



Co-funded by
the European Union

Αυτοματισμός σπιτιού, βιοβιωσιμότητα και εξοικονόμηση ενέργειας



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Περιεχόμενα

1. Αποδεικτικά στοιχεία για την κλιματική αλλαγή	4
2. Από πού προέρχεται η ενέργεια που χρησιμοποιούμε;	5
3. Θέρμανση & ψύξη	8
4. Ενεργειακές κλάσεις	9
6. Ο βιοκλιματικός κλάδος	12
7. Τεχνολογία στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας	13
8. Συμπέρασμα: Το μέλλον της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) στην επιστήμη της όρασης	16
9. Αναφορές	17





Γενικό θέμα της μαθησιακής διαδρομής	Εξυπνες Τεχνολογίες για ένα Βιώσιμο Μέλλον
Συγκεκριμένη ονομασία της μαθησιακής μονάδας	Αυτοματισμός Σπιτιού, Βιοβιωσιμότητα και Εξοικονόμηση Ενέργειας
Ηλικία των χρηστών-στόχων	14-18 ετών
Απαιτήσεις για τον εκπαιδευόμενο	Βασικές γνώσεις τεχνολογίας και φυσικών επιστημών. Βασικές ψηφιακές δεξιότητες (περιήγηση, χρήση εκπαιδευτικών εφαρμογών). Ενδιαφέρον για το περιβάλλον, τη βιωσιμότητα και τις καινοτόμες τεχνολογίες. Εμπειρία με εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας (δεν είναι απαραίτητο).
Περιγραφή της μαθησιακής μονάδας	Οι μαθητές θα διερευνήσουν πώς ο οικιακός αυτοματισμός και οι αρχές της βιοβιωσιμότητας μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂. Η ενότητα ενσωματώνει επαυξημένη πραγματικότητα (AR) εργαλεία για την προσομοίωση περιβαλλόντων έξυπνου σπιτιού, τη σύγκριση ενεργειακών κατηγοριών και τον σχεδιασμό καινοτόμων λύσεων εμπνευσμένων από τη φύση (βιομιμητισμός). Μέσω μιας διεπιστημονικής προσέγγισης που βασίζεται σε εργαστήρια, οι συμμετέχοντες θα σχεδιάσουν έξυπνα σπίτια που βελτιστοποιούν την κατανάλωση μέσω βιώσιμων τεχνολογιών και συστημάτων ελέγχου και προσομοίωσης επαυξημένης πραγματικότητας (AR).
Θέμα: Εμπλεκόμενα μέρη	Επιστήμη, Τεχνολογία, Αγωγή του Πολίτη, Επιστήμη Υπολογιστών





Λέξεις-κλειδιά	Αυτοματισμός κατοικίας, βιοβιωσιμότητα, εξοικονόμηση ενέργειας, έξυπνα σπίτια, έξυπνοι αισθητήρες, βιομίμηση, περιβαλλοντικός αυτοματισμός, επαυξημένη πραγματικότητα, ΣΒΑ 7 (Προσιτή και καθαρή ενέργεια), ΣΒΑ 11 (Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες)
Βασικά προσόντα, δεξιότητες και γνώσεις που μπορούν να αποκτηθούν	• Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων αυτοματισμού κατοικίας και των πηγών κατανάλωσης ενέργειας στο σπίτι • Ικανότητα σχεδιασμού βιώσιμων λύσεων εμπνευσμένων από φυσικά μοντέλα (βιομιμητισμός) • Κρίσιμη χρήση τεχνολογιών AR για την εξερεύνηση, προσομοίωση και παρουσίαση ενεργειακών δεδομένων • Εγκάρσιες δεξιότητες: ομαδική εργασία, επίλυση προβλημάτων, συστημική σκέψη, αποτελεσματική επικοινωνία • Βασικές γνώσεις του Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), με έμφαση στην ενέργεια και τη βιώσιμη διαβίωση.
Χρησιμοποιήθηκαν πόροι και διδακτικά βοηθήματα	• Επαυξημένη πραγματικότητα εφαρμογές και πλατφόρμες (π.χ. CoSpaces Edu, Merge EDU, Assemblr) • Τεχνικά δελτία δεδομένων για συστήματα οικιακού αυτοματισμού, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μονωτικά υλικά • Διαδίκτυακές προσομοιώσεις ενέργειας (αριθμομηχανές κατανάλωσης, ενεργειακές κλάσεις) • Δημιουργικά εργαστήρια (για ψηφιακή και φυσική πρωτοτυποποίηση) • Ενημερωτικά βίντεο, μελέτες περιπτώσεων (π.χ. παθητικά σπίτια, έξυπνες πόλεις, βιοκλιματική αρχιτεκτονική)
Κριτήρια αξιολόγησης και αξιολόγηση	• Γνώση επιστημονικών εννοιών Ακριβής κατανόηση του οικιακού αυτοματισμού, της εξοικονόμησης ενέργειας, της βιωσιμότητας και των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων • Χρήση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) Δυνατότητα χρήσης εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας για την εξερεύνηση και προσομοίωση συστημάτων έξυπνου σπιτιού • Βιώσιμος σχεδιασμός Δημιουργικότητα και συνέπεια στο σχεδιασμό μιας





	αποτελεσματικής και βιο-εμπνευσμένης λύσης στέγασης • Σύνδεσμος προς τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) Προβληματισμός σχετικά με τη συμβολή των τεχνολογιών στην επίτευξη των Στόχων του ΟΗΕ • Συνεργατική εργασία Ενεργός και εποικοδομητική συμμετοχή στην ομάδα, κατανομή καθηκόντων • Παρουσίαση έργου Σαφήνεια, αποτελεσματική επικοινωνία και κατάλληλη χρήση πολυμέσων και επαυξημένης πραγματικότητας (AR) • Συνεχής αξιολόγηση. Διαμορφωτική ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας και ενδιάμεσες αξιολογήσεις μέσω διαδραστικών κουίζ AR.
--	---





1. Αποδεικτικά στοιχεία για την κλιματική αλλαγή

Η εξήγηση του τι εννοείται με τον όρο «έξυπνη πόλη» είναι μια μάλλον περίπλοκη διαδικασία, καθώς προς το παρόν δεν υπάρχει σαφής ορισμός της έννοιας. Μια προσπάθεια να σκιαγραφηθούν τα χαρακτηριστικά μιας «έξυπνης πόλης» έγινε από τα Ηνωμένα Έθνη, τα οποία παρείχαν αυτόν τον ορισμό το 2016:

«[Η έξυπνη πόλη] αξιοποιεί τις ευκαιρίες που προσφέρει η ψηφιοποίηση, η καθαρή ενέργεια και οι τεχνολογίες, καθώς και οι καινοτόμες τεχνολογίες μεταφορών, παρέχοντας έτσι στους κατοίκους επιλογές για να κάνουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον επιλογές και να ενισχύσουν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, επιτρέποντας στις πόλεις να βελτιώσουν την παροχή υπηρεσιών τους».¹

Η χρήση τεχνολογιών σε αστικά περιβάλλοντα θα μπορούσε, επομένως, να αποτελέσει και ένα μέσο για την αντιμετώπιση της κλιματικής έκτακτης ανάγκης. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συνέλεξαν τα Ηνωμένα Έθνη στην έκθεση «Οι Πόλεις του Κόσμου το 2018», έως το 2050 τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζουν σε πόλεις: αυτό θα καθορίσει ένα πρόβλημα βιωσιμότητας σε πολλά μέτωπα, ιδίως στον περιβαλλοντικό τομέα.

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα θέματα προς διερεύνηση για την καλύτερη κατανόηση των ευκαιριών που μπορεί να μας προσφέρει η μετάβαση προς έξυπνες αστικές και οικιστικές μορφές μπορεί να είναι αυτό που σχετίζεται με την ηλεκτρική ενέργεια και, πιο συγκεκριμένα, με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Το 2015, έως και 130 χώρες μέλη του ΟΗΕ υπέγραψαν την Ατζέντα του 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, στην οποία υιοθετείται ένα πρόγραμμα δράσης για τους ανθρώπους, τον πλανήτη και την ευημερία. Το πρόγραμμα αποτελείται από 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης, δηλαδή δεκαεπτά στόχους μέσω των οποίων μπορούν να εφαρμοστούν πολιτικές βιώσιμης ανάπτυξης.



