



**SMART
ATTICA** European
Digital
Innovation
Hub

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

27.11.2024 ΑΘΗΝΑ

Ενέργειας &
Περιβάλλοντος

Καινοτόμες Τεχνολογίες
για Βιώσιμη Ανάπτυξη



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
27.11.2024 ΑΘΗΝΑ

**Ενέργειας &
Περιβάλλοντος**

Καινοτόμες Τεχνολογίες
για Βιώσιμη Ανάπτυξη



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

1. Εισαγωγή στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

Επισκόπηση του θέματος

Στο σύγχρονο κόσμο, η τεχνολογία και η καινοτομία παίζουν κεντρικό ρόλο στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» αναφέρεται στη δυνατότητα των κοινωνιών να αναπτύσσονται και να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής τους, χωρίς να καταστρέφουν τους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον για τις επόμενες γενιές. Αυτό περιλαμβάνει την εξεύρεση λύσεων για την κλιματική αλλαγή, τη διαχείριση της ενέργειας, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προστασία των οικοσυστημάτων.

Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης (Sustainable Development Goals, SDGs) του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) προσδιορίζουν 17 βασικούς στόχους που αποσκοπούν στην εξάλειψη της φτώχειας, στην προστασία του πλανήτη και στη διασφάλιση της ευημερίας για όλους έως το 2030. Ορισμένοι από αυτούς τους στόχους σχετίζονται άμεσα με την προστασία του περιβάλλοντος, τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων και τη μείωση της κλιματικής αλλαγής, όπως:

- ✚ Στόχος 7: Εξασφάλιση πρόσβασης σε προσιτή, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους.
- ✚ Στόχος 11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες.
- ✚ Στόχος 13: Δράση για το κλίμα.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι καινοτόμες τεχνολογίες, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα έξυπνα δίκτυα ενέργειας (smart grids) και οι πράσινες τεχνολογίες, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση των μεγάλων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Ωστόσο, η πρόοδος αυτή επιταχύνεται με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης, η οποία δίνει τη δυνατότητα για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων, τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης πόρων και την ανάπτυξη προληπτικών στρατηγικών που διασφαλίζουν τη βιώσιμη ανάπτυξη σε παγκόσμια κλίμακα.

Η τεχνολογία, σε συνδυασμό με την καινοτομία, μπορεί να συμβάλει στη μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, μειώνοντας τη σπατάλη και προωθώντας την ενεργειακή αυτάρκεια. Μέσω αυτού του εκπαιδευτικού προγράμματος, θα γίνει αντιληπτό το πώς η τεχνολογία και συγκεκριμένα η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλουν σε βιώσιμες λύσεις, αντιμετωπίζοντας τα κρίσιμα ζητήματα της εποχής, όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση και η εξάντληση των φυσικών πόρων.

Μαθησιακοί στόχοι

Με την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι συμμετέχοντες θα είναι σε θέση:

- ✚ Να περιγράφουν τον όρο «βιώσιμη ανάπτυξη» και να εξηγούν τη σημασία της για τις κοινωνίες και το περιβάλλον.
- ✚ Να αναγνωρίζουν και να εξηγούν τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, εστιάζοντας στους στόχους που σχετίζονται με την ενέργεια, το περιβάλλον και την τεχνολογία.
- ✚ Να περιγράφουν τις κύριες καινοτόμες τεχνολογίες, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα έξυπνα δίκτυα, και να κατανοούν πώς συμβάλλουν στη βιωσιμότητα.
- ✚ Να κατανοούν τις βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης και να εξηγούν πώς η ίδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση, την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση των σχετικών διαδικασιών με την ενέργεια και το περιβάλλον.

- ✚ Να αναγνωρίζουν τις κύριες περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πλανήτης και να κατανοούν πώς οι τεχνολογίες μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπισή τους.
- ✚ Να προτείνουν καινοτόμες λύσεις που αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες και δη, την τεχνητή νοημοσύνη για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης.
- ✚ Να συμμετέχουν ενεργά σε συζητήσεις και να εκφράζουν ιδέες και προτάσεις σχετικά με τη βιωσιμότητα και τις τεχνολογικές λύσεις, βασισμένες σε επιστημονικά δεδομένα και εμπειρίες.

2. Βιώσιμη ανάπτυξη & Τεχνολογικές προκλήσεις

«Βιώσιμη ανάπτυξη» είναι η διαδικασία ανάπτυξης που πληροί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Ο όρος εισήχθη για πρώτη φορά στην έκθεση «Our Common Future» της Επιτροπής Brundtland το 1987, η οποία υπογράμμισε τη σημασία της ισορροπίας μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής συνοχής και περιβαλλοντικής προστασίας.

Αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης

Οι βασικές αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης περιλαμβάνουν:

- ✚ Οικονομική βιωσιμότητα: Η ανάπτυξη πρέπει να υποστηρίζεται από βιώσιμες οικονομικές πρακτικές που προάγουν την ευημερία χωρίς να εξαντλούν τους φυσικούς πόρους.
- ✚ Κοινωνική ισοτιμία: Η πρόσβαση σε πόρους και ευκαιρίες πρέπει να είναι δίκαιη και ίση για όλους, ενισχύοντας την κοινωνική δικαιοσύνη και την ενδυνάμωση των κοινοτήτων.
- ✚ Περιβαλλοντική υπευθυνότητα: Η ανάπτυξη πρέπει να σέβεται τα οικοσυστήματα και τους φυσικούς πόρους, ελαχιστοποιώντας την επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Κλιματική αλλαγή & Περιβαλλοντικές προκλήσεις

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις πιο σοβαρές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Η αύξηση των θερμοκρασιών, οι μεταβολές των καιρικών συνθηκών, η αύξηση της στάθμης της θάλασσας καθώς και οι συχνότερες και πιο έντονες φυσικές καταστροφές είναι άμεσες συνέπειες της ανθρώπινης δραστηριότητας, κυρίως μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Βασικές περιβαλλοντικές προκλήσεις

- ✚ Ρύπανση: Η ρύπανση του αέρα, του νερού και του εδάφους επηρεάζει την υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων. Οι βιομηχανικές δραστηριότητες, η γεωργία και η αστική ανάπτυξη συντελούν στην εκπομπή ρύπων.

- ✚ Απώλεια βιοποικιλότητας: Η υποβάθμιση των οικοτόπων, η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων και η κλιματική αλλαγή οδηγούν σε σημαντική μείωση της βιοποικιλότητας, με σοβαρές συνέπειες για τη λειτουργία των οικοσυστημάτων και την παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος.
- ✚ Αλλαγές στη χρήση γης: Η εκτός ελέγχου αστικοποίηση και η γεωργία μειώνουν τις φυσικές εκτάσεις και επηρεάζουν την ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Ανάγκη για καινοτόμες λύσεις

Η αντιμετώπιση αυτών των περιβαλλοντικών προκλήσεων απαιτεί καινοτόμες λύσεις. Η ανάπτυξη και εφαρμογή νέων τεχνολογιών, πολιτικών και πρακτικών είναι απαραίτητη για τη μετάβαση σε μια βιώσιμη οικονομία.

Τεχνολογικές προκλήσεις

Οι τεχνολογικές προκλήσεις στον τομέα της ενέργειας και του περιβάλλοντος περιλαμβάνουν:

- ✚ Ενεργειακή απόδοση: Η ανάγκη για αύξηση της ενεργειακής απόδοσης είναι επιτακτική για τη μείωση των εκπομπών CO₂. Η χρήση έξυπνων δικτύων, έξυπνων μετρητών και συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης μπορεί να βελτιώσει την αποδοτικότητα.
- ✚ Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: Η μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, είναι κρίσιμη. Ωστόσο, απαιτούνται καινοτόμες λύσεις για την αποθήκευση ενέργειας και τη σταθερότητα των δικτύων.
- ✚ Αειφόρος διαχείριση πόρων: Η ανάπτυξη τεχνολογιών που θα επιτρέπουν την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση πόρων είναι απαραίτητη για τη μείωση της εξάρτησης από νέους φυσικούς πόρους.
- ✚ «Ευφυής» γεωργία: Η εφαρμογή τεχνολογιών όπως η γεωργία ακριβείας και η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να συμβάλλουν στη βιώσιμη γεωργία, μειώνοντας την ανάγκη για χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα.

Συμπέρασμα

Η βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που συνδυάζει την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ισότητα και την περιβαλλοντική προστασία. Οι κλιματικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως η ρύπανση και η απώλεια βιοποικιλότητας, υπογραμμίζουν την ανάγκη για καινοτόμες τεχνολογίες και λύσεις που θα συμβάλλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη του πλανήτη. Η συνεχής έρευνα και η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών θα είναι κρίσιμη για την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος.

