θέματος. Επιμένουμε στο να επιλέγουν οι μαθητές/μαθήτριες πληροφορίες από έγκυρες ιστοσελίδες (π.χ. Πανεπιστημίων) και δημοσιεύσεις εργασιών ειδικών επιστημόνων.

3^η - 4^η Διδακτική ώρα

Έρευνα ¹

Οι μαθητές και οι μαθήτριες κάθε ομάδας, προσδιορίζουν όλα τα στοιχεία του συγκεκριμένου οικοσυστήματος που επέλεξαν να ερευνήσουν: *τοποθεσία,*

	χαρακτηρισμός, είδος οικοσυστήματος, πώς έχει επηρεαστεί αρνητικά από τον εξωτερικό φωτισμό, αν έχει γίνει καταγραφή της βλάβης, αν έχουν γίνει κινήσεις προστασίας κ.λπ, δίνουν την «ταυτότητα» του οικοσυστήματος. (20') - Επιτόπια επίσκεψη, εάν αυτό είναι δυνατόν, στο οικοσύστημα και δημιουργία του χάρτη της περιοχής του, με σχετική τοποθέτηση των εξωτερικών φωτιστικών και σχετικές παρατηρήσεις για το πρόβλημα που δημιουργούν. Ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν²: - Ποιος είναι ο ορισμός του οικοσυστήματος; - Στην επιστήμη ονομάζουμε τα έμβια όντα, βιοτικούς παράγοντες και τα μη έμβια όντα, αβιοτικούς παράγοντες. Ποιοι είναι μερικοί αβιοτικοί και βιοτικοί παράγοντες στο οικοσύστημα που μελετάται, και πώς έχουν αλλάξει με την επέμβαση των ανθρώπων; - Ποιος είναι ο λόγος που οι άνθρωποι άλλαξαν αυτόν τον αβιοτικό παράγοντα; Σε τι βοηθάει; - Τα Οικοσυστήματα για να είναι υγιή, χρειάζονται ισορροπία των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. Τι συμβαίνει με το υπό μελέτη οικοσύστημα; Ποιες είναι οι συνέπειες του αβιοτικού παράγοντα υπό μελέτη (τεχνητού εξωτερικού νυκτερινού φωτισμού) στους βιοτικούς παράγοντες; Ονομάστε τους βιοτικούς παράγοντες που επηρεάζονται και καταγράψτε πώς συμβαίνει αυτό. - Ποια είναι τα αποδεικτικά στοιχεία/δεδομένα για το συμπέρασμά σας; - Ποιες είναι οι πιθανές λύσεις κατά τη γνώμη σας; - Έχει η τοπική αυτοδιοίκηση ευθύνη και αρμοδιότητες; - Πού πρέπει να απευθυνθείτε;
Πηγές	Το “Νυκτερινό Περιβάλλον” ως ένα εξαιρετικό εργαλείο για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με στόχο την Αειφορία στην εποχή της κλιματικής αλλαγής, πρακτικά 8^{ου} Συνεδρίου ΠΕΕΚΠΕ, σελ.117, Μ.Μεταξά. https://www.youtube.com/watch?v=nEMVW_ZiCY (1') https://www.youtube.com/watch?v=ctPjhfQs3Pk (0.49') https://www.youtube.com/watch?v=lit0RgBJ-6Q (2.35')
Λέξεις-κλειδιά	οικοσυστήματα, νυκτερινός εξωτερικός φωτισμός, βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες, Θεσμοί (Κράτος, Φορείς, Ένοπλες Δυνάμεις, κ.λπ.), προβλήματα επιβίωσης, προσαρμογής, ενδυνάμωσης
Σχεδιασμός εκπαιδευτικής δραστηριότητας	Δρ. Μ.Μεταξά, https://www.astro.noa.gr/staff/past-members/metaxa-margarita/ https://www.iau.org/administration/membership/individual/8788/ https://sites.google.com/oao.iau.org/iauoaoonews/national-pages/Greece
Βιβλιογραφία	1. Αρσάκειο 1999, Διεθνές πρόγραμμα Φωτορρύπανσης 2. Light Pollution: Beyond the Glare, winter roads, American Museum of natural History