Σχήμα 1 - Οι δεκαεπτά στόχοι βιωσιμότητας

Αυτά περιλαμβάνουν τη διασφάλιση της πρόσβασης όλων σε φθηνά, αξιόπιστα, βιώσιμα και σύγχρονα ενεργειακά συστήματα (Στόχος 7): η ηλεκτρική ενέργεια έχει καταστεί απαραίτητη για πολλές από τις καθημερινές μας δραστηριότητες και η μετάβαση σε καθαρές μορφές ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί μια σημαντική κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ευκαιρία. Επιπλέον, περίπου το 60% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οφείλονται στην ενέργεια, η οποία αποτελεί τεράστια απειλή για τον πλανήτη μας και την επιβίωσή του.

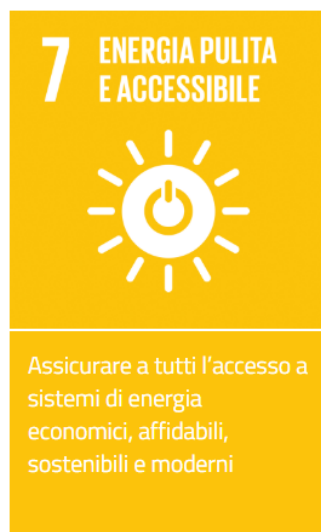
¹Ηνωμένα Έθνη (2016), UN-Habitat & Νέα Αστική Ατζέντα
<http://nua.unhabitat.org/pillars.asp?PillarId=7&In=1>





Η επίτευξη του έβδομου στόχου σημαίνει:

- Διασφάλιση της πρόσβασης σε σύγχρονες, αξιόπιστες και, πάνω απ' όλα, οικονομικά προσιτές ενεργειακές υπηρεσίες·
- Αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας·
- Διπλασιασμός του παγκόσμιου ρυθμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης έως το 2030
- Βελτίωση της διεθνούς συνεργασίας για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στην έρευνα και τις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, καθώς και προώθηση των επενδύσεων σε ενεργειακές υποδομές και τεχνολογίες που σχετίζονται με την καθαρή ενέργεια·
- Υποστήριξη των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών στην υιοθέτηση ενέργειας από μη ρυπογόνες πηγές.



Σχήμα 2 - Στόχος 7/30

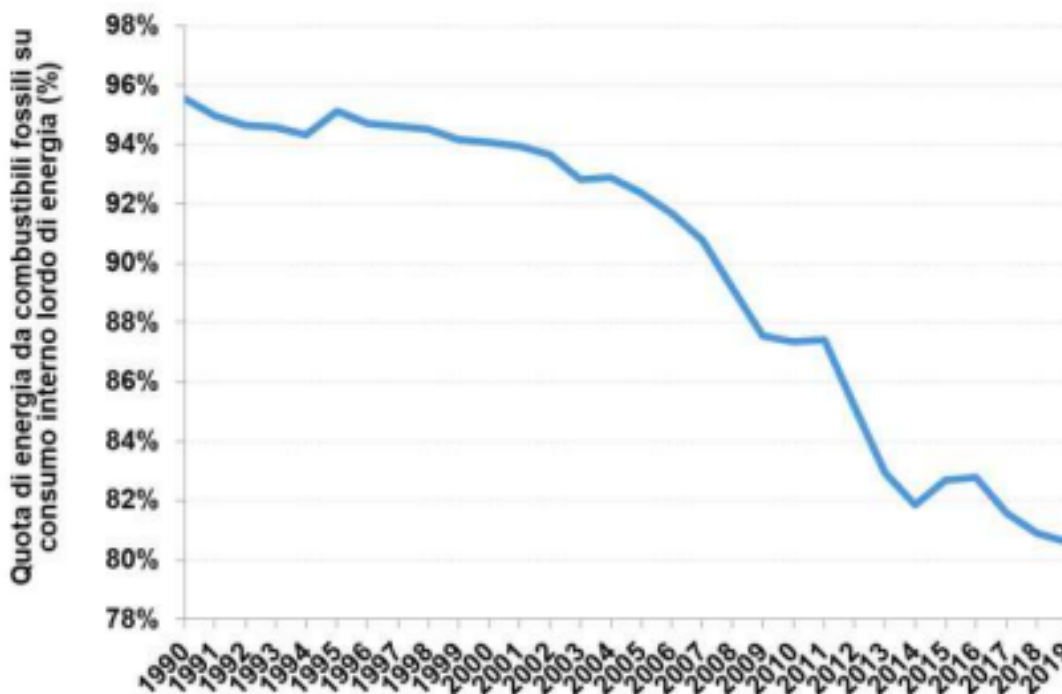
Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθετεί επίσης πολιτικές που αποσκοπούν στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, σε τέτοιο βαθμό που έχει θέσει ακόμη και έναν ιδιαίτερα φιλόδοξο στόχο: να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος έως το 2050. Όσον αφορά το ενεργειακό ζήτημα, η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

2. Από πού προέρχεται η ενέργεια που χρησιμοποιούμε;

Η πρώτη διάκριση στις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να γίνει μεταξύ μη ανανεώσιμων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ονομάζονται έτσι επειδή αποτελούν μια περιορισμένη πηγή που εξαντλείται μέσω της χρήσης: πρόκειται για πηγές όπως



τα ορυκτά και τα πυρηνικά καύσιμα, των οποίων ο αντίκτυπος στο περιβάλλον είναι αρνητικός. Επί του παρόντος, τα ορυκτά καύσιμα είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας: σύμφωνα με την ISPRA στην Ιταλία, μέχρι το 2008, περίπου τα δύο τρίτα όλης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προερχόταν από ορυκτά καύσιμα. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες έχει υπάρξει μεγαλύτερη ώθηση για μια σταδιακή μετάβαση προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: αυτές ονομάζονται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επειδή είναι ανεξάντλητες και η ανανέωσή τους - σε αντίθεση με τις μη ανανεώσιμες πηγές - διαρκεί πολύ σύντομο χρονικό διάστημα.



Σχήμα 3 - Το ποσοστό της ενέργειας από ορυκτά καύσιμα που χρησιμοποιείται στην Ιταλία, ISPRA (2019)

Θα πρέπει να υπενθυμίζεται ότι η καύση ορυκτών καυσίμων συμβάλλει στην αύξηση της συγκέντρωσης CO₂, ενός συστατικού που συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή και, κατά συνέπεια, στην άνοδο της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Σύμφωνα με στοιχεία που δημοσίευσε η Ευρωπαϊκή Ένωση, η μέση ημερήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για έναν Ευρωπαίο πολίτη είναι 27 μεγαβατώρες (MwH) ετησίως και αν λάβουμε υπόψη ότι περίπου το 77% αυτής της κατανάλωσης προέρχεται από ορυκτά καύσιμα, είναι δυνατόν να κατανοήσουμε τον αντίκτυπο που μπορεί να έχει η δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας στον πλανήτη.