3. Καινοτόμες τεχνολογίες για βιώσιμη ανάπτυξη

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη μετάβαση προς βιώσιμες ενεργειακές πρακτικές. Οι κυριότερες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας περιλαμβάνουν:

- ✦ **Ηλιακή ενέργεια:** Η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται μέσω φωτοβολταϊκών (PV) συστημάτων και ηλιακών θερμικών συστημάτων. Πρόσφατες καινοτομίες περιλαμβάνουν τη βελτίωση της αποδοτικότητας των φωτοβολταϊκών κυττάρων με τη χρήση νέων υλικών, όπως οι υπερ-ηλεκτρικές και οι ολικές κεραμικές τεχνολογίες, που μπορούν να προσφέρουν αποδόσεις άνω του 25%.
- ✦ **Αιολική ενέργεια:** Η αιολική ενέργεια εκμεταλλεύεται την κίνηση του αέρα μέσω ανεμογεννητριών. Η εξέλιξη της τεχνολογίας περιλαμβάνει μεγαλύτερες και πιο αποδοτικές τουρμπίνες, οι οποίες μπορούν να εκμεταλλευτούν χαμηλότερες ταχύτητες ανέμου, καθώς και τις θαλάσσιες ανεμογεννήτριες που επιτρέπουν την εκμετάλλευση των ισχυρότερων ανέμων σε θαλάσσια περιβάλλοντα.
- ✦ **Γεωθερμική ενέργεια:** Αυτή η μορφή ενέργειας προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται από τη γη. Καινοτομίες στην εκμετάλλευση γεωθερμικών πόρων περιλαμβάνουν τη χρήση συστημάτων κλειστού κυκλώματος που επιτρέπουν τη θερμική αποθήκευση και την εκμετάλλευση των γεωθερμικών πόρων με μεγαλύτερη αποδοτικότητα.
- ✦ **Υδροηλεκτρική ενέργεια:** Η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγεται από τη ροή του νερού. Οι νέες τεχνολογίες περιλαμβάνουν μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες και τεχνολογίες που ελαχιστοποιούν την περιβαλλοντική επίπτωση.

Ενεργειακή αποθήκευση & Έξυπνα δίκτυα

Η ενεργειακή αποθήκευση είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου είναι σήμερα οι πιο δημοφιλείς και χρησιμοποιούνται ευρέως σε εφαρμογές από ηλεκτρικά οχήματα μέχρι οικιακές εγκαταστάσεις. Νέες τεχνολογίες, όπως οι μπαταρίες στερεάς κατάστασης και οι μπαταρίες ροής, προσφέρουν δυνατότητες μεγαλύτερης χωρητικότητας και ασφάλειας.

Τα έξυπνα δίκτυα (smart grids) ενσωματώνουν προηγμένες τεχνολογίες για τη βελτίωση της διαχείρισης ενέργειας. Αυτά τα δίκτυα επιτρέπουν τη διαχείριση της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας σε πραγματικό χρόνο, συμβάλλοντας στη μείωση των απωλειών και την καλύτερη εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών.

Πράσινες τεχνολογίες & Κυκλική οικονομία

Οι πράσινες τεχνολογίες περιλαμβάνουν καινοτομίες που στοχεύουν στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Στον τομέα της ανακύκλωσης και της διαχείρισης αποβλήτων, τεχνολογίες όπως η ανακύκλωση υλικών και η βιομηχανική σύνθεση συμβάλλουν στην επαναχρησιμοποίηση πόρων. Η χρήση βιολογικών διεργασιών για την αποσύνθεση αποβλήτων και η παραγωγή βιομάζας είναι παραδείγματα τέτοιων καινοτομιών.

Η κυκλική οικονομία προωθεί τη στρατηγική της «μηδενικής σπατάλης», επανασχεδιάζοντας τις διαδικασίες παραγωγής και κατανάλωσης. Μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, η κυκλική οικονομία συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης πόρων και της ρύπανσης, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και μειώνοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Έξυπνες πόλεις

Οι έξυπνες πόλεις (smart cities) ενσωματώνουν τεχνολογίες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και τη βιωσιμότητα των αστικών περιοχών. Οι βασικές τεχνολογίες περιλαμβάνουν:

- ✚ Έξυπνες μεταφορές: Συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας που χρησιμοποιούν αισθητήρες και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για να βελτιώσουν την κυκλοφοριακή ροή και να μειώσουν τη συμφόρηση.
- ✚ Ενεργειακά αποδοτικά κτίρια: Η χρήση έξυπνων συστημάτων ελέγχου θερμοκρασίας και φωτισμού, καθώς και η εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια, συμβάλλουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.
- ✚ Διαχείριση πόρων: Η χρήση αισθητήρων και αναλυτικών εργαλείων για την παρακολούθηση της κατανάλωσης νερού και ηλεκτρικής ενέργειας βοηθά στην εξοικονόμηση πόρων και στη μείωση της σπατάλης.