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ια



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ιβ

Μεγάλη Άρκτος



Ωρίωνας - <https://www.astro.noa.gr/globenight/orion.html>



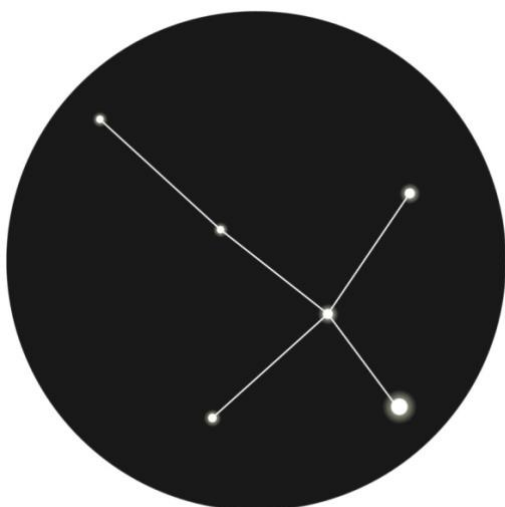
Δίδυμοι –



Λέων – <https://www.astro.noa.gr/globenight/leo.html>



Κύκνος - <https://www.astro.noa.gr/globenight/cygnus.html>



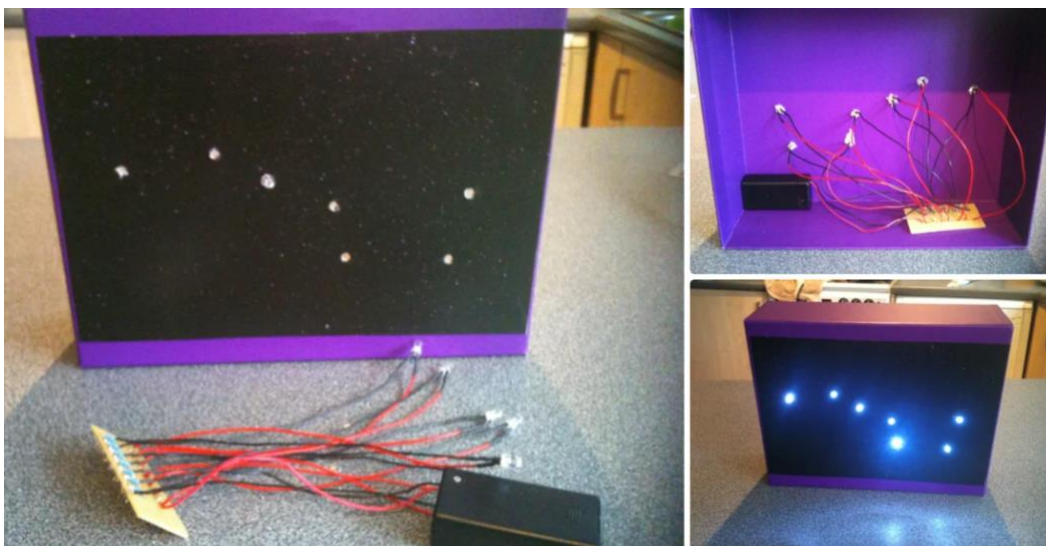
Πήγασος - <https://www.astro.noa.gr/globenight/pegasus.html>



Περσέας - <https://www.astro.noa.gr/globeatnight/perseus.html>



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ιγ





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Πίνακας που θα χρησιμοποιηθεί ως αφορμή για την εισαγωγή στη δραστηριότητα

Vincent Van Gogh, The Starry Night, 1889 και πίνακας του Van Gogh “The starry Night, όπως αναδημιουργήθηκε με εικόνες από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble ή <https://www.tovima.gr/2012/09/26/science/i-enastri-nyxta-toy-hubble>



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

James Whistler, Nocturne in Black and Gold – The Falling Rocket, 1875, Detroit Institute of Arts, Detroit, MI, USA

Camille Pissarro, The Boulevard Montmartre at Night, 1897, National Gallery, London, UK.

Adam Elsheimer, The Flight into Egypt, 1609, Alte Pinakothek, Munich, Germany.