Οι κύριες ανανεώσιμες πηγές είναι:

- **Ηλιακή ενέργεια:** Λαμβάνεται με τη δέσμευση της ενέργειας που ακτινοβολείται από τις ακτίνες του ήλιου, και οι συσκευές που είναι ικανές για αυτή τη διαδικασία είναι τα φωτοβολταϊκά πάνελ που, απορροφώντας και επεξεργάζοντας τη θερμότητα από τις ακτίνες του ήλιου, τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια χρήσιμη για καθημερινές δραστηριότητες. Αν και αυτή η πηγή είναι ιδιαίτερα στρατηγική, καθώς επιτρέπει τη



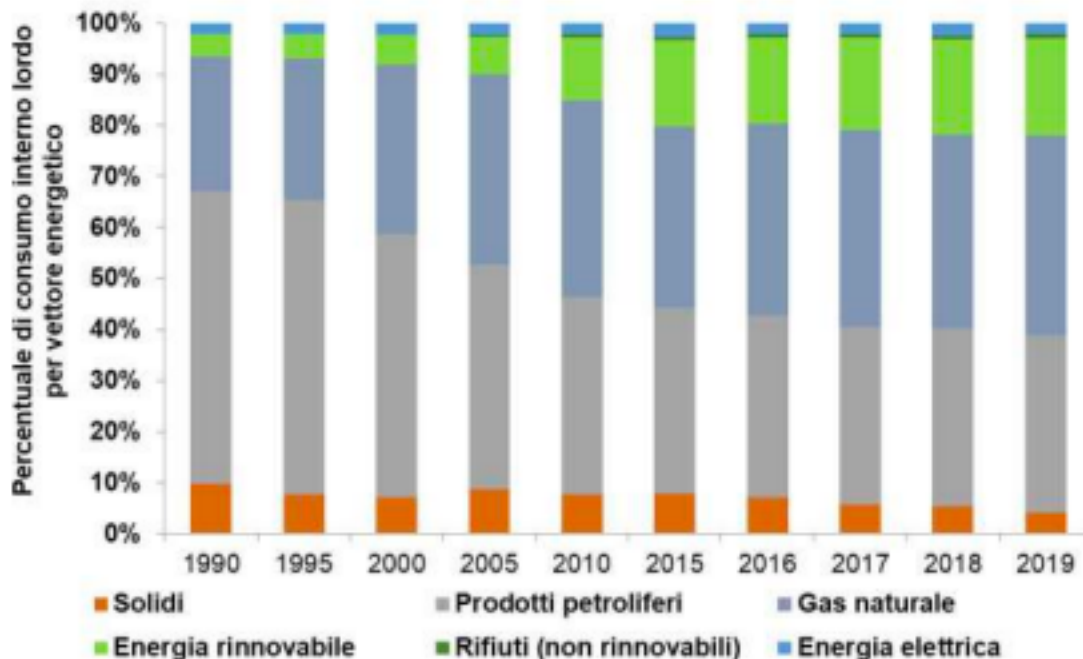


συνεχή παραγωγή ενέργειας, το κόστος που απαιτείται για την αγορά και τη συντήρηση των κατάλληλων πάνελ δεν είναι προσιτό σε όλους, ειδικά στα νοικοκυριά.

- **Αιολική ενέργεια:** Λαμβάνεται από τον άνεμο και αποτελεί ιδιαίτερα καθαρή πηγή, καθώς ολόκληρη η διαδικασία δεν παράγει ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι συσκευές που μπορούν να παράγουν
- Η ενέργεια από τον άνεμο είναι οι ανεμογεννήτριες, οι οποίες, ωστόσο, πρέπει να εγκατασταθούν μακριά από τα κατοικημένα κέντρα και σε ιδιαίτερα περιοχές με ανέμους: αυτό αυξάνει το κόστος μεταφοράς και διανομής της ενέργειας που μπορούν να παράγουν, ενώ παράλληλα έχει υψηλό κόστος συντήρησης.
- **Υδροηλεκτρισμός:** Λαμβάνεται από τις ροές νερού αξιοποιώντας την κινητική ενέργεια. Στην πραγματικότητα, η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγεται με την κατασκευή φραγμάτων και αγωγών που μεταφέρουν νερό σε συσκευές ικανές να μετατρέψουν τη δυναμική του ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια, οι οποίες είναι ικανές να αποθηκεύσουν για τις περιόδους που η ζήτηση είναι μεγαλύτερη. Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν παράγεται μόνο σε λεκάνες γλυκού νερού, αλλά μπορεί επίσης να ληφθεί με την αξιοποίηση των θαλάσσιων κυμάτων, των ρευμάτων και των παλιρροιών: σε αυτήν την περίπτωση, η ενέργεια ονομάζεται παλιρροιακή ενέργεια. Αν και η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι ένας τομέας που μπορεί να αποφέρει οφέλη όσον αφορά την ενεργειακή βιωσιμότητα, απαιτεί την κατασκευή μεγάλων, πολύπλοκων μονάδων παραγωγής ενέργειας, των οποίων οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς για τα οικοσυστήματα που τις φιλοξενούν.
- **Γεωθερμική ενέργεια:** Προέρχεται από τη θερμότητα που ακτινοβολείται από τα βαθύτερα στρώματα της Γης, στα οποία βρίσκονται ραδιενεργά στοιχεία των οποίων η διαδικασία διάσπασης παράγει φυσικά θερμότητα που μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια. Αυτός ο τύπος πηγής, ωστόσο, δεν αξιοποιείται ιδιαίτερα και αποτελεί μια οριακή πηγή ενέργειας.
- **Ενέργεια υδρογόνου:** Αυτή η ενέργεια είναι αρκετά περίπλοκη στην απόκτηση και για την οποία εξακολουθούν να αναπτύσσονται τεχνολογίες για τη βελτιστοποίηση ολόκληρης της διαδικασίας.
- **Ενέργεια από βιομάζα:** Λαμβάνεται από την λεγόμενη βιομάζα, δηλαδή οργανικά υλικά από, για παράδειγμα, απόβλητα γεωργικών δραστηριοτήτων.

Σύμφωνα με την ISPRA, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ιταλία σημείωσαν αργή ανάπτυξη μεταξύ 1990 και 2007, αντιπροσωπεύοντας μόνο μερίδια μεταξύ 4,4% και 9%. Η επιτάχυνση σημειώθηκε από το 2007 έως το 2019, όταν, από την άλλη πλευρά, επιτεύχθηκε το 19% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης από ανανεώσιμες πηγές.



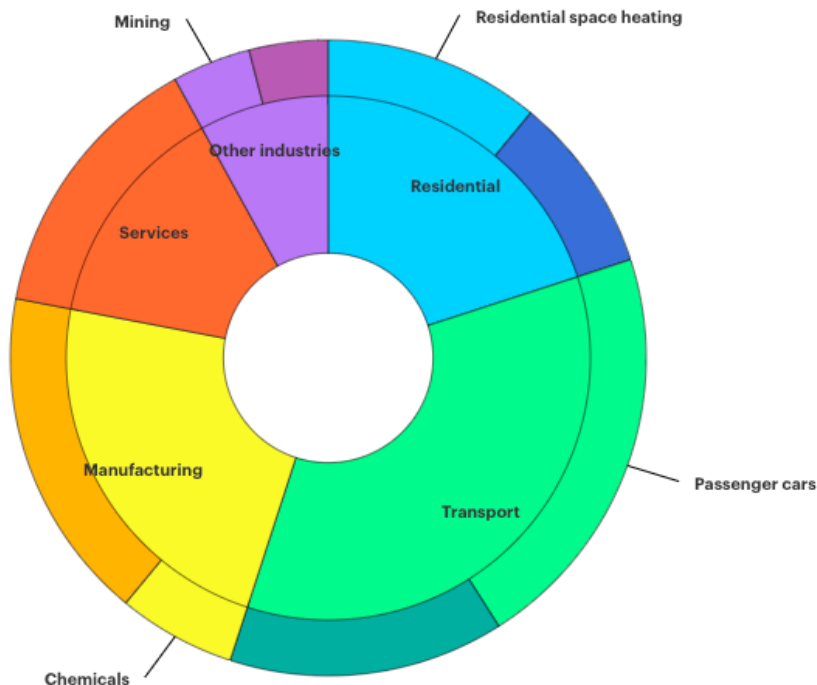


Σχήμα 4 - Ταξινόμηση των πηγών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ιταλία, ISPRA (2019)