Συμπέρασμα

Η υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ανάπτυξη πράσινων τεχνολογιών και η προώθηση έξυπνων πόλεων είναι κρίσιμα στοιχεία για τη μετάβαση προς βιώσιμες και ανθεκτικές κοινωνίες. Η συνδυασμένη χρήση αυτών των τεχνολογιών μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης.

4. Τεχνητή νοημοσύνη & Βιώσιμη ανάπτυξη

AI για βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) έχει αναδειχθεί ως ένα από τα πιο ισχυρά εργαλεία στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι εφαρμογές της AI σε αυτόν τον τομέα περιλαμβάνουν:

- ✦ Βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας: Μέσω της ανάλυσης δεδομένων, τα AI συστήματα μπορούν να προβλέψουν τις ενεργειακές ανάγκες κτιρίων και βιομηχανιών. Για παράδειγμα, η χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης μπορεί να αναλύσει δεδομένα από αισθητήρες που παρακολουθούν τη θερμοκρασία, την υγρασία και την κατανάλωση ενέργειας, επιτρέποντας τη ρύθμιση θέρμανσης και ψύξης με βάση τις πραγματικές ανάγκες των χρηστών.
- ✦ Διαχείριση ενεργειακών πόρων: Η AI μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική. Αλγόριθμοι AI χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, επιτρέποντας τη συντονισμένη χρήση άλλων ενεργειακών πόρων, όπως οι μπαταρίες ή οι συμβατικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας.
- ✦ Λειτουργία έξυπνων δικτύων (smart grids): Η AI παίζει κρίσιμο ρόλο στη λειτουργία και την ασφαλή διαχείριση των έξυπνων δικτύων. Μέσω της ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τα AI συστήματα μπορούν να ανιχνεύσουν ανωμαλίες, να προβλέψουν την κατανάλωση ενέργειας και να βελτιώσουν τη λειτουργία του δικτύου, αυξάνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας τις απώλειες.

AI για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος

Η AI προσφέρει σημαντικές δυνατότητες στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος, συμβάλλοντας στην κατανόηση και την ανάλυση της κλιματικής αλλαγής:

- ✦ Ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data): Η AI επιτρέπει την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων περιβαλλοντικών δεδομένων από δορυφόρους, αισθητήρες και άλλες πηγές. Αυτή η ανάλυση μπορεί να αποκαλύψει πρότυπα και τάσεις που σχετίζονται με τη ρύπανση, την κλιματική αλλαγή και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.
- ✦ Ανίχνευση φυσικών καταστροφών: Μέσω της επεξεργασίας δεδομένων από δορυφόρους και αισθητήρες, η AI μπορεί να ανιχνεύσει και να προβλέψει φυσικές καταστροφές, όπως σεισμούς και πλημμύρες. Αυτό επιτρέπει τη λήψη έγκαιρων μέτρων και τη βελτίωση της ετοιμότητας.
- ✦ Μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων: Με την ανάλυση δεδομένων και την πρόβλεψη μελλοντικών καταστάσεων, η AI μπορεί να βοηθήσει στη διαμόρφωση στρατηγικών για τη μείωση της ρύπανσης και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

AI για την προβλεπτική συντήρηση και τη διαχείριση πόρων

Η χρήση της AI στην προβλεπτική συντήρηση εξοπλισμού είναι κρίσιμη για τη βιομηχανία ενέργειας και τις υποδομές:

- ✦ Προβλεπτική συντήρηση: Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης αναλύουν δεδομένα από αισθητήρες σε εξοπλισμό για να προβλέψουν αποτυχίες πριν συμβούν. Αυτό μειώνει την

ανάγκη για μη προγραμματισμένες επισκευές και ελαχιστοποιεί τη σπατάλη πόρων, καθώς επιτρέπει την προγραμματισμένη συντήρηση.

- ✚ Διαχείριση πόρων: Η AI συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της χρήσης των φυσικών πόρων, όπως το νερό και η ενέργεια, μέσω της ανάλυσης δεδομένων και της προβλεπτικής ανάλυσης. Αυτό μπορεί να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να αυξήσει την αποδοτικότητα.