Tarsila do Amaral, The Moon, 1928, Museum of Modern Art, New York, NY, USA. Courtesy of Tarsila do Amaral.

René Magritte, The Mysteries of the Horizon, 1955, private collection. [WikiArt](https://www.wikiart.org/en/renemagritte/The-Mysteries-of-the-Horizon).

Georgia O’Keeffe, Stars in New York, 1917

Vincent Van Gogh, Starry Night Over the Rhone, 1888, Musée d’Orsay, Paris, France.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ

<https://webbtelescope.org/news/first-images/gallery>

<https://hubblesite.org/images>

Χρήσιμες ιστοσελίδες

<https://www.dailyartmagazine.com/night-sky-paintings/>

<https://darksky.org/news/7-pieces-of-art-inspired-by-the-night-sky/>

<https://www.atxfinearts.com/blogs/news/night-sky-paintings>

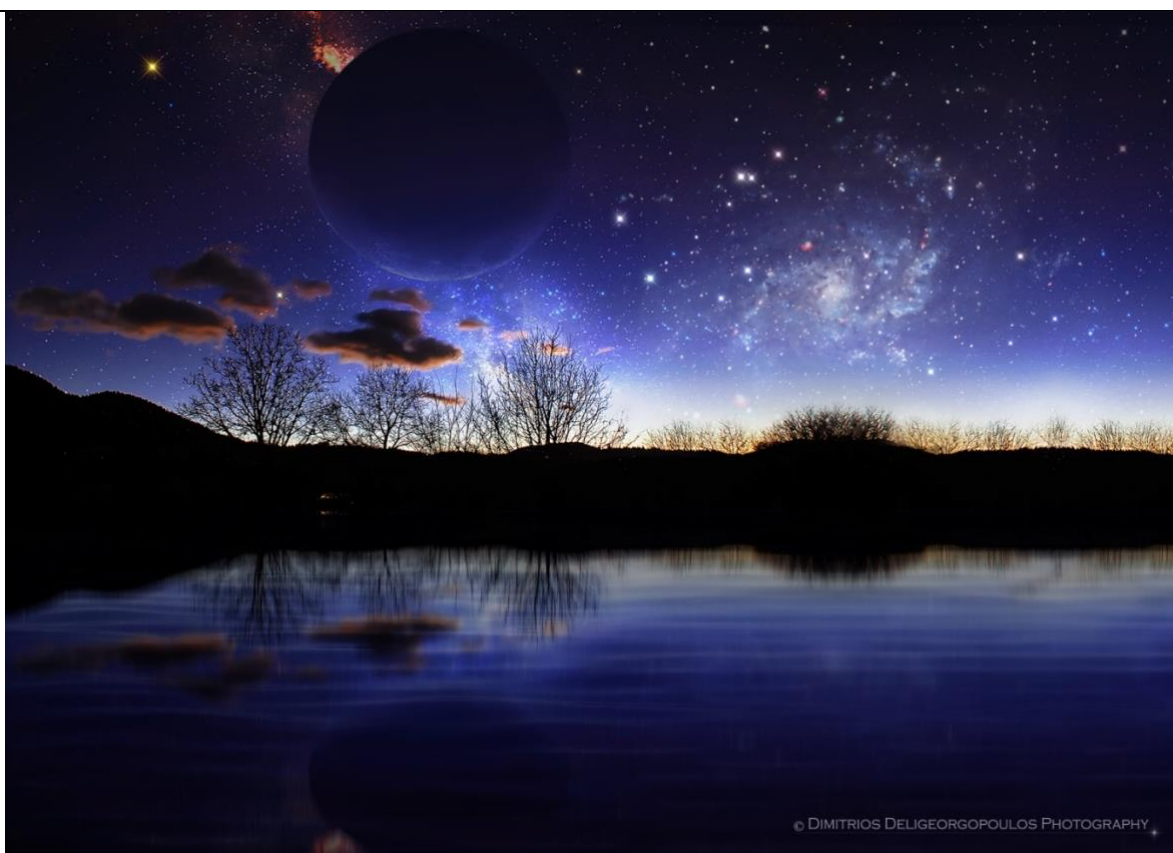
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΩΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΡΙΩΝ ΣΕ ΟΜΑΔΕΣ



Ο Γαλαξίας μας (Γαλακτική οδός-Milkyway) επάνω από τον ορίζοντα της Ανάφης.
@ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.