3. Θέρμανση & Ψύξη

Η υπερθέρμανση του πλανήτη φέρνει μαζί της πολλές επιπτώσεις, μία από τις οποίες είναι η αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη και θέρμανση δωματίων, είτε οικιακών είτε μη. Σύμφωνα με έρευνα που εκπονήθηκε το 2020 από την EUROSTAT, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2018 στην Ευρώπη είναι σταθερή και, δυστυχώς, αν και έχει μειωθεί, ο στόχος απόδοσης για συνολική μείωση της κατανάλωσης κατά 20% δεν έχει ακόμη επιτευχθεί. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει επισημάνει ότι περίπου το ένα τέταρτο των εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη αποδίδεται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των νοικοκυριών και ότι περίπου τα τρία τέταρτα της ενέργειας που χρησιμοποιείται στα ευρωπαϊκά σπίτια προορίζονται για θέρμανση και ψύξη. Η εκτεταμένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για αυτές τις δραστηριότητες προκύπτει επίσης από την αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλείται από την υπερθέρμανση του πλανήτη, αλλά, ταυτόχρονα, συμβάλλει στην επιδείνωση της περιβαλλοντικής κατάστασης. Κάποια ενθαρρυντικά νέα είναι ότι, σύμφωνα με στοιχεία του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας, η παγκόσμια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξάνεται σταδιακά. Αυτό το γράφημα που δημιουργήθηκε από τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA), καταδεικνύει ξεκάθαρα τον αντίκτυπο που έχει η κατανάλωση ενέργειας για δραστηριότητες θέρμανσης χώρων στον πλανήτη.





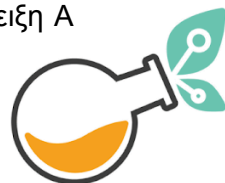
Σχήμα 5 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε χώρες που επιλέχθηκαν από τον IEA

Εκτός από κόλπα όπως το κλείσιμο των συσκευών όταν δεν χρησιμοποιούνται ή η ορθολογική διαχείριση του φορτίου στο πλυντήριο ρούχων, μη ενδώνοντας στον πειρασμό να το ανάβουμε μόνο για λίγα είδη, δίνονται συμβουλές για το πώς να κάνουμε πιο αποτελεσματική τη συμπεριφορά μας που σχετίζεται με την αναζήτηση της τέλει θερμοκρασίας στο σπίτι. Ένα σύνολο προτάσεων σχετικά με την οικιακή αποδοτικότητα συνίσταται στην προώθηση δράσεων κτιρίων που στοχεύουν στη θερμομόνωση: αυτός ο τύπος δράσης εμπίπτει σε μια κατηγορία που ονομάζεται βιοαρχιτεκτονική.

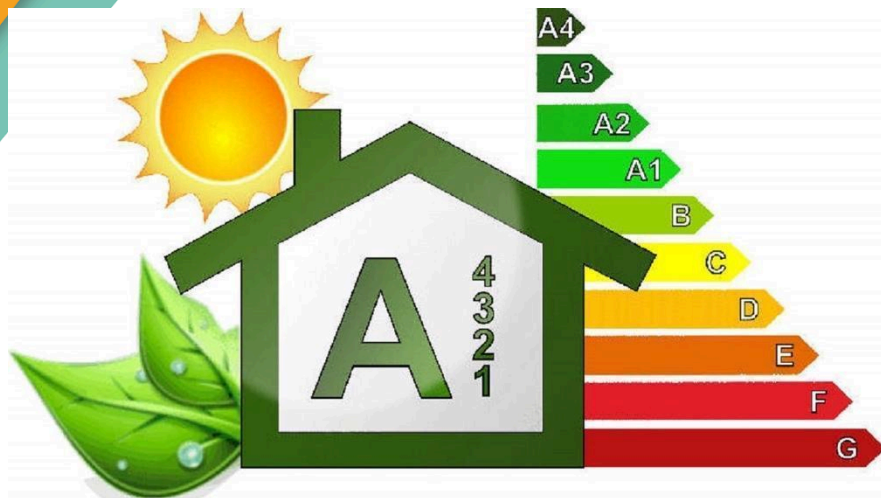
4. Ενεργειακές κλάσεις

Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πολλά προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως οικιακές συσκευές ή λαμπτήρες, διαθέτουν ετικέτα που αναφέρει την ενεργειακή τους απόδοση.

Οι συσκευές που απαιτούν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια συμβάλλουν περαιτέρω στις άμεσες εκπομπές CO₂ και έχουν ετικέτες που τείνουν προς το κόκκινο, ενώ παράλληλα επισημαίνονται με γράμματα του αλφαβήτου που πλησιάζουν όλο και περισσότερο το ζήτα. Οι συσκευές που, από την άλλη πλευρά, καταφέρνουν να βελτιστοποιήσουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας έχουν ετικέτες που είναι όλο και πιο πράσινες, με βάση την ικανότητά τους να αποδεικνύονται αποδοτικές, και έχουν το γράμμα Α. Με τη σειρά τους, οι συσκευές που φέρουν την ένδειξη Α



μπορούν να συνοδεύονται από το σύμβολο «+» και όσο μεγαλύτερα είναι αυτά τα σύμβολα, τόσο καλύτερη είναι η ενεργειακή απόδοση. Η συμβουλή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, για παράδειγμα, αναφέρει ότι ένα πλυντήριο πιάτων κατηγορίας D καταναλώνει διπλάσια ενέργεια από ένα πλυντήριο πιάτων κατηγορίας A++.



Σχήμα 6 - Ταξινόμηση ανά ενεργειακή απόδοση

5. Βιοαρχιτεκτονική

Η βιοαρχιτεκτονική είναι ένας κλάδος των αρχιτεκτονικών επιστημονικών κλάδων που επικεντρώνεται στον σεβασμό των οικοσυστημάτων και στην ικανότητα υλοποίησης φιλικών προς το περιβάλλον κτιριακών λύσεων. Οι θεμελιώδεις αρχές της περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τον σεβασμό στο πλαίσιο εντός του οποίου θα κατασκευαστεί το κτίριο, τον σχεδιασμό κτιρίων που μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν, τον περιορισμό των εκπομπών ρυπογόνων αερίων και τη χρήση βιώσιμων αλλά υψηλής απόδοσης υλικών. Τα κτίρια που σχεδιάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους της βιοαρχιτεκτονικής, επομένως, πρέπει να ενσωματώνονται τέλεια στην πραγματικότητα που τα περιβάλλει και πρέπει να αποτελούν παράδειγμα του πώς η καινοτομία μπορεί να μας βοηθήσει να ζήσουμε σε αρμονία με τη φύση και να μην επιδεινώσουμε την κλιματική αλλαγή.

Ωστόσο, η βιοαρχιτεκτονική δεν είναι ακριβώς μια νέα εφεύρεση. Οι πρόγονοί μας, μάλιστα, είχαν ήδη σχεδιάσει λύσεις ικανές να συνδυάσουν την άνεση, τη λειτουργικότητα και τον σεβασμό προς την γύρω περιοχή: αυτά τα κτίρια αποτελούν σήμερα, μεταξύ άλλων, μια σημαντική μαρτυρία για το πώς ο άνθρωπος εγκαταστάθηκε στην περιοχή. Στην Ιταλία μπορείτε να επισκεφθείτε μερικές από αυτές τις κατασκευές που αποτελούν μια εμβρυϊκή μορφή βιοαρχιτεκτονικής.