AI για τη γεωργία

Η AI έχει φέρει επανάσταση στη γεωργία, διευκολύνοντας βιώσιμες πρακτικές:

- ✚ Γεωργία ακριβείας: Η AI χρησιμοποιείται για την ανάλυση δεδομένων από αισθητήρες στο έδαφος και δορυφόρους, επιτρέποντας στους γεωργούς να παρακολουθούν τις συνθήκες του εδάφους και να προσαρμόζουν τις καλλιέργειες ανάλογα. Αυτό συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσης των καλλιεργειών και στη μείωση της χρήσης νερού και λιπασμάτων.
- ✚ Διαχείριση υδάτων: Με την AI, οι γεωργοί μπορούν να παρακολουθούν τη χρήση νερού και να προβλέπουν τις ανάγκες άρδευσης, εξοικονομώντας πόρους και διασφαλίζοντας την αειφορία των υδάτινων πόρων.
- ✚ Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: Η AI μπορεί να αναλύσει δεδομένα κλίματος και καλλιεργειών για να βοηθήσει τους γεωργούς να προσαρμοστούν σε αλλαγές, όπως μεταβολές στη θερμοκρασία και την υγρασία, ενισχύοντας τις βιώσιμες γεωργικές πρακτικές.

Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, την παρακολούθηση του περιβάλλοντος, τη διαχείριση πόρων και τη γεωργία. Η εφαρμογή της σε αυτούς τους τομείς συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη, μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα στη χρήση πόρων.

6. Μελέτες περίπτωσης & Πραγματικές εφαρμογές

Παράδειγμα 1:

AI & Βελτιστοποίηση ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αναδειχθεί ως μια κρίσιμη τεχνολογία για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια. Η υιοθέτηση έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση και ρύθμιση της κατανάλωσης ενέργειας. Αυτά τα συστήματα συνδυάζουν δεδομένα από αισθητήρες, όπως θερμομέτρα, υγρασιόμετρα και αισθητήρες κίνησης, για να προσδιορίσουν τις ενεργειακές ανάγκες των χώρων.

- ✦ Βελτιστοποίηση θερμοκρασίας και φωτισμού: Μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, τα συστήματα μπορούν να προβλέψουν τις θερμικές ανάγκες ενός χώρου με βάση τις καιρικές συνθήκες, τη χρήση του κτιρίου και την ώρα της ημέρας. Για παράδειγμα, μπορεί να προγραμματιστεί αυτόματα η θέρμανση ή ο φωτισμός σε ώρες που δεν υπάρχει κανείς στο κτίριο, με αποτέλεσμα σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.
- ✦ Διαχείριση πραγματικού χρόνου: Οι AI αλγόριθμοι μπορούν να αναλύσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για να προσαρμόσουν τη λειτουργία συστημάτων HVAC (θέρμανση, αερισμός και κλιματισμός) και φωτισμού ανάλογα με την καταναλωτική συμπεριφορά των χρηστών, μειώνοντας έτσι τη σπατάλη ενέργειας.
- ✦ Παρακολούθηση και ενημέρωση: Τα έξυπνα συστήματα παρακολούθησης μπορούν να παρέχουν προειδοποιήσεις για μη φυσιολογική κατανάλωση ενέργειας, επιτρέποντας ταχύτερη αποκατάσταση προβλημάτων και βελτιωμένη συντήρηση των υποδομών.

Παράδειγμα 2:

Έξυπνη διαχείριση αποβλήτων σε έξυπνες πόλεις

Η έξυπνη διαχείριση αποβλήτων είναι μια άλλη εφαρμογή της AI, η οποία συμβάλλει στη βελτίωση της ανακύκλωσης και της διαχείρισης αποβλήτων σε έξυπνες πόλεις. Αυτή η προσέγγιση περιλαμβάνει:

- ✦ Συστήματα αναγνώρισης αποβλήτων: Χρησιμοποιώντας μηχανική μάθηση και αναγνώριση εικόνας, οι έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων μπορούν να διακρίνουν διαφορετικούς τύπους αποβλήτων και να τα ταξινομούν ανάλογα με την κατηγορία τους (ανακυκλώσιμα, οργανικά κ.λπ.). Αυτό οδηγεί σε καλύτερη ανακύκλωση και μείωση της ποσότητας απορριμμάτων που καταλήγουν σε χωματερές.
- ✦ Διαχείριση δρομολογίων συλλογής: Η AI μπορεί να αναλύει δεδομένα για να βελτιστοποιήσει τα δρομολόγια συλλογής απορριμμάτων, μειώνοντας τα κόστη καυσίμου και τις εκπομπές CO₂. Συστήματα που χρησιμοποιούν δεδομένα κίνησης και πλήρωσης κάδων σε πραγματικό χρόνο μπορούν να προγραμματίσουν τις πιο αποδοτικές διαδρομές για τα απορριματοφόρα.
- ✦ Προβλέψεις και στρατηγικές διαχείρισης: Η χρήση AI επιτρέπει στους δήμους να κάνουν ακριβείς προβλέψεις για τις ποσότητες απορριμμάτων που θα παράγονται και να αναπτύξουν στρατηγικές που θα βελτιώσουν την αποδοτικότητα της ανακύκλωσης και θα μειώσουν τα απορρίμματα.