Αφροδίτη και Σελήνη ,σύνθεση 2 φωτογραφιών επάνω από το Καρπενήσι.
 @ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.



Σύνθεση αστρονομικών και επίγειων φωτογραφιών για δημιουργία wallpaper.
 @ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.



Ο Γαλαξίας μας πίσω από ένα ξωκλήσι κοντά στη Μονή της Παναγίας Καλαμιώτισσας.
@ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.



Βλέποντας πέρα από τον πλανήτη μας, δισεκατομμύρια κόσμους.
@ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.

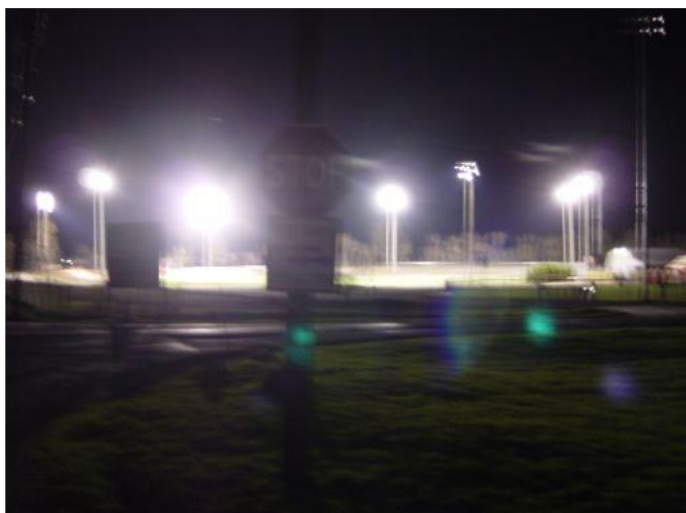


Απεικόνιση του έναστρου ουρανού παρέα με το φεγγάρι και το γαλαξία της Ανδρομέδας.
@ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.



Το έθιμο με τα φαναράκια στο Καρπενήσι
@ κ. Δημήτρης Δεληγεωργόπουλος, Αστεροσκοπείο Άρτεμις Ευρυτανία.

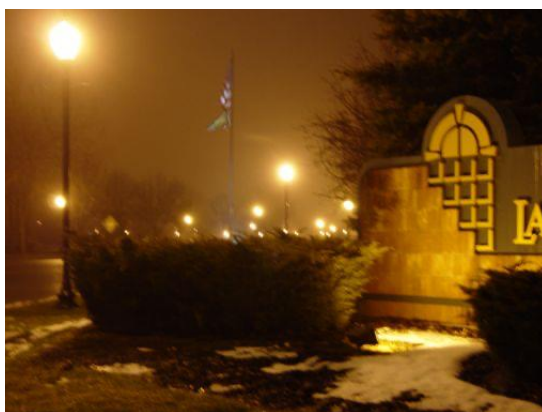
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IIIα



