

# «Διαθεματική προσέγγιση για την αξιοποίηση φυσικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας»

Σωτηρίου Σοφία<sup>1</sup>, Μαστρογιάννης Ιάκωβος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Καθηγήτρια Φυσικής, Πρότυπο Πειραματικό Γενικό Λύκειο Μυτιλήνης του Πανεπιστημίου Αιγαίου

[sofisot@otenet.gr](mailto:sofisot@otenet.gr)

<sup>2</sup> Καθηγητής Φυσικής Αγωγής, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Ευεργέτουλα

[iakomas@sch.gr](mailto:iakomas@sch.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή παρουσιάζει μια διαθεματική διδακτική πρόταση για το Γυμνάσιο. Σκοπός της προσέγγισης είναι η επιλογή του κατάλληλου προσανατολισμού ενός σπιτιού και της χωροθέτησης των δωματίων, έτσι ώστε να γίνεται η καλύτερη δυνατή εξασφάλιση των εσωκλιματικών συνθηκών (θερμική και οπτική άνεση, ποιότητα αέρα), με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, αξιοποιώντας διαθέσιμες φυσικές, ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές (ήλιος, αέρας). Προτείνονται, μέσω φύλλου εργασίας, δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μετρήσεις στο πεδίο, εμπλουτισμό της Βικιπαίδεια, σύνθεση ενός βιοκλιματικού σπιτιού με χρήση της διαδραστικής εκπαιδευτικής εφαρμογής "BioHome" -που σχεδιάστηκε στο προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch και υλοποιήθηκε γι' αυτό το σκοπό. Εμπλέκει εκπαιδευτικούς διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων και μπορεί να υλοποιηθεί κατά μία ακολουθία μαθημάτων ή σαν project.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** *Scratch, ενέργεια, project*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σηματικότητα των επιλογών που σχετίζονται με τη βιοκλιματικότητα για την ενεργειακή οικονομία, καθώς και η ανάγκη ενεργητικής εμπλοκής των μαθητών σε δραστηριότητες που έχουν σαν αναφορά σύγχρονα και αυθεντικά περιβάλλοντα, θεωρούμε ότι, αφενός οδηγούν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, αφετέρου μετασηματίζουν τους μαθητές σε ενεργούς πολίτες. Οι δραστηριότητες που υλοποιούνται δεν περιορίζονται στην απόκτηση γνώσεων αλλά προσανατολίζονται στην εφαρμογή γνώσεων για την επίλυση προβλημάτων, βασική αρχή για την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής και δημιουργικής σκέψης.

Σύμφωνα με μετρήσεις, το 41% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης δαπανάται για την κάλυψη των αναγκών των κτιρίων σε θέρμανση και ψύξη. Αν συνυπολογίσουμε τις δαπάνες για φωτισμό των κτιρίων, γίνεται εύκολα αντιληπτή η αναγκαιότητα μείωσης των κτιριακών ενεργειακών δαπανών.

Η εφαρμογή των αρχών της βιοκλιματικής αντίληψης για το σχεδιασμό κτιρίων υπόσχεται εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη ως και 60% και για φωτισμό ως και 30% (Γεωργιάδου, Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, & Ζήσης, 1996; Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2010). Κινείται στην κατεύθυνση μιας βιώσιμης, αειφορικής διαχείρισης των φυσικών πόρων και αποσκοπεί στην προσαρμογή των κτιρίων στο φυσικό περιβάλλον και στο τοπικό κλίμα.

Οι μαθητές πραγματεύονται ποικίλα θέματα που αφορούν τον προσανατολισμό στο χώρο, διερευνούν τη φαινομενική πορεία του Ήλιου τις διάφορες εποχές και τις επιπτώσεις στο μέγεθος της σκιάς ενός αντικειμένου, συνδυάζουν τον προσανατολισμό μιας κατοικίας με την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση της ηλιακής θερμότητας και κατανοούν την αξία της επιλογής κατάλληλης φύτευσης για αποτελεσματικό αερισμό και φωτισμό. Με τη βοήθεια εικονικού εργαστηρίου στο περιβάλλον Scratch τους δίνεται η δυνατότητα να σχεδιάσουν μια κατοικία με στόχο την ενεργειακή οικονομία μέσω της εκμετάλλευσης φυσικών πηγών ενέργειας. Η αλληλεπιδραστικότητα της εφαρμογής στοχεύει να κινητοποιήσει τους μαθητές στη διερεύνηση και οικοδόμηση της γνώσης, η δε συνολική διδακτική παρέμβαση στην ευαισθητοποίηση και ενεργοποίησή τους για την ανάγκη μεγαλύτερης ενεργειακής οικονομίας.

## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ**

### **Θεωρητικό πλαίσιο**

Το παρόν διδακτικό σενάριο και η συνεπακόλουθη διδακτική πρόταση, έχει ως θεωρητικό πλαίσιο τον κοινωνικό εποικοδομητισμό, στηριζόμενη αφενός στις προαντιλήψεις των μαθητών και αφετέρου στην επίδραση του κοινωνικού και πολιτισμικού πλαισίου για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, δίνοντας έμφαση στη μάθηση μέσα από αυθεντικά περιβάλλοντα, με δραστηριότητες που προωθούν την ενεργητική συμμετοχή. "Οι βαθιές αλλαγές που συνέβησαν τα τελευταία χρόνια, τόσο στη φύση και τα χαρακτηριστικά της επιστημονικής γνώσης όσο και στην αντίληψη για το περιεχόμενο και τις μεθόδους της εκπαίδευσης, έδωσαν χώρο ώστε να αναπτυχθεί και ένα τρίτο πεδίο διάδοσης της επιστημονικής γνώσης, το οποίο ονομάζουμε μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες, ένα πεδίο που συναντώνται οι μηχανισμοί της εκλαΐκευσης και του διδακτικού μετασχηματισμού αυτής της γνώσης." (Κολιόπουλος, Δ., 2005, σελ. 39). Οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες που τους οδηγούν να παρατηρούν, να αξιολογούν καταστάσεις, να διατυπώνουν υποθέσεις, να προτείνουν ελέγχους στις υποθέσεις τους, να διερευνούν, να επιλέγουν τρόπους επίλυσης προβλημάτων και να παίρνουν αποφάσεις και να εργάζονται συλλογικά με βάση το φύλλο εργασίας.