Παράδειγμα 3: Βιώσιμη διαχείριση νερού με AI

Η βιώσιμη διαχείριση νερού είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της επάρκειας αυτού του πολύτιμου πόρου. Η AI προσφέρει πολλές δυνατότητες σε αυτό το τομέα:

- ✦ Βελτιστοποίηση άρδευσης: Συστήματα γεωργίας ακριβείας χρησιμοποιούν AI για να παρακολουθούν τις συνθήκες του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την ακριβή άρδευση. Αυτό βοηθά στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης νερού και στη μεγιστοποίηση της παραγωγής καλλιεργειών.
- ✦ Διαχείριση υδάτινων πόρων: AI αλγόριθμοι μπορούν να αναλύσουν δεδομένα κατανάλωσης νερού και ποιοτικών παραμέτρων για να προβλέψουν τις ανάγκες των αστικών περιοχών και να βελτιώσουν τη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιοχές με περιορισμένους υδάτινους πόρους.
- ✦ Προβλέψεις πλημμυρών: Μέσω της ανάλυσης δεδομένων και μοντελοποίησης, η AI μπορεί να προβλέψει πλημμύρες, βοηθώντας τις αρχές να λάβουν προληπτικά μέτρα για την προστασία των κοινοτήτων και των υποδομών.

Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει σημαντικά τη διαχείριση ενέργειας, αποβλήτων και νερού. Μέσω της χρήσης AI, μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση πόρων, να βελτιωθεί η αποδοτικότητα και να υποστηριχθούν βιώσιμες πρακτικές σε διάφορους τομείς, συμβάλλοντας έτσι στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα των κοινοτήτων.

7. Συμπεράσματα & Συζήτηση

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του 21^{ου} αιώνα, απαιτώντας τη συνύπαρξη οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής ευημερίας και περιβαλλοντικής προστασίας. Οι τεχνολογίες και η τεχνητή νοημοσύνη (AI) μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη αυτών των στόχων. Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών δεν είναι χωρίς προκλήσεις.

Προκλήσεις στην υιοθέτηση τεχνολογιών & AI

- ✦ Ανεπαρκής υποδομή: Πολλές χώρες, ιδιαίτερα οι αναπτυσσόμενες περιοχές, δεν διαθέτουν την απαραίτητη υποδομή για την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών. Η έλλειψη πρόσβασης σε ηλεκτρική ενέργεια, διαδίκτυο και ψηφιακές πλατφόρμες περιορίζει τις δυνατότητες ανάπτυξης.
- ✦ Διαρθρωτικές αντιστάσεις: Οι υφιστάμενοι τομείς και βιομηχανίες μπορεί να είναι αντίθετοι στην αλλαγή λόγω των παραδοσιακών πρακτικών τους. Η αντίσταση αυτή μπορεί

να καθυστερήσει την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βιωσιμότητα.

- ✦ Ηθικά και νομικά ζητήματα: Η χρήση AI θέτει ηθικά και νομικά ζητήματα, όπως η προστασία των προσωπικών δεδομένων και η ευθύνη σε περίπτωση αποτυχιών. Αυτά τα ζητήματα απαιτούν προσεκτική προσέγγιση και ενδεχομένως νέες ρυθμιστικές πολιτικές.
- ✦ Ελλιπής εκπαίδευση και κατάρτιση: Η έλλειψη επαγγελματιών με γνώσεις στις νέες τεχνολογίες και στην AI είναι περιοριστικός παράγοντας. Η επένδυση στην εκπαίδευση και την κατάρτιση είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη δεξιοτήτων που απαιτούνται στην αγορά εργασίας του μέλλοντος.
- ✦ Περιβαλλοντικές επιπτώσεις: Οι νέες τεχνολογίες, αν και προσφέρουν λύσεις, μπορεί να έχουν και αρνητικές επιπτώσεις, όπως η αύξηση των αποβλήτων ηλεκτρονικών συσκευών ή η κατανάλωση φυσικών πόρων για την παραγωγή τους.

Βασικά σημεία του προγράμματος

- ✦ Στρατηγικές υιοθέτησης: Είναι ανάγκη να αναπτύσσονται στρατηγικές για την υπερπήδηση των εμποδίων στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.
- ✦ Συνεργασία με φορείς: Είναι σημαντικό να γίνονται συνεργασίες με το δημόσιο τομέα, τα ακαδημαϊκά ιδρύματα καθώς και με τον ιδιωτικό τομέα για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων.
- ✦ Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Είναι σημαντικό να γίνονται επενδύσεις σε προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης για την ανάπτυξη δεξιοτήτων που θα απαιτηθούν στο μέλλον.
- ✦ Αξιολόγηση επιπτώσεων: Είναι ανάγκη να πραγματοποιούνται τακτικές αξιολογήσεις για τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των τεχνολογιών.