Θάμβωση



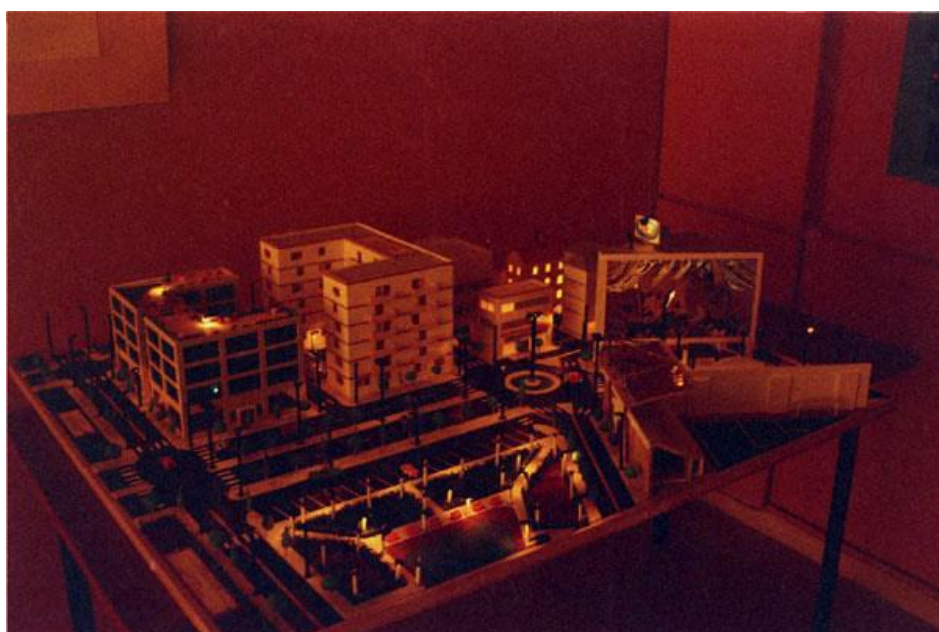
Φωτεινή παρενόχληση



Φωτεινός θόλος



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΒ



@Αρσάκειο 1999, Διεθνές πρόγραμμα Φωτορρύπανσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Τα Ψηφιακά εργαλεία που προτείνονται για την επέκταση της δραστηριότητας είναι:

1.Powtoon, Το PowToon είναι μια Web 2.0 εφαρμογή για τη δημιουργία κινούμενων παρουσιάσεων (animated presentations). Οι μαθητές/ριες μπορούν να δημιουργήσουν και βίντεο / δημιουργία βιντεοπαρουσιάσεων. (οι πληροφορίες που δίνονται παρακάτω, προέρχονται από την πλατφόρμα E-Twinning/Σεμινάρια για εκπαιδευτικούς 2020-21 και αφορούν άσκηση πάνω στα WEB2 Εργαλεία)

Οι μαθητές/μαθήτριές σας μπορούν με αυτό το εργαλείο να δημιουργήσουν εντυπωσιακά βίντεο χωρίς να δυσκολευτούν πολύ. Η λογική είναι ότι ξεκινάς με ένα έτοιμο καλοσχεδιασμένο πρότυπο και πάνω σε αυτό χτίζεις προσθέτοντας έξτρα διαφάνειες, αλλάζοντας τα κείμενα και προσθέτοντας άλλα έτοιμα σχέδια και εικόνες. Φυσικά, αφού μιλάμε για βίντεο, οι παρουσιάσεις που φτιάχνονται με το PowToon συνοδεύονται από μουσική είτε από τα έτοιμα μουσικά θέματα που σας προσφέρει είτε ανεβάζοντας οποιοδήποτε mp3 αρχείο από τον υπολογιστή σας. Αν θέλετε, παρέχεται και η δυνατότητα να ηχογραφήσετε τον εαυτό σας να παρουσιάζει, με τη μουσική να συνυπάρχει. Όταν τελειώσετε την βιντεοπαρουσίασή σας μπορείτε να τη μεταφορτώσετε στο youtube ή να την ενσωματώσετε σε οποιαδήποτε άλλη ιστοσελίδα.

Εγγραφή στο PowToon

Για την εγγραφή σας στο powtoon μεταβείτε στη [σελίδα εγγραφής](#). Κάντε κανονική εγγραφή ή με κάποιο λογαριασμό Google κ.λπ.

Αν κάνετε κανονική εγγραφή επιλέξτε κάποια επιλογή που σχετίζεται με την εκπαίδευση. Θα χρειαστεί επίσης να κάνετε επιβεβαίωση του email σας.

Στη συνέχεια θα μεταβείτε αυτόματα στον πίνακα ελέγχου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για κάποιο χρονικό διάστημα η εφαρμογή σας δίνει δοκιμαστικά premium δυνατότητες όπως για παράδειγμα πρότυπα (templates), χαρακτήρες και άλλα αντικείμενα. Αποφύγετε να χρησιμοποιήσετε τα premium χαρακτηριστικά για τις δραστηριότητές σας. Αυτά θα έχουν την ένδειξη Pro ή Premium.