Η υπολογιστική εφαρμογή που αξιοποιείται στην Γ' Φάση σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε στο περιβάλλον του λογισμικού Scratch, με στόχο τον εμπλουτισμό και την παιδαγωγική υποστήριξη της προσέγγισης. Είναι μια διαδραστική εκπαιδευτική εφαρμογή με την οποία ο μαθητής μπορεί να συνθέσει ένα βιοκλιματικό σπίτι. Παρέχεται η δυνατότητα επιλογής του προσανατολισμού, της χωροθέτησης των δωματίων, του σκιασμού και των ανοιγμάτων (παραθύρων) της κατοικίας, με στόχο να περιοριστούν οι ενεργειακές ανάγκες της σε φωτισμό, θέρμανση και ψύξη.

### **Συμβολή του έργου στη βελτίωση της διδακτικής πράξης**

Η ομαδοσυνεργατική λειτουργία των μαθητών προωθείται καθ' όλη τη διάρκεια της προσέγγισης, με στόχο την παράλληλη ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών στόχων. Οι μαθητές προβληματίζονται έχοντας σαν σημείο εφόρμησης φωτογραφίες, κείμενα ή ερωτήσεις που περιέχονται στο φύλλο εργασίας (εργασίες Β1α, Β1β, Β2). Διερευνούν και εφαρμόζουν τις γνώσεις που απέκτησαν ασκούμενοι μέσω της υπολογιστικής εφαρμογής «BioHome», συναποφασίζουν για το κείμενο εμπλουτισμού της Βικιπαίδεια (εργασία Β3β), παρουσιάζουν τη δημιουργία τους στην ολομέλεια της τάξης, επιχειρηματολογούν για τις επιλογές τους (εργασία Γ1). Συνθέτουν κείμενο σχετικό με την ενεργειακή κρίση (εργασία Γ2α), αυτοαξιολογούνται για τη δυνατότητα εφαρμογής των γνώσεων που απόκτησαν (εργασία Γ2β).

Παρότι οι στρατηγικές βιοκλιματικού σχεδιασμού ποικίλουν ανάλογα με τον τόπο και το τοπικό κλίμα, μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε οικοδόμημα, με τη βασική ιδέα να παραμένει η ίδια: μεγιστοποίηση των κερδών από την ηλιακή θερμότητα και ελαχιστοποίηση τους το καλοκαίρι. (NAHB Research Center, Southface Energy Institute, and Oak Ridge National Laboratory, 2000, σελ. 1-2; Χρυσομαλλίδου, n.d.). Η Ελλάδα έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι άλλων χωρών, λόγω του ευνοϊκού κλίματος και των άπλετων φυσικών, ανανεώσιμων πόρων που διαθέτει και οφείλουμε να τα αξιοποιήσουμε (Γεωργιάδου, Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, & Ζήσης, 1996; Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2010). Οι μαθητές αξιολογούν τη βιοκλιματικότητα της σχολικής τους τάξης (εργασία Γ2γ), δραστηριότητα που αυξάνει την πιθανότητα επέκτασης σχετικού προβληματισμού στο σπίτι τους και σε μελλοντικές τους επιλογές.

Το θέμα της φαινομενικής πορείας του ήλιου/εποχές/θερμική ακτινοβολία είναι θέμα του Α.Π.Σ. που εμπλέκεται σε πολλά γνωστικά αντικείμενα και παρουσιάζει διδακτική δυσκολία, δεδομένου ότι οι μαθητές, σύμφωνα με τους Σιγάλα, και συν. (2010, σελ. 485), έχουν συχνά εναλλακτικές αντιλήψεις μακράν των επιστημονικά ορθών. Με τη βοήθεια του παρόντος διδακτικού σεναρίου γίνεται μία επιπρόσθετη προσέγγιση του θέματος και στοχεύει στην υιοθέτηση της επιστημονικής άποψης μέσα από καθημερινά βιώματα και πρακτικές.

## Παιδαγωγική αξία της διδακτικής προσέγγισης

Οι μαθητές εμπλέκονται στη διαδικασία του εμπλουτισμού της Βικιπαίδεια (εργασία Β3α.), εργασία που εμφυσά τη σημασία της εθελοντικής προσφοράς στο κοινωνικό σύνολο και τη σημασία της έννοιας του διαμοιρασμού ιδεών, εργασίας και πόρων με την παγκόσμια κοινότητα. Οι μαθητές, πραγματοποιώντας τις δραστηριότητες και συμπληρώνοντας το φύλλο εργασίας, πληροφορούνται και προβληματίζονται. Αφού σχεδιάσουν το βιοκλιματικό σπίτι σε ομάδες, επιχειρηματολογούν για τις επιλογές τους (εργασία Γ1) και καταλήγουν κατασκευάζοντας δημιουργήματα -σε ένα πιο ελεύθερο πλαίσιο- εκφράζοντας τις προσωπικές τους ιδέες, ώστε να οδηγηθούν σε κατάθεση συμπερασμάτων (εργασία Γ2β) και αυτοαξιολόγηση.

Η βιοκλιματικότητα ενός κτιρίου και η εξοικονόμηση ενέργειας, αποτελούν ένα διαθεματικό/διεπιστημονικό αντικείμενο μελέτης. Με την παρούσα προσέγγιση οι μαθητές οικειοποιούνται ένα διερευνητικό τρόπο προσέγγισης ενός προβλήματος ενώ τους δίνεται η δυνατότητα να ελέγξουν το θέμα που τους παρουσιάζεται και σε άλλους χώρους της καθημερινής τους ζωής (το σχολείο τους, το σπίτι τους). Η διαπραγμάτευση θεμάτων που δεν ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, εκτός από την ιδέα της ενοποίησης των επιστημών, προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα αντιμετώπισης προβλημάτων με αναλογικό συλλογισμό.

Η διδασκαλία αόριστων και θεωρητικών εννοιών (φαινομενική πορεία του ήλιου, εναλλαγή εποχών, κ.ά.) είναι μακράν των αναγκών των μαθητών, αφού απέχουν εννοιολογικά των νοητικών μοντέλων που αυτοί έχουν δημιουργήσει. Η μελέτη των ιδίων εννοιών μέσα σε αυθεντικές καταστάσεις, οδηγεί τους μαθητές σε αναμόρφωση των πρωτογενών μοντέλων που έχουν ήδη σχηματίσει, αξιοποιώντας τα και μετασχηματίζοντάς τα έτσι ώστε να είναι επιστημονικά αποδεκτά.

## Σκοπός και στόχοι

Ο γενικός στόχος της διδακτικής παρέμβασης είναι η επιλογή του κατάλληλου προσανατολισμού ενός σπιτιού και της χωροθέτησης των δωματίων έτσι ώστε να γίνεται η καλύτερη δυνατή εξασφάλιση των εσωκλιματικών συνθηκών (θερμική και οπτική άνεση, ποιότητα αέρα) με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας αξιοποιώντας τις διαθέσιμες φυσικές πηγές (ήλιος, αέρας).