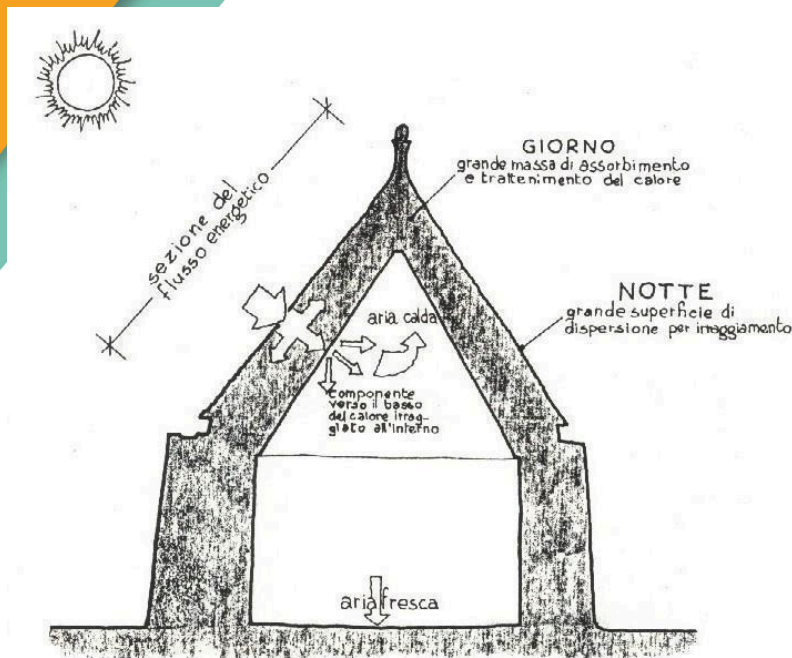


Fig. 2

Το Trullo είναι ένα τυπικό αρχιτεκτονικό έργο στην περιοχή της Απουλίας και αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα βιοκλιματικού κτιρίου. Στην πραγματικότητα, είναι κατασκευασμένο από υλικά που είναι άμεσα διαθέσιμα στη φύση, αλλά ικανά να μονώσουν θερμομονωτικά το εσωτερικό του κτιρίου. Το trullo χτίστηκε από τον ίδιο αγρότη που θα το κατοικούσε και αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχουν απόβλητα. Επιπλέον, η ανάγκη κατασκευής ενός κτιρίου κατοικιών σε αγροτικό περιβάλλον καθόρισε

την ανάγκη χρήσης υλικών μηδενικών χιλιομέτρων και χαμηλού κόστους. Σε αυτήν την περίπτωση, το trullo χτίστηκε από την πέτρα που συνέλεξε ο αγρότης καλλιεργώντας τη γη στην οποία επρόκειτο να χτιστεί η κατοικία του.

Δύο άλλα στοιχεία είναι άξια αναφοράς: πρώτον, το γεγονός ότι το εσωτερικό του τρούλου ήταν θερμομονωμένο με την κατασκευή πολύ χοντρών τοίχων και τη μείωση των ανοιγμάτων στο ελάχιστο απαραίτητο για να εξασφαλιστεί η είσοδος του φωτός και η ανταλλαγή του αέρα· δεύτερον, το τρούλο είναι ένα κτίριο το οποίο, λόγω της ίδιας της τεχνικής κατασκευής του, είναι επαναχρησιμοποιήσιμο. Όταν ένα τρούλο ήταν διαπερατό από την υγρασία, ο αγρότης μπορούσε να το κατεδαφίσει και να επαναχρησιμοποιήσει τα ίδια υλικά που ανακτήθηκαν από την κατεδάφιση για να χτίσει τη νέα του κατοικία.



Ένα άλλο παράδειγμα αρχιτεκτονικής που ενσωματώνεται τέλεια στη γύρω περιοχή είναι το Palmento, μια τυπική κατασκευή στην Pietragalla στην επαρχία Potenza. Όπως και τα trulli, τα palmenti είναι κτίρια φτιαγμένα από πέτρα: η τοποθεσία Pietragalla οφείλει το όνομά της στο γεγονός ότι υπάρχει διαθεσιμότητα λίθων των οποίων το χρώμα τείνει να είναι κίτρινο. Τα palmenti σκάβονταν στον ψαμμίτη που χαρακτηρίζει την περιοχή και



χρησιμοποιούνταν για εργασίες που σχετίζονταν με την παραγωγή κρασιού. Λόγω της ικανότητάς τους να διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία και όχι πολύ ζεστή ή πολύ κρύα, αυτές οι κατασκευές εξασφάλιζαν ότι οι αγρότες μπορούσαν να εργάζονται χωρίς να επηρεάζονται από τις εξωτερικές θερμοκρασίες. Επιπλέον, ο αερισμός εξασφαλίζεται μόνο από δύο ανοίγματα, την πόρτα και ένα παράθυρο, αποφεύγοντας έτσι την αποδυνάμωση του συστήματος θερμομόνωσης.



Ένα πιο σύγχρονο παράδειγμα είναι το έργο του αρχιτέκτονα Φρανκ Λόιντ Ράιτ, ο οποίος θεωρείται ένας από τους ιδρυτές της βιοαρχιτεκτονικής. Το έργο του Ράιτ τείνει προς την αρμονία μεταξύ του δομημένου στοιχείου και του περιβάλλοντος τοπίου και ενισχύει αυτήν την ένωση μέσω της επιλογής κυρίως φυσικών δομικών υλικών. Το Σπίτι Κάουφμαν - γνωστό και ως Πτώση Νερού, επειδή είναι χτισμένο πάνω σε έναν καταρράκτη - έχει συμπεριληφθεί στον κατάλογο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO. Η υπέροχη

αρχιτεκτονική του ταιριάζει αποτελεσματικά στο πλαίσιο μέσα στο οποίο σχεδιάστηκε και η επιλογή των υλικών έγινε ευνοώντας τη χρήση πέτρας για την εξωτερική επένδυση και ξύλου για τα εσωτερικά φινιρίσματα.

Στην Ιταλία, ένα από τα πιο πρόσφατα και εμβληματικά πειράματα βιοαρχιτεκτονικής βρίσκεται στο λεγόμενο Κάθετο Δάσος στο Μιλάνο. Σχεδιασμένο από το στούντιο Boeri, το κτίριο στοχεύει να δώσει έμφαση στη βιοποικιλότητα και να γίνει «ένα σπίτι για δέντρα που στεγάζει επίσης ανθρώπους και πουλιά». Η βλάστηση στο Bosco Verticale ποτίζεται, ως επί το πλείστον, με νερό που προέρχεται από ένα σύστημα φιλτραρίσματος του χρησιμοποιημένου νερού πολυκατοικιών. Οικιακές λύσεις αυτού του είδους θα μπορούσαν να αποδειχθούν ανεκτίμητες στο εγγύς μέλλον, όταν ακόμη μεγαλύτερα τμήματα του πληθυσμού θα μεταναστεύσουν στις πόλεις και θα κινδυνεύσει περισσότερη ρύπανση.





Σχήμα 8 - Το κάθετο δάσος στο Μιλάνο

Για να μάθετε περισσότερα σχετικά με τα κάθετα δάση και τον θετικό αντίκτυπο που μπορούν να έχουν στην ποιότητα του αέρα σε αστικά περιβάλλοντα, ένα σύντομο βίντεο που παρήχθη από το BBC είναι διαθέσιμο στην ενότητα πρόσθετου υλικού.