Το δωρεάν πακέτο για εκπαιδευτικούς παρέχει 100MB αποθηκευτικό χώρο, χαμηλή ποιότητα και μέγιστο χρόνο video τα 5 λεπτά. Η δωρεάν έκδοση επιτρέπει τη δημιουργία βιντεοπαρουσιάσεων που έχουν κάτω δεξιά τη στάμπα του εργαλείου (το λεγόμενο και branding).

2. Pixlr

<https://nickpapag.sites.sch.gr/2023/01/21/pixlr-online/>

<https://cpsonis.wordpress.com/2015/03/02/κολάζ-με-τον-επεξεργαστή-εικόνας-του-pixlr-co/>

Το Pixlr είναι ένα on-line πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας που είναι μεταφρασμένο και στα ελληνικά. Είναι σχεδιασμένο για τον απλό χρήστη και με αυτή την έννοια είναι ιδανικό για χρήση μέσα στην τάξη. Δεν απαιτείται να το εγκαταστήσετε στον υπολογιστή σας (cloud-based) καθώς τρέχει κατευθείαν από τον φυλλομετρητή σας (browser). Έχει εύκολο και εργονομικό περιβάλλον χρήσης και είναι αρκετά γρήγορο. Διαθέτει πληθώρα προηγμένων λειτουργιών επεξεργασίας όπως χρήση layers, ρύθμιση levels και χρήση φίλτρων. Να σημειωθεί ότι έχει ελληνικό interface και μπορεί να λειτουργήσει σε full screen mode. Τέλος με αλγόριθμους AI, δημιουργεί εικόνες που εσείς θα θελήσετε, και τις οποίες μπορείτε να

επεξεργαστείτε κατόπιν.

Επισκεφτείτε τον επίσημο ιστότοπο, χωρίς καμία εγγραφή.

3. pptx

Το PowerPoint παρέχει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και επιλογών για να βοηθήσει τους περισσότερους ανθρώπους να δημιουργήσουν οπτικά ελκυστικές παρουσιάσεις. Η χρήση εικόνων και γραφικών φόντου είναι μία από τις διαθέσιμες λύσεις εάν θέλετε να τραβήξετε την προσοχή του κοινού σας. Με τα παρακάτω απλά βήματα μπορείτε να **επεξεργαστείτε γραφικά φόντου στο PowerPoint**

- **Εργαλείο για την εισαγωγή εικόνων:** Σας επιτρέπει να τοποθετείτε φωτογραφίες στις διαφάνειες.
- **Λειτουργία αλλαγής μεγέθους εικόνας:** Αυτό το εργαλείο σας επιτρέπει να αλλάξετε το μέγεθος οποιασδήποτε φωτογραφίας.
- **εργαλείο για την περιστροφή φωτογραφιών:** Σας επιτρέπει να περιστρέψετε τις εικόνες προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.
- **Λειτουργία για την περικοπή εικόνων:** με αυτό το εργαλείο μπορείτε να κάνετε περικοπές σε δευτερόλεπτα.

Περισσότερες λειτουργίες μπορείτε να βρείτε εδώ:

<https://el.aiseesoft.com/how-to/remove-picture-background-in-powerpoint.html>

Παράρτημα V

Ερωτηματολόγιο σχετικά με το πρόβλημα της «Φωτορρύπανσης»

No						
1.	Πιστεύετε ότι ο υπερβολικός φωτισμός μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία ενός ατόμου;	Ναι	Όχι			
2.	Πόσο έντονα νιώθετε ότι επηρεάζεστε από τον υπερβολικό τεχνητό φωτισμό έξω από τον τόπο κατοικίας σας ;		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
3.	Εάν αισθάνεστε επηρεασμένοι, αξιολογήστε πόσο επηρεάζεστε.	Άγχος				
		Κατάθλιψη				
		Ενόχληση/απώλεια ύπνου				
		Κούραση στην όραση				
		Κούραση				