Οι στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία είναι δυνατόν να αναλυθούν ως εξής:

### A. Γνώσεων

Επιδιώκεται οι μαθητές να είναι σε θέση :

1. Να συσχετίσουν το μέγεθος της σκιάς αντικειμένου με τη θέση του Ήλιου
2. Να κατανοήσουν τη φαινομενική πορεία του Ήλιου στη διάρκεια του έτους σε σχέση με τις εποχές
3. Να αναγνωρίσουν την αξία της φύτευσης για τη θερμική προστασία ενός κτιρίου
4. Να συσχετίσουν τη θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων ενός κτιρίου με τον φωτισμό και αερισμό του
5. Να προσανατολίζονται ως προς τα σημεία του ορίζοντα
6. Να συσχετίσουν τον προσανατολισμό της κατοικίας με την ενεργειακή οικονομία
7. Να αναγνωρίσουν το πρόβλημα της σταδιακής εξάντλησης των στερεών και υγρών ενεργειακών πόρων που εμφανίζεται στις μέρες μας

### B. Ικανοτήτων

1. Να συνδέουν πειραματικά δεδομένα και συμπεράσματα
2. Να αναπτύξουν δεξιότητες στη χρήση λογισμικών
3. Να βελτιώσουν την ικανότητα λήψης αποφάσεων
4. Να καλλιεργήσουν την ικανότητα συλλογής πειραματικών δεδομένων

### Γ. Στάσεων

1. Να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι στην επιστήμη με την αναγνώριση της υπόστασης της ως μέρους του ευρύτερου κοινωνικού και πολιτισμικού γίγνεσθαι

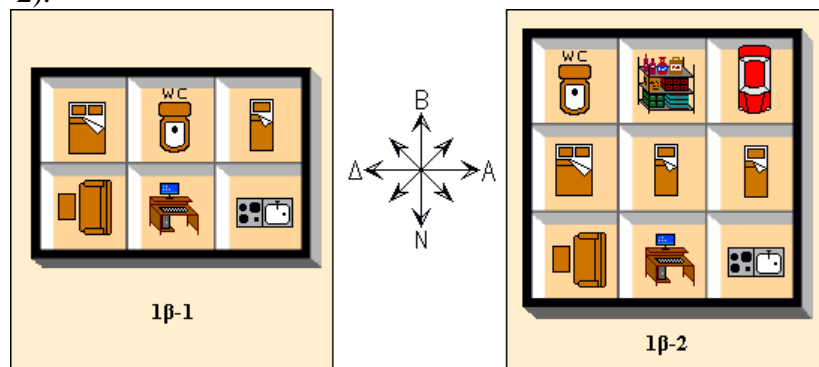
2. Να ευαισθητοποιηθούν και να αναπτύξουν κριτική σκέψη σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος
3. Να ενισχύσουν την ικανότητα επικοινωνίας, συνεργατικότητας και συλλογικότητας

### Περί βιοκλιματικότητας

Οι αρχές σχεδιασμού ενός βιοκλιματικού, ή παθητικά ηλιοθερμαινόμενου κτιρίου, καθορίζονται από τη γνώση της «φαινομενικής ημερήσιας πορείας του ήλιου» (Εικόνα 2) και της διαρκούς μεταβολής της κατά τη διάρκεια του έτους, που σχετίζεται άμεσα με την εναλλαγή των εποχών αφού συνδέεται με την κατεύθυνση των ηλιακών ακτίνων. Η ηλιακή ενέργεια που φτάνει στη Γη είναι μεν σταθερή, αλλά η προσπίπτουσα ενέργεια σε μία επιφάνεια εξαρτάται από την εποχή του έτους, την ώρα της ημέρας καθώς και από το γεωγραφικό πλάτος, την σκίαση, διάφορα μετεωρολογικά στοιχεία, κ.ά. Αυτή η γνώση μας βοηθά στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για το σχεδιασμό των κτιρίων και την τοποθέτηση των χώρων σε σχέση με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού, θέρμανσης και αερισμού/ψύξης (NAHB Research Center, Southface Energy Institute, and Oak Ridge National Laboratory, 2000, σελ.1; Αξαρηλή, 2009, σελ.11).

Η παρούσα προσέγγιση επικεντρώνει σε εκείνες τις αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού που, αφενός εξυπηρετούν τους βασικούς στόχους της βιοκλιματικής αντίληψης, αφετέρου αξιοποιούν όλες τις θετικές παραμέτρους του κλίματος όπως την ηλιακή ακτινοβολία, τους ανέμους, το μικροκλίμα και τη βλάστηση (Κοντορούπης, 2003), και αφορούν:

Τον προσανατολισμό του σπιτιού: Η ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να εισέρχεται στο κτίριο το χειμώνα και να αποτρέπεται το καλοκαίρι (WILDWATERWALL, 2011). Για τη βέλτιστη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας, το σχήμα του κτιρίου πρέπει -εφόσον είναι δυνατόν- να είναι επιμηκυμένο κατά τον άξονα Ανατολής-Δύσης, δηλαδή, η μία από τις μεγάλες πλευρές να βλέπει νότια (Εικόνα 1β-1). Μια απόκλιση  $\pm 20^\circ$  δεν μεταβάλλει ουσιαστικά την απόδοση των νότια προσανατολισμένων ανοιγμάτων. (Crosbie, M.J., ed., 1997, σελ. 6; NAHB Research Center, Southface Energy Institute, and Oak Ridge National Laboratory, 2000, σελ. 2; Αξαρηλή, 2009, σελ. 12; Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2010; Χρυσομαλλίδου, n.d.). Στην περίπτωση που δεν είναι εφικτή η επιμήκης κατασκευή προσανατολίζουμε μία πλευρά του σπιτιού προς το Νότο με αποδεκτή απόκλιση  $\pm 20^\circ$  (Εικόνα 1β-1και -2).