Συμπέρασμα

Το μέλλον των τεχνολογιών και της AI στη βιώσιμη ανάπτυξη είναι γεμάτο προοπτικές, αλλά συνοδεύεται και από προκλήσεις. Μέσα από στρατηγικές προσαρμογής και συνεργασίας, είναι σημαντικό να εκμεταλλευόμαστε τις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες προκειμένου να επιτύχουμε βιώσιμη ανάπτυξη. Η συνεχής καινοτομία, η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση είναι καθοριστικές για τη διασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος για όλες και όλους.

Βιβλιογραφία & Πηγές για περαιτέρω μελέτη:

- ✦ Οι διαφάνειες των ομιλητών του εκπαιδευτικού προγράμματος.
- ✦ Agricultural Systems. (2020). The role of Artificial Intelligence in Precision Agriculture. Agricultural Systems, 182, 102878.
- ✦ Agricultural Systems. (2021). AI in Precision Agriculture: Improving Water Use Efficiency. Agricultural Systems, 186, 102949.
- ✦ Brundtland Commission. (1987). Our Common Future. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (10/10/2024)

- ✦ Ellen MacArthur Foundation. (2021). Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Ellen MacArthur Foundation.
- ✦ Environmental Science & Policy. (2020). Harnessing Artificial Intelligence for Sustainable Development. Environmental Science & Policy, 111, 150-157.
- ✦ Environmental Science & Technology. (2021). Smart Waste Management: Leveraging AI and IoT. Environmental Science & Technology, 55(3), 1521-1531.
- ✦ European Commission. (2019). The European Green Deal. European Commission.
- ✦ European Commission. (2020). The European Green Deal. European Commission.
- ✦ European Commission. (2021). AI for the Green Transition. European Commission.
- ✦ European Commission. (n.d.). Artificial Intelligence and Sustainable Development. Retrieved from <https://ec.europa.eu/> (10/10/2024)
- ✦ Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action. FAO.
- ✦ Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). The State of Food and Agriculture 2021: Making agrifood systems more resilient to shocks. FAO.
- ✦ Frontiers in Environmental Science. (2021). AI for Sustainable Urban Waste Management: A Review. Frontiers in Environmental Science.
- ✦ Frontiers in Sustainable Cities. (2021). Smart Cities: A Sustainable Future with AI. Frontiers in Sustainable Cities.
- ✦ Harvard Business Review. (2021). How AI is Helping the Environment. Harvard Business Review.
- ✦ IEEE Access. (2021). AI-Driven Smart Water Management Systems: Current Trends and Future Directions. IEEE Access.
- ✦ IEEE Access. (2021). Artificial Intelligence for Sustainable Development: Applications, Challenges, and Future Directions. IEEE Access.
- ✦ IEEE Xplore. (2020). Predictive Maintenance for Energy Systems: A Review. IEEE Transactions.
- ✦ International Energy Agency (IEA). (2020). Artificial Intelligence for Energy Management. IEA.
- ✦ International Energy Agency (IEA). (2021). AI and the Future of Energy. IEA.
- ✦ International Energy Agency (IEA). (2021). Artificial Intelligence in Energy. IEA.
- ✦ International Energy Agency (IEA). (2021). World Energy Outlook 2021. IEA.
- ✦ International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). Renewable Power Generation Costs in 2020. IRENA.
- ✦ International Renewable Energy Agency (IRENA). (n.d.). Renewable Energy and Artificial Intelligence. Retrieved from <https://www.irena.org/> (10/10/2024)
- ✦ IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- ✦ McKinsey & Company. (2020). AI and the Future of Energy. McKinsey & Company.
- ✦ McKinsey & Company. (2021). How AI is Transforming Energy Efficiency in Buildings. McKinsey & Company.
- ✦ McKinsey Global Institute. (2021). The role of AI in achieving sustainable development goals. McKinsey & Company.
- ✦ National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2021). Wind Energy Technologies. NREL.
- ✦ Nature Sustainability. (2020). Artificial Intelligence and Sustainability: A Systematic Review. Nature Sustainability, 3, 1081-1094.
- ✦ Nature. (2021). Artificial Intelligence for Environmental Sustainability. Nature Reviews.
- ✦ Smart Cities Council. (2020). Smart Cities Readiness Guide. Smart Cities Council.
- ✦ Sustainable Cities and Society. (2020). Optimizing Waste Collection and Transportation Using AI and IoT. Sustainable Cities and Society, 54, 102021.
- ✦ U.S. Department of Energy. (2021). Solar Futures Study. U.S. Department of Energy.
- ✦ United Nations Secretary-General. (n.d.). Harnessing Artificial Intelligence for Sustainable Development. Retrieved from <https://unsdg.un.org/latest/announcements/harnessing-artificial-intelligence-sustainable-development-goals-sdgs> (10/10/2024)