6. Ο βιοκλιματικός κλάδος

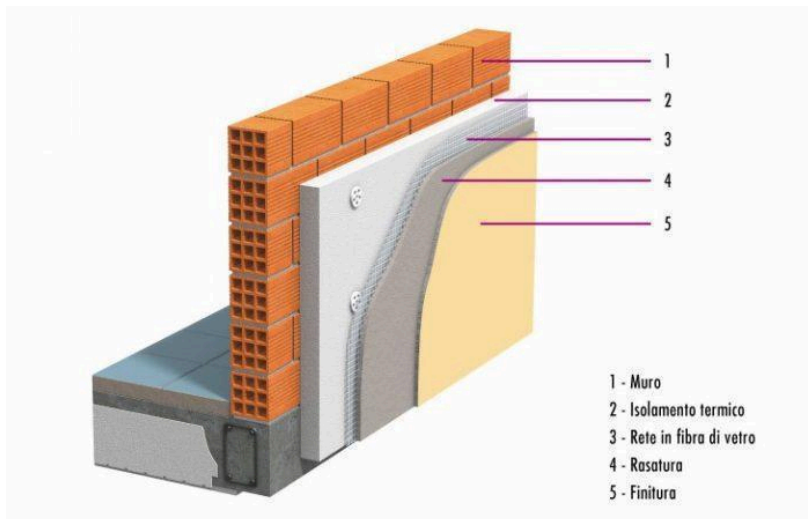
Οι κατασκευές είναι ένας τομέας του οποίου ο αντίκτυπος στη ρύπανση δεν είναι καθόλου αμελητέος. Μεταξύ των κλάδων που σχετίζονται με τη βιοαρχιτεκτονική είναι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, στόχος της οποίας είναι ο σχεδιασμός λύσεων που μπορούν να εγγυηθούν καλή μόνωση κτιρίων, αξιοποιώντας παράλληλα τα φυσικά στοιχεία που υπάρχουν στην εν λόγω περιοχή, όπως για παράδειγμα τον ήλιο, το νερό, το έδαφος και τη χλωρίδα. Υπάρχουν πολλές βιοκλιματικές κατασκευές που καθιστούν δυνατή την αποφυγή απώλειας θερμότητας και την αξιοποίηση των ακτίνων του ήλιου προς όφελός μας, ευνοώντας ένα ευχάριστο εσωτερικό μικροκλίμα και αποφεύγοντας την υπερβολική χρήση συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης που, σαφώς, προϋποθέτουν τη χρήση πρώτων υλών όπως το μεθάνιο ή η ηλεκτρική ενέργεια, τα οποία, επιπλέον, δεν προέρχονται πάντα από ανανεώσιμες πηγές. Σύμφωνα με μια μελέτη που εκπονήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, η χρήση συστημάτων κλιματισμού θα γίνει ολοένα και πιο διαδεδομένη στο μέλλον για δύο κύριους λόγους: αφενός, την άνοδο της θερμοκρασίας που ήδη προκαλείται από την υπερθέρμανση του πλανήτη, και αφετέρου, το γεγονός ότι πολύ περισσότεροι άνθρωποι θα μπορούν να τα αγοράσουν οικονομικά και, ως εκ τούτου, να τα χρησιμοποιούν στα σπίτια τους.

Ένα άρθρο στην εφημερίδα The Guardian μιλάει μάλιστα για μια πραγματική παγίδα: η υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας, καθιστώντας τους ανθρώπους πιο επιρρεπείς στη χρήση κλιματιστικών· η χρήση και η κατάχρηση του κλιματιστικού



ταυτόχρονα συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη.²

Ο βιοκλιματικός κλάδος, επομένως, χάρη στις τεχνικές του στον κτιριακό τομέα, μπορεί να βοηθήσει τους πολίτες, περιορίζοντας τη χρήση συσκευών που τροποποιούν το οικιακό μικροκλίμα.



7. Τεχνολογία στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

Σύμφωνα με τον Treccani, η αυτοματοποίηση συνίσταται στη μελέτη και εφαρμογή ενός συνόλου τεχνολογιών που βασίζονται στην πληροφορική και την ηλεκτρονική μηχανική, με στόχο τη δημιουργία μιας σειράς ολοκληρωμένων συσκευών για την αυτοματοποίηση και τη διευκόλυνση της εκτέλεσης διαφόρων λειτουργιών που συνήθως εκτελούνται σε ένα κτίριο. Αυτές οι τεχνολογίες χρησιμοποιούν πληροφορίες που λαμβάνονται από ένα δίκτυο υπολογιστών στο οποίο πρέπει να συνδεθεί το κτίριο.

Ο αυτοματισμός που εφαρμόζεται στο οικιακό περιβάλλον διευκολύνει τον κάτοικο, επιτρέποντάς του να εκτελεί μια πληθώρα ενεργειών ακόμη και από απόσταση: χάρη στην αυτοματοποίηση, είναι δυνατό να σαρώσει κανείς την περίμετρο του σπιτιού του, να ελέγξει τις οικιακές συσκευές του ή να ενεργοποιήσει ένα σύστημα άρδευσης. Μία από τις λειτουργίες που είναι πιο πιθανό να έχουν θετικό αντίκτυπο στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας είναι η ικανότητα ορισμένων συσκευών να ελέγχουν τη θερμοκρασία μέσα σε κτίρια ή σπίτια και να υιοθετούν έξυπνες μεθόδους θέρμανσης ή ψύξης: μάλιστα, μια δεύτερη πτυχή που σχετίζεται περισσότερο με την επίγνωση της καταναλωτικής συμπεριφοράς κάποιου φαίνεται να είναι σχετική. Καθώς οι

²

<https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/29/the-air-conditioning-trap-how-cold-air-is-heating-the-world>



Ποιες είναι, λοιπόν, αυτές οι λειτουργίες χάρη στις οποίες ο αυτοματισμός κατοικίας γενικά εξοικονομεί στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας; Καταρχάς, για παράδειγμα, ένα σύστημα αυτοματισμού κατοικίας επιτρέπει στο σύστημα φωτισμού να ενεργοποιείται μόνο όταν ανιχνεύει την παρουσία κάποιου στο δωμάτιο. Είναι επίσης δυνατό να ορίσετε διαφορετικά προφίλ θερμοκρασίας για κάθε εποχή και να τα ενεργοποιήσετε μόνο όταν τα δωμάτια κατοικούνται πραγματικά. Και πάλι, όσον αφορά το οικιακό μικροκλίμα, είναι σημαντικό από την άποψη της μείωσης της κατανάλωσης η θερμοκρασία κάθε δωματίου να μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα με τη λειτουργία και τη χρήση του. Ρυθμίζοντας την εσωτερική θερμοκρασία ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία μέσω αισθητήρων στα παράθυρα. Ένα από τα πλεονεκτήματα ενός έξυπνου σπιτιού έγκειται στο γεγονός ότι το σύστημα δίνει προτεραιότητα στις διάφορες ενέργειες και συσκευές που είναι συνδεδεμένες, απενεργοποιώντας έτσι τις λιγότερο χρήσιμες εάν υπάρχει κίνδυνος μια ηλεκτρική υπερφόρτωση να οδηγήσει σε διακοπή ρεύματος.



«Ο οικιακός αυτοματισμός προσφέρει στους χρήστες την ευκαιρία να συμμετέχουν ενεργά στην πρόσβαση και τον έλεγχο του περιβάλλοντός τους. Αυτό επιτυγχάνεται παρέχοντας στους χρήστες απτά μέσα για εξοικονόμηση ενέργειας, περιμετρική ασφάλεια, πρόσβαση σε δεδομένα και έλεγχο οικιακών συσκευών. Ως εργαλείο διαχείρισης ενέργειας, ο οικιακός αυτοματισμός συγχρονίζει την τεχνολογική πλατφόρμα με πρακτικά οφέλη, όπως η δυνατότητα μείωσης των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος του σπιτιού ελέγχοντας τα οικιακά ηλεκτρικά φορτία. Η δυνατότητα ενισχύεται περαιτέρω με την παροχή απομακρυσμένης πρόσβασης και διαχείρισης πόρων. Αυτό είναι δυνατό εάν οι επιθυμητές λειτουργίες του χρήστη

περιλαμβάνουν πρόσβαση μέσω διαδικτυακής εφαρμογής και εφαρμογής λογισμικού για κινητά.»⁴.