Εικόνα 1β-1, 1β-2:Στιγμιότυπα από την υπολογιστική εφαρμογή «Το Βιοκλιματικό σπίτι»

Το μέγεθος των ανοιγμάτων (παραθύρων) σε σχέση με τον προσανατολισμό: Τα ανοίγματα της βόρειας όψης είναι αναγκαία γιατί λειτουργούν ως πνεύμονες δροσισμού του κτιρίου κατά τη διάρκεια των θερμότερων ωρών της ημέρας και, αν και ηλιάζονται μόνο νωρίς το πρωί και αργά το απόγευμα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, προσφέρουν καλή ποιότητα φωτισμού των χώρων. Παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες θερμικές απώλειες το χειμώνα και γι' αυτό επιλέγουμε ανοίγματα σχετικά μικρών διαστάσεων. Τα ανοίγματα της νότιας όψης έχουν ιδεώδη προσανατολισμό αφού δέχονται περίπου το 90% της ημερήσιας ακτινοβολίας, κατανεμημένης στις διάφορες εποχές του έτους με τον πιο ευνοϊκό τρόπο (βλ. Παράρτημα, Εικόνα 2: Το χειμώνα, η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει σχεδόν κάθετα στη

νότια πρόσοψη του σπιτιού και επομένως έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, ενώ το καλοκαίρι, παρά τη μεγάλη διάρκεια του ηλιασμού της, δέχεται το ελάχιστο σε θερμότητα). Προτείνονται μεγάλες σχετικά διαστάσεις αλλά, το καλοκαίρι, απαιτούν ηλιοπροστασία για την αποφυγή υπερθέρμανσης. Τα ανοίγματα της ανατολικής και δυτικής όψης, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία για λίγες ώρες αλλά με σχεδόν οριζόντια κατεύθυνση. Σαν αποτέλεσμα, η ηλιακή ακτινοβολία διεισδύει σε μεγάλο βάθος στους χώρους του κτιρίου και κρίνεται αξιοποιήσιμη. (WILDWATERWALL, 2011; Αξαρλή, 2009, σελ. 12).

Την χωροθέτηση των δωματίων: Η νότια όψη του σπιτιού είναι η κατεξοχήν επιφάνεια συλλογής της ηλιακής ακτινοβολίας (Γεωργιάδου, Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, & Ζήσης, 1996, σελ. 103). Όπως σε ένα αυτοκίνητο που έχει εκτεθεί στον ήλιο, έτσι και η ηλιακή ακτινοβολία που εισέρχεται στο χώρο του σπιτιού μέσω των νότια προσανατολισμένων παραθύρων προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας (Crosbie, M.J., ed., 1997, σελ. 12). Επομένως, οι χώροι που κατοικούνται περισσότερες ώρες κατά τη διάρκεια της ημέρας και απαιτούν υψηλές θερμοκρασίες τοποθετούνται στο νότιο προσανατολισμό (καθιστικό, κουζίνα, γραφείο), οι δε χώροι με χαμηλές απαιτήσεις θερμοκρασίας τοποθετούνται προς τη βορινή πλευρά, ώστε να περιορίζουν τις θερμικές απώλειες από τους χώρους με υψηλότερες απαιτήσεις (οι κρεβατοκάμαρες, στην αγροτική κατοικία: ο στάβλος και η αποθήκη, στην αστική: το γκαράζ, η αποθήκη και οι χώροι υγιεινής) (Αξαρλή, 2009, σελ. 11).

Την φυτοπροστασία του σπιτιού και των ανοιγμάτων του από τους ψυχρούς ανέμους και την ηλιακή ακτινοβολία: Ο άνεμος και η ηλιακή ακτινοβολία είναι οι δύο σημαντικότεροι φυσικοί παράγοντες που αντιμετωπίζονται με τη βλάστηση. Στη βόρεια όψη, για προστασία από τους βόρειους ψυχρούς ανέμους του χειμώνα, φυτεύουμε αειθαλή δέντρα. Όταν επιζητείται ηλιασμός το χειμώνα και σκιασμός το καλοκαίρι χωρίς περιορισμό του φυσικού φωτισμού, τα φυλλοβόλα φυτά είναι τα πλέον κατάλληλα (ανατολική, δυτική και νότια πλευρά). Παράλληλα η βλάστηση, απορροφώντας θερμότητα, μειώνει την εξωτερική θερμοκρασία. (NAHB Research Center, Southface Energy Institute, and Oak Ridge National Laboratory, 2000, σελ. 3; Γεωργιάδου, Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, & Ζήσης, 1996, σελ. 90-91, 99 ; Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2010; Χρυσομαλλίδου, n.d.). Λόγω της υψηλής τροχιάς του ήλιου τους μήνες Ιούνιο ως Αύγουστο, αποτελεσματικό σκιασμό προσφέρουν φυλλοβόλα φυτά -όπως το αμπέλι- που αναρριχώνται σε πέργκολα που ξεκινά από τον τοίχο της νότιας πλευράς (Γεωργιάδου, Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, & Ζήσης, 1996, σελ. 93).

Τον φυσικό αερισμό του σπιτιού: Η τοποθέτηση παραθύρων αντιδιαμετρικά διευκολύνει το φυσικό αερισμό του σπιτιού, που γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίζεται ως διαμπερής αερισμός (Crosbie, M.J., ed., 1997, σελ. 8;). Για την επίτευξη φυσικού δροσισμού απαιτείται η προστασία του κτιρίου -και ιδιαίτερα των ανοιγμάτων του- από τον ήλιο και η μεταφορά θερμότητας προς το ύπαιθρο, με φυσικό αερισμό (WILDWATERWALL, 2011).

### **Αναλυτική περιγραφή των δραστηριοτήτων**

A' Φάση-Εργασία στο πεδίο για συγκέντρωση δεδομένων:

Οι μαθητές πραγματοποιούν εργασία στο πεδίο, που περιλαμβάνει τη μέτρηση της σκιάς αντικειμένου της επιλογής τους, για τη συλλογή δεδομένων. Η εργασία γίνεται ομαδικά σε χώρο είτε εντός είτε εκτός σχολείου. (Στόχος 1)

B' Φάση-Θεωρητική διαπραγμάτευση του θέματος:

B1. Με την ανάλυση των μετρήσεων και τη βοήθεια της Εικόνας 2 (Η φαινομενική πορεία του Ήλιου το χειμώνα και το καλοκαίρι στην Ελλάδα), οι μαθητές ασκούνται στην εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω παρατήρησης. (Στόχος 2)

B2. Με την αξιοποίηση πληροφοριών σε συνδυασμό με την Εικόνα 2 και 3, οι μαθητές καλούνται να μεταφέρουν και να εφαρμόσουν τις πληροφορίες αυτές και τις εμπειρικές τους γνώσεις καθώς και να χρησιμοποιήσουν γνώσεις από άλλα γνωστικά αντικείμενα. (Στόχος 3)

B3. Με αρχική παράθεση κειμένου και εφαρμόζοντας ελεύθερη αναζήτηση στο Διαδίκτυο οι μαθητές καλούνται να συνθέσουν κείμενο εμπλέκοντας στοιχεία της λαϊκής μας

αρχιτεκτονικής παράδοσης. Η εργασία καταλήγει στον εμπλουτισμό της Βικιπαίδεια, δράση που μετατρέπει τους μαθητές σε εθελοντές συγγραφείς απευθυνόμενους στην παγκόσμια κοινότητα. (Στόχος 4)

Γ' Φάση- Εφαρμογή γνώσεων/Αξιολόγηση:




Γ1. Η δραστηριότητα γίνεται στο σχολικό εργαστήριο υπολογιστών αφού ο εκπαιδευτικός έχει εγκαταστήσει την εφαρμογή Scratch. Μέσω προσομοίωσης οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ένα πρόβλημα δημιουργίας ενός βιοκλιματικού σπιτιού και να πάρουν αποφάσεις. Η προσομοίωση αυτή δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής γνώσεων, διερεύνησης, ανατροφοδότησης και δημιουργίας. Το τελικό προϊόν παρουσιάζεται με τη βοήθεια προβολικού συστήματος ή διαδραστικού πίνακα στην ολομέλεια, υποστηρίζεται με επιχειρήματα και τίθεται σε αξιολογική κρίση μεταξύ των συμμαθητών. (Στόχος 5, 6, 7)

Γ2. Η αξιολόγηση των μαθητών/τριών γίνεται στο σχολείο κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και μέσω ανάθεσης εργασιών στο σπίτι. Οι μαθητές αρχικά καλούνται, να επιχειρηματολογήσουν για την ενεργειακή οικονομία ενός βιοκλιματικού σπιτιού και κατόπιν, με ελεύθερες/συνθετικές εργασίες να μεταφέρουν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν (δημιουργία σε χαρτόνι, αξιολόγηση της ίδιας τους της τάξης με βιοκλιματικά κριτήρια). (Όλοι οι στόχοι)

### Ένταξη στο σχολικό πρόγραμμα

Η βιοκλιματικότητα μιας κατοικίας, δηλαδή οι επιλογές στη φάση κατασκευής της που θα οδηγήσουν σε ενεργειακή οικονομία με την καλύτερη εκμετάλλευση φυσικών ενεργειακών πηγών, δεν αποτελεί άμεσα θέμα διδασκαλίας του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών στο ελληνικό Γυμνάσιο. Όμως, στοιχεία του θέματος βρίσκονται σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα και συγκεκριμένα τη Γεωγραφία Α' Γυμνασίου (Ενότητα Β': Φυσικό περιβάλλον και κεφ. Γ2-Φυσικοί & Ανθρώπινοι πόροι), τη Φυσική Γ' Γυμνασίου (Ενότητα 3: Οπτική, §6.2-Διάδοση του φωτός), την Οικιακή Οικονομία Α' Γυμνασίου (Ενότητα 5: Κατοικία), αποτελεί δε αντικείμενο διαπραγμάτευσης της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Η παρούσα διδακτική πρόταση μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί σαν στοιχείο σχεδιασμού ερευνητικής εργασίας για τους μαθητές της Α' Λυκείου στο πλαίσιο του αντίστοιχου μαθήματος.

Το Scratch, διατίθεται ελεύθερα και μεταφορτωθεί και να εγκατασταθεί σε οποιοδήποτε υπολογιστή με Windows ή Mac OS X. Χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία, ενώ στην Ελλάδα διδάσκεται στο μάθημα της Πληροφορικής της Γ' Γυμνασίου από πολλούς εκπαιδευτικούς. Η εφαρμογή «BioHome» αποτελεί δείγμα δημιουργίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άσκηση των μαθητών και στο πλαίσιο αυτού του μαθήματος.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό για την εκτέλεση της προσομοίωσης: Από την ιστοσελίδα <http://scratch.mit.edu/> μπορείτε να κατεβάσετε ελεύθερα το Scratch και να το εγκαταστήσετε στον υπολογιστή σας (Download Scratch, στη συνέχεια συμπληρώνετε τα στοιχεία σας -δεν είναι υποχρεωτικό- και συνεχίζετε μέχρι τέλους μια γρήγορη και απλή διαδικασία). Στη συνέχεια από τη διεύθυνση: <http://scratch.mit.edu/projects/sofisot/1927123> κατεβάζετε την εφαρμογή BioHome. Μέσω του Scratch ανοίγετε την εφαρμογή BioHome και κάνετε κλικ στο , έτσι ώστε να εκτελείται στο περιβάλλον παρουσίασης. Για έναρξη της εφαρμογής κάνετε κλικ στο . Για το σταμάτημα της εφαρμογής κάνετε κλικ στο . Είναι δυνατόν, εφόσον υπάρχει σύνδεση δικτύου, η εφαρμογή να εκτελεστεί απευθείας από την ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://scratch.mit.edu/projects/sofisot/1927123>, χωρίς να χρειάζεται η εγκατάσταση του λογισμικού Scratch.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό για τον Εμπλουτισμό της Βικιπαίδεια: Η διαδικασία του εμπλουτισμού συνιστάται να ολοκληρωθεί με τη βοήθεια του καθηγητή Πληροφορικής. Αν έχει συμπληρωθεί το λήμμα «λιακωτό», τότε η δραστηριότητα μπορεί να τροποποιηθεί με στόχο ένα διαφορετικό λήμμα (πχ. «τσατμάς», «σαχνισίνι», «ανώγι» κλπ.).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διδακτική πρόταση έχει εφαρμοστεί στην τάξη, στο 1ο Γυμνάσιο Μυτιλήνης, τη χρονική περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου 2012. Το δείγμα εφαρμογής περιλάμβανε τους 24 μαθητές ενός τμήματος της Β' Γυμνασίου. Διήρκησε έξι (6) διδακτικές ώρες. Η διδακτική παρέμβαση εξελίχθηκε παρουσία των συγγραφέων που παρακολούθησαν τη διαδικασία εφαρμογής.

Από την εργασία των μαθητών στην ομάδα καθώς και από τις απαντήσεις στο φύλλο εργασίας που συμπλήρωσαν ατομικά, φαίνεται ότι:

Οι μαθητές έδειξαν ενδιαφέρον και ανταποκρίθηκαν με την ενεργή συμμετοχή τους κατά την πραγματοποίηση της εργασίας στο πεδίο.