- ✦ United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations.
- ✦ United Nations. (n.d.). Sustainable Development Goals. Retrieved from <https://sdgs.un.org/goals> (10/10/2024)
- ✦ Water Research. (2020). Artificial Intelligence in Water Management: A Review. Water Research, 181, 115–125.
- ✦ World Economic Forum. (2020). How Artificial Intelligence Can Help the Climate Crisis. World Economic Forum.
- ✦ World Economic Forum. (2020). The Future of Nature and Business. World Economic Forum.
- ✦ World Economic Forum. (2020). The Global Risks Report 2020. World Economic Forum.
- ✦ World Economic Forum. (2020). Waste Management: How Artificial Intelligence Can Help. World Economic Forum.
- ✦ World Economic Forum. (2021). The Global Risks Report 2021. World Economic Forum.
- ✦ World Economic Forum. (n.d.). The Fourth Industrial Revolution and Sustainability. Retrieved from <https://www.weforum.org/focus/fourth-industrial-revolution/> (10/10/2024)
- ✦ World Resources Institute. (2019). The Role of Technology in Sustainable Development. World Resources Institute.
- ✦ World Wildlife Fund (WWF). (2020). Living Planet Report 2020: Biodiversity, Time to Turn the Tide. WWF International.



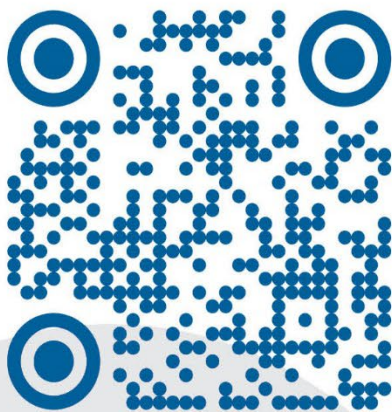
Αυτό το υλικό δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Κόμβου Ψηφιακής Καινοτομίας Smart Attica (Smart Attica EDIH), του πρώτου Κόμβου EDIH για την Τεχνητή Νοημοσύνη στην Ελλάδα. Ο Κόμβος αποτελείται από 17 εταιρούς στην Ελλάδα, μεταξύ των οποίων είναι και το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου (ΕΚΤ). Το παρόν αποτελεί υποστηρικτικό υλικό για τα εκπαιδευτικά προγράμματα και συγκεκριμένα, για το πρώτο, με τίτλο «Καινοτόμες Τεχνολογίες για Βιώσιμη Ανάπτυξη | Τομέας: Ενέργειας & Περιβάλλοντος» που υλοποίησε διαδικτυακά το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου (ΕΚΤ), 27/11/2024.

Το έργο Smart Attica υλοποιείται με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ' ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η χορηγούσα αρχή μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για αυτές.

Το επικοινωνιακό σκέλος του εκπαιδευτικού προγράμματος επιμελήθηκε η κυρία Κωνσταντίνα Κωνσταντίνου.

Η συλλογή, η αποδελτίωση και η συγγραφή του εκπαιδευτικού υλικού πραγματοποιήθηκε από τη Δρα Μαρία Μαλαγκονιάρη. Ο γραφιστικός σχεδιασμός του υλικού πραγματοποιήθηκε από την κυρία Δήμητρα Πελεκάνου. Την επιστημονική επίβλεψη είχε ο Δρ. Νικόλαος Καραμπέκιος.

- Περισσότερες πληροφορίες για το ΕΚΤ, δείτε: <https://www.ekt.gr/>
- Περισσότερες πληροφορίες για τις Υπηρεσίες για Δικτύωση, Συνεργασία & Ανάπτυξη, δείτε: <https://innovation.ekt.gr/>
- Περισσότερες πληροφορίες για το Smart Attica EDIH στο ΕΚΤ, δείτε: <https://innovation.ekt.gr/smart-attica> & <https://www.ekt.gr/el/projects/28848>



**SMART
ATTICA** European
Digital
Innovation
Hub

210 2204895 | smartattica@ekt.gr
Ζεφύρου 56, 17564 Παλαιό Φάληρο

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ**



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 2021 – 2027
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ' ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η χορηγούσα αρχή μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για αυτές.