³Συγγραφέας Η.Κ., Άδωνις Μ. (2018). Έξυπνα σπίτια και βιώσιμες πόλεις: ο σχεδιασμός μιας οικονομικής λύσης για ολοκληρωμένο αυτοματισμό κατοικίας. <https://www.intechopen.com/chapters/61771>

⁴ <https://www.intechopen.com/chapters/61771>



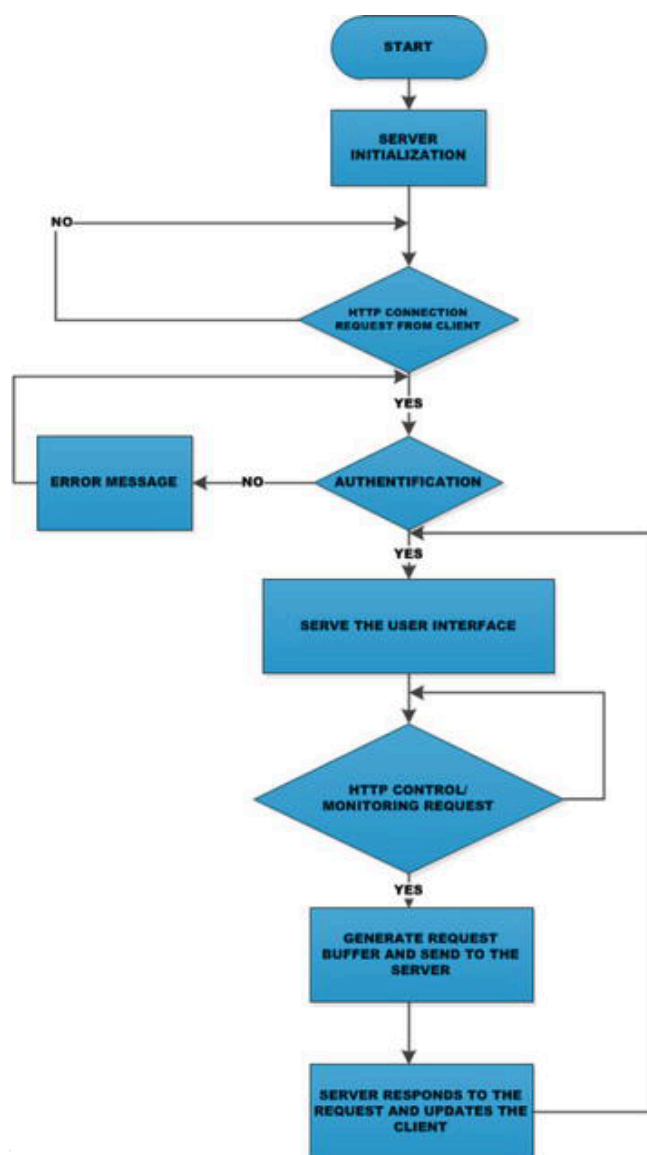
Τα συστήματα αυτοματισμού κατοικιών έχουν βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια και η πρόοδος σε αυτόν τον τομέα οφείλεται κυρίως στην έκρηξη ενδιαφέροντος για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT). Το IoT - το οποίο κυριολεκτικά μεταφράζεται ως Διαδίκτυο των Πραγμάτων - μπορεί να οριστεί ως το δίκτυο αντικειμένων που υπάρχουν φυσικά, εντός του οποίου υπάρχουν συσκευές ικανές να συνδέονται και να μοιράζονται δεδομένα με άλλα αντικείμενα ή συστήματα στο Διαδίκτυο, όπως αισθητήρες, λογισμικό ή άλλες τεχνολογίες. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα του IoT είναι ότι αυτά τα έξυπνα αντικείμενα δεν απαιτούν καμία εμπειρογνωμοσύνη από την πλευρά του καταναλωτή, στην πραγματικότητα είναι σε θέση να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα αυτόνομα και χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης.

Παρά τα πιθανά οφέλη από την εγκατάσταση ενός συστήματος οικιακού αυτοματισμού, το κόστος που επιβαρύνει τον καταναλωτή εξακολουθεί να είναι αρκετά υπερβολικό. Ωστόσο, αναπτύσσονται νέες μέθοδοι που μπορούν να μειώσουν την τιμή: αυτή είναι η περίπτωση, για παράδειγμα, των συστημάτων οικιακού αυτοματισμού για τα οποία δεν παρέχεται ιδιόκτητο λογισμικό.

Ο οικονομικός αυτοματισμός κατοικίας μπορεί να επιτευχθεί προγραμματίζοντας έναν αλγόριθμο σε ένα Arduino και βασίζοντας ολόκληρο το σύστημα σε δίκτυα GSM, Ethernet κ.λπ. Αν και ο προγραμματισμός απαιτεί ειδικές δεξιότητες, κρύβει, με τον δικό του τρόπο, ένα πλεονέκτημα: ο χρήστης-προγραμματιστής μπορεί να τροποποιήσει τον κώδικα του δικού του συστήματος και έτσι να μεταβάλει τη συμπεριφορά και τις δυνατότητές του.

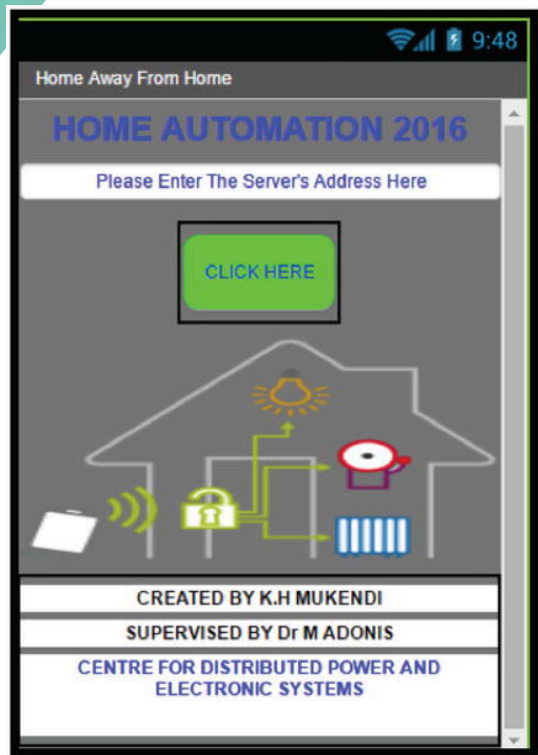
Όσον αφορά τη γραφική διεπαφή, αυτά τα συστήματα χαμηλού προϋπολογισμού μπορούν να μοντελοποιηθούν γραφικά χρησιμοποιώντας HTML ή προγραμματίζοντας σε Android.

Σε αυτόν τον σύνδεσμο μπορείτε να διαβάσετε πώς μπορείτε να κατασκευάσετε ένα μικρό σύστημα αυτοματισμού σπιτιού που μπορεί να ανιχνεύει εσωτερικές και εξωτερικές θερμοκρασίες, αν τα παράθυρα είναι ανοιχτά ή κλειστά και αν βρέχει έξω, παράγοντας τον ήχο ενός συναγερμού.



<https://www.instructables.com/Smart-home-with-arduino/>

Τελικά, τα έξυπνα σπίτια και οι έξυπνες πόλεις μπορούν να αποτελέσουν έναν επιπλέον πόρο στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, καθώς μπορούν να είναι αποτελεσματικά σε πολλές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της έξυπνης εξοικονόμησης ενέργειας: σε αυτήν την περίπτωση, όχι μόνο βοηθούν στη μείωση των επιβλαβών για τον πλανήτη εκπομπών, αλλά αυξάνουν και την ποιότητα ζωής όσων ζουν σε αυτοματοποιημένα σπίτια.