Το φύλλο εργασίας συμπληρώθηκε ικανοποιητικά από την πλειοψηφία των μαθητών:

Αν φυτέψουμε φυλλοβόλα δέντρα στη Νότια πλευρά του σπιτιού, περιγράψτε γιατί πετυχαίνουμε καλύτερο φωτισμό και θέρμανση το Χειμώνα και σκίαση το Καλοκαίρι;

*Φυτεύουμε αειθαλή δέντρα πετυχαίνουμε σκίαση τους θερινούς μήνες λόγω του Νότιου καλοκαιριού των αειθαλών ενώ ταυτόχρονα τους χειμερινούς μήνες παρρηνοδίζονται οι κρύοι άνεμοι και εξομαλύνεται έτσι η ετήσια θερμοκρασία.*

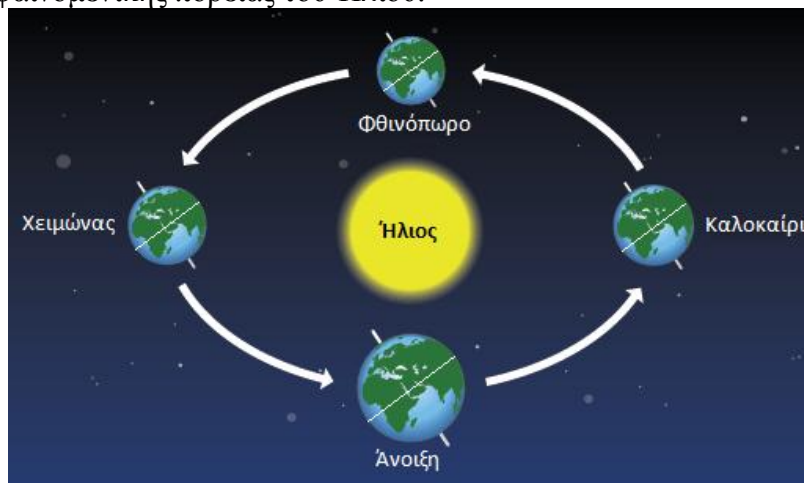
*Παραδοσιακά, στις αυλές των σπιτιών στην Ελλάδα υπάρχουν πέτρικα ή*

Παρατηρήθηκε δυσκολία στην κατανόηση της φαινομενικής πορείας του Ήλιου (Εργασία Β1β), δυσκολία που άλλωστε αναφέρεται σαν εναλλακτική ιδέα των μαθητών στη βιβλιογραφία (Σιγάλας, και συν., 2010, σελ. 485).

Οι μαθητές έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού ενός βιοκλιματικού σπιτιού μέσω της εφαρμογής Scratch, στοιχείο που αναδεικνύει τη σημασία των διαδραστικών δραστηριοτήτων και της αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας. Το περιβάλλον Scratch ήταν γνωστό στους μαθητές από το μάθημα της πληροφορικής. Χωρίστηκαν σε ομάδες των 2-3 μαθητών ανά Η/Υ, συνολικά 10 ομάδες. Η διαδικασία της σύνθεσης δεν τους δυσκόλεψε και όλες οι ομάδες σχεδίασαν το βιοκλιματικό σπίτι έτσι ώστε να ικανοποιεί όλους τους όρους της βιοκλιματικότητας. Η ανά ομάδα προφορική αιτιολόγηση των επιλογών τους στο τέλος της διδακτικής ώρας, κατάδειξε την πλήρη κατανόηση των αρχών πάνω στις οποίες στηρίζεται η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, γεγονός που μας επέτρεψε να αξιολογήσουμε το βαθμό επιτυχίας της παρέμβασης.

Προτείνεται ο διδάσκων να υποστηρίξει θεωρητικά την πρόταση με ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων στο τέλος κάθε φάσης του προτεινόμενου σεναρίου.

Συνιστάται, η Εικόνα 7 και η Εικόνα 2 να προβληθούν μέσω διαδραστικού πίνακα ή προβολικού συστήματος κατά την εξέλιξη του φύλλου εργασίας και να γίνει συζήτηση και ανακοίνωση των συμπερασμάτων, ώστε να ξεπεραστεί η προαναφερθείσα δυσκολία κατανόησης της φαινομενικής πορείας του Ήλιου.



Εικόνα 7: Η κλίση του νοητού άξονα της Γης και η εναλλαγή των εποχών (BBC, 2012)

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

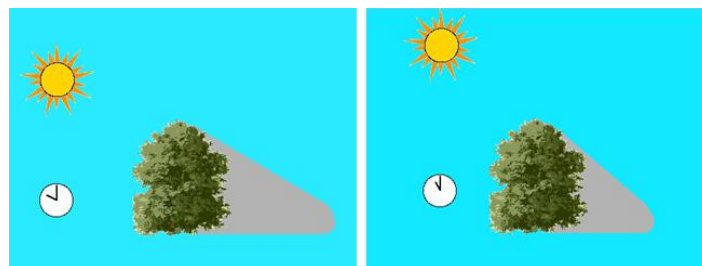
- Γεωργιάδου, Έ., Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, Ε., & Ζήσης, Ξ. (1996). Βιοκλιματικός σχεδιασμός και καθαρές τεχνολογίες δόμησης. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής
- Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών. (2010, Οκτώβριος). Βιοκλιματικός Σχεδιασμός. Ανάκτηση Δεκ.17, 2011, από Renewables-Make the change: [http://www.cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/Bioklimatikos\\_Sxediasmos\\_kai\\_Kipos\\_final\\_report.pdf](http://www.cea.org.cy/TOPICS/EnergyEfficient/Bioklimatikos_Sxediasmos_kai_Kipos_final_report.pdf)
- Κολιόπουλος, Δ. (2005). Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κοντορούπης, Μ. (2003). Ενεργειακός-βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και οικισμών. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Σιγάλας, Μ., Μπάρμπας, Α., Δαπόντες, Ν., και συν. (2010). Επιμόρφωση εκπ/κών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη-Τ. 5: Κλάδος ΠΕ04-Β' έκδ. Πάτρα: ΕΑΙΤΥ.
- Τσακίρη, Δ., Καπετανίδου, Μ., και συν. (2007). Σύγχρονες Διδακτικές προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής- Δημιουργικής Σκέψης για τη β'βάθμια εκπ/ση. Αθήνα: Ο.ΕΠ.ΕΚ.
- Χρυσομαλλίδου, Ν. Ν. (n.d.). Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων. Ανάκτηση Ιανουάριος 20, 2012, από Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη: <http://www.evonymos.org/greek/viewarticle.asp?id=1808>
- BBC. (2012). Bitesize: Science. Ανάκτηση Ιαν.6, 2012, από BBC: [http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/science/environment\\_earth\\_universe/astronomy\\_space/revise5.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/science/environment_earth_universe/astronomy_space/revise5.shtml)
- Crosbie, M.J., ed. (1997). The passive solar design and construction handbook. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mazria, E. (1979). The Passive Solar Energy Book. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press.
- NAHB Research Center, Southface Energy Institute, and Oak Ridge National Laboratory. (2000). Passive Solar Design. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy.
- WILDWATERWALL. (2011, Δεκέμβριος 25). Βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Ανάκτηση Ιαν.15, 2012, από ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ: <https://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliaka-spitia>

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ****Φύλλο εργασίας****Α' Φάση: Εργασία στο πεδίο για συγκέντρωση δεδομένων**

Ομαδική εργασία στο πεδίο (στο προαύλιο του σχολείου ή στο σπίτι):

**«Ποιο είναι το μέγεθος της σκιάς ενός αντικειμένου κατά τη διάρκεια μιας ημέρας;»**

Επιλέξτε μία ημέρα με ηλιοφάνεια. Η ομάδα σας πρέπει να μετρήσει το μέγεθος της σκιάς ενός αντικειμένου (ένα μπουκάλι, ένα φυτό, ένα βάζο ή κάτι άλλο) σε διάφορες ώρες της ημέρας (Εικόνα 1). Αν χρειαστεί τοποθετήστε το αντικείμενο που επιλέξατε σε εξωτερικό χώρο.