		Όλα τα παραπάνω					
4.	Αξιολογήστε πόσο φωτεινή νιώθετε ότι είναι η περιοχή έξω από την κατοικία σας τη νύχτα;	Αρκετά φωτεινή Σαν να είναι μέρα Εντελώς σκοτεινά Λίγο σκοτεινά					
5.	Ποιο πιστεύετε ότι θα ήταν το ιδανικό επίπεδο φωτεινότητας έξω από την κατοικία σας τη νύχτα;	Αρκετά φωτεινά Σαν να είναι μέρα Εντελώς σκοτεινά Λίγο σκοτεινά					
6.	Σκεφτήκατε ποτέ να μετακινηθείτε αλλού λόγω του επιπέδου φωτεινότητας έξω από εσάς την κατοικία σας;	Ναι	Όχι				
7.	Αξιολογήστε πόσο πιστεύετε ότι τα παρακάτω συμβάλλουν στον υπερβολικό εξωτερικό φωτισμό.	Προβολείς αυτοκινήτου Φώτα αθλητικών εγκαταστάσεων Οδικός φωτισμός Φώτα από διαφημίσεις	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	
8.	Ξέρετε τι είναι η φωτορύπανση;	Ναι	Όχι				
9.	Πόσο πιστεύετε ότι το υπερβολικό φως μπορεί να επηρεάσει τα φυτά;	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ		
10.	Πιστεύετε ότι ο τεχνητός φωτισμός μπορεί να βλάψει τα ζώα;	Ναι	Όχι				

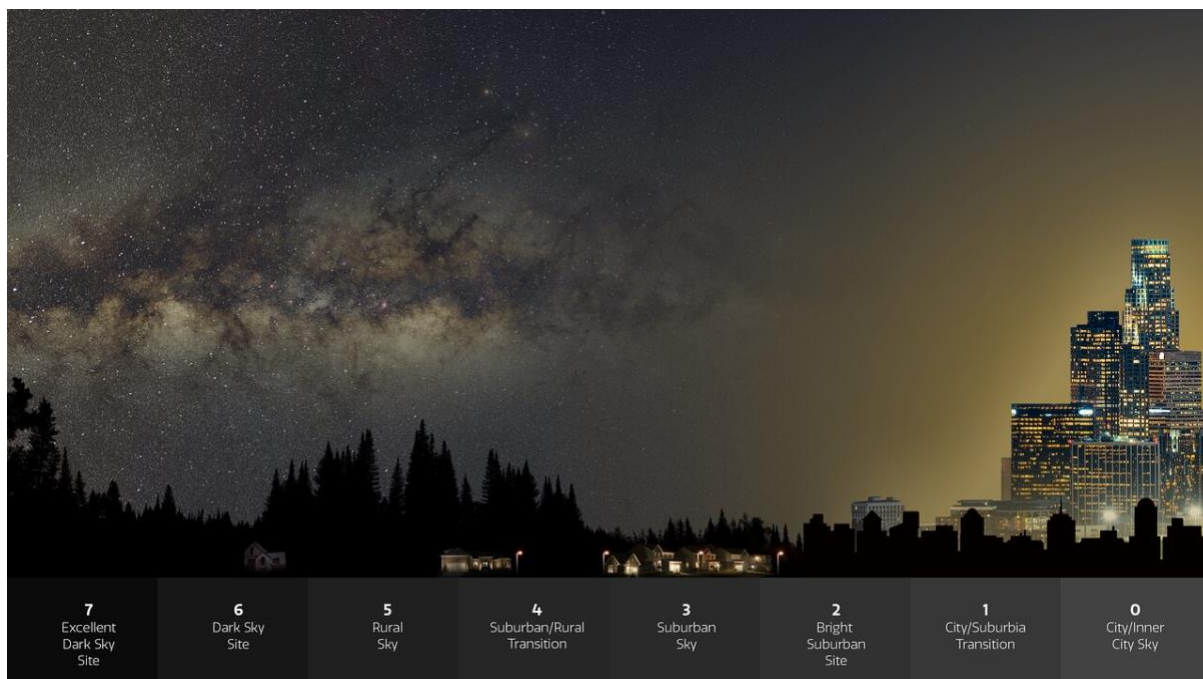


Image credit: NOIRLab/NSF/AURA, P. Marenfeld