7. Ενσωμάτωση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)

Η επαυξημένη πραγματικότητα στους τομείς του οικιακού αυτοματισμού, της βιοβιωσιμότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας ενσωματώνεται στα σχολικά προγράμματα σπουδών, προσφέροντας στους μαθητές την ευκαιρία να εξερευνήσουν επαυξημένα οικιακά περιβάλλοντα. Προβάλετε τρισδιάστατα μοντέλα έξυπνων σπιτιών σε γραφεία ή δάπεδα, όπου κάθε δωμάτιο περιέχει βιώσιμες τεχνολογίες (ηλιακούς συλλέκτες, αισθητήρες κίνησης, έξυπνα συστήματα HVAC). Ενεργοποιήστε περιβαλλοντικές προσομοιώσεις με τη δυνατότητα τροποποίησης του ηλιακού φωτός, της θερμοκρασίας ή της ανθρώπινης παρουσίας για να παρατηρήσετε σε πραγματικό χρόνο την ενεργοποίηση συστημάτων θέρμανσης, ψύξης ή αυτόματης εναλλαγής φωτός. Αναλύστε τις ροές ενέργειας παρατηρώντας την κατανάλωση ενέργειας και την εξοικονόμηση μέσω χρωματιστών ροών που αντιπροσωπεύουν την ενέργεια που





καταναλώνεται ή εξοικονομείται από κάθε συσκευή. Προσαρμόστε και σχεδιάστε περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για να κατασκευάσετε ένα μοντέλο σπιτιού επιλέγοντας μονωτικά υλικά, αποδοτικές συσκευές, φυσικά συστήματα αερισμού και παρακολουθώντας τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

- **Προηγμένες ψηφιακές δεξιότητες:** (Αλληλεπίδραση AR, τρισδιάστατη μοντελοποίηση, προσομοίωση χειρισμού δεδομένων)
- **Κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων,** μέσω της σύγκρισης διαφορετικών ενεργειακών λύσεων·
- **Σχεδιασμός και συνεργατικές δεξιότητες,** σε δραστηριότητες κοινού σχεδιασμού για βιώσιμες κατοικίες·
- **Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και ενεργός πολίτης,** διερευνώντας τον ρόλο της τεχνολογίας στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για τον μετασχηματισμό αφηρημένων και συχνά τεχνικών εννοιών, όπως αυτές που σχετίζονται με **αυτοματισμούς σπιτιού, βιοβιωσιμότητα και εξοικονόμηση ενέργειας** σε **αλληλεπιδραστικές, οπτικές και ελκυστικές** εμπειρίες. Συγκεκριμένα, για μαθητές ηλικίας μεταξύ 14 και 18 ετών, η ευκαιρία **να βλέπουν και να αλληλεπιδρούν με βιώσιμα περιβάλλοντα και τεχνολογίες σε 3D**, απευθείας μέσα στον δικό τους χώρο (τάξη ή σπίτι), προωθεί την ενεργή, διεπιστημονική και προσανατολισμένη στο σχεδιασμό μάθηση.

8. Συμπέρασμα: Το μέλλον της επαυξημένης πραγματικότητας (AR) στην επιστήμη της όρασης

Η ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην έρευνα για την όραση εμπνευσμένη από τη βιολογία μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν, πειραματίζονται και καινοτομούν. Μέσω καθηλωτικών τρισδιάστατων προσομοιώσεων, διαδραστικής οπτικής χαρτογράφησης και αναλυτικών στοιχείων με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, η AR γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της επιστήμης της βιολογικής όρασης και των μηχανικών οπτικών συστημάτων.

Μέσω της πρακτικής μάθησης με την επαυξημένη πραγματικότητα (AR), η επόμενη γενιά επιστημόνων και μηχανικών θα είναι καλύτερα εξοπλισμένη για να αναπτύξει προηγμένες τεχνολογίες βιονικής όρασης, ρομποτικούς αισθητήρες που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη και επαυξημένες οπτικές διεπαφές, διαμορφώνοντας το μέλλον της βιο-εμπνευσμένης καινοτομίας.

Φάση	Περιγραφή
------	-----------



Εξερευνώ	Οπτικοποιούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου σε 3D, συγκρίνουν τα επίπεδα αερίων του θερμοκηπίου με την πάροδο του χρόνου και επικαλύπτουν ιστορικά δεδομένα και μελλοντικές προβλέψεις απευθείας στο πραγματικό περιβάλλον για να κατανοήσουν οπτικά τον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο. Χρησιμοποιούν την AR για να χαρτογραφίσουν τις πηγές ενέργειας (ορυκτές και ανανεώσιμες) στην περιοχή τους και να παρατηρήσουν πώς αυτές επηρεάζουν το περιβάλλον. Μπορούν να παρακολουθήσουν προσομοιωμένες ροές ενέργειας (π.χ. από τον ήλιο στα ηλιακά πάνελ στο σπίτι). Παρατηρούν παραδοσιακά και βιώσιμα συστήματα θέρμανσης και ψύξης που προβάλλονται στην AR σε οικιακά ή σχολικά περιβάλλοντα για να αναλύσουν την αποδοτικότητά τους και τον ενεργειακό τους αντίκτυπο.
Εκτελώ	Σχεδιάζουν εικονικά κτίρια με διαφορετικές ενεργειακές κατηγορίες και αναλύουν την περιβαλλοντική τους απόδοση μέσω προσομοιώσεων AR (π.χ. χρήση μόνωσης, έξυπνα παράθυρα, ανακλαστικά υλικά). Δημιουργούν ψηφιακά πρωτότυπα βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής (π.χ. πράσινες στέγες, αεριζόμενες προσόψεις), εμπνευσμένα από τη συμπεριφορά των φυτών και των οικοσυστημάτων. Στην AR, μπορούν να δοκιμάσουν την επίδραση του φωτός, του ανέμου και της σκίασης. Εξερευνούν τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας (οικιακός αυτοματισμός, αισθητήρες, παθητικά ενεργειακά συστήματα) και δημιουργούν απλοποιημένες εκδόσεις στην AR για ενσωμάτωση στα σχέδιά τους. Μπορούν να αξιολογήσουν το κόστος, τις αποφευχθείσες εκπομπές και την εξοικονόμηση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο.
Επαινώ	Εισέρχονται σε διαδραστικά εικονικά περιβάλλοντα (π.χ. δάση, παράκτιες πόλεις, σταθμούς παραγωγής ενέργειας) για να κατανοήσουν πολύπλοκα κλιματικά και ενεργειακά συστήματα. Μπορούν να τροποποιήσουν ενεργειακές παραμέτρους στα μοντέλα επαυξημένης πραγματικότητας (π.χ. να αλλάξουν πηγές ενέργειας ή δομικά υλικά) και να οπτικοποιήσουν τις επιπτώσεις στις εκπομπές ή τη θερμική άνεση σε πραγματικό χρόνο. Συγκεντρώνουν πόντους λύνοντας διαδραστικά κουίζ σχετικά με τις αιτίες, τις επιπτώσεις και τις λύσεις της κλιματικής αλλαγής και ολοκληρώνοντας ομαδικές προκλήσεις σχεδιασμού, προχωρώντας σε υψηλότερα επίπεδα στον σχεδιασμό βιώσιμων ενεργειακών συστημάτων. Παρουσιάζουν τα τρισδιάστατα μοντέλα τους με βελτιωμένη επαυξημένη πραγματικότητα, απαντούν σε δυναμικά κουίζ και αναλογίζονται τον μελλοντικό ρόλο της επαυξημένης πραγματικότητας στην επιστημονική, περιβαλλοντική και μηχανική κατανόηση.

Αναφορές

Ντέιβις Λ. (2016). Ο παγκόσμιος αντίκτυπος του κλιματισμού: μεγάλος και συνεχώς αυξανόμενος, Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια

EUROSTAT (2020), Κατανάλωση ενέργειας το 2018. Η κατανάλωση πρωτογενούς και τελικής ενέργειας απέχει ακόμη κατά 5% και 3% από τους στόχους του 2020.

IEA (2021), Παγκόσμια Επισκόπηση Ενέργειας 2021, IEA, Παρίσι

ΙΣΠΡΑ (2019), Δείκτες αποδοτικότητας και απαλλαγής από τον άνθρακα του εθνικού ενεργειακού συστήματος και του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας

Συγγραφέας Η.Κ., Άδωνις Μ. (2018). Έξυπνα σπίτια και βιώσιμες πόλεις: ο σχεδιασμός μιας οικονομικής λύσης για ολοκληρωμένο αυτοματισμό κατοικίας

Ηνωμένα Έθνη (2016), UN-Habitat & Νέα Αστική Ατζέντα

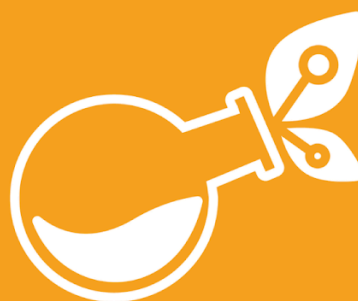
Ηνωμένα Έθνη (2018), Οι πόλεις του κόσμου το 2018







Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.