**Εικόνα 1:** Παράδειγμα της πειραματικής εφαρμογής

Επιλέξτε το κατάλληλο όργανο (χάρακα ή μετροταινία ή κάτι άλλο) για να μετρήσετε τη σκιά. Μετά από κάθε μέτρηση συμπληρώστε τον Πίνακα 1.

Πόλη:.....Εποχή:

Αντικείμενο: ..... Ύψος αντικειμένου: .....

Όργανο μέτρησης: .....



| Ωρα   | Μέγεθος σκιάς αντικειμένου |
|-------|----------------------------|
| 8.00  |                            |
| 10.00 |                            |
| 14.00 |                            |

**Πίνακας 1:** Στοιχεία μετρήσεων

**Β' Φάση: Θεωρητική διαπραγμάτευση του θέματος**

**Β1α. Ομαδική εργασία στην τάξη: «Βγάλω συμπεράσματα από τις μετρήσεις»**

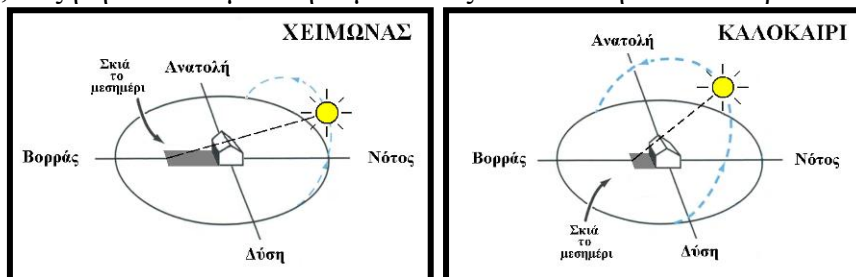
Με τη βοήθεια των μετρήσεων του Πίνακα 1, διατυπώστε τα συμπεράσματά σας για το μέγεθος της σκιάς του αντικειμένου, συμπληρώνοντας τις ερωτήσεις:

Η σκιά ενός αντικειμένου .....(έχει/δεν έχει) σταθερό μέγεθος κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Το μέγεθος της σκιάς σε σχέση με το μέγεθος του αντικειμένου είναι ..... (πάντα/ μερικές ώρες) μεγαλύτερο. Ποια χρονική περίοδο της ημέρας η σκιά ενός αντικειμένου έχει μικρότερο μέγεθος;.....

Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματά σας με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σας.

**Β1β. Ομαδική εργασία στην τάξη: «Η φαινομενική πορεία του Ήλιου στη διάρκεια του έτους σε σχέση με τις εποχές»**

Παρατηρήστε στην Εικόνα 2 τη φαινομενική πορεία του Ήλιου και τη σκιά ενός σπιτιού στην Ελλάδα, συζητήστε το θέμα στην ομάδα σας και απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα:



**Εικόνα 2:** Η φαινομενική πορεία του Ήλιου το χειμώνα και το καλοκαίρι στην Ελλάδα

Αν επαναλαμβάνετε τη δραστηριότητα της μέτρησης της σκιάς ενός αντικειμένου μία διαφορετική εποχή, θα είχατε τις ..... (ίδιες/διαφορετικές) μετρήσεις;

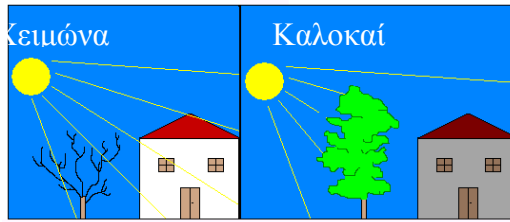
Πότε είναι μεγαλύτερη η ημέρα, το Χειμώνα ή το Καλοκαίρι; ..... Η Βόρεια ή η Νότια πλευρά του σπιτιού είναι περισσότερο ηλιασμένη ανεξαρτήτως εποχής; ..... Πού θα ήταν καλύτερα να βρίσκεται το γραφείο ενός σπιτιού για να έχει και σταθερό και πολύ φυσικό φωτισμό; ..... Λόγω της ενεργειακής κρίσης πρέπει να γίνεται εξοικονόμηση στην κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση το χειμώνα και τον τεχνητό φωτισμό. Πού θα επιλέγατε να τοποθετήσετε ένα δωμάτιο στο οποίο περνάτε πολλές ώρες της ημέρας (καθιστικό, κουζίνα, γραφείο); ..... Με τη βοήθεια του καθηγητή προβληματιστείτε: Αν ήσασταν σε μία άλλη πόλη θα είχατε τις ..... (ίδιες/διαφορετικές) μετρήσεις όταν επαναλαμβάνετε την πειραματική διαδικασία της μέτρησης της σκιάς ενός αντικειμένου;

**Β2. Ομαδική εργασία στην τάξη:**

**«Ας διαλέξουμε τα δέντρα που θα φυτέψουμε γύρω από το σπίτι»**

Με τη βοήθεια της φύτευσης δέντρων μπορούμε να προστατευτούμε από τους βόρειους ψυχρούς ανέμους του Χειμώνα καθώς και από τη ζέση του Καλοκαιριού.

Οι πέργκολες προσφέρουν επιπλέον προστασία από τη ζέση ώστε να περιορίζεται η χρήση ενεργοβόρων μέσων για δροσισμό (ανεμιστήρες και κυρίως κλιματιστικά).



*Εικόνα 3: Η σκιά ενός φυλλοβόλου δέντρου, το καλοκαίρι και το χειμώνα*

Φυτεύουμε τα αιθαλή δέντρα στη Νότια ☐ / Βόρεια ☐ πλευρά του σπιτιού για να προστατεύεται το σπίτι από τον κρύο αέρα το Χειμώνα;

Το καλοκαίρι, οι πιο ζεστές ώρες της ημέρας είναι από τις 3:00-7:00 μ.μ. και όχι το μεσημέρι. Γι' αυτό πρέπει να φυτέψουμε αιθαλή ☐ / φυλλοβόλα ☐ δέντρα στην Ανατολική ☐ / Δυτική ☐ πλευρά του σπιτιού;

Το Χειμώνα, όταν ανατέλλει ο ήλιος, θέλουμε να μπαίνουν οι ακτίνες του στο σπίτι από τα παράθυρα για να το ζεσταίνουν; Ναι ☐ / Όχι ☐. Γι' αυτό στην Ανατολική πλευρά του σπιτιού φυτεύουμε αιθαλή ☐ / φυλλοβόλα ☐ δέντρα.

Αν φυτέψουμε φυλλοβόλα δέντρα στη Νότια πλευρά του σπιτιού, περιγράψτε γιατί πετυχαίνουμε καλύτερο φωτισμό και θέρμανση το Χειμώνα και σκίαση το Καλοκαίρι; .....Παραδοσιακά, στις αυλές των σπιτιών στην Ελλάδα, υπάρχουν πέργκολες με κληματαριές. Μπορείτε να δικαιολογήσετε αυτή την επιλογή;

.....Στη Θεσσαλονίκη που φυσάει ο Βαρδάρης (τοπικός βόρειος - βορειοδυτικός άνεμος), στη βόρεια πλευρά του σπιτιού τι προτιμάμε να φυτέψουμε: φυλλοβόλα ή αιθαλή δέντρα; .....

*B3α. Ομαδική εργασία στο εργαστήριο Πληροφορικής:  
«Ας βάλουμε τα ανοίγματα (παράθυρα)»*

...Χαρακτηριστικά παραδείγματα υπάρχουν στην Ελληνική λαϊκή αρχιτεκτονική, όπου το «χειμερινό» ήταν ένα χαμηλό μέρος του σπιτιού, συχνά ένα μόνο δωμάτιο με το τζάκι και με ελάχιστα ανοίγματα, ενώ το «καλοκαιρινό» ήταν συνήθως σε όροφο, σκεπασμένο με τζαμαρία και με νότιο συνήθως προσανατολισμό. Το **λιακωτό** είναι χαρακτηριστικό στοιχείο του παλιού Αθηναϊκού σπιτιού. (Κοντουρούπης, 2003).

Αναζητήστε στο Διαδίκτυο πληροφορίες για το λήμμα «λιακωτό» (Εικόνα 4).



*Εικόνα 4: Σύγχρονο λιακωτό*

Συνθέστε ένα σχετικό, απλό κείμενο:

Λιακωτό είναι .....

Ανακοινώστε το κείμενο στην τάξη, διαδοχικά όλες οι ομάδες.

Στο σύγχρονο σπίτι, με ποιο τρόπο μπορούμε να έχουμε τα πλεονεκτήματα ενός λιακωτού; .....Στο Βορρά όπου συχνά πνέουν ψυχροί άνεμοι, τα ανοίγματα (παράθυρα) είναι (μικρά/μεσαία/μεγάλα). Γιατί;..... Στο Νότο τα ανοίγματα είναι (μικρά/μεσαία/μεγάλα). Γιατί;..... Στην Ανατολή και τη Δύση τα ανοίγματα είναι (μικρά/μεσαία/μεγάλα). Γιατί;

*B3β. Εργασία της ολομέλειας: «Ανεβάζουμε το δικό μας κείμενο στη Βικιπαίδεια»*

Με τη βοήθεια του καθηγητή σας, συνθέστε το τελικό κείμενο για το λήμμα «λιακωτό», με το οποίο να εμπλουτίσετε τη Βικιπαίδεια.

### **Γ' Φάση- Εφαρμογή γνώσεων/Αξιολόγηση**

*Γ1. Ομαδική εργασία στο εργαστήριο Πληροφορικής: «Ας σχεδιάσουμε το Βιοκλιματικό σπίτι»*

Στην οθόνη του υπολογιστή σας βρίσκεται η εφαρμογή «BioHome» που έχει αναπτυχθεί στο υπολογιστικό περιβάλλον Scratch (Εικόνα 5).



Εικόνα 5: Διαδραστική εφαρμογή «BioHome»-Αρχική οθόνη

Το πρόβλημα: Ας υποθέσουμε ότι θέλετε να σχεδιάσετε ένα βιοκλιματικό σπίτι σε μία περιοχή της Ελληνικής υπαίθρου έτσι ώστε:

Κατασκευάστε το σπίτι με τη βοήθεια της εφαρμογής, έτσι ώστε να επιλύσετε το

Α) ο προσανατολισμός του σπιτιού να εκμεταλλεύεται τον Ήλιο ώστε το σπίτι το χειμώνα να είναι ζεστό και το καλοκαίρι δροσερό Β) τα δωμάτια να τοποθετηθούν έτσι ώστε σε εκείνα που περνάτε την περισσότερη ώρα της ημέρας να είναι φωτεινά, δροσερά το καλοκαίρι-ζεστά το χειμώνα Γ) να επιλέξετε τέτοια φύτευση ώστε το σπίτι να προστατεύεται από τη ζέση το καλοκαίρι και από τους κρύους ανέμους το χειμώνα Δ) να βάλετε τέτοια ανοίγματα (παράθυρα) ώστε να πετύχετε τον καλύτερο αερισμό και φυσικό φωτισμό.

παραπάνω πρόβλημα.

Σε τι ποσοστό επιλέξατε τις κατάλληλες βιοκλιματικές αρχές; (εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή με την ολοκλήρωση της εφαρμογής) ..... % .

Γ2α. Ατομική εργασία στο σπίτι: «Γιατί βιοκλιματικό;»

Αναπτύξτε ένα κείμενο στο οποίο να επιχειρηματολογείτε για την ανάγκη δημιουργίας κατασκευής ενός βιοκλιματικού σπιτιού.

Γ2β. Ομαδική εργασία: «Ζωγραφίζω το βιοκλιματικό μου σπίτι»

Έχετε μπροστά σας ένα χαρτόνι και χρωματιστούς μαρκαδόρους. Δημιουργήστε την κάτοψη ενός σπιτιού, τουλάχιστον έξι (6) δωματίων, το οποίο να καλύπτει τους κανόνες της βιοκλιματικότητας. Με επεξηγήσεις δικαιολογήστε πάνω στη σύνθεσή σας τις επιλογές σας (βλ. δείγμα στην Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Δείγμα δημιουργίας σε χαρτόνι

Γ2γ. Ομαδική εργασία:

«Αξιολογώ το σχολείο μου ως προς τη βιοκλιματικότητα»

Τα παράθυρα της τάξης σας, σε ποια πλευρά του σχολικού κτιρίου βρίσκονται; ..... Εξασφαλίζεται καλός φυσικός φωτισμός; Ναι  Όχι . Ο προσανατολισμός της τάξης σας αξιοποιεί τον ήλιο έτσι ώστε να γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας το Χειμώνα; Ναι  Όχι  Γύρω από το κτίριο της τάξη σας υπάρχει κατάλληλη φύτευση έτσι ώστε να υπάρχει προστασία από τους ανέμους το Χειμώνα και δροσισμός το Καλοκαίρι; Ναι  Όχι